

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR
Sector Turístico

PROYECTO

“CENTRO ECOTURÍSTICO LA PALMA”
MUNICIPIO DE ACAPETAHUA, CHIAPAS

Acapetahua, Chiapas; a 13 de agosto de 2024.

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1. Datos generales del Proyecto

- I.1.1. Nombre del proyecto
- I.1.2. Ubicación del proyecto
- I.1.3. Duración del proyecto

I.2 Datos generales del promovente

- I.2.1. Nombre o razón social
- I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente
- I.2.3. Nombre y cargo del representante legal
- I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones
- I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

- II.1.1. Naturaleza del proyecto
- II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto
- II.1.3. Inversión requerida
- II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2. Características particulares del proyecto

- II.2.1. Programa de trabajo
- II.2.2. Representación gráfica local
- II.2.3. Etapas del proyecto
 - II.2.3.1. Etapa de preparación del sitio
 - II.2.3.2. Etapa de remodelación
 - II.2.3.3. Operación y mantenimiento
 - II.2.3.4. Etapa de abandono del sitio
- II.2.4. Utilización de explosivos
- II.2.5. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera
- II.2.6. Generación de gases efecto invernadero
 - II.2.6.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros
 - II.2.6.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL (O CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO)

- III.1. Programas de ordenamiento ecológico aplicables
- III.2. Descripción de las Áreas Naturales Protegidas
- III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales
- III.4. Normas Oficiales Mexicanas
- III.5. Instrumentos legales y vinculantes a considerar

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Inventario ambiental

- IV.1. Delimitación del área de influencia
- IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental
- IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental
 - IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA
 - IV.3.1.1. Medio abiótico
 - IV.3.1.2. Medio biótico
 - a) Vegetación
 - b) Fauna
 - IV.3.1.3. Medio Socioeconómico
 - IV.3.1.4 Paisaje
- IV.4. Diagnóstico ambiental

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

- V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales
 - V.1.1. Caracterización de impactos
 - V.1.2. Lista de indicadores de impacto
 - V.1.3. Criterios y metodología de evaluación
 - V.1.3.1. Criterios
- V.2. Acciones principales en cada etapa del proyecto
- V.3. Análisis y discusión de resultados: Resultados de la Matriz de Leopold
 - V.3.1. Evaluación y justificación de la metodología

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

- VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental
 - VI.1.1. Impactos por componente ambiental
 - VI.1.2. Impactos y medidas consideradas
 - VI.1.3 Impactos beneficios: Buenas prácticas
- VI.2. Programa de vigilancia ambiental
- VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES

- VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto
- VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto
- VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación
- VII.4. Pronóstico ambiental
- VII.5. Conclusiones

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- VIII.1. Presentación de la información
- VIII.2. Lista de flora y fauna
- VIII.3. Glosario
- VIII.4. Índice de figuras, tablas, gráficos y mapas
- VIII.5. Referencias
- VIII.6. Anexo fotográfico

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. Nombre del proyecto

Proyecto: Centro Ecoturístico La Palma.
Sector: Turístico.
Tipo: Ecoturismo.

I.1.2. Ubicación del proyecto

Entidad federativa: Chiapas.
Municipio: Acapetahua.
Localidad: Ranchería La Palma.
Código postal: 30585.

I.1.3. Duración del proyecto

Duración total: 10 años desde el inicio de operación.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

Cooperativa de Transporte Bienes y/o Servicios La Palma S. C. de R. S de C. V.

Se anexa:

- Acta Constitutiva de la Cooperativa de Transporte Bienes y Servicios La Palma S.C. de R.L de C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

RFC: TBO9506046Y1.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Nombre: C. Adán Rojas Vera.
Cargo: Presidente del Consejo de Administración de la Cooperativa.
RFC: [REDACTED]
CURP: [REDACTED]

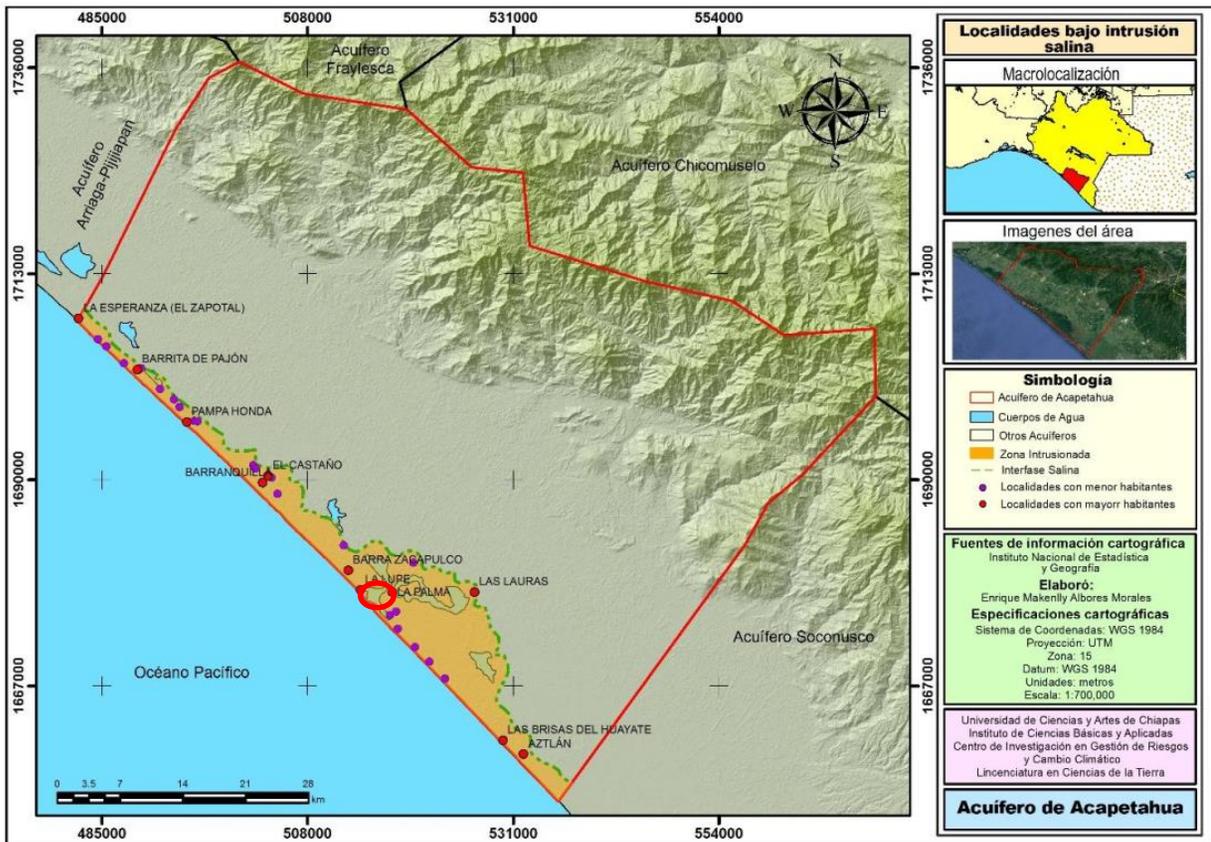
**I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal
para recibir u oír notificaciones**

Representante legal: C.Adán Rojas Vera.
Dirección: [REDACTED]
[REDACTED]
Teléfono: [REDACTED]
Correo electrónico: [REDACTED]

I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio

Nombre: [REDACTED].
CURP: [REDACTED]
Cédula Profesional: [REDACTED]
Dirección: [REDACTED].
Teléfono: [REDACTED]
Correo electrónico: [REDACTED]

Mapa 1: Cuenca Río Huixtla y Otros (Acuífero Acapetahua, 0709).



Fuente: Albores, E., 2017.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El ecoturismo consiste en la realización de actividades turísticas de bajo impacto ecológico, en donde los recorridos, sitios de visita, servicios de hospedaje, transporte y alimentación se encuentran estructuralmente integrados al entorno natural y no causan alteraciones significativas. Los sitios con este potencial están regulados de acuerdo con su capacidad de carga, la cual no deberá en ningún caso ser sobrepasada, el desarrollo de esta actividad deberá contar con la autorización del INE (DOF, 13/09/2000, Capítulo 1, Fracción IV).

El ecoturismo es una de las pocas actividades que pueden realizarse en áreas particulares de enorme biodiversidad como la Reserva de la Biosfera La Encrucijada.

El interés en las actividades turísticas como alternativa de empleo y mejora de la economía local en las localidades de la Reserva, surgió aproximadamente en 1983 como efecto del establecimiento de las cooperativas de transporte que atrajo a algunos turistas que se interesaron en conocer la región. Posteriormente, en el periodo de 1995-2000 ocurrieron eventos trascendentales como el decreto de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, el huracán Mitch, la llegada de extranjeros, la pavimentación de la carretera y la presencia de conflictos comunitarios derivados de la pesca (Arellano, 1996:11; CONANP/Ecoturismo Genuino, S/F:6).

A partir del año 2000 se fueron creando las primeras cooperativas turísticas con el apoyo de la Secretaría de Turismo del Estado de Chiapas (SECTUR) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP); era un turismo incipiente realizado únicamente en temporada vacacional.

El Centro Ecoturístico La Palma.

El proyecto Centro Ecoturístico La Palma de la Sociedad Cooperativa de Producción de Bienes y Servicios La Palma S. C. de R. S. de C. V., tiene sus antecedentes en el año 2003 cuando se estableció en la llamada localmente "Playa Ballenato" y se consolidó en el 2009 coordinado con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), La Secretaría de Turismo (SECTUR) y la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI).

Objetivo general del proyecto es:

Remodelar las instalaciones para generar empleos, mejorar la economía local y proteger el ambiente a través de la realización de actividades relacionadas con el ecoturismo local, nacional e internacional.

El Centro Ecoturístico La Palma es uno de seis centros turísticos que se encuentran en el interior de La Encrucijada y localmente es llamado "Playa Ballenato" y particularmente se ubica en el llamado Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola y corresponde a las unidades: ZAUR2 (Zona de Amortiguamiento Uso Restringido) y la ZAP16 (Zona de Amortiguamiento Protección). El Programa de Manejo de La Encrucijada realizado en 1999 (Véase DOF, 13/09/2000s) señala los siguientes usos permitidos:

Vía de comunicación fluvial, Investigación científica, monitoreo, educación, capacitación, pesca artesanal y captura de camarón en los sistemas lagunares a baja escala y únicamente será permitida a los pescadores de las cooperativas autorizadas por la SEMARNAP. El desarrollo de las actividades turísticas y recreativas en el área pueden ser vistas como una alternativa para algunas comunidades de la Reserva con buen estado de conservación y belleza paisajística (DOF, 13/09/2000). En este sentido, el Programa busca desarrollar y regular de manera ordenada dichas actividades en el interior de la Reserva como alternativas con potencial para las comunidades.

Una de las metas mencionadas en el Programa fue implementar un programa de orientación y capacitación a visitantes para la protección y conservación de los recursos naturales e inculcar una cultura de turismo de bajo impacto a través de un programa de capacitación para las comunidades con potencial ecoturístico. También el fomento del conocimiento y valoración de los recursos culturales, así como la protección de vestigios arqueológicos (Mokayas) que han sido encontrados al interior de la Reserva y que algunos de éstos datan de 3 500 a 4 000 años A.C.

La reactivación del Centro Ecoturístico La Palma, es de gran importancia para la localidad y contribuirá a mejorar la economía de 42 familias (beneficiarios directos) y 571 habitantes de la localidad (beneficiarios indirectos) que se dedican al servicio de transporte, alimentación, venta de artesanías u otros productos locales (datos proporcionados por la Cooperativa de Transporte). Así también puede incidir en la preservación de los ecosistemas locales *para el beneficio de las generaciones futuras*.

El Centro Turístico La Palma, podrá brindar servicios al turismo local, nacional e internacional, fortalecer la cultura local (afromexicana y maya) y proteger la naturaleza al estar enmarcado en políticas de protección ambiental presentes en los diversos instrumentos jurídicos existentes en la Reserva.

El ecoturismo puede ser una oportunidad socioeconómica que beneficie a la sociedad a través de la generación de empleos y el fortalecimiento de la cultura de las comunidades asentadas en la Reserva, así como los ecosistemas costeros; puede incidir en el cuidado, el respeto y el uso adecuado de los bienes naturales y promover un turismo responsable, de manera que la riqueza biótica se pueda asegurar como un bien colectivo a corto, mediano y largo plazo. En ese contexto surgió el Centro Turístico La Palma en el año 2008.

De 13 centros turísticos certificados oficialmente como “ecoturísticos” en el país, únicamente cuatro corresponden al estado de Chiapas (NMX-133 Ecoturismo sustentable, 2024, archivo interno). El Centro Ecoturístico La Palma, no ha logrado la certificación. Sin embargo, han llevado un proceso continuo de capacitación sobre

atención al sector turístico y las buenas prácticas del cuidado del ambiente hacia la sustentabilidad a través del municipio y de diversas instituciones gubernamentales (Estudio de factibilidad técnica y económica. El Ballenato, Reserva de la Biósfera la Encrucijada, 2024). Tienen un guía de turistas certificado y las condiciones ambientales (recorridos por esteros, visitas a centros arqueológicos, avistamiento de aves y cocodrilos, edificaciones rústicas, biodigestor y el espacio no es habitado por familias), para desarrollarse como centro ecoturístico.

La reactivación de las actividades en el centro turístico, puede contribuir a reducir la sobrepesca existente, actualmente se presenta un proceso de disminución de la productividad pesquera y otras especies acuáticas en el Sistema Lagunar Chantuto Panzacola (véase Gálvez, 2017; Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2013-2018). Por otro lado, la agricultura, la ganadería y la tala de árboles son actividades no aptas y no permitidas dentro de la Reserva ya que generan impactos adversos.

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El Proyecto Centro Ecoturístico La Palma, ya ha estado en funcionamiento, la construcción de las instalaciones fue aprobada a través de un Estudio de Impacto Ambiental enviado el 22 de septiembre de 2008 (clave: **07CH2008TD037**, No. de Bitácora:**07/MP-0048/09/08**). El Resolutivo del proyecto fue recibido por el promovente el día 30 de enero de 2009 (OFICIO NO.D.F. **CHIS.SGPA/UGA/0319/09**) y a partir de esa fecha entró en operación durante los siguientes años con algunas observaciones.

El presente proyecto consiste en realizar un conjunto de actividades necesarias para la **remodelación** de las instalaciones del Centro Ecoturístico La Palma (contruidas en el 2008) y reiniciar las operaciones. Actualmente las instalaciones se encuentran deterioradas por las condiciones climáticas. Las actividades de remodelación permitirán reactivar las actividades turísticas y beneficiar la economía local a través de la generación de empleos. Los edificios que conforman el centro turístico y son los siguientes:

Tabla 1: Lista de edificaciones del Centro Ecoturístico La Palma.

Edificaciones	Área (m²)	(%)
1. Palapa de usos múltiples	144	10.03%
2. Plazoleta	29	2.02%
3. Cocina I	12	0.84%
4. Cocina II	35	2.44%
5. Módulo de sanitarios	45	3.13%
6. Andadores de lozas pre coladas (200m x 2.5 m)	500	34.82%
7. Puente o muelle de abordaje (1.5 m de ancho)	180	12.53%
8. Quiosco recreativo/palapitas	245	17.06%
9. Tratamiento de agua (Biodigestor)	66	4.60%
10. Palapa hamaquera	154	10.72%
11. Señalamientos de tabla (2 letreros de 3x3 m y 5 de 1x2 m).	0	0.00%
12. Base de concreto para tinaco elevado (1000 litros)	4	0.28%
13. Bodega (Pequeña)	20	1.39%
14. Pozos (2)	1	0.14%
15. Electrificación	0	0.00%
Área total de complejo	1436	100.00%

1. *Palapa de usos múltiples*: Tiene una forma octagonal. En este espacio hay comedores y también sirve como área de descanso. En la segunda planta hay dos cuartos para dormir y un espacio de descanso y también funge como mirador hacia el mar.
2. *Plazoleta*: Es un área circular sin una extensión delimitada, está rodeada de cocoteros y tiene la función de punto de reunión y de camping.
3. *Cocina I*: Es una pequeña construcción destinada a la preparación de alimentos el piso se encuentra a 1.5 m de la superficie del suelo, tiene techo de palma de forma cóncava y 2 entradas una hacia el estero y otra hacia la palapa de usos múltiples.
4. *Cocina II*: Tiene un área de 30 m², está construida de pilares de concreto, cubiertos de PVC y techo de palma; en el lado norte tiene una pequeña pared de uno 80 cm de alto hecha de block de concreto y las paredes están construidas de varas de mangle.
5. *Módulos de sanitarios*: Se cuenta 6 tazas, 1 mingitorio y 4 regaderas.
6. *Andadores*: Los andadores están hechos de lozas pre-coladas de 2.5 m de ancho e inician desde el muelle en el estero hacia las edificaciones del Centro,

tiene aproximadamente 200 m lineales. Parte de los andadores están rodeados de cocoteros y pequeños manglares.

7. *Puente o muelle de abordaje*: Tiene una longitud de 120 m² y 1.5 m² de ancho (total 180 m²), su estructura es de concreto y tiene pilotes de cubiertos con tubos de PVC.
8. *Quiosco recreativo/palapitas en forma de sombrilla*: Son cinco pequeñas construcciones de forma circular y están construidas en un único pilote de concreto cubierto de PVC y tiene techo de aproximadamente 2 m de diámetro, el techo es de palma en forma de sombrilla. Se utiliza para colocar mesas y sillas para que los turistas observen los atardeceres en la playa.
9. *Tratamiento de agua (Biodigestor)*: El tratamiento de aguas se hará en dos momentos. Primero se realizará un pretratamiento de las aguas a través de una *Trampa de Grasa Industrial (GUTSTARK, Modelo: mKz-trampgrasa18)*; ésta herramienta está fabricada con acero inoxidable 304, tiene una cesta de filtro con asa removible y sistema diseñado por cuatro broches de acero y la estructura va empotrada en el suelo cerca del fregadero, se puede retener hasta 18 kilogramos de grasa y residuos y es ideal para restaurantes.

Después de este proceso de pretratamiento, el agua será tratada en un biodigestor (figura 1). Este sistema gestiona los residuos sanitarios por medio de un sistema de tratamiento de aguas residuales ecológico conocido como *Wetland*, este es un método muy conocido y empleado para la depuración y limpieza de afluentes sanitarios provenientes del uso antropogénico con altas cantidades de nutrientes como residuos vegetales, fosfatos, grasas, aceites y nitrógeno, mediante el uso adecuado de especies de plantas macrófitas y microorganismos adaptados a vivir en medios acuáticos. El tratamiento de aguas *Wetland*, está construida con tuberías y tanques atrapa grasa y su objetivo es el tratamiento de agua de uso doméstico, así como el de los lavados y regaderas. Sus componentes son (Vease ficha Achipagua anexo 2):

- *Desarenador* (3 cárcamos o registros de 0.5 * 0.5 * 0.5 m): Se usa como pretratamiento físico de flujo vertical superficial posee rejillas para frenar el paso de la basura, sólidos flotantes y sedimentables.

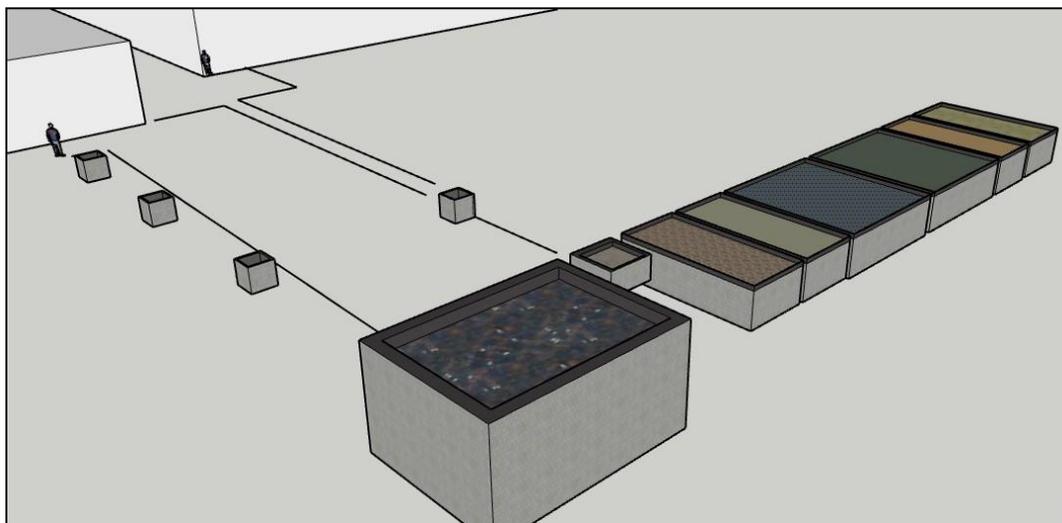
- *Trampa de grasas* (1 cárcamo o registro) (0.5 *0.5 *0.5 m): Se usa como tratamiento primario físico-químico de flujo vertical superficial y su estructura sirve para separar sólidos sedimentables de grasas suspendidas.
- *Biodigestor* (1 cárcamo 3*4*2 m): Se usa como tratamiento secundario para reducir y transformar la materia orgánica por medio de procesos biológicos.
- *Cámara de maduración* (1 cárcamo 1*1*0.5 m): Se usa como tratamiento secundario de flujo lento superficial horizontal y contiene plantas acuáticas flotantes.
- *Humedal artificial* (1 cárcamo de 12 * 3 * 0.5 m): Se usa como método secundario de flujo superficial horizontal y está dividido en seis bloques con distintas granulometrías como sustrato para las plantas acuáticas y semi-acuáticas que se encargarán de la fijación, asimilación y absorción de los nutrientes excedentes utilizando la energía solar para la fotosíntesis que producirán en sus raíces el oxígeno necesario por el resto de los organismos que habitan este sistema.

Tabla 2: Estructura de los tanques del biodigestor Wetland.

Np.	Dimensiones de la cámara de maduración	Sustrato acuático	Organismo
1	1.5 m* 3 m *.5 m	Grava triturada de 3/4"	Tules y popales
2	1.5 m* 3 m *.5 m	Grava triturada de 3/4"	Tules y popales
3	3 m* 3 m*.5 m	Grava triturada de 1/2"	Tules y popales
4	3 m* 3 m*.5 m	Grava triturada de 1/2"	Tules y popales
5	1.5 m* 3 m*.5 m	Piedra de río cribada	Tules y popales
6	1.5 m* 3 m*.5 m	Arena de río s/limo	

Fuente: Cruz Othoniel, ACHIPAGUA, 2023.

Figura 1: Tanques del biodigestor.



Fuente: Cruz, Othoniel, ACHIPAGUA, 2023.

- *Palapa hamaquera*: Es una construcción que está hecha de columnas de concreto y techo de palma, es un espacio para el descanso donde se pueden colocar mesas, hamacas y casas de campaña para dormir y tiene vista hacia el mar.
- *Señalamientos*: Estos mensajes están destinados a los visitantes, se elaborarán en tablas de madera y se ubicarán en lugares estratégicos. 2 letreros de 3 m² y 5 de 1x2 m².
- *Puente muelle de abordaje*: Tiene 1.5 m de ancho y sirve para que el turista pueda acceder a las instalaciones desde el estero.
- *Base de concreto para tinaco elevado*: Es una base de concreto formada por cuatro columnas y sirve para colocar un tinaco de 1 000 litros a una altura aproximada de 3 m.
- *Bodega*: Es una pequeña construcción de block de cemento con pilares de concreto cubierto de PVC y techos de palma. Este edificio tenía la función de resguardar los accesorios de la planta de energía solar, esta planta actualmente ya no está en funcionamiento y el pequeño edificio funge como bodega.

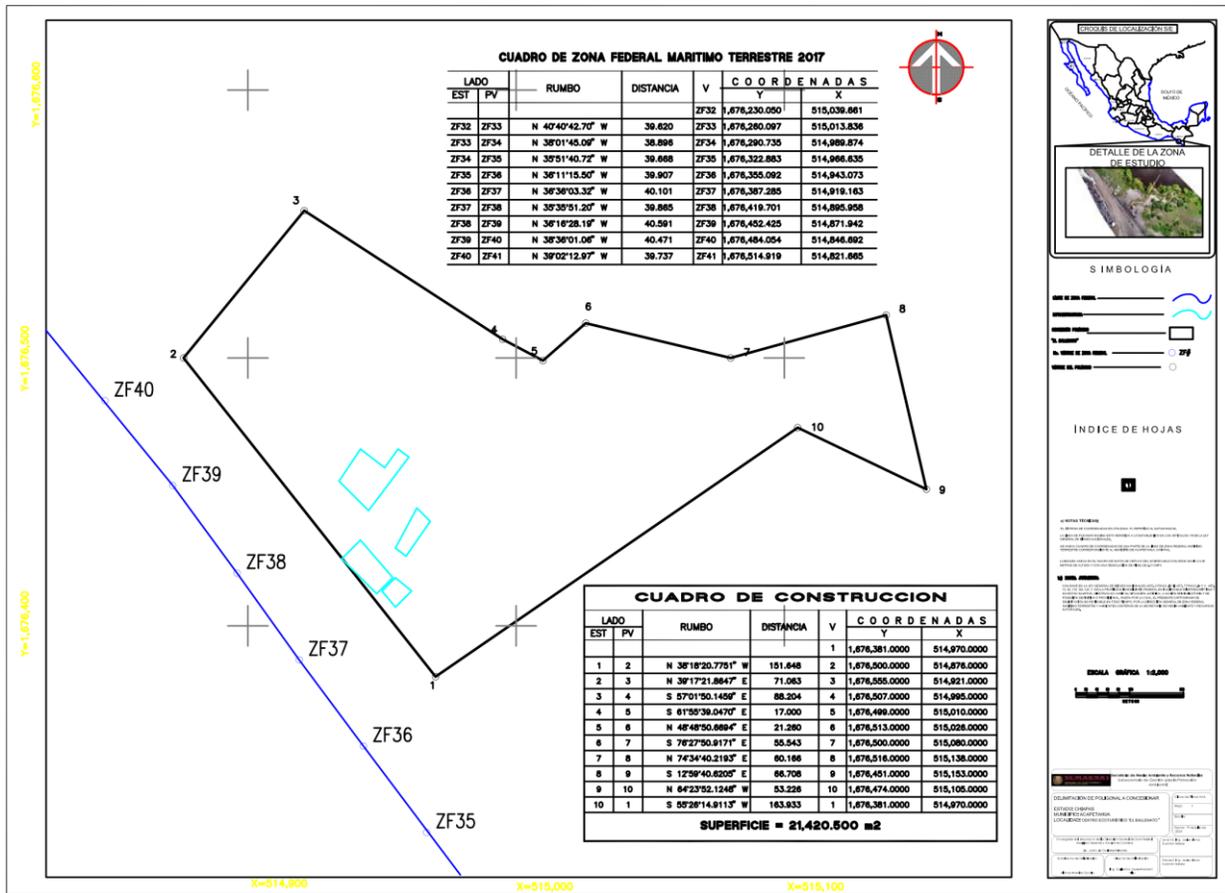
- *Pozos:* Existen 2 pozos de agua, la distancia entre estos es de 90 m y se ubican a unos 100 m de la zona del tratamiento de agua, uno de ellos tiene una pequeña bomba para subir el agua al tinaco que alimenta a los sanitarios. Ambos están hechos de block de cemento y el agua se encuentran a aproximadamente unos 70 cm de la superficie del suelo en temporada de lluvias. Este nivel presenta algunas variaciones en los meses que no llueve.
- *Electrificación:* El centro turístico cuenta con corriente alterna (la documentación está en trámite).

II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto Centro Ecoturístico La Palma o Palma Ballenato, se localiza en el Sureste de México en la localidad La Palma, municipio de Acapetahua, Chiapas (mapa 1), el municipio se encuentra en la Región X Soconusco y está enclavado en la cuenca *Río Huixtla y Otros* también llamada Acuífero Acapetahua, 0709 (Región Hidrológica No. 23 Costa de Chiapas).

El proyecto se ubica en una región estratégica de gran importancia por ser zona de humedales con una flora y fauna exuberantes únicas en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, específicamente en el llamado Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola (mapa 2).

Figura 2: Polígono del proyecto (anexo 3)



Fuente: Elaborado por el promovente con datos de CONANP-Acapetahua, 29/07/2024.

Tabla 3: Coordenadas geográficas de los vértices del polígono.

X	Y	Descripción
514970	1676381	PG1
514876	1676500	PG2
514921	1676555	PG3
514995	1676507	PG4
515010	1676499	PG5
515026	1676513	PG6
515080	1676500	PG7
515138	1676516	PG8
515153	1676451	PG9
515105	1676474	PG10

Tabla 4: Flora y fauna más representativa en el Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola (véase información amplia en anexo).

Nombre común	Nombre científico
Flora	
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>
Mangle botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>
Guano redondo	<i>Sabal mexicana</i>
Guamucho	<i>Pithecellobium dulce</i> (Cyperus sp.)
Caraguata	<i>Bromelia pinguin</i>
Chaca o palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>
Zapote de agua	<i>Pachira aquatica</i>
Fauna	
Jaguar	<i>Panthera onca</i>
Oso hormiguero	<i>Tamandua mexicana</i>
Perico ala amarilla	<i>Brotogeris jugularis</i>
Cocodrilo americano	<i>Crocodylus acutus</i>
Caimán	<i>Caiman crocodilus</i>
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>
Cigüeña americana	<i>Mycteria americana</i>
Perico frente naranja	<i>Aratinga canicularis</i>
Armadillo nueve bandas	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Zorra gris, zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Puercoespín	<i>Sphiggurus mexicanus</i>
Boa, boa constrictor	<i>Boa constrictor</i>
Iguana negra	<i>Ctenosaura similis</i>
Tortuga golfina	<i>Lepidochelys olivácea</i>
Tortuga escorpión	<i>Kinosternum scorpioides</i>

Fuente: CONANP, SIMEC, 2023 (archivo interno).

Tabla 5: Especies listadas en la NOM-059-ECOL-2010.

Especie	Nombre común	NOM-O59-ECOL-2010
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Peligro de extinción
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña	Peligro de extinción
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso Hormiguero	Amenazada
<i>Agamia agami</i>	Garza Cándida	Rara
<i>Campylorhynchus chiapensis</i>	Chupahuevo	Rara
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo real	Rara
<i>Boa constrictor</i>	Boa	Amenazada
<i>Acrocomia mexicana</i>	Palma de Coyol	Peligro de extinción
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle Prieto	Protección especial
<i>Conocarpus erecta</i>	Mangle Blanco	Protección especial

Fuente: Plan de Negocios del Centro Ecoturístico La Palma/Playa Ballenato, 2014.

Tabla 6: Edificaciones del proyecto arquitectónico que será remodelado.

Edificaciones	Área (m²)
1. Palapa de usos múltiples	144
2. Plazoleta	29
3. Cocina I	12
4. Cocina II	35
5. Módulo de sanitarios	45
6. Andadores de lozas pre coladas (200m x 2.5 m)	500
7. Puente o muelle de abordaje (1.5 m de ancho)	180
8. Quiosco recreativo/Palapitas*	245
9. Tratamiento de aguas (Biodigestor)	66
10. Palapa hamaquera	154
11. Señalamientos*	0
12. Base de concreto para tinaco elevado	4
13. Bodega (Pequeña)	20
14. Pozos (2)	1
15. Electrificación	0
Área total del complejo	1436

II.1.3. Inversión requerida memoria de calculo

Tabla 7: Inversión requerida.

Edificaciones	M ²	Costos 2024				
		Gastos en materiales	Transporte de material	Mano de obra (jornales)	Totales	Gastos de mitigación 10%
1. Palapa de usos múltiples	144	871976	2983	6500	881459	88145.9
2. Plazoleta	29	0	0	0	0	0
3. Cocina I	12	342926	1173	3500	347599	34759.9
4. Cocina II	35	347292	1188	1750	350230	35023
5. Módulo de sanitarios	45	116978	400	2000	119378	11937.8
6. Andadores de lozas pre coladas	500	161235	551	2500	164286	16428.6
7. Puente o muelle de abordaje	180	20614	70	3000	23684	2368.4
8. Quiosco recreativo/Palapitas*	245	195024	667	3500	199191	19919.1
9. Tratamiento de aguas (<i>Atrapa Grasa Industrial</i> y biodigestor)	66	23000	4500	5500	33000	3300
10. Palapa hamaquera	154	409000	1400	6000	416400	41640
11. Señalamientos	0	9704	33	1000	10737	1073.7
12. Base de concreto para tinaco elevado	4	49900	170	2000	52070	5207
13. Bodega pequeña	20	3000	1000	1000	5000	500
14. Pozos (2)	1	2000	1500	1500	5000	500
15. Electrificación	0	0	0	0	0	0
Total de gastos		2,552,649	15,635	39,750	2,608,034	260,803.4
Total de gastos más medida de mitigación						2,868,837.40

Tabla 8: Monto estimado de inversión total de la remodelación del proyecto (2024).

Costos aproximados	Etapa 1	Etapa 2
	Preparación del sitio	Remodelación
Materiales	0	\$2,552,649.00
Transporte de materiales	0	\$15,635.00
Mano de obra (actividades)	0	\$39,750.00
Medidas de prevención y mitigación (10%)	0	260,803.00
Totales		\$2,868,837.40

II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

a) Vías de acceso a la localidad La Palma.

La cabecera municipal de Escuintla, es la ciudad más cercana que cuenta con todos los servicios y se ubica a un costado de la Carretera Costera en la Región X Soconusco. Se puede llegar en transporte público desde Tapachula, Comitán, San Cristóbal de Las Casas, Tuxtla Gutiérrez y otras ciudades del país (tabla 9).

De Escuintla a la localidad La Palma, lleva aproximadamente hora y media. Estando en la cabecera municipal de Escuintla, se traslada hacia la cabecera municipal de Acapetahua y posteriormente hacia El Embarcadero Las Garzas. En esta localidad se toma una lancha hacia La Palma y lleva aproximadamente 15 minutos.

Tabla 9: Tiempo de traslado aproximado desde las principales ciudades.

Ciudad	Tipo de transporte	Tiempo	Ciudades/localidades
San Cristóbal de las Casas	Particular	5:30 horas	San Cristóbal - Las Garzas
	Público	6:30 horas	San Cristóbal – Escuintla
		15 minutos	Escuintla-Acapetahua
		40 minutos	Acapetahua - Las Garzas
Tuxtla Gutiérrez	Particular	4 horas	Tuxtla-Las Garzas
	Público	5 horas	Tuxtla-Escuintla
		15 minutos	Escuintla-Acapetahua
		40 minutos	Acapetahua - Las Garzas
Palenque	Particular	13 horas	Palenque- Las Garzas
	Público	12 horas	Palenque- Escuintla
		20 minutos	Escuintla-Acapetahua
		40 minutos	Acapetahua - Las Garzas
Tapachula	Particular	2 horas	Tapachula-Las Garzas
	Público	1:40 horas	Tapachula-Escuintla
		15 minutos	Escuintla-Acapetahua
		40 minutos	Acapetahua - Las Garzas

Fuente: Elaboración propia,

b) Servicios en la localidad La Palma:

En la localidad La Palma se encuentran los siguientes servicios:

- Comunicación: Celular, internet, radio, tv, lanchas.
- Energía eléctrica.
- Abastecimiento de agua entubada.
- Purificadora de agua (50 garrafones por día).
- Hospedaje.
- Sanitarios.
- Regaderas.
- Biblioteca.
- Alimentos.

c) Servicios en las Localidades cercanas.

Tabla 10: Servicios en las localidades cercanas a La Palma.

NP	Servicio	Localidades del municipio de Acapetahua.			
		La Lupe	Las Garzas	B. Zacapulco	Escuintla
1	Electricidad	X	X	X	X
2	Seguridad				X
3	Clínicas de salud			X	X
4	Gasolinera				X
5	Recolección de basura				X
6	Purificadoras de agua				X
7	Rutas de autobuses				X
8	Liconsa /Diconsa	X		X	X
9	Servicios de paquetería				X
10	Farmacias				X
11	Servicio mecánico			X*	X
12	Consultorios médicos			X	X
13	Papelería/fotocopiado				X
14	Hoteles/hospedaje	X	X	X	X
15	Teléfono/satelital	X	X	X	X
16	Internet	X	X	X	X
	* Reparación de motores de lanchas				

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Programa de trabajo

Tabla 11: Programa de trabajo del Centro Ecoturístico La Palma.

Etapas	Meses (2024)											
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic					
Preparación del sitio												
Limpieza de áreas verdes. Consiste en cortar el pasto levantar la basura en el prefio												
Limpieza interna de edificios. Es el aseo general dentro de las instalaciones (sanitarios, palapas, cocina y dormitorio)												
Limpieza de playas. Es la limpieza general de la playa y los esteros												
Trabajos de remodelación												
Armadura y cimbrado de techos. Es la armadura del techo de palma, usando una armazón de madera temporal que sirve para que los albañiles se sostengan.												
Techado de edificios con palmas												
Remodelación de barandal. Es susutituir la medra del barandal que esta deteriorada.												
Instalaciones eléctricas.												
Cuidado de áreas verdes. Cuidado estético del pasto, manglares y cocoteros.												
Construcción de tableros informativos. En lugares estratégicos se colocarán tableros informativos o reglamentarios dirigidos al turista												
Instalación de bombas hidráulicas para uso en los sanitarios.												
Operación y mantenimiento												
Servicio de restaurante. Elaboración de alimentos y bebidas de frutas												
Servicio de hospedaje.												

II.2.3. Etapas del proyecto

II.2.3.1. Etapa de preparación del sitio.

Durante esta etapa no se realizarán desmontes, despalmes, excavaciones o deforestación. Las actividades son las siguientes: a) Limpieza de áreas verdes, b) limpieza interna de edificios y c) limpieza de playas. Se realizará una limpieza general, fuera y dentro de las instalaciones y se colocará la basura inorgánica en contenedores para su traslado al basurero establecido por el municipio.

II.2.3.2. Etapa de remodelación

Para realizar las actividades de remodelación de los edificios no se requieren grandes cantidades de materiales, tampoco se requiere de algún tipo de maquinaria, todo se hará de manera artesanal por los mismos integrantes de la cooperativa.

El trabajo será realizado por todos los integrantes de la cooperativa en días previamente acordados. Esta etapa tiene 7 actividades de bajo impacto: a) Armadura y cimbrado de techos, b) techado de edificios, c) remodelación de barandal, d) cuidado de área verde, e) y construcción de tableros informativos.

II.2.3.3. Etapa de operación y mantenimiento.

Operación: Durante la etapa de operación se realizarán 10 actividades: a) Servicios de restaurante, b) Servicio hospedaje, c) servicio de transporte con lanchas, d) camping, e) tours, f) mantenimiento de edificios, g) capacitación del personal e intercambio de experiencias con otros centros turísticos, h) tratamiento de agua, i) reforestación de manglares y j) tratamiento de la basura.

- *Servicio de restaurante:* Venta de mariscos, carnes rojas, pollo, huevos y bebidas de frutas de temporada y refrescos embotellados.
- *Servicios en el área de hospedaje.* Únicamente cuentan con dos habitaciones construidas, cada una con una cama matrimonial y servicio de camping bajo las palapas y en el área llamado Plazoleta.

- *Guía de turistas.* Tours a zonas con vestigios arqueológicos (Pachón, Campón, Tlacuachero y Los Coquitos), avistamiento de aves, recorridos en lancha por manglares y pesca eventual con turistas con el único objetivo de enseñar la vida del pescador con técnicas de artesanales.
- *Servicio de Salvavidas y guardias de seguridad para los bañistas.*

Mantenimiento.

- *Personal de mantenimiento:* Son 14 parejas (hombre y mujer) todos integrantes del proyecto quienes se encargarán del mantenimiento y se organizarán por semanas de trabajo. Las mujeres se encargarán de los servicios de elaboración, servicio de alimentos y necesidades propias de la cocina y los hombres en actividades de limpieza playas, áreas verdes, sanitarios, seguridad, mantenimiento, guías y salvavidas.
- *Capacitación del personal y asesoría.* Han recibido capacitaciones sobre primeros auxilios, observación de aves, administración de un centro turístico y recientemente sobre normatividad ambiental por parte de la Conanp. También han recibido talleres sobre el tratamiento de la basura, repostería y atención al cliente por parte de las autoridades municipales de Acapetahua.
- *Equipos de trabajo y seguimiento:* Revisión periódica del biodigestor y levantamiento de basura de playas, etc.).

La empresa tiene un logo y un folleto publicitario que sigue utilizando desde el 2009 (figura 5).

Figura 5: Logos de la empresa.



II.2.3.4. Etapa de abandono del sitio

No está planteado en el proyecto el abandono del sitio, ya que es la fuente económica de numerosas familias de la localidad. Si llegara a ocurrir, esta se realizará bajo las normas ambientales que rigen la Reserva y las actividades serán: a) desmantelamiento de edificios, b) traslado de mobiliario y escombros a los lugares establecidos por el municipio y c) restauración del sitio.

II.2.4. Utilización de explosivos

No se utilizará ningún tipo de explosivos.

II.2.5. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Las actividades relacionadas con el proyecto implican que los residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera serán de bajo impacto. A continuación, se describen los desechos identificados que se generarán:

- a) *Residuos generados durante la preparación del sitio:* Los únicos residuos generados serán los restos de pasto y algunas malezas recortadas; estas se reintegran al suelo de manera natural en pocos días.
- b) *Residuos generados durante la remodelación.* No se producirán residuos metálicos. Los residuos producidos serán fragmentos de madera, restos de muebles descompuestos y restos de hojas de palma.
- c) *Residuos generados durante la operación del proyecto.* Los residuos domésticos serán restos de comidas como espinas de pescados, caparazón de camarón y otros mariscos, cáscara de frutas y verduras, aceite de cocina,

empaques de golosinas, botes de aluminio y bolsas de plástico. Los residuos sanitarios serán papel higiénico, toallas femeninas y agua con jabón.

- d) *Residuos generados durante el abandono del sitio:* Residuos de palma, madera, restos de muros de concreto, tuberías y restos de cables eléctricos y barillas metálicas.

Manejo de la basura.

- Basura orgánica. Esta será tratada en una composta para su reintegración al suelo.
- Basura inorgánica. Esta será trasladada al Embarcadero Las Garzas donde será recogida por los camiones de limpieza del municipio de Acapetahua, todo eso enmarcado en las normas ambientales existentes.

II.2.6. Generación de gases efecto invernadero

Los gases de efecto invernadero (GEI) son componentes de la atmósfera, pueden ser naturales y resultantes de las actividades antrópicas, estos absorben y emiten radiación infrarroja. Se puede mencionar al vapor de agua (H₂O) producido por la evaporación, al bióxido de carbono (CO₂) que surge a partir de la respiración de los seres vivos y la descomposición de la materia orgánica muerta y los incendios naturales; el metano (CH₄) que es emitido por los humedales y los rumiantes durante su proceso digestivo, el óxido nitroso (N₂O) que se produce por la descomposición bacteriana de la materia orgánica y el ozono (O₃), este último resulta de la unión natural de tres átomos de oxígeno.

II.2.6.1. Generación de gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros

La cantidad de gases que se va producir en las diferentes etapas del proyecto es irrelevante, no se realizarán construcciones de edificios, únicamente REMODELACIONES de techos y otros trabajos menores.

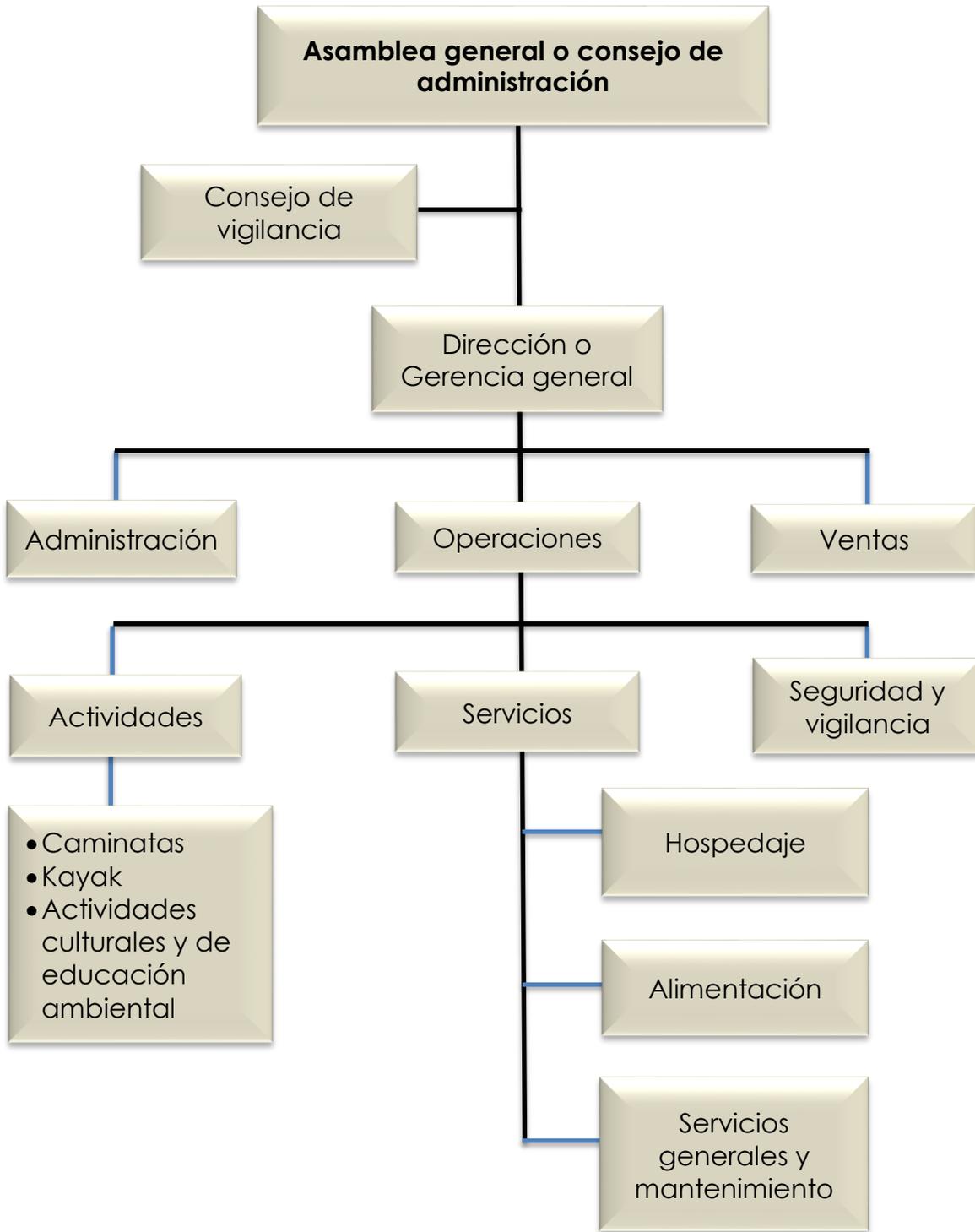
Durante la etapa de operación y mantenimiento, podría mencionarse únicamente el generado durante la preparación de alimentos y no es posible estimar las cantidades dada su cantidad mínima, otra fuente de generación de GEI es el uso de lanchas de motor durante el traslado de personas al Centro Ecoturístico.

La poca cantidad emitida presentará ondulaciones derivadas de los periodos vacacionales (fin de año y Semana Santa) cuando se da un auge de turistas (el edificio tiene capacidad para atender a 150 personas por día mas 10 personas de servicio) y se reducirá las velocidades de las lanchas durante el traslado de turistas considerando lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994.

II.2.6.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto estime la cantidad emitida.

Dada las mínimas cantidades de gases emitidos no es posible estimar las cantidades.

Figura 6: Organigrama de la Cooperativa.



III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL (O CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO)

El Proyecto Ecoturístico La Palma se ubica en la llamada Playa Ballenato de la Reserva de La Encrucijada La Palma, Acapetahua, Chiapas, en la parte más baja de la Cuenca *Río Huixtla y Otros* y se encuentra sujeto a Programa de Manejo de La Encrucijada desde 1999.

III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO APLICABLES

a) Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).

No se identificó ningún tipo de Ordenamiento Territorial en el municipio.

De acuerdo al *Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas* (2012) se debe proteger la Reserva de la Biosfera la Encrucijada siguiendo el Plan de Manejo existente, elaborado en año 1999.

El **uso recomendado** para la Reserva la Encrucijada es la investigación, los **usos recomendados con condiciones** es la agricultura y plantaciones (sin crecimiento sobre áreas de humedales y fomentando su reconversión productiva), ecoturismo (con estudios de factibilidad y capacidad de carga) y la pesca artesanal. Los **usos no recomendados** son: ganadería, asentamientos humanos, Infraestructura, turismo, agroturismo, industria, minería, acuacultura y forestal. normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades (**Criterios:** AG 1-11, CC 1-9, AH 1-9, CA 1-4, ET 1-5, IV 1-2, PR 1-4, MH 1-8, PS 3-4, CO 9-13) (Periodico Oficial del Estado de Chiapas no. 405, 07/12/2012: 290).

No se identificaron UGAS establecidas en el Sistema ambiental, por lo tanto, el proyecto queda sujeto a la normatividad del Decreto (*Diario Oficial de la Federación* 06/06/1995) y del Programa de Manejo Reserva de La Biosfera La Encrucijada (1999).

III.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

En la Región X Soconusco existen ocho regiones protegidas:

- 1) Huizapa-Sesecapa (129.44 km²).
- 2) Pico el Loro Paxtal (612.68 km²).
- 3) El Triunfo 191.77 km²).
- 4) El Gancho Murillo (72.84 km²).
- 5) El Silencio (148.75 km²).
- 6) El Cabildo Amatal (36.10 km²).
- 7) Volcán Tacaná (63.78 km²).
- 8) La Encrucijada (1448.68 km²).

Reserva de La Biosfera La Encrucijada (REBIEN)

La Reserva de La Biosfera La Encrucijada es un área natural protegida por Decreto Federal (*Diario Oficial de la Federación* 06/06/1995) y fue incorporada a la *Convención sobre Humedales de Importancia Internacional-Ramsar* en 1971 (*Convención celebrada en la ciudad de Ramsar, Irán, 1971*). También es área de importancia para la conservación de las aves (AICAS) y una región terrestre e hidrológica reconocida por la UNESCO como Sitio MAB (*Man and the Biosphere*). Algunas de sus características son (Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Encrucijada 1999):

- *Limites.* Su límite al norte lo constituye la comunidad de Chocohuital en Pijijiapan y al Sur en Mazatán, lo conforma la comunidad de Barra San Simón. La Reserva está influenciada por las cuencas media y alta (*Cuenca Río Huixtla y Otros*), es decir, hasta la zona del parteaguas de la Sierra
- *Municipios.* La Reserva comprende parte de los Municipios de Pijijiapan, Mapastepec, Acapetahua, Huixtla, Villa Comaltitlán y Mazatán.

- *Ubicación.* Se localiza al sur del estado de Chiapas, en la región fisiográfica denominada Planicie Costera del Pacífico, geográficamente ubicada entre los 14° 43' y 15° 40' Latitud norte y 92° 26' y 93° 20' longitud oeste.
- *Superficie.* Posee una superficie de 144,868-15-87.5 hectáreas, de las cuales 36,216-42-50 ha corresponden a dos zonas núcleo y 108,651-73-37.5 ha corresponden a la zona de amortiguamiento.
- *Hidrografía.* Está constituida por una alta red hidrográfica constituida por ríos, lagunas costeras, esteros, canales y boca barras, que permiten establecer un intercambio entre las aguas continentales y el mar.
- *Flora y fauna.* La vegetación es representativa de la Costa de Chiapas, como tulares, zapotonales, matorral costero, palmares, selva mediana, subperennifolia, baja caducifolia y vegetación flotante y subacuática. Posee los manglares más altos en México que alcanzan una altura de 20 a 35 metros (mangle rojo, mangle negro, mangle blanco y mangle botoncillo). La fauna está constituida por 61 especies de anfibios y reptiles, 20 de invertebrados, 58 especies de peces de importancia económica, 300 de aves residentes y migratorias aproximadamente y 73 de mamíferos.
- *La tenencia de la tierra.* La tenencia es privada federal y ejidal. En el 2014 se detectaron 288 localidades de propiedad, ejidal, comunal, privada y propiedad de la nación (entre el 2001-2003 se constituyeron 12 nuevos ejidos) que ejercían presión sobre los recursos naturales a través de actividades socioeconómicas como: Pesca artesanal de camarón y de escama, ganadería, agricultura, cacería, ecoturismo, acuicultura y cultivo de árboles frutales (Díaz, 2014:92; CONABIO, 2009).
- *Zonificación.* La Reserva presenta una primera zonificación de manejo, la cual tiene un claro referente en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la cual se definen dos zonas primordiales:
 - Zonas núcleo. Corresponde a las áreas mejor conservadas y de mayor valor desde el punto de vista ambiental en donde no pueden realizarse actividades humanas y ,

- Zona de amortiguamiento. Protege a la zona núcleo y representan áreas con comunidades o sin ellas, en donde se desarrollan los modelos de uso sustentable de los recursos naturales.

a) Programa de Manejo Reserva de La Biosfera La Encrucijada/DOF, 13/09/2000

El Programa fue realizado en el año 1999 (185 páginas) a través de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, el Instituto Nacional de Ecología y la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, así como de diversas universidades e instituciones no gubernamentales.

En septiembre del año 2000 la SEMARNAP concluyó el Programa de Manejo del Área Natural Protegida de La Encrucijada (DOF, 06/06/1995). La delimitación del área de estudio se estableció en base a la determinación del Decreto Presidencial comprendiendo un área aproximada de 300 000 has. Se identificaron tres tipos de actividades económicas predominantes, la ganadería, la agricultura y la pesca de tipo artesanal y se estableció una zonificación de manejo.

Para la definición de las unidades naturales se consideró el relieve y la presencia de cuerpos de agua como los factores condicionantes, el estudio arrojó 25 tipos de unidades naturales agrupadas en seis geosistemas en la Reserva. En las Unidades Naturales se definieron 14 usos actuales, 12 usos alternativos y 5 de uso potencial. Las políticas de manejo se marcan en a) protección, b) usos permitidos, c) usos compatibles, d) usos condicionados y e) zonas silvestres de uso restringido.

Los usos del suelo permitidos en la Reserva son las prácticas agroecológicas, los sistemas agroforestales, el manejo y repoblación de fauna silvestre, la acuacultura extensiva, la restauración, las actividades de reforestación y el ecoturismo. El único uso del suelo compatible es el de investigación, la pesca artesanal y el ecoturismo.

Vinculación con el proyecto.

El Proyecto Eco turístico La Palma se ubica dentro del polígono de la Reserva de la Biosfera la Encrucijada (DOF, 06/06/1995), por lo tanto, está sujeto a la zonificación de uso del suelo establecida en el Programa. El proyecto ecoturístico La Palma consiste en actividades dirigidas al ecoturismo y es una propuesta adecuada presente en el Programa para lugares de gran riqueza biótica y escénica como los que existen toda la reserva

El ecoturismo es una de las actividades socioeconómicas permitidas dentro de la zona de amortiguamiento: Zonas de Conservación, "en estas zonas podrán realizarse actividades de pesca y captura de camarón atendiendo a los sitios, artes, épocas y medios debidamente autorizadas por la SEMARNAP, prácticas de agroecología, manejo y repoblación de fauna silvestre nativa, aprovechamiento de flora y fauna silvestres a través de UMA S, turismo recreativo e investigación científica y **se permitirá la construcción de infraestructura de bajo impacto que sirva de apoyo a las actividades ecoturísticas**" (pag. 121) .

El proyecto se ubica en zona de Amortiguamiento, en las subzonas ZAP16 y ZAUR2.

- **ZAUR2**

Criterios de uso permitidos.

Se permitirán las actividades pesqueras realizadas por los pescadores de las cooperativas autorizadas de acuerdo a la normatividad específica en cuanto a número máximo de pescadores y áreas concesionales.

- Se permite la captura de camarón y especies de escamas, siempre y cuando se respeten las épocas de veda.
- Rehabilitación de cuerpos de agua.
- Acuacultura extensiva.
- Se permitirá la navegación como rutas de comunicación local, regulando el tipo de embarcaciones, tamaño y características de los motores.

- El establecimiento de unidades de manejo de fauna silvestre relacionadas con actividades pesqueras.
- Ser gestionará el desarrollo de estudios e investigaciones básicas y aplicadas.

Criterios de uso no permitidos

- Verter contaminantes y desechos sólidos a los ríos y esteros y lagunas.
- Navegación con embarcaciones que por alguna causa contaminen alterando la condición natural de los cuerpos de agua.
- Apertura de canales y rellenos y cualquier otra acción que modifique las corrientes de agua, contornos de lagunas esteros cauces de ríos y boca barras.
- Crear nuevas áreas para la pesca a partir del desmonte de manglares o tulares.

- **ZAP16**

Criterios de uso permitidos

- Se permitirá para fines de estudio, investigación y monitoreo en pequeños grupos a investigadores y académicos.
- Recolección de especímenes de flora y fauna silvestre única y exclusivamente con fines de investigación científica.
- Se permitirá la reproducción de especies de fauna silvestre nativas cuyas poblaciones se encuentran disminuídas o bien hayan sido eliminadas siempre como parte de un proceso de investigación
- Se permitirá la construcción de senderos, casetas y campamentos de vigilancia únicamente para desarrollar actividad de protección, vigilancia e investigación.

Uso no permitido.

- No se permitirán los cambios de uso del suelo en estas áreas.
- No se permite la introducción de especies exóticas.
- No se permite el establecimiento de asentamiento humanos.
- No se permite la construcción de ningún tipo de infraestructura que no sea para fines permitidos.

III.3. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES

a) Plan Nacional de Desarrollo, 2019-2024

El *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024* contempla 3 ejes centrales: Política y gobierno, Política social y Economía. Cada eje cuenta con objetivos y programas asociados. Uno de los principios del Plan es *No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie afuera*, promover el respeto a los pueblos originarios, sus usos, costumbres y su derecho a la autodeterminación y a la preservación de sus territorios y la igualdad entre mujeres y hombres adoptando el siguiente modelo:

Un modelo de desarrollo respetuoso de los habitantes y del hábitat, equitativo, orientado a subsanar y no a agudizar las desigualdades, defensor de la diversidad cultural y del ambiente natural, sensible a las modalidades y singularidades económicas regionales y locales y consciente de las necesidades de los habitantes futuros del país, a quienes no podemos heredar un territorio en ruinas (PND, 2019-2024:12).

- **Vinculación con el proyecto ecoturístico.**

El Proyecto está conformado por beneficiarios hombres y mujeres de origen afroamericano y maya con costumbres particulares de pueblos de pescadores. El proyecto fomenta el cuidado del medio ambiente, el fortalecimiento de la identidad afroamericana y la generación de empleos a través de las actividades ecoturísticas, todo eso contribuye a reducir los niveles de migración de jóvenes hacia la frontera norte y hacia Estados Unidos.

b) Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Chiapas, 2019-2024

De acuerdo al *Plan Estatal de Desarrollo* (eje 4 y el eje 5: Desarrollo económico, competitividad, biodiversidad y desarrollo sustentable) una de las actividades primordiales para generar crecimiento económico en las comunidades es el turismo

productivo y sostenible, sobre todo aquellos que cuentan con un patrimonio arqueológico, histórico, cultural y natural (PED Chiapas, 2019-2024). Se busca conciliar la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales; impulsar la economía, atender las prioridades sociales y garantizar los derechos humanos reconociendo la biodiversidad y la composición pluriétnica de los pueblos con el fin de ampliar las oportunidades en las comunidades donde se realice su proyecto de vida en libertad y seguridad.

- **Vinculación con el proyecto.**

El Proyecto se enmarca en la prioridad del gobierno al promover la conservación de los ecosistemas, mitigar los efectos del cambio climático y reducir la pérdida de biodiversidad. Las localidades presentes en la Reserva cuentan con un patrimonio arqueológico prehispánico de la cultura mokaya (El Tlacuachero, Chantuto y Campón, entre otros); además, existe una historia exuberante de su población afroamericana y maya.

La actividad turística generará una importante "derrama económica" para la comunidad. *Potenciar el crecimiento del turismo de manera sostenible* requiere apropiarse de las herramientas que el *Plan Estatal de Desarrollo* ofrece a los actores locales, eso generará empleos amigables al medio ambiente y a las culturas locales a partir del aprovechamiento general de los atractivos turísticos y se contribuirá a reducir las condiciones de pobreza, marginación, desigualdad, inclusión y discriminación histórica. La CONABIO ubica a Chiapas con sus 586 km² de manglares como el segundo lugar nacional con mayor biodiversidad (PED-Chiapas, 2019-2024:19).

c) Plan Municipal de Desarrollo de Acapetahua, 2021-2024.

El *Plan de Desarrollo Municipal del municipio de Acapetahua, 2021-2024* está conformado por cinco ejes rectores: *Servicios Públicos de Calidad, Municipio Seguro, Desarrollo Social, Desarrollo Económico y Desarrollo Ambiental*. Los ejes contribuyen a normar el uso racional de los recursos naturales que permitan alcanzar la eficiencia

requerida y asegurar un mejor nivel de vida para las localidades promoviendo un gobierno municipal que atienda al pueblo y que garantice los derechos humanos con un gobierno incluyente.

El eje *Desarrollo Económico y Desarrollo Ambiental* fomenta la pesca y acuicultura responsable y su objetivo es trabajar en disminuir la contaminación de los recursos naturales, eficientizando los mecanismos de construcción para ampliar y mejorar la infraestructura para el cuidado de los recursos y concientizar a la población sobre el aprovechamiento sustentable para contrarrestar los efectos del cambio climático:

El gobierno municipal apostará de manera importante, en un desarrollo económico, urbano y social que sea amigable con los recursos naturales y el medio ambiente, los cuales deberán constituir un motor para el desarrollo económico a nivel regional y local. En este sentido, fomentaremos la conciencia ambiental de la población y promoveremos la reforestación como un medio para alcanzar un desarrollo forestal que genere un medio ambiente saludable, construiremos y mejoraremos la infraestructura para el cuidado de nuestros recursos naturales, como son las plantas de tratamiento de aguas residuales y el relleno sanitario intermunicipal, para qué de esta manera, hederemos a las futuras generaciones, aguas y suelos menos contaminados (PMD-Acapetahua, 2021-2024:146-47).

- **Vinculación con el proyecto.**

El Plan Municipal de Desarrollo, promueve el desarrollo de la pesca y el turismo a través de recorridos por el Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola. El turismo productivo y sostenible es una de las políticas públicas del eje *Desarrollo económico y competitividad*. El proyecto requiere del trabajo articulado con el municipio para el buen resultado propuesto en el Plan de Desarrollo, como el uso racional y adecuado del suelo dentro de territorio municipal (proteger el medio ambiente de la contaminación provocada por las actividades antrópicas realizadas en las cabeceras municipales), promover el desarrollo de las actividades económicas agroindustriales, comerciales, artesanales y turísticas.

III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Tabla 12: Vinculación entre las Normas y el Proyecto Ecoturístico La Palma.

Normas	Vinculación con el proyecto
<p style="text-align: center;"><u>NOM-022-SEMARNAT-2003</u></p> <p>Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.</p>	<p>El proyecto se ubica dentro del humedal costero; por lo tanto, está sujeto a las medidas ambientales existentes para su conservación. No se usará madera de mangle en la remodelación de edificios.</p>
<p style="text-align: center;"><u>NOM-023- ENER-2010</u></p> <p>Esta norma trata sobre la eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire. Límites, método de prueba y etiquetado.</p>	<p>Las edificaciones del proyecto están construidas con techos de palma y no tienen paredes. No necesitan acondicionadores de aire; porque, generalmente la temperatura es fresca, debido a la continua corriente de aire producida por el Océano Pacífico.</p>
<p style="text-align: center;"><u>NOM-059-SEMARNAT-2010</u></p> <p>Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</p>	<p>El proyecto no impacta nocivamente en especies en peligro de extinción. Sin embargo, podría generar ruido temporal que impacte en los ecosistemas locales, para eso se cumplirán las normas establecidas sobre los límites del ruido. Algunas especies en peligro de extinción en el área del proyecto son: los camarones de diferentes especies, cangrejos, jaibas y langostinos. Especies de peces, reptiles y aves. Así también varias especies vegetales propia de humedales.</p>
<p style="text-align: center;"><u>NOM-021-ENER/SCFI-2017</u></p> <p>Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado.</p>	<p>Las edificaciones del proyecto están construidas con techos de palma y no tienen paredes. No necesitan acondicionadores de aire; porque, generalmente la temperatura es fresca, debido a la continua corriente de aire producida por el Océano Pacífico.</p>

<p style="text-align: center;"><u>NOM-080-SEMARNAT-1994</u></p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p>	<p>La cooperativa no hará uso de automóviles. Para el traslado de personas al Centro Ecoturístico se utilizarán las lanchas de pasaje de las Cooperativas ya establecidas y para reducir el ruido de los motores se afinarán periódicamente.</p>
<p style="text-align: center;"><u>NOM-008- ENER-2001</u></p> <p>Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales. Esta Norma limita la ganancia de calor de las edificaciones a través de su envolvente, con objeto de racionalizar el uso de la energía en los sistemas de enfriamiento. Aplica a todos los edificios nuevos y las ampliaciones de edificios existentes.</p>	<p>Las edificaciones del proyecto están construidas con techos de palma (el color grisáceo de la palma reduce el llamado "efecto albedo") y no tienen paredes. No necesitan acondicionadores de aire, generalmente la temperatura es fresca debido a la continua corriente de aire del Océano Pacífico.</p>
<p style="text-align: center;"><u>NOM- 001-SEMARNAT-1996.</u></p> <p>Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>El proyecto ecoturístico (por sus pequeñas dimensiones) no producirá descargas de aguas residuales. El edificio contará con un sistema de pretratamiento de aguas, un <i>Atrapa grasa</i> y un biodigestor (Achipagua). De esa manera, se eliminarán grasas y otros contaminantes del agua antes de verterlo al estero.</p>
<p style="text-align: center;">NOM-162-SEMARNAT-2012.</p> <p>Especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.</p>	<p>El Centro Ecoturístico se sitúa frente a las playas del mar. Durante la temporada de desove de las tortugas los beneficiarios harán rondines para identificar los nidos y trasladar los huevos al Campamento Tortuguero en la ranchería Barra de Zacapulco.</p>

III.5. INSTRUMENTOS LEGALES Y VINCULANTES A CONSIDERAR

a) **LGEEPA** (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente).

El documento se enmarca en el **CAPÍTULO IV Instrumentos de la Política Ambiental**, Artículo 28. Sección V de la LGEEPA, la cual determina el proceso de construcción de un Estudio de Impacto Ambiental con el fin de proteger el medio ambiente, la LGEEPA fija los lineamientos sobre los impactos de las actividades del proyecto y es la guía principal y eje rector de este documento. Algunos artículos de gran importancia se mencionan a continuación.

Tabla 13: Vinculación entre la LGEEPA y el Proyecto.

LGEEPA (DOF, 08-05-2023)	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 28:</p> <ul style="list-style-type: none"> • X Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. • XI Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación. 	<p>El proyecto se ubica cerca de humedales y esteros en la llamada Playa Ballenato y dentro de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada.</p>
<p>Artículo 5 (24/01/24):</p> <p>X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.</p> <p>XI. La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.</p>	<p>El Centro Ecoturístico La Palma se ubica en territorio de competencia federal. El proyecto estará sujeto a las facultades de la federación del artículo 5 de la LGEEPA.</p> <p>La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades queda sujeto al artículo 5 de la LGEEPA. Cabe aclarar que únicamente se realizarán remodelaciones, no se construirán edificios, no habrá cimentación de edificios ni desmontes.</p>
<p>Capitulo III, Artículo 9-12.- Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental</p>	<p>El proyecto se encuentra dentro de la Reserva, por lo tanto está obligado a hacer</p>

	un uso adecuado del medio con respecto a las aguas de uso doméstico.
<i>Artículo 15, Fracción IV:</i> Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.	Las actividades a realizar por El Centro Ecoturístico La Palma, se reducen a una remodelación de los edificios, por lo tanto, los impactos serán mínimos. Como una medida mitigación se realizarán actividades de reforestación de manglares junto a los esteros, reciclado de la basura y talleres de educación ambiental en la localidad.
<i>Artículo 49, Fracción I:</i> Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante.	Par mitigar la contaminación del estero el proyecto usará un sistema de tratamiento de aguas de uso doméstico a través de un biodigestor (ACHIPAGUA) para eliminar las grasas. Cabe aclarar que durante la operación del proyecto ecoturístico no se utilizarán combustibles en cantidades relevantes.
<i>Artículo 50.</i> Para proteger y preservar los ecosistemas marinos y regular el aprovechamiento sustentable de la flora y fauna acuática, en las zonas marinas mexicanas, que podrán incluir la zona federal marítimo terrestre contigua, se podrán establecer áreas naturales protegidas de los tipos a que se refieren las fracciones I, III, IV, VII y VIII del artículo 46, atendiendo a las características particulares de cada caso.	El proyecto se ubica dentro de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, es un territorio con una enorme biodiversidad biótica y escénica, donde se pondera el turismo, la investigación científica y arqueológica por encima de otras actividades como la minería, la agricultura industrial, la ganadería extensiva y la caza ilegal.
<i>Artículo 79, Fracción III-VIII.</i> La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección	El Centro Ecoturístico combate el tráfico y apropiación ilegal de especies y se articula con instituciones públicas (CONANP) y

<p>especial; El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies. El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre; El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la Nación. El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas.</p>	<p>privadas que se interesan en la conservación de la naturaleza, fomenta el trato respetuoso hacia la flora y la fauna local, que son un aliciente para promover el turismo nacional e internacional como una actividad productiva alternativa en las comunidades.</p> <p>Otra actividad económica es la pesca de tipo artesanal, regulada por las vedas establecidas por las autoridades (Artículo 89 fracción IV).</p>
<p><i>Artículo 88,</i> Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;</p> <p>II.- El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos deben realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico;</p> <p>III.- Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos, y</p> <p>IV.- La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de</p>	<p>El proyecto aprovecha el agua de manera sustentable, promueve la utilización de jabón neutro y tratamiento de agua a través de un biodigestor (ACHIPAGUA). Aunque el agua es abundante, su uso tiene que ser cuidadoso y contar con los permisos correspondientes. Una de las actividades será la observación de aves, esta actividad no impacta en gran medida al medio ambiente porque promueve la eliminación del ruido y promueve el trato respetuoso hacia las especies.</p> <p>Es necesario considerar que el ciclo hidrológico de la cuenca se encuentra alterado desde hace décadas debido a las actividades agroindustriales y mineras que se realizan en la cuenca alta y media (Cuenca Río Huixtla y Otros).</p>

sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.	
---	--

b) Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su art. 4º declara: "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley" (CPEUM, 2023, Párrafo adicionado DOF 28-06-1999).

- **Vinculación con el proyecto.**

El Proyecto Ecoturístico La Palma hace uso del art. 4º al buscar realizar sus actividades dentro de un contexto de un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. Donde el Estado garantiza su respeto a su derecho y será un actor importante en la búsqueda de soluciones y responsabilidades ante daños y deterioro ambiental de los ecosistemas.

c) Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas.

El artículo 9, señala que el Estado impulsará políticas dirigidas a garantizar el derecho de toda persona a: I. Un medio ambiente adecuado que garantice su bienestar en un entorno de desarrollo sustentable. El artículo 18 señala que quienes residan de manera permanente o temporal dentro de su territorio, sea cual sea su nacionalidad o estado migratorio y tiene las obligaciones de: V. No cometer actos que atenten contra el medio ambiente y participar en las actividades para su preservación y manejo responsable. La ley establecerá la responsabilidad por daño al medio ambiente.

- **Vinculación con el proyecto.**

Los beneficiarios del proyecto son responsables del cuidado del ambiente y de participar en actividades que contribuyan a su preservación y manejo responsable

ante cualquier actividad que dañe el medio ambiente. Periódicamente los beneficiarios del proyecto reciben talleres de educación ambiental por parte de instituciones como la CONANP y de otras instituciones no gubernamentales.

d) Ley General para La Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la CPEUM que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, sólidos urbanos, de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

- **Vinculación con el proyecto.**

La capacidad del Centro Ecoturístico es de aproximadamente de 150 personas en *temporada vacacional alta*, los residuos producidos dependerán de la temporada vacacional, el centro turístico recolectará la basura en contenedores. Posteriormente, se realizará el traslado al basurero establecido por el municipio, las aguas domesticas serán tratadas en un biodigestor. Los integrantes del centro turístico han recibido talleres de educación ambiental y sobre el tratamiento de la basura a través del composteo y cuidado en la naturaleza por parte de la CONANP y la organización *Raíces y Sabiduría de Chiapas (RASACHI)*.

La localidad La Palma ha establecido un equipo de cuidado ambiental compuesto por jóvenes y adultos denominados "*Red de Guardianes de la Vida*" (11/2023), ellos estarán en continuo monitoreo de gestión de la basura de manera adecuada. La posición geográfica del Centro Ecoturístico ubicado a un costado de la boca barra San Juan, permite que continuamente arriben desechos desde las cabeceras municipales, esto implica que la recolección de la basura en las playas tiene que ser un proceso continuo, aunque no haya sido generado por las actividades turísticas del proyecto esto es una buena práctica para el ambiente costero.

e) Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

El proyecto se encuentra sujeto a los objetivos de desarrollo forestal sustentable por ubicarse en Reserva de la Biosfera La Encrucijada y porque la actividad turística se opera en espacios de enormes bellezas escénicas.

- **Vinculación con el proyecto.**

El proyecto se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera la Encrucijada y se ubica en un territorio de dunas costeras con pequeños manglares cerca del estero.

f) Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Chiapas.

La ley de Desarrollo Urbano del Estado de Chiapas en su *artículo 142*, señala que son atribuciones del consejo de participación y colaboración vecinal del municipio:

Impulsar las campañas oficiales de beneficio general, entre otros, las de seguridad pública y protección civil, defensa del medio ambiente, reforestación y cuidado de áreas verdes, combatir a la farmacodependencia, el alcoholismo y la prostitución, recolección de basura, control de la natalidad, regulación del estado civil de las personas y promoción deportiva.

- **Vinculación con el proyecto.**

Como la localidad La Palma se ubica en la parte más baja de la cuenca en la desembocadura de los ríos que bajan de la Sierra, los aluviones de basura producidos en las cabeceras municipales arriban continuamente; parte de esa basura es recolectada por beneficiarios del proyecto y regresa al basurero municipal de Acapetahua. Sin embargo, hace falta un involucramiento de las autoridades municipales para el tratamiento de la basura, especialmente botellas PET y las bolsas de plástico para que el paisaje no sea transformado negativamente. Las actividades ecoturísticas generan empleos y contribuyen a reducir las adicciones en la comunidad a través del trabajo.

Otros

g) Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible-Chiapas.

El 07 de agosto de 2017, el gobierno municipal de Acapetahua adoptó La Agenda 2030 con los Objetivos del Desarrollo de Milenio (ODS), en total fueron 17 objetivos, 169 metas y 230 indicadores (Agenda 2030, Ayuntamiento Municipal Constitucional, Villa de Acapetahua, Chiapas; 2015-2018, 07/08/2017).

- **Vinculación con el proyecto.**

El proyecto promueve el cumplimiento de algunos objetivos propuestos en La Agenda 2030 como son: Protección de ecosistemas terrestres, ciudades y comunidades sostenibles y salud y bienestar, entre otros. El proyecto gestiona de manera responsable los recursos, salvaguarda el patrimonio cultural de las generaciones presentes y futuras en corresponsabilidad con la sociedad y las políticas públicas, protección de la biodiversidad biológica, educación y cultura ambiental, preservación del patrimonio natural y el derecho a un ambiente sano, acciones contra el cambio climático.

h) Informe Final. Identificación de Comunidades Afrodescendientes de México, 2012.

En el 2012 la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) realizó consultas comunitarias para detectar población afrodescendiente en comunidades de la Reserva. Se auto-identificaron 678 personas afrodescendientes en La Palma, 144 en La Lupe y 385 en la Barra de Zacapulco (CDI, 2017: 162).

- **Vinculación con el proyecto.**

El Centro Ecoturístico, fortalece el tejido comunitario y fortalece la cultura local afrodescendiente identificada en el 2012 por el CDI.

i) Atlas de Riesgo Reserva de la Biósfera La Encrucijada, 2016.

El Atlas de Riesgo. Reserva de La Biosfera La Encrucijada (IDESMAC, 2016) describe los riesgos y vulnerabilidades presentes en la región Soconusco.

- **Vinculación con el proyecto.**

El proyecto hace conciencia del impacto de las acciones humanas que pueden fortalecer los desastres socio naturales, las amenazas relacionadas con el cambio climático y los fenómenos hidrometeorológicos y geológicos. Los integrantes del Centro Ecoturístico, conocen su territorio y las vulnerabilidades existentes que pueden afectar a la población y a los edificios (huracanes, sismos, tsunamis, inundaciones y movimientos naturales del mar). Se han realizado momentos de reflexión con los habitantes sobre los riesgos existentes en la costa que se intensifican en temporada de lluvias.

j) Convenio 169 de la OIT.

El Convenio 169 de la OIT que señala que “los derechos de los pueblos interesados a los recursos naturales existentes en sus tierras deberán protegerse especialmente. Estos derechos comprenden el derecho de esos pueblos a participar en la utilización, administración, y conservación de dichos recursos” (Convenio 169 de la OIT, 2003).

- **Vinculación con el proyecto.**

La localidad está formada por pescadores descendientes de pueblos africanos, mayas(mames) y zapotecos de Oaxaca. La comunidad hace uso de los recursos naturales provenientes del mar desde la segunda mitad del siglo XIX cuando se fundó la localidad.

k) Convención de Ramsar (1971)

La Convención de Ramsar sobre los humedales es un acuerdo internacional que promueve la conservación y uso racional de los humedales y fue firmado en 1971 en Ramsar, Irán.

- **Vinculación con el proyecto.**

La Reserva de la Biosfera La Encrucijada fue declarada sitio Ramsar el 20 de marzo de 1996 y está conformada por humedales de importancia internacional con gran diversidad de flora y fauna. Una de las principales actividades que puede realizarse en estas áreas es el ecoturismo que es de bajo impacto para los manglares de la Reserva.

Figura 7: Paisajes de La Encrucijada.



Fuente: Marin Roblero y Cármen Mendoza, 2023.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Inventario ambiental

En este apartado se caracteriza el medio y sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando en forma integral los componentes del sistema ambiental en donde se encuentra el proyecto, se identifica sus condiciones ambientales y las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

Para entender la dinámica del sistema ambiental donde se ubica el proyecto, es necesario entender los fenómenos interrelacionados que ocurren en la *Región Hidrológica No. 23 Costa de Chiapas*, específicamente en la llamada *Cuenca Río Huixtla y Otros (Acuífero Acapetahua, 0709)*. Ésta se ubica en la Vertiente del Pacífico en la Región X Soconusco e inicia desde el parteaguas de la Sierra Madre de Chiapas y termina en las playas del mar.

a) Región Hidrológica No. 23 Costa de Chiapas.

La Región Hidrológica No. 23 Costa de Chiapas (mapa 3) se ubica en la vertiente del Pacífico y abarca dos regiones socioeconómicas de la entidad (Región IX Istmo-Costa y Región X Soconusco) y está dividida en 4 cuencas:

- *Laguna de Mar Muerto*. Región IX Istmo-Costa.
- *Río Pijijapan y Otros*. Región IX Istmo-Costa.
- *Río Suchiate y Otros*. Región X Soconusco.
- *Río Huixtla y Otros (Acuífero Acapetahua, 0709)*. Región X Soconusco.

Mapa 3: Región hidrológica no. 23 Costa de Chiapas.

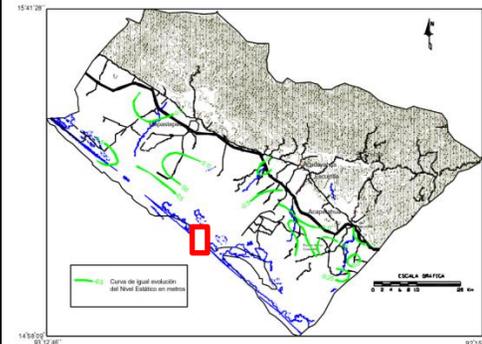


Fuente: Conagua, 2014.

b) La Cuenca Río Huixtla y Otros (Acuífero Acapetahua-0709).

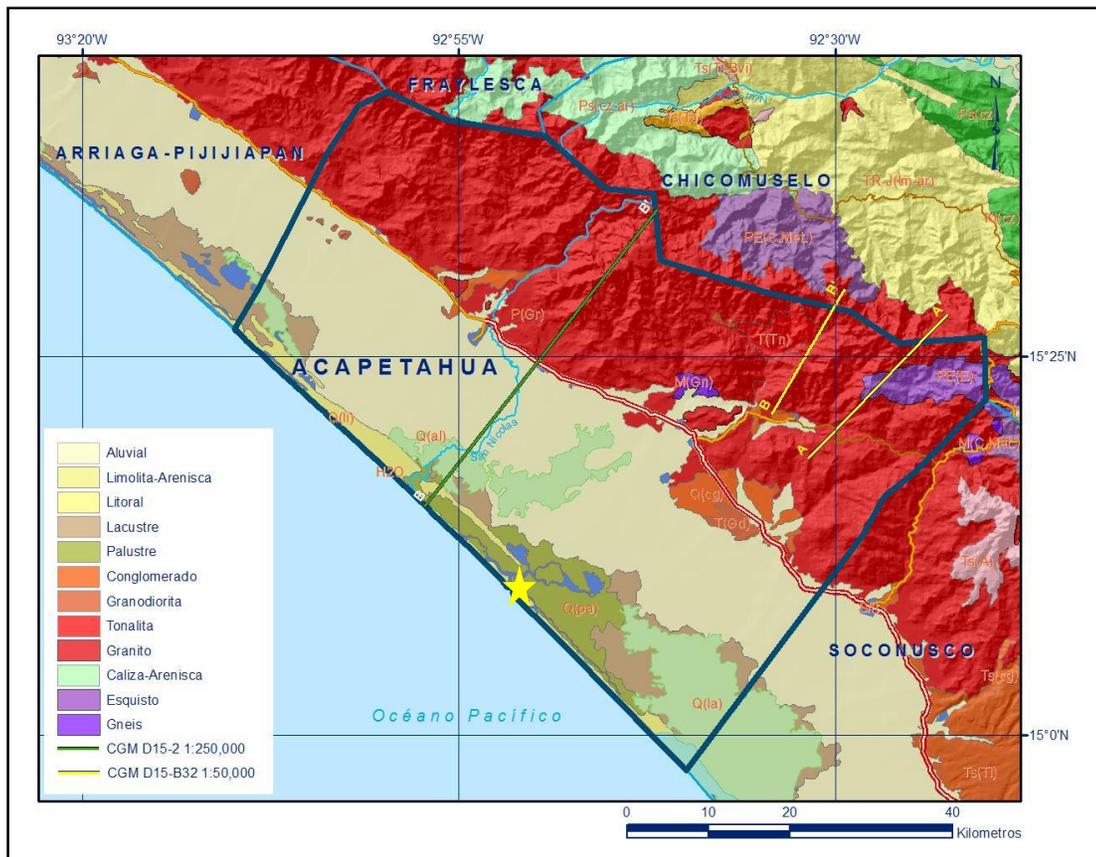
La Cuenca Río Huixtla y Otros (mapa 4) pertenece al Organismo de Cuenca Frontera Sur y al Consejo de Cuenca Costa de Chiapas y fue instalado el 26 de enero de 2000 definido con la clave 0709 por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA); se localiza en la Región Soconusco entre los paralelos 14° 57'42" y 15°42'31" de latitud norte y entre los meridianos 92°20'00" y 93°09'57" de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 3,636 km² y forma parte de los municipios de Acapetahua, Villa Comaltitlán, Mapastepec, Acacoyagua, Escuintla, Pijijiapan, Motozintla y Huixtla. También ocupa algunas porciones de El Porvenir, Siltepec, La Concordia y Ángel Albino Corzo (tabla 14) (CONAGUA, 2023:3). En la parte baja de la cuenca se ubica la Reserva de la Biosfera La Encrucijada y en la playa de esta, se ubica el Centro Ecoturístico La Palma.

Tabla 14: Ríos de la Cuenca Río Huixtla y Otros/Acuífero Acapetahua (0709).

Cuenca Río Huixtla y Otros	Ríos de la cuenca	
	Río Huixtla	Río Huixtla
		Río Tepuzapa
		Río Islamapa
		Río Cuyamiapa
	Río Cacaluta	Río Cacaluta
		Río Doña María
	Río Despoblado	Río Despoblado
	Río Sescapa	Río Mar Muerto
		Río Ulapa

Fuente: Elaborado con datos de Conagua, 2015; CEIEG/CHIAPA, 2023 (archivo interno).

Mapa 4: Cuenca Río Huixtla y Otros o Acuífero Acapetahua 0709.



Fuente: Conagua, 2023:11.

IV.1. Delimitación del área de influencia

El proyecto se ubica dentro el Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola, este territorio posee una extensión de 18 000 has y está conformado por cinco lagunas principales: Chantuto, El Campón, Teculapa, Cerritos y Panzacola, además posee una boca llamada San Juan.

En el interior del Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola están asentadas las localidades: Las Lauras, El Paraíso, Barra X Siete, El Laurel, La Esperanza Los Coquitos, La Lupe, Barra de Zacapulco, Scorpio, Las Garzas, Los Limoncitos, Chantuto, El Herrado, El Amatillo, Las Mercedes, El Paraíso, El Madronal, Los Cerritos, El Arenal, Las Murallas, Matamoros y La Palma. Cada una de ellas con sus propios proyectos (pesca, turismo, artesanía y cultura) que impactan positiva o negativamente en el ambiente. Los esteros también son usados como vías de comunicación por los habitantes de estas localidades. Considerando los elementos anteriores, se retomó el siguiente polígono como área de influencia del Proyecto Ecoturístico La Palma. Este abarca desde la Playa Ballenato y la bocabarra San Juan, hasta el Embarcadero las Garzas (Mapa 5).

Como el Proyecto Ecoturístico La Palma se ubica entre manglares y esteros de la Reserva, está sujeto al *Programa de Manejo Reserva de La Biosfera La Encrucijada* (SEMARNAP, 1999) que es el instrumento que norma las actividades que pueden realizarse dentro del polígono de la Reserva.

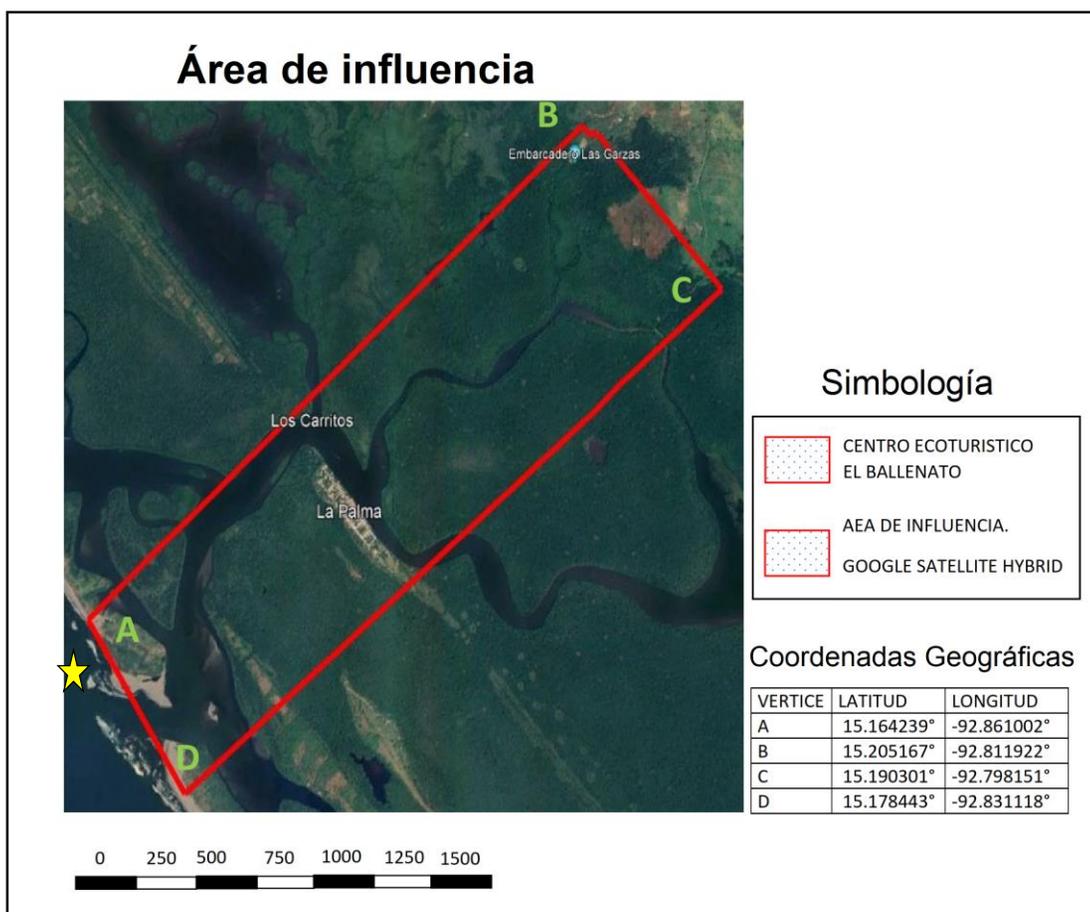
Las actividades a realizar dentro del área de influencia están enmarcadas por el Programa de Manejo Reserva de La Biosfera La Encrucijada, 1999 como son:

- a) La pesca artesanal.
- b) Elaboración de artesanías: redes, atarrayas, hamacas, etc.
- c) Servicio de transporte por lancha.
- d) Actividades turísticas.
 - o Elaboración de alimentos.
 - o Servicio de camping.
 - o Visitas guiadas.
 - o Servicio de salvavidas

- Servicio de mantenimiento.
- Capacitación del personal y asesoría para servicio al turismo.
- Apoyo a investigación científica sobre flora y fauna a estudiante.

El proyecto no tiene influencia en otros centros turísticos localizados en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, debido a la distancia a la que se encuentran y tienen sus propios medios de transporte.

Mapa 5: Área de influencia del proyecto.



Fuente: Cruz Domínguez H., 2024.

IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental

Son muchos fenómenos interconectados y actores presentes que afectan al proyecto, dada su posición geofísica y política. Para la delimitación del sistema ambiental se retoman dos elementos de gran importancia: a) Es afectado por La dinámica socioambiental de la *Cuenca Río Huixtla y Otros* y de La Reserva de la Biosfera La Encrucijada en la cual se encuentra enclavada. Considerando la extensión territorial de la Reserva y su dinámica cambiante y compleja, se retoma como sistema ambiental al Sistema Lagunar Chantuto- Panzacola.

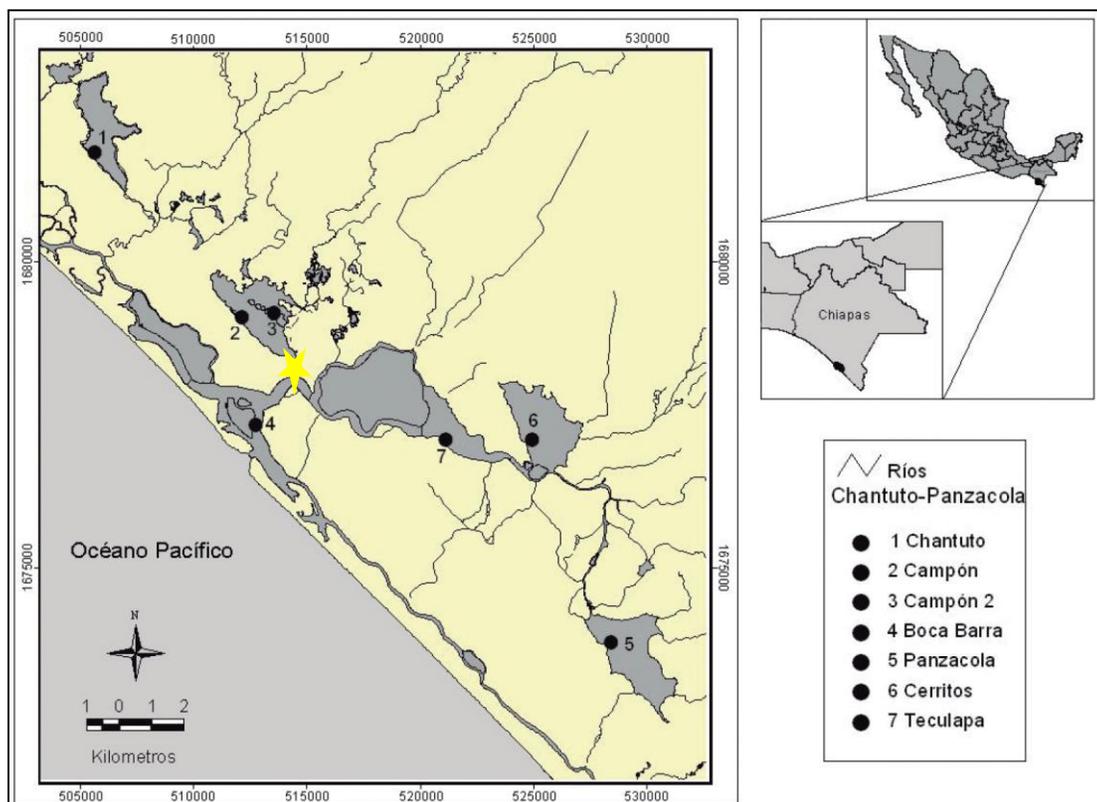
En el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto aprobado en el 2009 (22/09/2008: 50) se retomó al sistema ambiental como toda la Reserva de la Biosfera la Encrucijada, situación similar a otros Estudios de Impacto (MIA-P) de proyectos contiguos.

Sistema ambiental (Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola).

La Reserva de la Biosfera La Encrucijada está conformada por dos sistemas lagunares: Carretas-Pereyra y Chantuto-Panzacola. El Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola se ubica en los humedales de la zona núcleo de La Encrucijada frente al Océano Pacífico y en la orilla de este, se encuentra el Proyecto Ecoturístico La Palma (Palma Ballenato) en la localidad La Palma del municipio de Acapetahua.

El Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola (mapa 6 y 7) se localiza entre los 92° 45' y 92° 55' de longitud oeste y los 15° 09' y 15° 17' de latitud norte, con una extensión de 18 000 Has. Es *Región Prioritaria Terrestre no. 133* de gran interés biológico y socioeconómico debido a su gran riqueza y biodiversidad, así como a la elevada producción de recursos pesqueros principales actividades económicas que benefician alrededor de 2 000 personas y 20 000 indirectamente (Guevara J., Silva R., y Mendoza E, 2018).

Mapa 6: Sistema Ambiental (Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola).



Fuente: Gómez-Ortega, 2017:79.

IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental

A continuación, se describe el sistema ambiental, la estructura y el funcionamiento de sus componentes, así como la relación existente con el proyecto.

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

IV.3.1.1. Medio abiótico

a) Clima y fenómenos meteorológicos.

El clima en el Sistema Lagunar es cálido sub-húmedo Am(w), con temperaturas medias mayores a 24°C en el mes más cálido y 18°C en el mes más frío. Su

precipitación oscila entre 1000-1200 mm en el mes más lluvioso (El Soconusco es una de las regiones con más lluvias en el país). Esa característica permite una recurrencia de fenómenos hidrometeorológicos; los más relevantes que han ocurrido recientemente y que provocaron cambios drásticos en el territorio del Sistema Lagunar fueron los huracanes Mitch en 1998 y Stan en el 2005 (Guevara J., Silva R., y Mendoza E, 2018).

b) Geología y geomorfología.

La región se caracteriza por ser zona de alta sismicidad debido a la convergencia de tres placas tectónicas (*Americana*, de *Cocos* y del *Caribe*), uno de los más recientes terremotos ocurrió en el 2017 y tuvo una magnitud 8,2 con grandes pérdidas materiales en toda la entidad.

El Sistema Lagunar se encuentra rodeado por grandes extensiones de suelos salinos, pastizales, manglares y terrenos sujetos a inundaciones por lluvia y desbordamiento de las corrientes de los ríos Cacaluta, Doña María, Cintalapa-Las Lauras y Vado Ancho, que abastecen de agua dulce y sedimentos a las lagunas. Se comunica al mar través de la barra San Juan y se presenta un cordón amplio en un estero, el cual es paralelo a la barrera arenosa El Hueyate. La superficie del suelo del Sistema Lagunar es plana y carece de rocas superficiales, su extensión es de 18,000 ha y se extiende a lo largo de 27.5 km de la costa con una anchura promedio de 15 kilómetros (Calva L., Pérez A., y Márquez A. 2006).

c) Suelos.

Los suelos se forman por la combinación de cinco factores interactivos: material parental, clima, topografía, organismos vivos y tiempo y se componen de materia mineral, materia orgánica, agua y aire. Los suelos de la zona costera son generalmente de color café oscuro, con tendencia a negro, de texturas medias y finas, rara vez gruesa y bastante profundos. Los suelos de los manglares por lo regular son arcillosos y/o lodosos-turbosos, formando depósitos arcillo-arenosos, de grano fino y de estratificación irregular, presentando en algunos islotes afloramientos de moluscos fosilizados y abundante material orgánico en diferentes grados de

descomposición, lo cual provoca el olor característico del lugar. Los tipos de suelos predominantes en el Sistema Lagunar Chantuto –Panzacola son los siguientes (*Atlas de Riesgo de la Biósfera la Encrucijada, 2016*):

- *Regosol (13.9%)*: Pueden presentar diversas estructuras desde gruesas, medias y finas, susceptibles a la erosión y tienen bajo contenido de materia orgánica, de estructura masiva en estado seco, de poca profundidad con un pH que varía de ácido a neutro, algunos son ligeramente alcalinos. Los suelos de este grupo afloran en la porción Sureste, desde Puerto Madero hasta La Palma por toda la franja costera; en la porción Noroeste se localiza por toda la franja costera que va desde El Castaño hasta Chocohuital.
- *Solonchak (43.2%)*: Suelos que generalmente presentan un alto contenido de sales como son sulfatos, carbonatos, bicarbonatos, cloruros, entre otras. En estado natural son aptos para las actividades agrícolas, pero requieren de un lavado intenso si se destinan para este fin, la vegetación que existe es por lo común de pastizales resistentes a la salinidad. Los suelos del grupo *solonchak* se distribuyen desde la barra San Simón, las pampas Maragato y La Cantileña, rodea el Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola y más al Oeste aflora en sitios que bordean el sistema lagunar Carretas-Pereyra, comprende casi la mitad de la superficie de la Reserva.

d) Hidrología.

El sistema se compone por las lagunas: Chantuto, Campón, Teculapa, Cerritos y Panzacola. La hidrodinámica de la zona es forzada en el aspecto fluvial por los ríos Novilleros, Huehuetán, Coatán, Pijijapan, Coapa, Margaritas, Cacaluta, San Nicolás, Cintalapa, Vado Ancho, Huixtla y Despoblado. La marea tiene un régimen semi-diurno que es el principal factor de influencia en la hidrodinámica del sistema (Guevara J., Silva R., y Mendoza E, 2018).

IV.3.1.2. Medio biótico

a) Vegetación

La vegetación preponderante en el Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola está compuesta por: palma de coco (*Cocos nucifera*), palma real (*Sabal mexicana*), botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rizophora mangle*), madre sal (*Avicennia germinans*), tulares, pastos de pantanos, pastos marinos y micro algas (listado completo en anexo).

b) Fauna

Existen aproximadamente 40 especies de peces que son objeto de explotación y mamíferos como el jaguar, mono araña, nutria, venado cola blanca, caimán y otras especies como casquito e iguana verde (ver listado anexo).

IV.3.1.3. Medio Socioeconómico

El Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola abarca el municipio de Acapetahua y una porción en el municipio de Mapastepec, Chiapas. A continuación se describen datos generales del municipio.

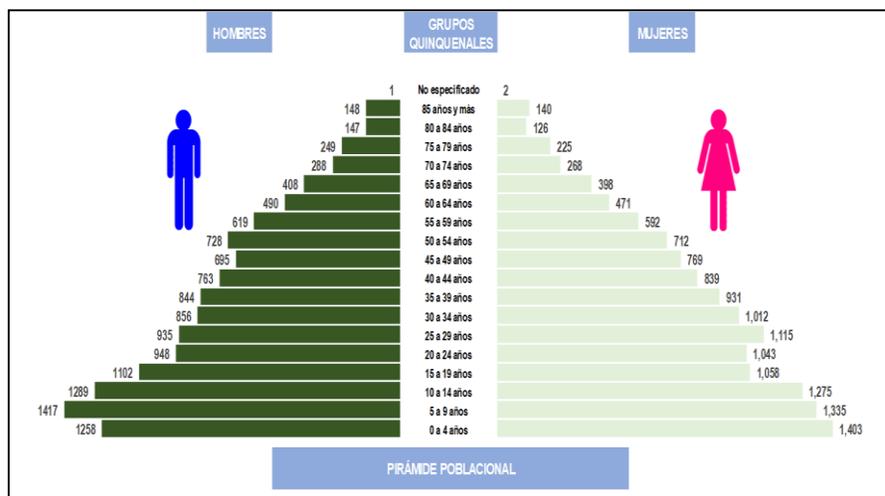
Acapetahua (Clave 003)

El municipio de Acapetahua abarca casi la totalidad del Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola (Sistema ambiental) y es uno de 15 municipios que forman la Región X Soconusco. Cuenta con 207 localidades (2020) y se ubica a una altitud de 30 metros sobre el nivel del mar con una superficie territorial de 543.05 km² y ocupa el 0.73% del territorio estatal.

a) Demografía.

De acuerdo a datos del INEGI, en el 2020 el municipio contaba con 26 889 habitantes de los cuales 13 185 son hombres y 13 714 son mujeres (gráfico 1). La relación proporcional entre hombre y mujeres es de 96.14.

Gráfico 1: Población del municipio de Acapetahua en el 2020.



Fuente: INEGI, 2020.

b) PEA (12 años y más).

Población Económicamente Activa (PEA) en el municipio de Acapetahua es de 12 479 personas con 88 personas desocupadas (tabla 15).

Tabla 15: Empleo en el municipio (PEA).

Empleo	Acapetahua	Chiapas
Población de 12 años y más	20 388	4 087 924
Población Económicamente Activa (PEA)	12 479	2 501 341
PEA ocupada	12 391	2 454 255
PEA Ocupada en el sector Primario (%) r/	55.3	36.1
PEA Ocupada en el sector Secundario (%) s/	10.0	14.3
PEA Ocupada en el sector Terciario (%) t/	34.3	48.6

Fuente: CEIEG-Chiapas, Acapetahua, 2023.

c) Grado de marginación.

El Grado de Marginación en el municipio en el 2020 fue *Alto* y en la entidad fue *Muy Alto*. El Grado de Rezago Social fue *Bajo* y en la entidad fue *Muy Alto* (Secretaría de Bienestar, 2022). En 2020, 46.2% de la población se encontraba en situación de *Pobreza Moderada* y 11.8% en situación de *Pobreza Extrema*. La población *Vulnerable*

por Carencias Sociales alcanzó un 37.2%, mientras que la población Vulnerable por Ingresos fue de 1.28% (DATA-México, Acapetahua, 2023).

d) Tasa Media Anual de Crecimiento (TMAC).

La TMAC del 2015 al 2020 fue de -1.07%, mientras que la Densidad de Población actual es de 49.53 hab./km². La edad mediana de la población municipal es de 27.57 años, siendo 27.47 años en los hombres y 27.65 en las mujeres. El número de personas nacidas durante el año 2020 fue de 519, mientras que el número de defunciones ascendió a 263. Así mismo, en el año se realizaron 114 Matrimonios y 29 Divorcios. La Tasa de Nupcialidad fue de 4.24, mientras que la Tasa de Divorcialidad fue de 10.78 (PMD-Acapetahua, 2021-2024).

e) Factores socioculturales.

- Educación:

Acapetahua cuenta con 118 escuelas de diferentes niveles (tabla 16).

Tabla 16: Escuelas en Acapetahua.

Nivel	Escuelas	%	Aulas
Inicial	13	11%	0
Preescolar	32	27%	73
Primaria	48	40%	163
Secundaria	14	12%	81
Bachillerato	8	7%	49
Licenciatura	3	3%	15
Totales	118	100%	381

Fuente: PMD-Acapetahua, 2021-2024.

- Religión.

En el municipio, 21 728 habitantes profesan alguna religión (48% hombres, 52% mujeres). Las religiones más comunes son la Católica (64%), Pentecostal (16%), Cristiana (5%), Evangélica (4%), Iglesia del Nazareno (3%), Adventista del Séptimo Día (3%), Testigos de Jehová (3%) y Bautista (2%).

- **Salud.**

En el sector privado el municipio cuenta con cinco consultorios dentales, cuatro consultorios de medicina general, un consultorio de medicina especializada, seis laboratorios médicos y de diagnóstico y un servicio de enfermería a domicilio. Cuenta con 18 unidades médicas (IMSS, IMSS-BIENESTAR, ISSTE, ISA) y 27 médicos, de los cuales el 22% corresponde a médicos de instituciones de seguridad social y el 78% restante a médicos de instituciones de asistencia social (PDM-Acapetahua, 2021-2024).

- **Vivienda.**

El municipio cuenta con 7 483 viviendas particulares, con un promedio de ocupación de 3.79.

- **Comunicaciones.**

La red carretera municipal cuenta con 309.96 kilómetros y representa el 1.32 % de la red carretera estatal. El 14 % de la longitud de la red carretera está pavimentada y el 86% revestida. 5,578 habitantes del municipio (21%), cuentan con un grado de acceso a carretera pavimentada bajo o muy bajo, la mayoría, habitantes de 24 localidades mayores de 50 habitantes y cuyo camino pavimentado más próximo, se encuentra a más de 2 kilómetros de distancia (PDM-Acapetahua, 2021-2024).

Localidad La Palma.

La localidad La Palma (Clave: 0029) es una de las 207 localidades del municipio de Acapetahua. Se ubica a una altitud sobre el nivel del mar de 5 metros. Esta localidad se fundó entre 1870 y 1878 cuando el señor Pedro Guape originario de San Francisco del Mar Oaxaca y Dionisio Hilero originario del municipio de Escuintla, arribaron al lugar en busca de nuevas tierras para el cultivo, la caza y la pesca; el nombre de la localidad deriva de que cuando llegaban de la pesca, a lo lejos “miraban brillar como el oro a una palma real, esta sobresalía de las demás y a medida que se acercaban a ella, perdía momentáneamente su color” (Recopilación personal, 11/09/2023; Véase Ramírez, 2011).

La población de la localidad es de 571 personas (INEGI, 2020) de los cuales 276 son mujeres y 295 son hombres y se consideran afrodescendientes 248 hombres y 264 mujeres. Ninguna persona habla lengua indígena, aunque existen personas de origen mame y zapoteca.

En la localidad existe un establecimiento de salud IMSS-BIENESTAR (CSIMO000141). La relación proporcional entre hombres y mujeres es de 106.88. La mayoría de los habitantes (380) profesan la religión Católica, mientras que 55 personas no profesan ninguna religión. El Índice de Fecundidad es de 2.69, el Grado de Escolaridad 7.09. La población adulta de 15 a 59 años son 333, la población joven de 6 a 14 años son 86 y los ancianos de 60 años o más son 90 (INEGI, 2020).

A continuación, se muestra una tabla de datos generales del municipio de Acapetahua y de la localidad La Palma (tabla 17).

Tabla 17: Datos generales de Acapetahua y la localidad La Palma.

Categorías	La Palma	Acapetahua	Chiapas
Número de habitantes (2020).	571	26 899	5 543 828
Número de hombres.	295	13 185	2 705 947
Número de mujeres.	276	13 714	2 837 881
Relación proporcional entre hombres y mujeres.	106.88	96.14	95.35
Total de Vivienda.	213	9 482	1 694 405
Viviendas con televisión.	130	6 099	1 036 741
Viviendas part. que disponen con servicio de TV de paga.	99	4 410	433 400
Viviendas particulares con refrigerador.	122	6 237	870 621
Viviendas particulares con lavadoras.	111	4 555	590 197
Viviendas particulares con automóvil o camioneta.	6	1 430	284 758
Viviendas part. habitadas que no disponen de automóvil o camioneta ni de motocicleta o motoneta.	161	4 093	953 051
Viviendas que disponen de computadoras.	11	568	212 970
Viviendas con teléfono fijos.	62	988	159 652
Viviendas con teléfono celular.	76	5 265	944 695
Viviendas con internet.	4	783	292 189
Total, de hogares censales.	167	7 604	1 351 023
Viviendas particulares con un solo cuarto.	17	1 232	160 201
Viviendas particulares con tres cuartos y más.	114	4 574	841 484
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra.	13	629	149 481
Viviendas particulares sin ningún bien.	8	239	126 493
Viviendas particulares habitadas que disponen de escusados sanitarios.	159	7 221	1 178 078
viviendas con letrinas.	0	65	126 528
Energía eléctrica.			

viviendas habitadas particulares que disponen de energía eléctrica.	166	7 490	1 317 473
viviendas habitadas particulares que no disponen de energía eléctrica.	1	89	23 972
Población afiliación a servicios de salud.	463	16 096	3 698 663
Población sin afiliación a servicios de salud.	108	10 790	1 814 782
Sistema y cobertura de seguridad social.			
Unidades médicas.			
Población afiliación IMSS.	49	3 343	672 681
Población afiliada al servicio de salud IMSS Bienestar.	3	558	169 403
Población afiliación ISSSTE.	2	538	212 030
Población afiliación PEMEX SEDENA SEMAR.	0	127	38 656
Educación.			
Población de 6 a 11 años que no asisten a la escuela.	0	96	24 856
Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela.	27	905	198 079
Población de 15 años y más analfabeta.	58	2596	512 720
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad.	21	1 576	307 765
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad.	28	1353	200 866
Población de 18 años y más con educación pos básico.	99	4700	1 070 250
Grado de Promedio de escolaridad.	7.09	7.15	7.78
Población con discapacidad.	37	1 863	227 878
PA de 12 años y más (población económicamente activa).	264	12 479	2 501 341
Población de 12 años y más desocupada.	0	88	47 086
Poblaciones de 12 años y más soltera.	124	5 773	1 355 791
Población de 12 y más casada.	275	11 934	2 311 548
Promedio de hijas e hijos nacidos vivos.	2.69	2.59	2.34

Fuente: Principales resultados por localidad (ITER), INEGI, 2020.

IV.3.1.4. Paisaje

El Artículo 47 BIS, Fracción II inciso "e" de la LGEEPA, señala que el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas: Aquellas superficies con usos agrícolas, pesqueros y pecuarios actuales en el país "deben ser explotadas sin deteriorar el ecosistema, modificar el paisaje de forma sustancial, ni causar impactos ambientales irreversibles en los elementos naturales que conformen" y deben guardar armonía con el paisaje no provocando desequilibrio ecológico grave.

Como paisaje se entiende a la "Unidad espacio-temporal dinámica compuesta por elementos bio-físicos y socio-culturales. La geografía regional retoma el término en el análisis de los entornos naturales y sociales a partir del paisaje como síntesis de elementos heterogéneos e interrelacionados de un territorio. Paisaje es "la unidad

espaciotemporal en [la] que los elementos de la naturaleza y la cultura convergen en una sólida, pero inestable comunión [...] implica una posición unificadora frente a la dicotomía naturaleza-cultura" (SEMARNAT, CONABIO, CONAFOR y CONANP, 2017).

La **Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013**, define al paisaje como *áreas exteriores o entorno circundante de la edificación, considerado como un factor de calidad de vida, fuente de armonía y placer estético*. Toda edificación puede generar un impacto visual acorde con las condiciones de visibilidad del paisaje, la función sensorial y/o la función testimonial del paisaje en el que se inscriben. La determinación del impacto visual de la edificación debe realizarse conforme el proceso de evaluación establecido en el Apéndice Informativo 12 de dicho documento.

El paisaje existente en el Sistema Lagunar es de extraordinaria belleza escénica y está habitada por localidades afromexicanas donde los habitantes se dedican a la pesca artesanal y habitan en casas rústicas con techos de palma. Las localidades se encuentran rodeadas de esteros y manglares con una gran diversidad de especies de flora y fauna marina (aves, anfibios, insectos...), además de eso, se tienen las escenas propias de los atardeceres de las playas del Océano Pacífico.

Los paisajes no serán alterados por la remodelación de los edificios del Centro Ecoturístico, porque no se construirán edificios; únicamente se harán remodelaciones de techos, sanitarios, paredes y otros elementos interiores. No se usarán máquinas industriales que provoquen ruido, no se talará árboles para esas actividades, ni se realizarán desmontes o despalmes.

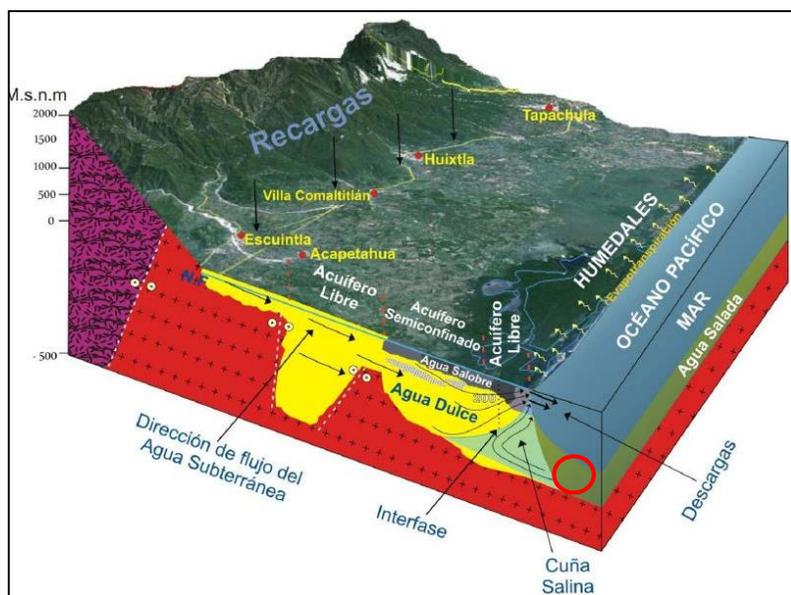
Los edificios están diseñados con materiales de la región con sus respectivos permisos de explotación y armonizan con el paisaje; se cuidan los paisajes, porque forman parte de los atractivos turísticos. El edificio se encuentra en un espacio de suelo arenoso rodeado de pequeños matorrales propios de dunas y a unos 300 metros de observan mangles en los esteros y algunos cocoteros que han cultivado en años anteriores. Cabe aclarar que existe una barda de concreto y dos edificios al lado Norte del Centro turístico. Sin embargo, no pertenece a la Cooperativa La Palma.

IV.4. Diagnóstico ambiental

Como ya se ha mencionado anteriormente, para entender la problemática presente en el Sistema Ambiental, es necesario entender los fenómenos interrelacionados que ocurren en el territorio que ocupa la Cuenca Río Huixtla y Otros (Acuífero Acapetahua-0709); es decir, desde el parteaguas de la Sierra Madre de Chiapas hasta el Océano Pacífico (figura 8). Como herramienta de análisis de las problemáticas con los beneficiarios de la Cooperativa, se realizó un taller de identificación de problemas con el llamado Diagrama de Ishikawa.

La Cuenca Río Huixtla y Otros, posee una enorme diversidad biocultural, tiene una extensión de 3 683 km² y comprende montañas neblinosas, planicies, lagunas, esteros y manglares. La planicie costera posee una amplitud variable de 10 a 30 km de poco relieve, se encuentra en un periodo de estabilización, lo cual se confirma por las planicies aluviales y barras que se han formado (CONAGUA, 2023). Su altitud va desde el nivel del mar hasta los 1500-2000 metros en el parteaguas de la Sierra Madre de Chiapas, eso permite que existan climas y ecosistemas tan variados. Sin embargo, son altamente vulnerables ante amenazas antrópicas y naturales.

Figura 8: Modelo conceptual del acuífero de Acapetahua.



Fuente: Conagua, 2014:98.

Las tres partes de la cuenca (alta, media y baja) son afectadas por fenómenos articulados que impactan nocivamente en la salud de las personas y de los ecosistemas:

- a) Las prácticas inadecuadas del uso del suelo.
- b) La recurrencia de los fenómenos geológicos e hidrometeorológicos relacionados al cambio climático.
- c) Los fenómenos sociales emergentes
- d) Olvido estatal.

Toda la cuenca es impactada por el uso de agroquímicos utilizados en los monocultivos de plátano, caña, mango, papaya y palma africana en Acapetahua, Escuintla, Acacoyagua y Villa Comaltitlán. Los ecosistemas son alterados por los desechos de plaguicidas organoclorados como *DDT*, *Aldrin*, *Dieldrin* y *Endosulfan*; este problema no es nuevo y ha sido documentado desde 1988 (Palacios, 1988; Sánchez, E. J., et al. 2004). Para el caso del monocultivo de palma africana, en el año 2022 se contabilizaron 33 000 hectáreas en el Soconusco con tendencia creciente (*Diario del Sur*, 29/12/22). El cultivo de palma africana se está extendiendo en la zona de amortiguamiento y dentro de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, donde se ha registrado 7700 hectáreas y está deteriorando las diferentes especies de manglares (INECC, 2023:15).

Toda la cuenca es vulnerable ante los fenómenos geológicos e hidrometeorológicos recurrentes, en ese contexto se han otorgado títulos de concesiones mineras a empresas extranjeras. En el 2018 en la cuenca se detectaron 44 títulos de concesiones mineras entre vigentes y no vigentes: Acacoyagua (16), Escuintla (13), Mapastepec (11), Acapetahua (3) y Villa Comaltitlán (1). La mayoría de las concesiones tienen vigencia hasta el 2054 y 2059. Aunque la mayoría de las concesiones son para exploración, algunas empresas han extraído minerales, como es el caso de la mina *Cristina* (T-220237), *Casas Viejas* (T-233435) y lote minero *El Bambú* (T-234652) en la sierra de Acacoyagua y Escuintla (Abraján P., y Moreno S, 2018).

En el 2018, la Región X Soconusco llegó a tener 53 concesiones mineras entre activas e inactivas y en ese mismo año en la entidad había 111 concesiones que abarcaban el 15.98 % de la cobertura estatal (este número se redujo a 82 en el 2020) (SGM, 2014, 2020, 2021; DGM-SE, 2015; INEGI, 2020; OPENDATASOFT, 2017; Alves, 2020). La extracción minera puede ser nociva para toda la cuenca por sus actividades de alto impacto socioambiental en la medida que destruye el territorio totalmente con cualquiera de sus métodos extractivos.

Los fenómenos emergentes del siglo XXI como la migración y los conflictos territoriales se hacen presente también en un contexto de olvido estatal (falta de infraestructura básica como clínicas de salud, carreteras y puentes, marginación poblacional y desempleo) (Figura 9). Todo eso contribuye a la desintegración familiar y desarraigo al territorio.

Problemática socioambiental presente en la cuenca.

a) Cuenca alta: Habitada por indígenas mames.

Problemática: La cuenca alta, está conformada por las grandes montañas de la Sierra Madre de Chiapas. En este espacio se presenta un proceso acelerado de deforestación, erosión y derrumbes.

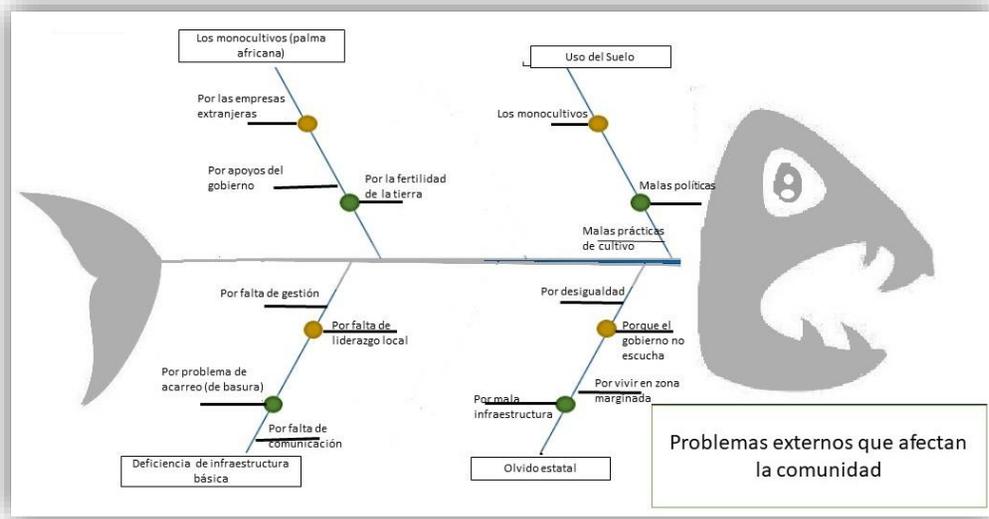
Causas: Las principales causas de la problemática es el incremento de la superficie agrícola para la siembra de la milpa de tipo tradicional, el cultivo de café (principal actividad para el mercado) y la actividad minera transnacional. Todo eso genera erosión y nuevas escorrentías de agua que son fortalecidas por las lluvias torrenciales y la alta sismicidad.

b) Cuenca media: Cabeceras municipales

Problemática: En la cuenca media se presentan múltiples fenómenos derivados de las actividades antrópicas en las cabeceras municipales (Acacoyagua, Escuintla, Acapetahua y Villa Comaltitlán), como la contaminación del suelo, agua, la deforestación y el desempleo.

Causas: El incremento poblacional, la alta migración internacional, el comercio desordenado, la falta de tratamiento de la basura y los drenajes de las poblaciones asentadas en la cuenca alta y media, los residuos sólidos, el uso de agroquímicos en los monocultivos y la actividad minera.

Figura 9: Problemas externos (cuenca media y alta) visto por pescadores.



Fuente: Taller realizado con integrantes de la Cooperativa. 12/2023.

Problema principal: La situación socioambiental de la cuenca impacta en los ecosistemas

- | Causas | Subcausas |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Prácticas inadecuadas del uso del suelo. ● Fenómenos geológicos e hidrometeorológicos relacionados al cambio climático. ● Fenómenos sociales emergentes. ● Olvido estatal | <ul style="list-style-type: none"> ● Monocultivos de palma africana, mango, papaya... ● Uso de agroquímicos ● Malas políticas ● Malas prácticas de cultivo ● Lluvias torrenciales ● Sismos recurrentes ● Migraciones ● Conflictos por áreas de pesca ● Desigualdad ● Marginación ● Falta de infraestructura (obras sociales) ● Falta de liderazgo local ● Falta de gestión de la basura |

c) Cuenca baja (Sistema ambiental): Localidades afromexicanas

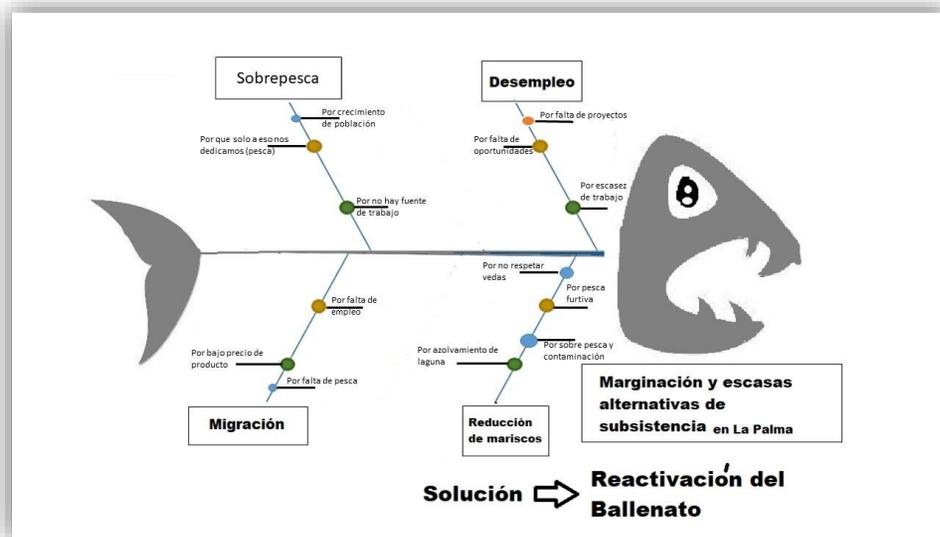
Los problemas que se presentan en la parte alta y media de la cuenca impactan y se articulan con las problemáticas generadas en la cuenca baja donde se ubica el Sistema Lagunar.

La problemática: Inundaciones en temporadas de lluvias, azolvamientos de lagunas, socavamiento de la isla La Palma, aluviones de basura y aguas negras generadas en las cabeceras municipales, contaminación del suelo y del agua, detrimento de la flora y la fauna, sobrepesca, desempleo, migración y fragmentación del tejido social.

Causas: Los procesos nocivos de “desarrollo” realizados en la parte media y alta de la cuenca como la agricultura de tipo industrial (cultivo de palma africana, mango, plátano etc.) y la falta de tratamiento de la basura, contamina el suelo y el agua. La destrucción de la dinámica hídrica de toda la cuenca está generando un proceso de inundaciones en temporada de lluvias, azolvamiento del Sistema Lagunar, socavamiento de la Isla donde se ubica La Palma y detrimento de la flora y la fauna acuática.

Las actividades socioeconómicas dentro de la Reserva están limitadas por instrumentos jurídicos con el objetivo de preservar los ecosistemas locales y las oportunidades de empleo son escasas, esto deriva en sobrepesca y reducción de especies de peces aprovechables en un contexto de recurrencia de los fenómenos geológicos e hidrometeorológicos fortalecidos por el cambio climático (figura 10).

Figura 10: Interpretación de la problemática en la Cuenca baja por pescadores.



Fuente: Taller realizado en La localidad La Palma. 12/2023.

Problema principal: Marginación y escasas alternativas de subsistencia en La Palma

Causas	Subcausas
• Desempleo.	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de proyectos. • Escasez de empleo. • Actividades económicas enmarcadas o no permitidas en la normas ambientales (ganadería, agricultura extensiva).
• Sobrepesca.	<ul style="list-style-type: none"> • La pesca es la única actividad más importante. • No hay otras fuentes de empleo • Incremento de pescadores.
• Migración.	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de empleo. • Bajo precios de productos. • Reducción de mariscos.
• Reducción de mariscos.	<ul style="list-style-type: none"> • Las vedas no se respetan o no coinciden con los tiempos de desove. • Por azolvamiento de lagunas. • Por pescadores furtivos.

En síntesis, las prácticas inadecuadas de uso del suelo en la cuenca media y alta, los fenómenos sociales emergentes y la recurrencia de los fenómenos geológicos e hidrometeorológicos fortalecidos por el cambio climático, son las raíces de la problemática socioambiental en la cuenca baja (el sistema ambiental).

Ante la problemática señalada, es necesario incentivar buenas prácticas de aprovechamiento del medio como el ecoturismo, ya que es una alternativa económica de bajo impacto que es permitida por el Plan de Manejo en el Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola. El turismo puede contribuir a evitar la sobreexplotación del recurso pesquero, proteger el ambiente a través de la educación ambiental y mejorar la economía de las localidades.

El Centro Ecoturístico La Palma, no afectará en gran medida a los componentes del Sistema Ambiental porque los impactos adversos son irrelevantes y se puede generar impactos positivos durante las diferentes etapas del proyecto como se verá en el siguiente capítulo.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se expone la identificación, la descripción y la evaluación de los impactos ambientales del proyecto. Así también se describe la metodología propuesta para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector turístico.

V.I. METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Actualmente el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto, presenta alteraciones en los ecosistemas derivados de los fenómenos naturales y actividades antrópicas que se realizan en la cuenca media y alta, tal como se menciona en el *Diagnóstico ambiental* (Capítulo IV.4). La metodología que se utilizó para la identificación, descripción y evaluación de impactos ambientales fue el diagrama de flujo (Diagrama de Ishikawa), lista de chequeo y la llamada Matriz de Leopold.

a) Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa es un diagrama de causa-efecto que se usa para identificar y resolver problemas mediante una representación gráfica de los factores que influyen en el proceso. Es un planteamiento realizado por el japonés Kaoru Ishikawa en 1943. En el diagrama se plantea que todo problema tiene una causa raíz, es decir, algo que no funciona correctamente en un proceso y su objetivo principal es identificar las causas que contribuyen al problema a analizar. En este caso, el uso inadecuado del suelo y la contaminación derivada de los monocultivos en la parte media y alta de la cuenca, así como el socavamiento de la isla, la sobrepesca y el desempleo en la localidad La Palma que obligan a ver al turismo como una alternativa de vida.

El diagrama de Ishikawa (espina de pez) se utilizó en el apartado anterior (IV.4. *Diagnóstico ambiental*) para identificar las problemáticas en las tres partes de la cuenca que de alguna manera impactan en el área del proyecto. Es necesario hacer la aclaración que algunos de los problemas ambientales presentes en el sitio. Son generados en las cabeceras municipales y no por el proyecto; Entender la dinámica ambiental en el área de influencia nos permite tener mas certeza durante la evaluación de los impactos del proyecto. En este capítulo únicamente se le menciona en algunos apartados relacionados a problemáticas y no se relacionan con las evaluaciones de las matrices.

b) Lista de chequeo

Es una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Su principal objetivo es identificar las posibles consecuencias ligadas a las acciones propuestas, asegurando en una primera etapa de la EIA para que ninguna alteración relevante sea omitida.

c) Matriz de Leopold

La Matriz de Leopold (ML) fue desarrollada en 1971, en respuesta a la Ley de Política Ambiental de los Estados Unidos en el año de 1969. Este método matricial de evaluación fue propuesto por Luna Leopold junto con otros investigadores, es un método sencillo, de bajo costo y aplicable para cualquier proyecto. Esta metodología es una de las más utilizadas en estudios de impacto ambiental con resultados no solamente cualitativos si no también cuantitativos. Visualiza la relación causa y efecto, evalúa los efectos cualitativamente y establece la importancia relativa del impacto.

La ML establece un sistema para el análisis de los diversos impactos. El principal objetivo es garantizar que los impactos de las acciones sean evaluados y propiamente considerados en la etapa de planeación del proyecto (Leopold L., Clarke B., y Balsley J. 1971).

La ML tiene en el eje horizontal las acciones (actividades) que causan impacto ambiental; y en el eje vertical las condiciones ambientales existentes que puedan

verse afectadas por esas acciones. Este formato provee un examen amplio de las interacciones entre acciones propuestas y factores ambientales. El número de acciones que figura en el eje horizontal es de 100. El número de los factores ambientales que figuran en el eje vertical es de 88; esto da como resultado un total de 8 800 interacciones (17 600 números). En la práctica, sólo algunas de las interacciones involucran impactos de tal magnitud e importancia para justificar un tratamiento detallado (Leopold L., Clarke B., y Balsley J. 1971).

Las acciones y factores presentes en la metodología de Leopold es variable para cada proyecto y abarcan tres componentes:

- *Biótico*: Flora y fauna.
- *Abiótico*: Agua, aire y suelo.
- *Antrópico*: Infraestructura, aspecto socioeconómico y paisaje.

La ML es una manera simple de resumir y jerarquizar los impactos ambientales y concentrar el esfuerzo en aquéllos que se consideren mayores. La ventaja de la ML, es su recordatorio de toda la gama de acciones, factores e impactos. En la medida de lo posible, la asignación de *magnitud* debe basarse en información de hecho. Sin embargo, la asignación de *importancia* puede dejar cierto margen para la opinión subjetiva del evaluador. Esta separación explícita de hecho y opinión es una ventaja de la ML.

Estructura de la Matriz.

Cuando se empieza a elaborar la matriz, en la primera fila (parte superior) se colocan las acciones a ejecutar en el proyecto a evaluar. En el extremo izquierdo (primera columna) se anotan los factores ambientales que pueden ser afectados por cada acción del proyecto. En las celdas formadas por la intersección entre filas y columnas, se anotan la magnitud e importancia del impacto (Leopold, 1971).

En las columnas finales se asientan los totales de los números de afectaciones positivas, negativas (adversas) y el impacto para cada factor ambiental. En las últimas filas se anotan afectaciones positivas, negativas y el impacto para cada acción. En

la esquina inferior derecha se anota el resultado de la suma total de impactos de acciones y el de factores. Ambas cifras deben ser idénticas e indican el nivel y tipo de impacto (negativo o positivo/adverso).

Valoración final.

Para la valoración final se suman todos los valores totales de los factores ambientales y todos los valores totales para las acciones, los cuales deben coincidir. Si el valor obtenido es negativo, se considera que el impacto causado globalmente por el proyecto afecta negativamente al ambiente. En caso de obtenerse valores positivos, el proyecto no está afectando desfavorablemente al ambiente. De hecho, se puede concluir que el proyecto puede estar incrementando favorablemente factores ambientales. Los resultados obtenidos en la aplicación de la ML se pueden analizar mediante una estadística básica o gráficamente.

Para realizar los cálculos correspondientes y obtener el resultado del impacto ambiental generado, se calcula el producto entre la magnitud y la importancia (Impacto Ambiental = magnitud x importancia). El ML permite valorar el impacto total sobre un factor ambiental, sumando todos los impactos generados por las acciones del proyecto sobre dicho factor. La ecuación representativa es la siguiente:

$$(IT)_K = \sum_{J=1,N} (M_{K,J} I_{K,J})$$

Donde:

- **IT**= Impacto total sobre el factor ambiental K.
- **M (K,J)**= Magnitud del impacto de la acción J sobre el factor K.
- **I (K,J)**= Importancia del impacto de la acción J sobre el factor K.
- **N**= Número total de acciones del proyecto consideradas en la matriz.

La sumatoria de los valores de filas y columnas se hace de la siguiente manera (Paspur y Rea, 2014:75):

- a) *Sumatoria de afectaciones negativas:* Se debe contar todos los valores negativos sea de una fila o de una columna y colocar el valor obtenido en el cuadro de afectaciones negativas.
- b) *Sumatoria de afectaciones positivas:* Se debe contar todos los valores positivos sea de una fila o de una columna y colocar el valor obtenido en el cuadro de afectaciones positivas.
- c) *Impacto ambiental:* Se debe multiplicar la magnitud por la importancia de cada cuadro, sea de una fila o de una columna y sumar estos valores para obtener el impacto ambiental generado.

El sumatorio por filas indicará las incidencias del conjunto del proyecto o actividad sobre cada factor ambiental y por lo tanto, su fragilidad ante el proyecto. La suma por columnas dará una valoración relativa del efecto que cada acción del proyecto producirá sobre el medio ambiente y por tanto, su agresividad o daño.

V.1.1. Caracterización de impactos

Como indicador se entiende al elemento del medio ambiente o afectado por un agente de cambio, miden procesos y, muestran el comportamiento de las variables, los indicadores deben cumplir con los siguientes requisitos (Semarnat, s/f): a) representatividad, b) relevancia, c) excluyente (no redundante), d) cuantificable y e) de fácil identificación.

V.1.2. Lista de indicadores de impacto

Para el Proyecto Centro Ecoturístico La Palma, se eligieron los siguientes indicadores:

1. Agua:

- a) Océano.
- b) Subterránea.
- c) Calidad del agua.

2. Atmósfera:

- a) Temperatura.

3. Flora:

- a) Palma real (árboles).
- b) Arbusto.
- c) Pasto.
- d) Microflora:
- e) g. Especies en peligro.
- f) h. Barreras vivas.

4. Fauna:

- a) Pájaros.
- b) Animales terrestres y reptiles.
- c) Peces y moluscos.
- d) Organismos bénticos (habitan el fondo de los ecosistemas acuáticos).
- e) Microfauna.
- f) Especies en peligro.

5. Uso de la tierra:

- a) Vida silvestre y espacios abiertos.
- b) Humedales.
- c) Comercial.

6. Recreación:

- a) Pesca.
- b) Natación.
- c) Camping.
- d) Salidas al campo.
- e) Centros de vacaciones y placer.

7. Interés estético y humano:

- a) Vistas escénicas.
- b) Calidad de vida silvestre.
- c) Calidad de espacio abierto.
- d) Diseño del paisaje.
- e) Espacios o ecosistemas raros y únicos.
- f) Sitios y objetos históricos o arqueológicos.

8. Aspectos culturales:

- a) Patrones culturales (estilo de vida).
- b) Salud y seguridad.
- c) Empleo.
- d) Densidad de población.

9. Facilidades y actividades humanas:

- a) Estructuras.
- b) Red de transporte.
- c) Red de servicios (luz, agua).
- d) Manejo de residuos.

10. Relaciones ecológicas:

- a) Eutroficación (incremento de algas).
- b) Insectos vectores de enfermedades.
- c) Cadenas tróficas.
- d) Aumento del área arbusto.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

La Semarnat (Semarnat, s/f:77) define a los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental como aquellos elementos que permiten valorar el impacto de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido, estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra. El centro ecoturístico La Palma, ya ha estado en operación en años pasados y las acciones de remodelación son de bajos impactos ambientales.

V.1.3.1 Criterios

La Matriz de Leopold retoma los siguientes criterios para la evaluación:

a) Magnitud del impacto

La magnitud se refiere al alcance o espacio temporal del evento. El alcance espacial habla del área cubierta por el evento y la temporalidad se refiere a la demora que tendrá el proyecto/zona en recuperarse. Es la valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada (grado, extensión o escala). Se coloca en la mitad superior izquierda (figura 11) y hace referencia a la intensidad y a la dimensión del impacto en sí mismo, su calificación es del 1 al 10 de menor a mayor, anteponiendo un signo positivo y negativo (+ o -).

Figura 11: Celda de magnitud e importancia.

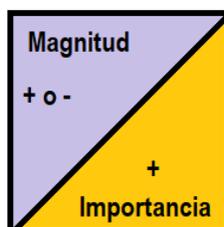


Tabla 18: Tabla de magnitud del impacto.

Magnitud			
Intensidad	Afectación	Naturaleza del impacto	Calificación
Baja	Baja	+/-	1
Baja	Media	+/-	2
Baja	Alta	+/-	3
Media	Baja	+/-	4
Media	Media	+/-	5
Media	Alta	+/-	6
Alta	Baja	+/-	7
Alta	Media	+/-	8
Alta	Alta	+/-	9
Muy Alta	Alta	+/-	10

Descripción de los valores.

- *Baja*: Hay una modificación mínima del factor afectado.
- *Media*: Representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles (baja y alta).
- *Alta*: Se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado.
- *Muy alta*: La destrucción es total del factor ambiental.

b) Importancia del impacto

La importancia se refiere a los posibles daños o pérdidas que sufrirá el proyecto al ocurrir un evento adverso; es la incidencia del impacto y grado de destrucción. Es el *valor ponderal*, que da el peso relativo del potencial impacto, se escribe en la mitad inferior derecha (figura 11) y hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio y siempre es positiva (+). La extensión o zona territorial afectada se califica también del 1 al 10 en orden creciente de importancia.

Tabla 19: Importancia del impacto.

Importancia		
Duración (Momento)	Influencia	Calificación
Temporal	Puntual	1
Media	Puntual	2
Permanente	Puntual	3
Temporal	Local	4
Media	Local	5
Permanente	Local	6
Temporal	Regional	7
Temporalidad Mediana	Regional	8
Permanente	Regional	9
Permanente	Nacional	10

Descripción de duración e influencia.

- *Temporal*: Mientras dura la actividad.
- *Media (temporalidad amplia)*: De uno a 5 años.
- *Permanente*: Todo el tiempo.
- *Puntual*: El impacto se encuentra en el sitio de operaciones (área del proyecto).
- *Local*: El área de influencia del impacto no rebasa los límites del área de influencia de las operaciones.
- *Regional*: El impacto ocurrido se extiende fuera del área de influencia indirecta de la operación (Región Soconusco).
- *Nacional*: Impacta en otras entidades del país.

El estado de los factores ambientales analizados se determinó mediante observación de campo y la consulta de la bibliografía referente al tema del proyecto.

Los atributos elegidos para la calificación de la matriz de impacto ambiental son los siguientes (Semarnat, s/f):

Tabla 20: Significado de los atributos de la matriz de importancia.

<p>1. Naturaleza (Carácter)</p>	<p>NA</p>	<p>Efecto que puede ser causado en el factor ambiental, el impacto puede ser beneficioso o perjudicial.</p> <p>(+) En caso de que el impacto sea positivo o benéfico. (-) En caso de que el impacto sea negativo o perjudicial.</p>															
<p>2. Intensidad* (grado de destrucción)</p>	<p>I</p>	<p>Mide la magnitud del cambio (cualitativa) de un factor ambiental causado por una acción, indica el grado de incidencia de la actividad.</p> <table border="1" data-bbox="651 611 1422 779"> <thead> <tr> <th>Intensidad</th> <th>Descripción</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Baja</td> <td>Modificación mínima</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>Situación intermedia entre los dos niveles</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Alta</td> <td>Destrucción casi total del factor amb.</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Muy alta</td> <td>Destrucción total</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	Intensidad	Descripción	Valor	Baja	Modificación mínima	1	Media	Situación intermedia entre los dos niveles	2	Alta	Destrucción casi total del factor amb.	4	Muy alta	Destrucción total	8
Intensidad	Descripción	Valor															
Baja	Modificación mínima	1															
Media	Situación intermedia entre los dos niveles	2															
Alta	Destrucción casi total del factor amb.	4															
Muy alta	Destrucción total	8															
<p>3. Extensión*</p>	<p>EX</p>	<p>Se refiere a la fracción del área que puede ser impactada o su extensión, es la relación entre el área del proyecto y el área de impacto.</p> <table border="1" data-bbox="651 877 1422 1010"> <thead> <tr> <th>Extensión</th> <th>Espacio</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Puntual</td> <td>Localizado</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Parcial</td> <td>Impreciso</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Extenso</td> <td>Área de influencia</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Extensión	Espacio	Valor	Puntual	Localizado	1	Parcial	Impreciso	2	Extenso	Área de influencia	4			
Extensión	Espacio	Valor															
Puntual	Localizado	1															
Parcial	Impreciso	2															
Extenso	Área de influencia	4															
<p>4. Persistencia* (permanencia del efecto)</p>	<p>PE</p>	<p>Se refiere al tiempo que tardará en recuperarse o desaparecer el daño ocasionado desde su aparición y a partir del cual el valor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.</p> <table border="1" data-bbox="651 1178 1422 1310"> <thead> <tr> <th>Persistencia</th> <th>Tiempo</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fugaz</td> <td>Menos 6 meses</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Temporal</td> <td>6 meses a 1 año</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Permanente</td> <td>Continuo</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Persistencia	Tiempo	Valor	Fugaz	Menos 6 meses	1	Temporal	6 meses a 1 año	2	Permanente	Continuo	4			
Persistencia	Tiempo	Valor															
Fugaz	Menos 6 meses	1															
Temporal	6 meses a 1 año	2															
Permanente	Continuo	4															
<p>5. Momento (Duración)</p>	<p>MO</p>	<p>Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto.</p> <table border="1" data-bbox="597 1339 1481 1472"> <thead> <tr> <th>Duración</th> <th>Tiempo</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temporal</td> <td>Mientras dura la actividad</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Temporalidad amplia</td> <td>1 a 5 años</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Permanente</td> <td>Todo el tiempo</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Duración	Tiempo	Valor	Temporal	Mientras dura la actividad	1	Temporalidad amplia	1 a 5 años	2	Permanente	Todo el tiempo	4			
Duración	Tiempo	Valor															
Temporal	Mientras dura la actividad	1															
Temporalidad amplia	1 a 5 años	2															
Permanente	Todo el tiempo	4															
<p>6. Reversibilidad</p>	<p>RV</p>	<p>Se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales (reversibilidad inmediata o a mediano plazo) o mediante acciones desarrolladas por el hombre (mitigable).</p> <table border="1" data-bbox="613 1604 1458 1772"> <thead> <tr> <th>Reversibilidad</th> <th>Tiempo</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reversible de manera inmediata</td> <td>Menor de 6 meses</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Reversible a mediano plazo</td> <td>Entre 6 meses a 5 años</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Mitigable</td> <td>-</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Irrecuperable</td> <td>-</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	Reversibilidad	Tiempo	Valor	Reversible de manera inmediata	Menor de 6 meses	1	Reversible a mediano plazo	Entre 6 meses a 5 años	2	Mitigable	-	4	Irrecuperable	-	8
Reversibilidad	Tiempo	Valor															
Reversible de manera inmediata	Menor de 6 meses	1															
Reversible a mediano plazo	Entre 6 meses a 5 años	2															
Mitigable	-	4															
Irrecuperable	-	8															
<p>7. Sinergia</p>	<p>SI</p>	<p>Un impacto es sinérgico, en la medida en que el mismo pueda generar otros impactos indirectos.</p> <table border="1" data-bbox="602 1835 1469 1932"> <thead> <tr> <th>Sinergia</th> <th>Impactos</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Simple</td> <td>Sin sinergia</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Sinérgico</td> <td>Genera un impacto</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Sinergia	Impactos	Valor	Simple	Sin sinergia	1	Sinérgico	Genera un impacto	2						
Sinergia	Impactos	Valor															
Simple	Sin sinergia	1															
Sinérgico	Genera un impacto	2															

		Muy sinérgico	Más de dos impactos	4
8. Acumulación	AC	Es cuando un impacto que se produce sobre el medio puede llegar a sumarse con la situación actualmente existente y contribuir al aumento del mismo.		
		Acumulación	Descripción	Valor
		Simple	No se acumula	1
		Acumulativo	El impacto se incrementa	2
9. Efecto/afectación (relación causa-efecto)	EF	Se refiere a la relación causa y efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.		
		Efecto	Descripción	Valor
		Indirecto	-	1
		Directo	-	4
10. Periodicidad (probabilidad de ocurrencia)	PR	Esta variable se refiere a que tan probable es que el impacto se manifieste.		
		Periodicidad	Rango	Valor
		cíclica	Anual	1
		Muy probable	De 1 a 10 años	4
		Impredecible	-	8
11. Recuperabilidad	RC	Es la posibilidad de recuperar, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas económicas).		
		Recuperabilidad	Tiempo	Valor
		Recuperable de manera inmediata	Menor de 6 meses	1
		Recuperable a mediano plazo	Entre 6 meses a 5 años	2
		Mitigable	-	4
		Irrecuperable	-	8

Tabla 21: Código de colores de la importancia de los impactos.

Código	Impacto adverso	Código	Impacto benéfico	Rangos del índice de impactos
a:	Irrelevante	b:	Poco significativo	<25 =
A:	Moderado	B:	Moderado	25 - 50 =
AA:	Alto	BB:	Alto	50 - 75 =
CR:	Crítico	MA:	Muy alto	>75 =

Fuente: OLYMPIC PERU INC., 2024.

Descripción de los impactos ambientales adversos:

- *Impacto irrelevante:* Los impactos ambientales con valores de importancia inferiores a 25 se consideran irrelevantes, compatibles o leves, con afectación mínima al medio ambiente.
- *Impacto moderado:* Los impactos ambientales con valores de importancia entre 25 y 50 se consideran moderados, con afectación al medio ambiente pero que pueden ser mitigados y/o recuperados.
- *Impacto alto:* Los impactos ambientales y sociales con valores de importancia entre 50 y 75 se consideran severos, que requerirán medidas especiales para su manejo y monitoreo.
- *Impacto crítico:* Los impactos ambientales y sociales con valores de importancia mayores a 75 se consideran críticos, con destrucción total o en gran porcentaje del factor ambiental.

Impactos benéficos o positivos:

- *Impacto poco significativo:* Los impactos ambientales con valores de importancia inferiores a 25 se consideran leves, sin modificaciones significativas al ambiente.
- *Impacto moderado:* Los impactos ambientales con valores de importancia entre 25 y 50 se consideran moderados, con una mejora a las condiciones ambientales.
- *Impacto alto:* Los impactos ambientales con valores de importancia entre 50 y 75 se consideran altos, con mejoras significativas a los factores ambientales interferidos.
- *Impacto muy alto:* Los impactos ambientales con valores de importancia mayores a 75 se consideran muy altos, con mejoras totales de las condiciones ambientales.

V.2. ACCIONES PRINCIPALES DEL PROYECTO

Tabla 22: Actividades durante la Preparación del sitio (etapa 1).

Acciones	Descripción de actividades	Impactos
1. Limpieza de áreas verdes.	Consiste en limpieza de todo el predio cortando las malezas espinosas y podando el pasto.	Restos de maleza.
2. Limpieza interna de los edificios.	Esta actividad consiste en realizar la limpieza del interior de los edificios (muebles, pisos...).	Basura (orgánica e inorgánica)
3. Limpieza de playas.	Recoger la basura de las playas. La basura llega de las cabeceras municipales a través de los afluentes de los ríos.	Recolección de basura inorgánica.

Tabla 23: Actividades durante la Remodelación (etapa 2).

Acciones	Descripción de actividades	Impacto
4. Armadura y cimbrado de techos.	Son los trabajos del armado de madera para la construcción del techo.	Ruido temporal.
5. Techado de edificios.	Consiste en reconstruir el techado de los edificios utilizando palma y madera.	Corte de hoja de palma. Uso de madera.
6. Remodelación de barandal.	Consiste en la elaboración de barandales en la palapa de usos múltiples con madera.	Uso de madera.
7. Instalación eléctrica.	Instalación eléctrica en los edificios.	Basura (etiquetas y envolturas de cartón o plástico).
8. Cuidado de área verde.	Poda del césped, cuidado de plantas locales, manglares y cocoteros).	Reforestación con plantas nativas. Pasto cortado.
9. Diseño y construcción de tablero informativo.	Elaboración de tableros informativos, serán colocados en lugares estratégicos. Dos letreros de 3 m ² y cinco de 1x2 m ² .	Modificación leve del paisaje.
10. Instalación de 2 bombas hidráulicas.	Instalación de 2 bombas hidráulicas Hp Yamaha y 2 Hp Honda (el agua está aproximadamente a unos 90 cm de la superficie del suelo).	Uso de agua subterránea

Tabla 24: Actividades durante la Operación y mantenimiento (etapa 3).

Acciones	Descripción de actividades	Impactos
11. Servicios de restaurante.	Preparación de alimentos.	Aguas de uso doméstico y sanitarios. Generación de basura orgánica e inorgánica
12. Servicio hospedaje.	Es el servicio de hospedaje, únicamente se cuenta con 2 cuartos de hospedaje.	Generación de basura orgánica e inorgánica .
13. Servicio de transporte con lanchas.	Es el servicio de traslado de turistas hacia el Centro Ecoturístico o hacia otro destino en el interior de la Reserva	Generación de ruido de lanchas. Desechos de combustibles.
14. Camping.	Consiste en brindar al turista casas de campaña, hamacas y mosquiteros; esta actividad puede ser dentro de las palapas o fuera de ellas.	Alteración momentánea de la vida silvestre.
15. Tours.	Es la realización de visitas guiadas para conocer la bocabarra San Juan, los esteros, los centros arqueológicos, la flora y la fauna (avistamiento de aves) y la pesca artesanal.	Alteración momentánea de la vida silvestre.
16. Mantenimiento de edificios.	Son las actividades de mantenimiento de los edificios, sanitarios, limpieza del predio y de las playas.	Generación de basura orgánica e inorgánica. Aguas de uso doméstico y de los sanitarios.
17. Capacitación e intercambio de experiencias.	Los beneficiarios recibirán capacitación en preparación de alimentos, repostería, atención al cliente y cuidado de la Reserva.	Generación de procesos organizativos para mejorar la atención turística y proteger el ambiente.
18. Tratamiento de aguas de uso domestico.	Esta actividad consiste en un seguimiento y cuidado del biodigestor para el tratamiento de las aguas de uso doméstico y de los sanitarios que serán vertidos al estero.	Limpieza del agua que se verterá a los esteros.
19. Reforestación de manglares.	Cuidado y siembra de los diferentes tipos de mangle en las márgenes del estero.	Reducción del socavamiento de la tierra por el movimiento del agua.
20. Tratamiento de la basura.	Clasificación de la basura orgánica e inorgánica para su procesamiento, en composta o para traslado en los lugares establecidos por el municipio.	Reintegración del material orgánico al suelo de forma natural. Reciclamiento de la basura.

Tabla 25: Actividades durante el Abandono del sitio (etapa 4).

Acciones	Descripción de actividades	Impactos
21. Desmantelamiento de los edificios.	Se desmantelarán todos los edificios y clasificando los materiales.	Generación de escombros y basura.
22. Traslado de mobiliario y escombros.	Traslado de muebles y escombros a la localidad La Palma o a lugares establecidos por el municipio.	Ruido. Residuos de combustibles.
23. Restauración del sitio.	Siembra y cuidado de mangles y otras especies nativas.	Regeneración de la vegetación. Continuidad de la vida silvestre.
<i>*En esta etapa los impactos no tienen tiempo de ocurrencia.</i>		

Tabla 26: Total de actividades en las 4 etapas del proyecto.

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Acciones totales del proyecto
Preparación del sitio	Remodelación	Operación y mantenimiento	Abandono	
3	7	10	3	23*
<i>* Las tres acciones a realizar en el abandono del sitio son atemporales.</i>				

V.3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS: MATRIZ DE LEOPOLD

A continuación, se describen los resultados obtenidos durante la evaluación de los impactos ambientales en la ML.

V. 3.1. Evaluación y justificación de la metodología seleccionada

a) Matriz “cuantitativa” (ML-1)

En la evaluación de las actividades de las 4 etapas del proyecto se identificó un total de 350 impactos, de los cuales 298 (86%) son benéficos y 49 (14%) son adversos (gráfico 2).

Impactos benéficos y adversos por etapas: En la preparación del sitio se obtuvo, 61 (20%) impactos benéficos y cero adversos; en la remodelación 66 (22%) benéficos y 15 (30%) adversos; en la operación y mantenimiento 136 (45%) impactos benéficos y 16 (33%) adversos y en la etapa de abandono se obtuvo un total de 38 (13%) benéficos y 18 (37%) adversos (gráfico 3). Los impactos identificados en la cuarta etapa son tentativos.

Gráfico 2. Total de impactos del proyecto.

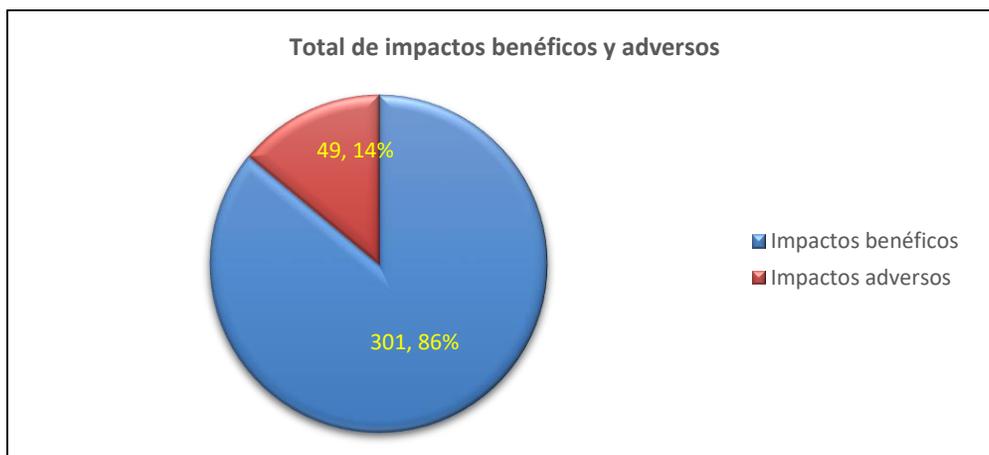
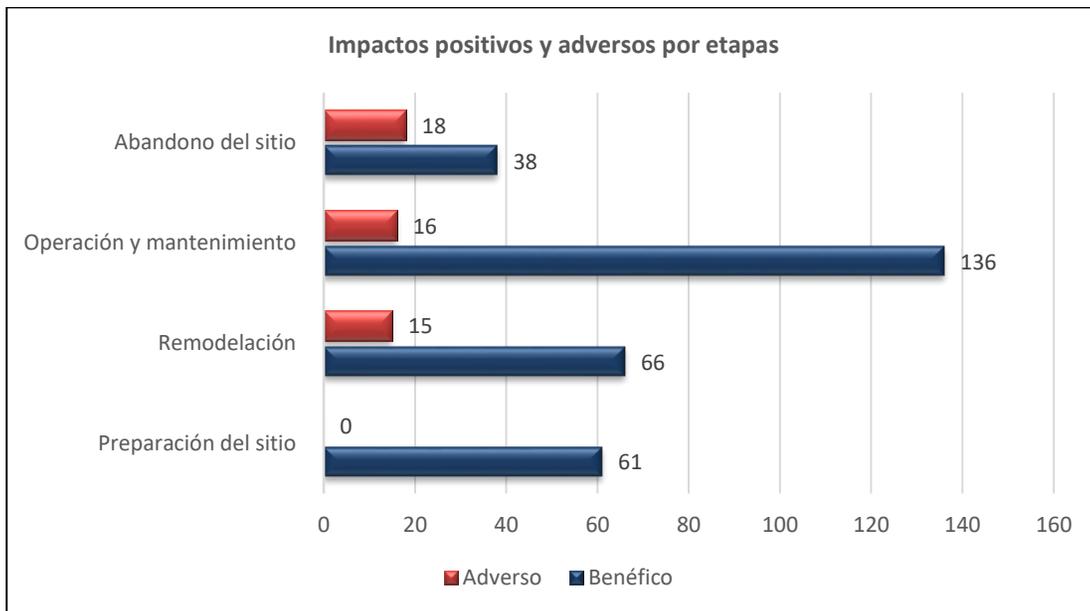


Gráfico 3: Impactos benéficos y adversos por etapas.



Impactos benéficos, adversos e impacto del agregado.

En total los impactos identificados suman 350 impactos (301 benéficos y 49 adversos) y el impacto del agregado (la suma de los productos entre la magnitud y la importancia) fue de 5452. El impacto del agregado obtenido en la preparación del sitio fue de 783 (61 impactos, 17%), remodelación 510 (81 impactos, 23%) operación y mantenimiento 3569 (152 impactos, 44%) y en la etapa de abandono del sitio 590 (56 impactos, 16%) (gráfico 4).

Impactos por componente (abiótico, biótico y antrópico).

El componente abiótico obtuvo 36 impactos benéficos y 6 adversos; el biótico 69 benéficos y 20 adversos y el antrópico 196 benéficos y 23 adversos (gráfico 5).

Gráfico 4: Total de impactos (+ -) e impacto del agregado.

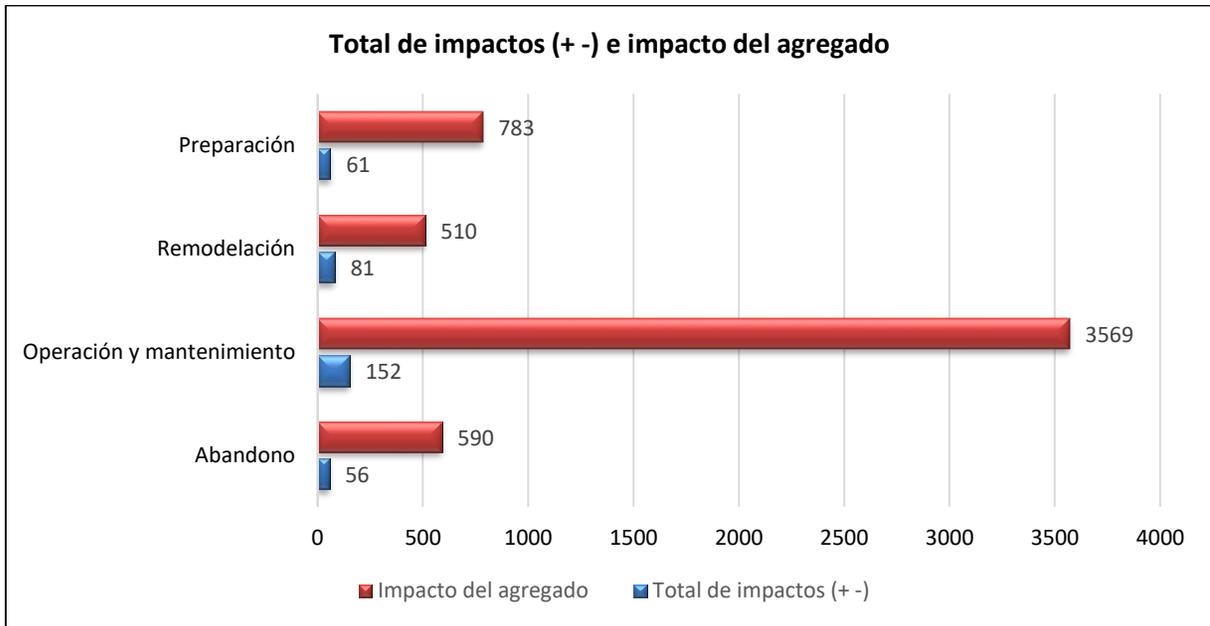
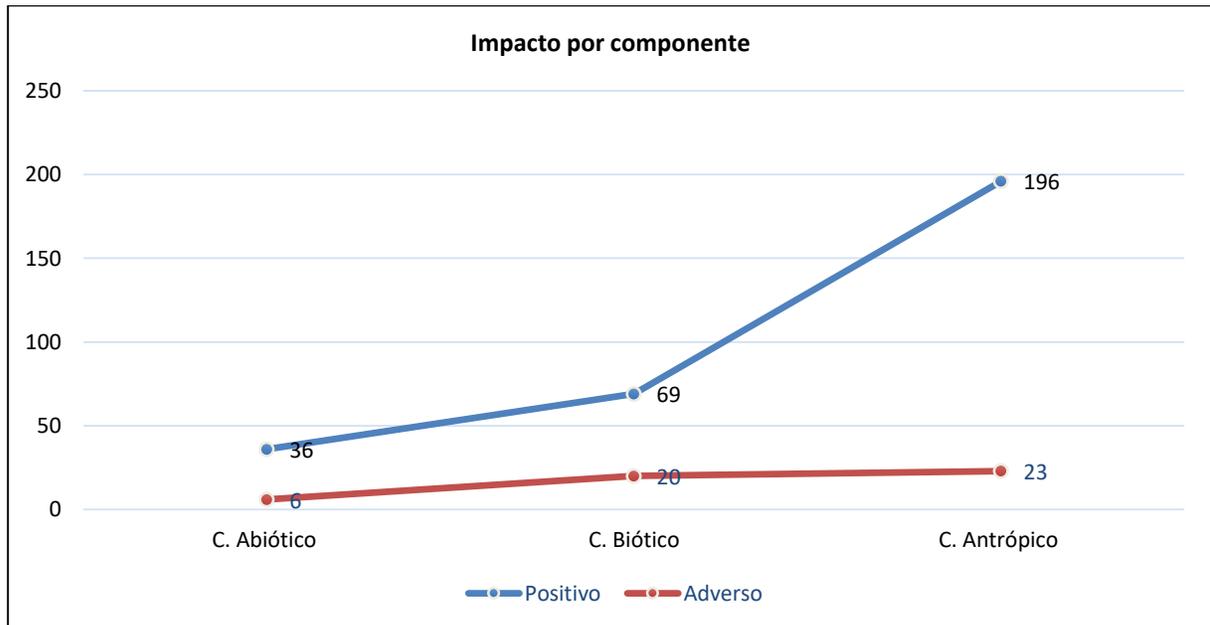


Gráfico 5: Impactos por componente.



Magnitud por componente: La magnitud más baja fue la del componente abiótico con un 42, seguido del biótico con 89 y el antrópico con 219, sumando un total de 350.

Tabla 27: Magnitud por componente y subcomponente ambiental.

Componente	Subcomponente ambiental	Impactos Benéficos	Impactos Adversos	Total de magnitud	Total por componente	%	Impacto del agregado
Abiótico	1. Tierra	16	2	18	42	12%	657
	2. Agua	16	4	20			
	3. Atmosfera	4	0	4			
Biótico	4. Flora	25	1	26	89	25%	1105
	5. Fauna	44	19	63			
Antrópico	6. Uso de la tierra	36	7	43	219	63%	3690
	7. Recreación	18	3	21			
	8. Interés estético y humano	51	6	57			
	9. Aspectos culturales	43	0	43			
	10. Facilidades y activ. humanas	31	6	37			
	11. Relaciones ecológicas	17	1	18			
Totales		301	49	350	350	100%	5452

A continuación, se grafica el total de impactos (magnitud) por componente (Gráfico 6), la magnitud por subcomponente ambiental (gráficos 7) y el total de impactos (+ y -) (gráfico 8).

Gráfico 6: Magnitud por componente.

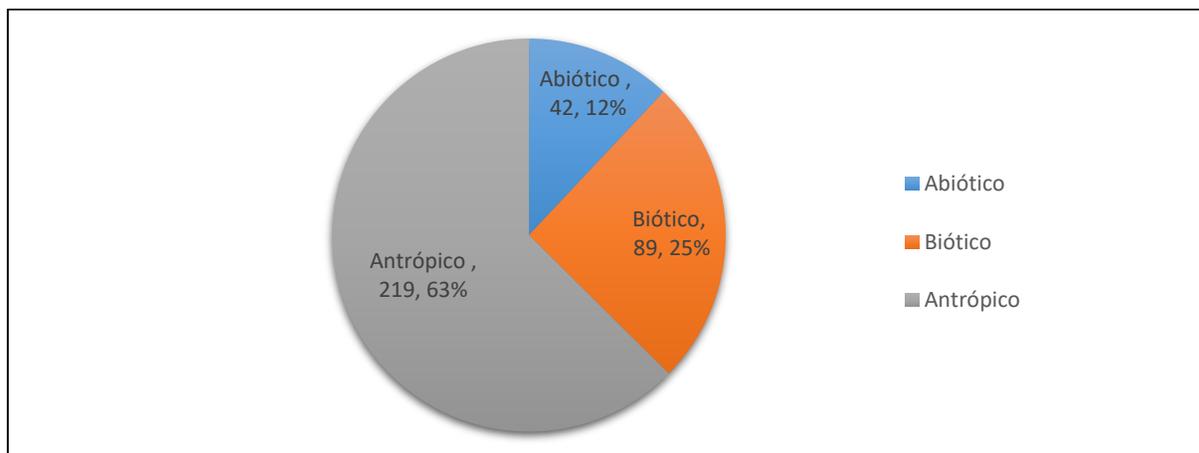


Gráfico 7: Impactos benéficos y adversos por subcomponente ambiental.

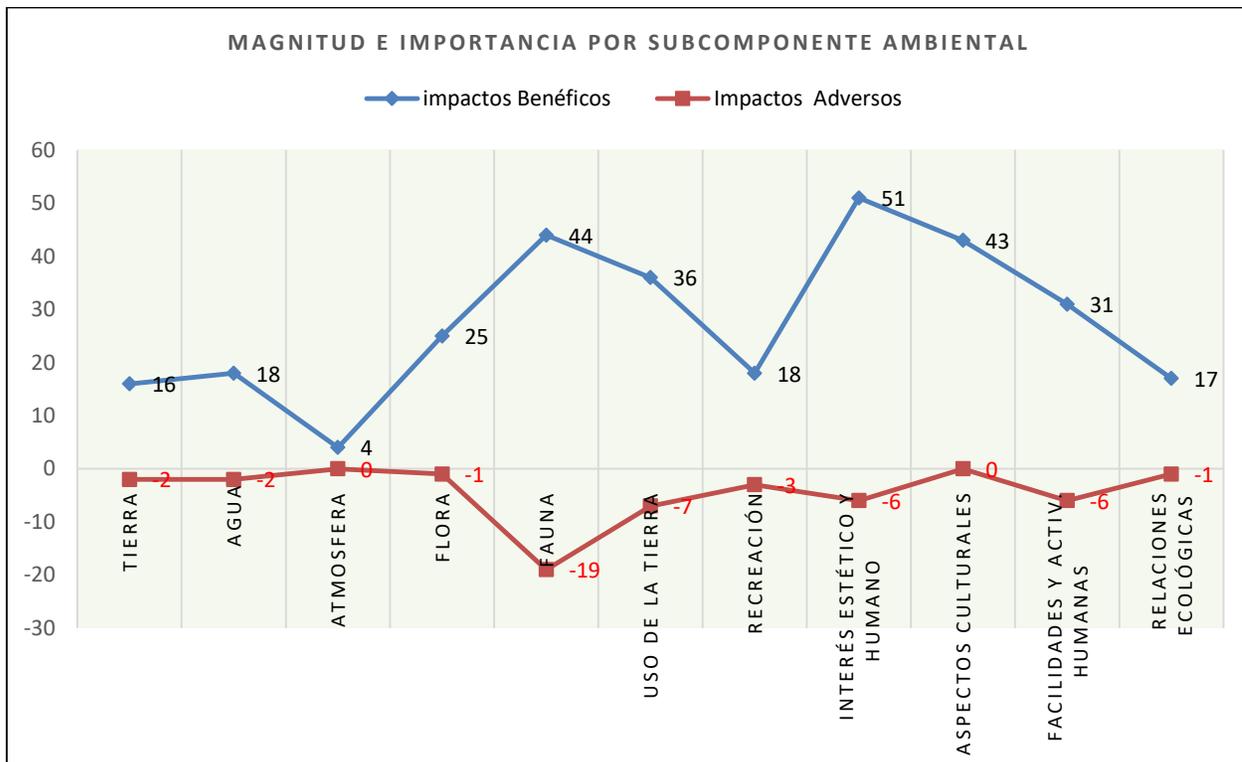


Gráfico 8: Total de impactos (+ y -) por subcomponente ambiental.

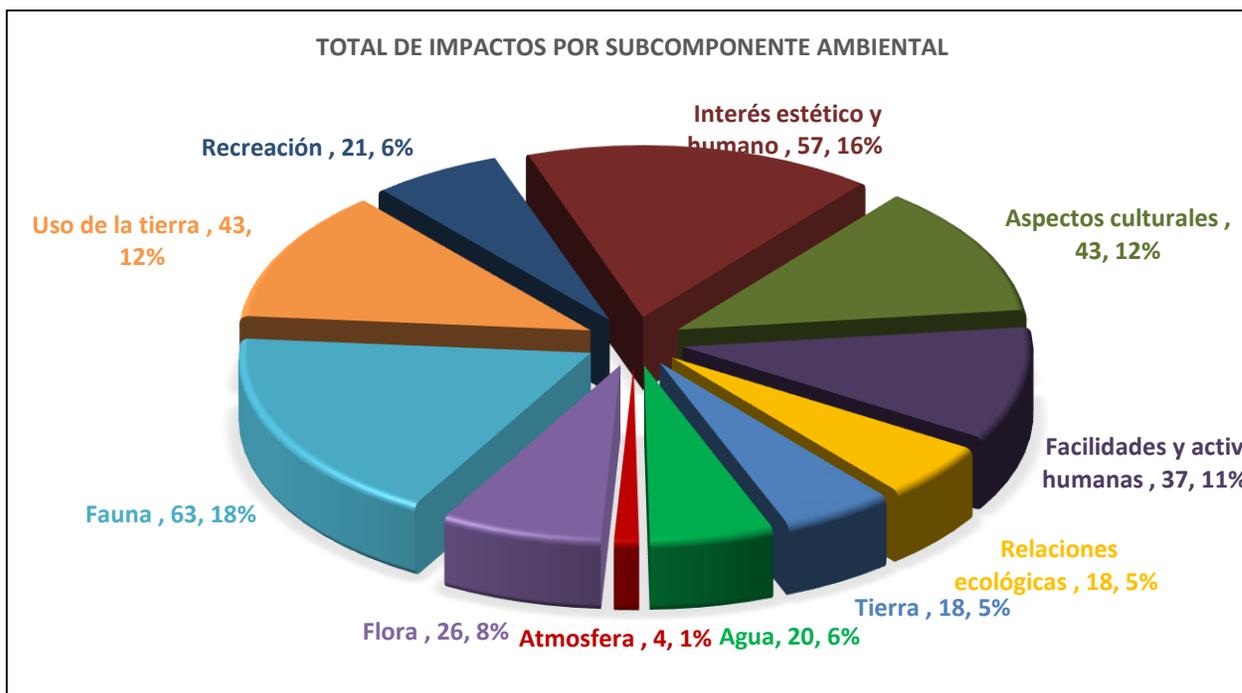
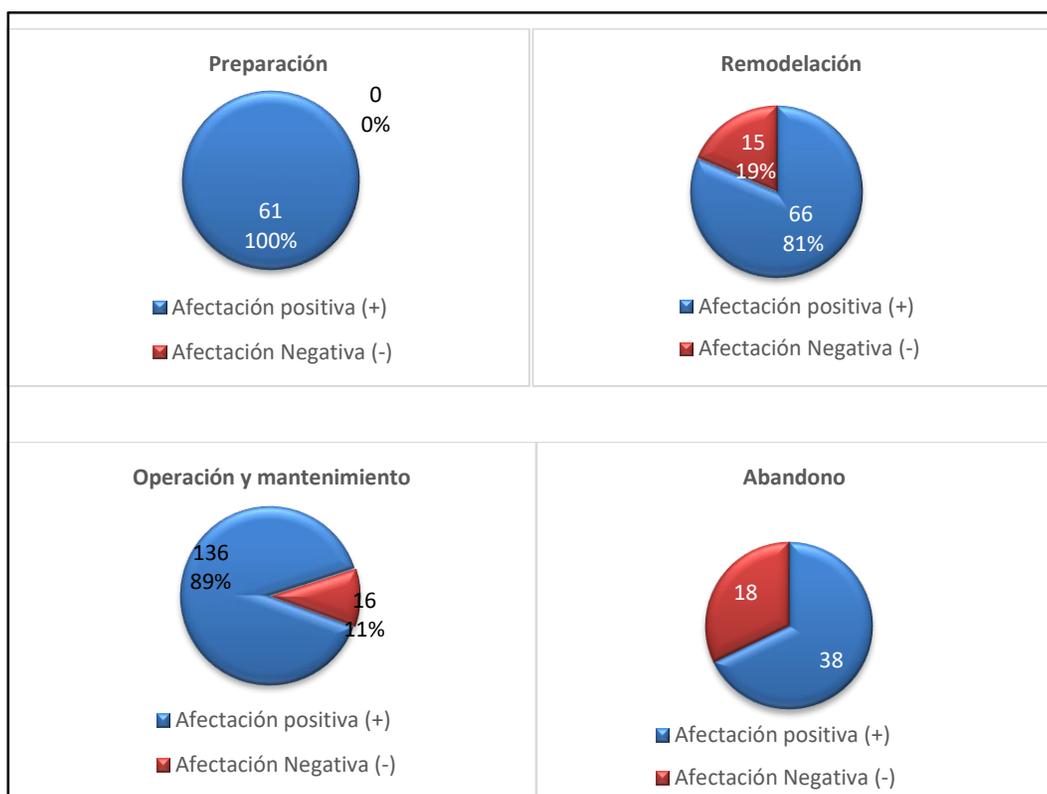


Tabla 28: Magnitud e importancia durante las etapas del proyecto.

Tipo de afectación	Preparación	Remodelación	Operación y mantenimiento	Abandono
Afectación positiva (+)	61	66	136	38
Afectación Negativa (-)	0	15	16	18
Totales	61	81	152	56
Impacto del agregado	783	510	3569	590

A continuación, se grafica los impactos obtenidos en las cuatro etapas (gráfico 9).

Gráfico 9: Impactos (+ y -) por etapa.



b): Matriz cualitativa (ML-2)

En la evaluación de las actividades de las 4 etapas del proyecto se obtuvo un total de 341 impactos: 298 (87%) benéficos y 43 (13%) adversos (gráfico 10).

Gráfico 10: Total de impactos del proyecto.

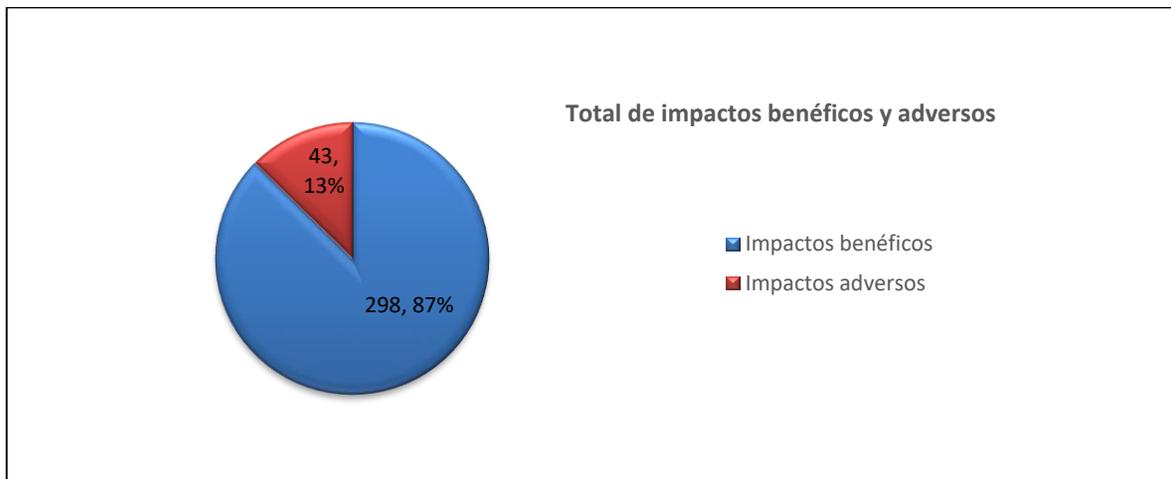


Tabla 29: Identificación de tipos de impactos totales del proyecto.

Tipo de impacto por acciones	Preparación	Remodelación	Operac. Y mant.	Abandono del sitio	Total	%
Adverso irrelevante	1	5	5	16	27	43 (13%)
Adverso moderado	0	1	2	11	14	
Adverso alto	0	0	0	2	2	
Adverso crítico	0	0	0	0	0	
Benéfico poco sign.	17	6	31	13	67	298 (87%)
Benéfico moderado	28	60	96	11	195	
Benéfico alto	3	9	23	1	36	
Benéfico muy alto	0	0	0	0	0	
Total	49	81	157	54	341	341
%	14.37%	23.75%	46.04%	15.84%	100%	

Se obtuvieron 195 impactos benéficos, 67 poco significativos benéficos y 36 benéficos altos, contrastando con 27 adversos irrelevantes, 14 moderados adversos y dos adversos altos (gráfico 11).

Gráfico 11: Total de impactos benéficos y adversos.

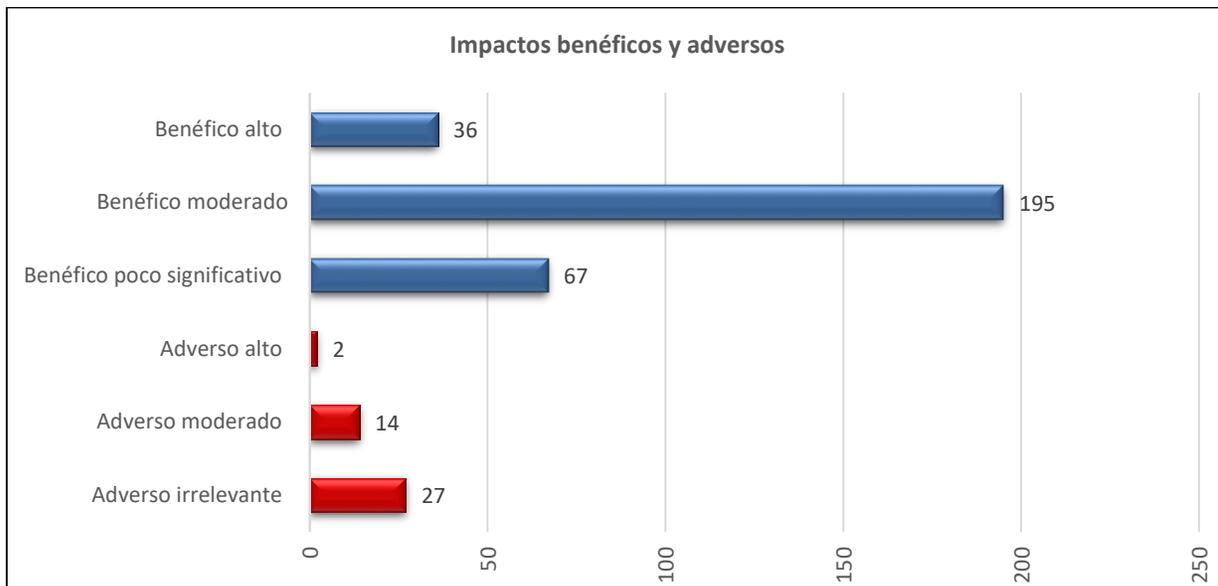
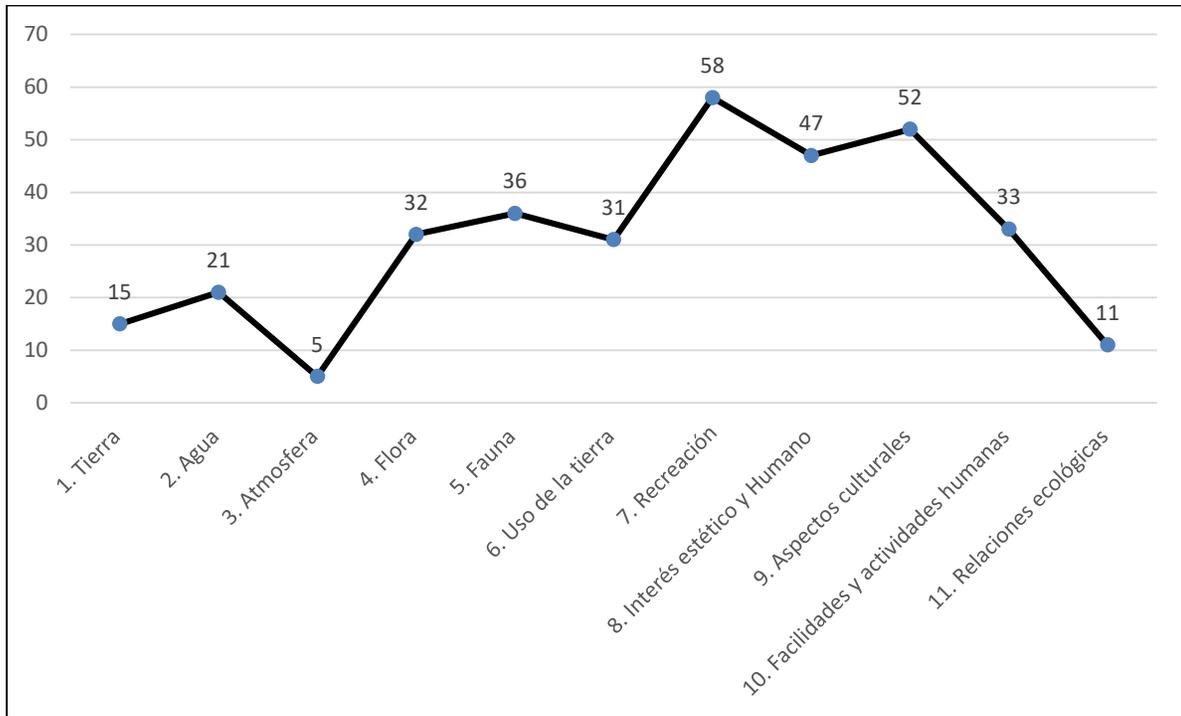


Tabla 30: Identificación de impactos por componente ambiental.

Componentes ambientales	Impactos Adversos			Impactos Benéficos			Total	%
	Alto	moderado	Irrelevante	Alto	Moderado	Poco significativo		
	AA	A	a	BB	B	b		
1. Tierra	1	1	6	1	4	2	15	4.40
2. Agua	0	1	0	7	8	6	21	6.16
3. Atmosfera	0	0	0	0	3	2	5	1.47
4. Flora	0	2	3	0	18	9	32	9.38
5. Fauna	0	0	1	1	28	6	36	10.56
6. Uso de la tierra	0	0	3	6	18	4	31	9.09
7. Recreación	0	4	3	3	34	14	58	17.01
8. Interés estético y Humano	0	2	1	1	31	12	47	13.78
9. Aspectos culturales	1	1	3	7	33	7	52	13.25
10. Facilidades y actividades humanas	0	3	5	9	14	2	33	9.68
11. Relaciones ecológicas	0	0	2	1	4	3	11	3.23
Sub total	2	14	27	36	195	67		100.00
Total	43 (13%)			298 (87)			341	100
%	1%	4%	8%	11%	57%	20%	100%	

Gráfico 12: Total de impactos por componente ambiental.

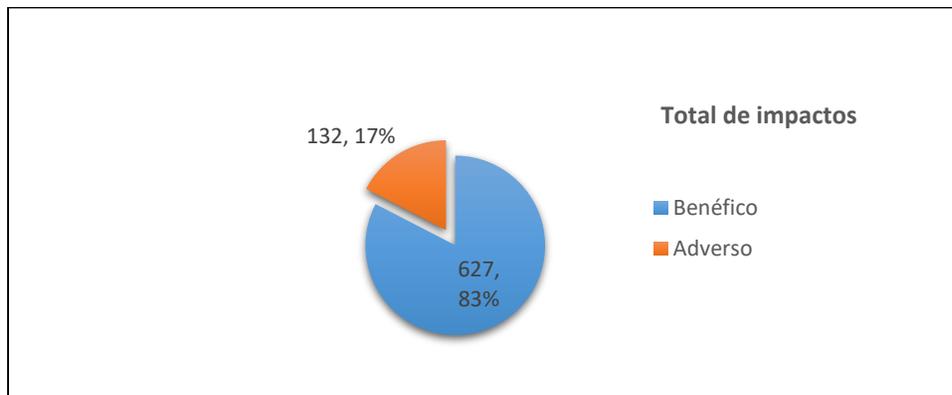


+++++

c) Matriz de impacto por atributo (ML-3)*

Para la realización de esta matriz de Leopold, se tomó como referencia la guía propuesta por el ing. José Luis Sánchez Galarza de la *Plataforma Educativa Aragón, Ingeniería Civil-UNAM (07/01/2021)*. En la evaluación de las actividades de las 4 etapas del proyecto, se obtuvo un total de 759 impactos, de los cuales 627 (83%) fueron benéficos y 132 (17%) fueron adversos (gráfico 13).

Gráfico 13: Impactos totales del proyecto.



En la preparación del sitio se identificaron 66 impactos benéficos y 0 adversos; remodelación fueron 176 benéficos y 44 adversos; operación y mantenimiento 275 benéficos y 33 adversos y abandono se tendría 110 benéficos y 55 adversos (gráfico 14).

Tabla 31: Impactos benéficos y adversos por etapas.

Naturaleza	Preparación		Remodelación		Operac. y mant.		Abandono	
	+	-	+	-	+	-	+	-
Impactos	66	0	176	44	275	33	110	55
Total	66		220		308		165	
%	9%		29%		40%		22%	
Total	759: 627 (83%) benéficos y 132 (17%) adversos)							

Gráfico 14: Impactos benéficos y adversos por etapas.

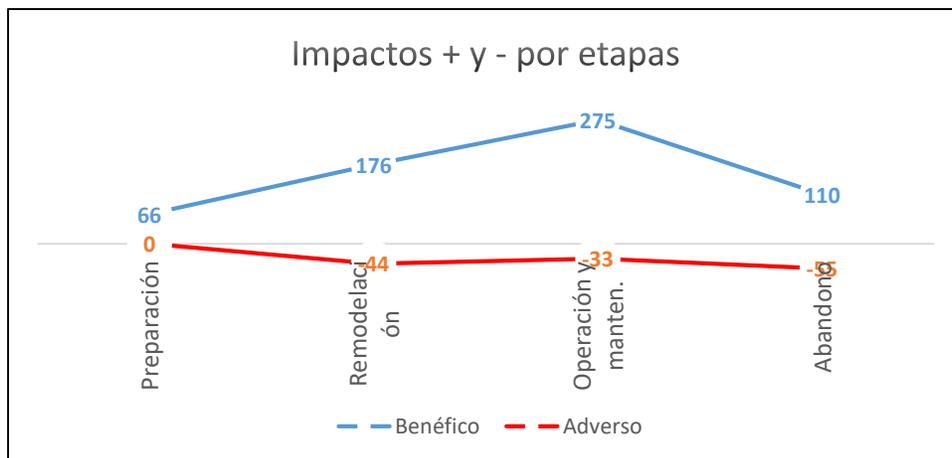


Tabla 32: Importancia e importancia entre 0 y 1 por etapas.

Etapas	Importancia (Suma de atributos)	Importancia entre 0 y 1 $I = (I - \text{Mínimo}) / (\text{Máximo} - \text{Mínimo})$	Tipo de impacto
Preparación	151	1.8	Compatible
Remodelación	269	3.7	Compatible
Operación y manten.	484	8.3	Compatible
Abandono	99	7.4	Compatible

Gráfico 15: Importancia por etapas del proyecto.



Tabla 33: Importancia e importancia entre 0 y 1 por subcomponente ambiental.

Comp.	Subcomponente ambiental	Preparación		Remodelación		Operación y mantenimiento		Abandono	
		Importancia	Importancia entre 0 y 1	Importancia	Importancia entre 0 y 1	Importancia	Importancia entre 0 y 1	Importancia	Importancia entre 0 y 1
Ab	1. Tierra			19	0.2	26	0.3	30	0.5
	2. Agua			33	0.3	78	1	29	0.4
Bi	4. Flora	30	0.2	56	0.4	52	0.4	52	0.8
	5. Fauna			10		48	0.3	27	0.4
Antropico	6. Uso de la tierra			42	0.7	47	0.5	69	1.1
	7. Recreación					58	0.8		
	8. Interés estético y humano			56	0.6	76	0.7	85	1.2
	9. Aspectos culturales	55	0.4	28	0.2	78	1.4	48	0.9
	10. Facilidades y activ. humanas			114	1.7	112	1.6	81	1.4
	11. Relaciones ecológicas			23	0.3	69	0.9	56	0.9
Totales importancia entre 0 y 1 (20.5)			0.6		4.4		7.9		7.6
Total de importancia (1587)		85		381		644		477	

Tabla 34: Impactos totales identificados

Matriz	Impactos benéficos	Impactos adversos	Totales
M. cuantitativa	301 (86%)	49 (14%)	350
M. cualitativa	298 (87%)	43 (13%)*	341
M. de atributos	627 (83%)	132 (17%)	759
* Adversos: 27 irrelevantes, 14 moderados y 2 altos que solo se presentarán cuando el sitio sea abandonado.			

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se clasifica y describe las acciones del proyecto, las medidas o estrategias a realizar por el promovente, para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos que serán generados por la operación del proyecto, en el predio y el área de influencia.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Como se vio en el capítulo anterior, los impactos benéficos superan en mucho a los impactos adversos y se encuentran en la categoría de irrelevantes o moderados. A continuación, se describen los impactos, componentes, tipos de impactos y medidas propuestas.

VI.1.1. Impactos por componente ambiental

Tal como se se vio en el *capítulo V*, **el proyecto es compatible socioambientalmente con el sistema ambiental**, tal como se observa en las matrices mencionadas. Los porcentajes de los resultados fueron similares, los impactos positivos superaron en gran número a los adversos, como puede verse en tabla 34. En las diferentes etapas del proyecto, no se identificaron impactos sinérgicos o residuales.

A continuación, se describen los impactos por componente ambiental.

Tabla: 35: impactos por componente ambiental (ML-1).

Componentes	No. de impactos	Impacto	Descripción del impacto
tierra	2	Generación de basura	Acumulación de basura orgánica e inorgánica.
		Generación de escombros	Este impacto únicamente se presentará en el futuro, cuando ocurra el abandono del sitio.
Agua	4	Generación de basura	Incremento de basura orgánica e inorgánica.
		Uso del agua subterránea	Se requiere para abastecer los tinacos para el uso cotidiano.
Atmosfera	0	Sin impacto	Si impacto.
Flora	1	Limpia de sitio	Restos de maleza que se genera al limpiar la zona de interés.
		Uso de madera	No se utilizará madera de mangle y la empresa que la proporcionará cuenta con los permisos reglamentarios.
		Corte de hoja de la palma	La hoja de palma se utilizará para estructurar el techo.
Fauna	19	Ruido temporal	Ruido producido por el uso de lanchas.
		Alteración momentánea de la vida silvestre	Debido las actividades cotidianas que se presenta en la zona.
Uso de la tierra	2	Uso de materiales, presencia de personas	Uso de hojas de palma y madera para construcción. Presencia de turistas.
Recreación	3	Impactos en la economía al no realizarse actividades turísticas : como camping	Únicamente ocurrirán cuando el sitio sea abandonado
Interés estético y humano	6	Mejoramiento del paisaje, presencia humana	La presencia humana altera la flora y fauna
Aspectos culturales	0	Sin impacto	Sin impacto
Facilidades y actividades humanas	6*	Escombros, etc.	*Únicamente ocurrirán cuando el sitio sea abandonado
Relaciones ecológicas	1	Limpieza del sitio	Sin impacto negativo

De acuerdo a la matriz cualitativa (ML-2) se identificaron 87% impactos positivos y únicamente 13% negativos. En la matriz de atributos se obtuvo el 83% impactos positivos y 17% negativos.

VI.1.2 Impactos y medidas consideradas

Tabla 35: impactos simples, acumulativos, sinérgicos y residuales

Componente	Impactos	Simple	Acumulativo	Residual	Sinérgico	Medidas consideradas
Flora	1) Restos de malezas y pasto	x				El material orgánico se reintegra al suelo en pocos días de manera natural y no requiere ninguna medida.
Tierra	2) Generación de Basura: • Orgánica	x				Los restos de alimentos (espinas de pescado, caparazones de camarón, restos de frutas y verduras) serán tratados en composta para ser reintegrada al suelo
Tierra	Generación de Basura: • Inorgánica	x				Bolsas de plástico, botellas pet, cartón, botes de aluminio, objetos de metal y fragmentos de cristal, se clasificarán en recipientes. Posteriormente serán reciclados o trasladados a lugares establecidos por el municipio o vendidos a empresas locales en el caso del aluminio.
Fauna	3) Ruido temporal (lanchas y actividades diarias)	x				No se usará música por arriba de los 68-85 dB permitidos en las normas ambientales, tampoco se usarán maquinas industriales, el ruido generado por los motores de las lanchas será mitigado a través de un mantenimiento continuo de motores. Dada la poca magnitud de los ruidos generados no es posible evaluarlos.
Flora	4) Uso de madera en las instalaciones	x				No se talará árboles de mangle. Se verificará que la empresa donde será comprada la madera, cuente con los permisos correspondientes.
Flora	5) Corte de hoja de palma	x				Una característica de la palma real es que sus hojas se regeneran en poco tiempo, mientras la planta no sea dañada, por lo que no requiere ninguna medida.

Agua	6) Uso de agua subterránea	x			El agua subterránea es abundante. Sin embargo, el equipo de trabajo hará un uso racional del agua que será extraída.
Agua	7) Aguas de uso doméstico (restaurantes y sanitarios)	x			Las aguas de uso doméstico serán tratadas previamente a través de: a) Trampa Grasa Industrial (Modelo: Gutstarkmkz-trampgrasa18). Esta es una medida de pretratamiento, el instrumento se instalará directamente al fregadero del restaurante; durante este proceso se atraparán la mayor parte de las grasas y otros residuos domésticos antes de ser dirigida al biodigestor. Las grasas serán colocadas en bidones de plástico de 20 litros para ser recicladas en jabones o enviadas a lugares correspondientes. b) Biodigestor Wetland. El biodigestor recibirá el agua tratada por el atrapagrasa y será dirigida a los pequeños tanques de registro, estos contarán con rejillas de metal para tamizar los residuos que no hayan sido atrapados por el filtro. De este modo, el agua que llegue al biodigestor <i>Wetland</i> , llegará libre de fragmentos y prolongará la eficiencia del sistema de tratamiento de agua antes de verterla a las dunas del estero.
Fauna	8) Alteración temporal de vida silvestre	x			Se dará información al turista antes de realizar cualquier actividad como camping o visitas guiadas que pudieran generar una alteración a la vida silvestre: <ul style="list-style-type: none"> • Infografía sobre cocodrilos. • Infografía sobre tortugas. • Reglamentos (obligaciones y derechos) para visitantes (se prohibirá el uso de fogatas, molestar a las aves, entre otros)
Tierra	9) Generación de escombros (abandono del sitio).	x			Los escombros inorgánicos serán trasladados a la comunidad La Palma para su reutilización.

Fuente: Elaboración propia.

VI.1.3. Impactos benéficos: Buenas prácticas

El proyecto también tendrá efectos benéficos socioambientales, se pueden mencionar los siguientes:

- 1) *Intercambio de experiencias organizativas y talleres de educación ambiental (transformaciones culturales).* Corresponde al medio antrópico: Uso de la tierra, recreación, interés estético y humano, aspectos culturales, facilidades y actividades humanas.

Las transformaciones culturales previstas derivarán de la participación del equipo de trabajo a talleres de educación ambiental y a intercambios de experiencias organizativas con otras cooperativas turísticas (Madresal-Tonalá, Santa Rita-Mapastepec y Chacahua-Oaxaca, entre otros).

- 2) *Reforestación con vegetación nativa.* Corresponde al medio biótico: Agua, flora, interés estético.

Se reforestará con especies nativas y protegerá a los pequeños mangles que crecen en el estero frente al Centro Ecoturístico.

- 3) *Limpieza de playas.* Corresponde al medio biótico, abiótico y antrópico: Fauna, uso de la tierra, recreación, interés estético y relaciones ecológicas etc.

La mayor parte de la basura acumulada en las playas es generada en las cabeceras municipales y arrastrada por las corrientes de agua hacia la boca Barra San Juan. Mensualmente se realizará una limpieza general de las playas. Se recogerá la basura inorgánica y se colocará en costales, posteriormente se clasificará en tambos de plástico para su tratamiento o venta (foto de Diagrama de Ishikawa en anexo).

- 4) El Centro Ecoturístico se ubica en la Playa Ballenato, este espacio es de anidación de especies de tortugas golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*). Esto requiere una vigilancia continua en época de anidación para evitar el saqueo por personas externas. Los beneficiarios identificarán los nidos de tortugas, extraerán los huevos y lo trasladarán al centro Tortuguero (SEMARNAT) de la Barra de Zacapulco donde será entregado a los responsables a través de un documento.

- 5) Las medidas precautorias a conciderar durante la anidación de tortugas se enmarcan en la **NOM-162-SEMARNAT-2012**, se pueden mencionar el cuidado de la vegetación nativa, cuidado de la fauna y flora, retirar obstáculos de la playa, evitar ruidos, uso de linternas de luz amarilla o roja, manipulación y traslado de los huevos al campamento de manera reglamentaria, entre otros.
- 6) Como medida de protección a la población de cocodrilos los beneficiarios coadyuvaran con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas en la difusión y adopción de medidas preventivas en la interacción humano-cocodrilo. En este caso a los visitantes que arriben al Centro Ecoturístico se les otorgará un folleto y una explicación amplia sobre los cocodrilos, se retomará la infografía “Decálogo. Medidas preventivas/interacción humano cocodrilo”, CONANP-REBIEN-Cocodrilos & Caimanes, S/F” .

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para reducir los impactos ambientales más importantes generados en las distintas etapas del proyecto se proponen las siguientes acciones:

Tabla 36: Programa de pretratamiento de aguas de uso doméstico: “Trampa Grasa Industrial”.

Nombre de la medida: Pretratamiento de aguas de uso doméstico (Trampa Grasa Industrial <i>GUTSTARK</i>).		Tipo de medida: Preventiva		
		Número de la medida: 1		
Objetivo: Atrapar las grasas y residuos de alimentos de las aguas utilizadas en el restaurante, antes que entre al proceso de tratamiento en el biodigestor <i>Wetland</i> .				
Responsable: Adán Rojas Vera.				
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación
Tierra. Agua.	Residuos de aceite de uso doméstico	Uso de <i>Trampa Grasa industrial</i>	Litros de grasa almacenada.	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de control.

		Uso adecuado de jabones.			<ul style="list-style-type: none"> Nombramiento de un responsable por semana del almacenamiento de grasas en recipientes.
Costos de capacitación a beneficiarios del proyecto.					
Equipo	Detalles de requerimiento	Unidad	Cantidad	Valor \$	Valor total \$
Trampa Grasa Industrial.	Trampa Grasa Industrial.			\$2,199.00	\$2,199.00
Equipo de la utilización de la Trampa de grasa.	<ul style="list-style-type: none"> Guantes. Cinta adhesiva Cubetas Fibra 2 Recipientes de 20 l. Embudo de plástico. 	1 kit	1 kit	\$590.00	\$590.00
				Subtotal	\$2,800.00
				Imprevistos	\$200.00
					\$3,000

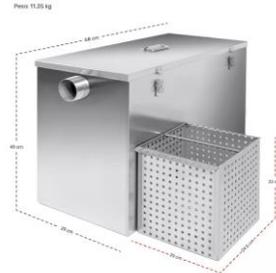


Tabla 37: Programa de capacitación para manejo del biodigestor.

Nombre de la medida: Capacitación para el manejo del Biodigestor Wetland.		Tipo de medida: Preventiva.		
		Número de la medida: 2.		
Objetivo: Eliminar grasas y otros residuos del agua antes de verterla a los esteros.				
Responsable: Adán Rojas Vera.				
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación
Contaminación del agua por grasas y otros residuos.	Residuos domésticos y aguas usadas en los sanitarios (grasas, jabón...).	Uso del biodigestor	Fotografías. Número de responsables.	<ul style="list-style-type: none"> Ficha de control. Fotografías por semana. Nombrar un responsable de la verificación
		Uso adecuado de jabones.	Número de capacitaciones.	

		Verificación periódica de rejillas metálicas.		para el buen funcionamiento del biodigestor.	
Costos de capacitación a Beneficiarios del proyecto.					
Equipo	Detalles de requerimiento	Unidad	Cantidad	Valor \$	Valor total \$
Equipo de recabación de datos .	<ul style="list-style-type: none"> • Cuaderno. • Lápiz. • Tablet. 			\$ 5,530.00	\$ 5,530.00
Equipo de limpieza y cuidado del biodigestor.	<ul style="list-style-type: none"> • Rejillas de metal. • Guantes. • Machete. • Rastrillos. • Mascarilla y • Palas. 	1	1	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00
Subtotal					\$ 8,030.00
Imprevistos					\$ 500.00
Total					\$ 8,530.00

Fuente: Elaborado por Roblero Marin, 2024.

Tabla 38: Programa de limpieza de la Playa Ballenato y Bocabarra San Juan.

Nombre de la medida: Limpieza de la Playas y esteros frente al Centro Ecoturístico.		Tipo de medida: Compensatoria		
		Número de la medida: 3		
Objetivo: Recoger periódicamente las basuras de las Playas (Ballenato y Bocabarra San Juan)* para dar buen servicio a los visitantes y proteger los ecosistemas.				
Responsable: Adán Rojas Vera.				
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación
Basura existente en las Playas y esteros.	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de basura inorgánica y orgánica en las playas. • Playas desagradables. 	Limpieza de playas.	Evidencias fotográficas. Playas limpias.	<ul style="list-style-type: none"> • Lista firmada de responsables. • Formato de seguimiento. • Fotografías.

					• Recipientes de basura.
Costos de capacitación a Beneficiarios del proyecto.					
Equipo	Detalles de requerimiento	Unidad	Cantidad	Valor \$	Valor total \$
Kit de limpieza:	<ul style="list-style-type: none"> • Escobas. • Cubetas. • Palas. • Mascarillas. • Sombreros. • Mandiles. • Recipientes • Carretillas. 	1	1	\$ 6,347.00	\$ 6,347.00
				Subtotal	\$ 6,347.00
				Imprevistos	\$ 500.00
				Total	\$ 6,847.00
* Las playas de la Bocabarra San Juan y Ballenato son impactadas continuamente por la basura que llega a través de los afluentes de los ríos en temporada de lluvias. Esta basura se genera en los poblados ubicados en la cuenca media y alta de los municipios de Acacoyagua, Acapetahua, Escuintla y Villa Comaltitlán y no son generadas por las actividades del proyecto.					

Fuente: Elaborado por Roblero Marin, 2024.

Tabla 39: Programa de capacitación para elaboración de composta.

Nombre de la medida: Elaboración de composta.			Tipo de medida: Preventiva		
			Número de la medida: 4		
Objetivo: Realizar un taller "Como realizar una composta" para el aprovechamiento de la basura orgánica generada en el Centro Ecoturístico.					
Responsable: Adán Rojas Vera.					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	
Contaminación del suelo y del agua por desechos orgánicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Malos olores. • Contaminación del suelo y del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Un Taller: "Como realizar una composta" • Elaboración de composta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relatoría del taller • Composta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fotografías. • Relatoría del taller. • Abono orgánico. 	
Costos de capacitación a Beneficiarios del proyecto.					
Equipo	Detalles de requerimiento	Unidad	Cantidad	Valor \$	Valor total \$

Equipo para facilitar el taller	• Cañón proyector	1	1	\$ 0	\$ 0
	• Equipo facilitador (traslado, alimentos, etc.)	1	1	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00
	• Computadora	1	1	\$ 0	\$ 0
Materiales para el taller.	• 1 paquete por equipo (folletos, cuadernos, lapiceros).	1	1	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
Kit de Herramientas de trabajo para la realización de la composta.	<ul style="list-style-type: none"> • Compostera de madera. • Tablas. • Carretilla. • Palas. • Trinche. • Rastrillo. • Regaderas de plástico. • Clavos. • Martillo. • Ánforas de plástico. 	1	1	\$ 5,773.00	\$ 5,773.00
Subtotal					\$ 9,773.00
Imprevistos					\$ 500.00
Total					\$ 10,273.00

Fuente: Elaborado por Roblero Marin, 2024.

Tabla 40: Gastos derivados de las medidas ambientales propuestas.

Medida	Costo \$
Pretratamiento de aguas de uso doméstico: <i>Trampa Grasa Industrial.</i>	\$3,000.00
Capacitación para el manejo del <i>Biodigestor Wetland.</i>	\$8,530.00
Limpieza de las Playas y esteros frente al Centro Ecoturístico.	\$6,847.00
Elaboración de composta.	\$10,273.00
Total para medidas ambientales	\$28,650.00

Otras

Entre otras medidas están: a) Folleto "Derechos y obligaciones del turista" (anexo 4), y b) el "Decálogo" sobre la interacción humano-cocodrilo (anexo 5)

VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

El Representante del Centro Ecoturístico será el responsable del seguimiento. Este se hará en articulación con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) ya que el Centro Ecoturístico se encuentra dentro de la Reserva, así como de otras instituciones encargadas de realizar trabajos ambientales en la región.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES

En este apartado se realizará un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros que podrían presentarse en la zona de influencia y del sistema ambiental del proyecto: a) Escenario sin proyecto, b) Escenario con proyecto y c) Escenario con proyecto y medidas de mitigación.

Como se mencionó en el apartado V. 4 *Diagnóstico ambiental*, la Región X Soconusco es afectada por fenómenos externos articulados, estos impactan nocivamente en la cuenca donde se ubica el proyecto:

- a) Las prácticas inadecuadas de uso del suelo de la cuenca alta y media
- b) La recurrencia de los fenómenos geológicos e hidrometeorológicos fortalecidos por cambio climático.
- c) Los fenómenos sociales emergentes y el olvido estatal.

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

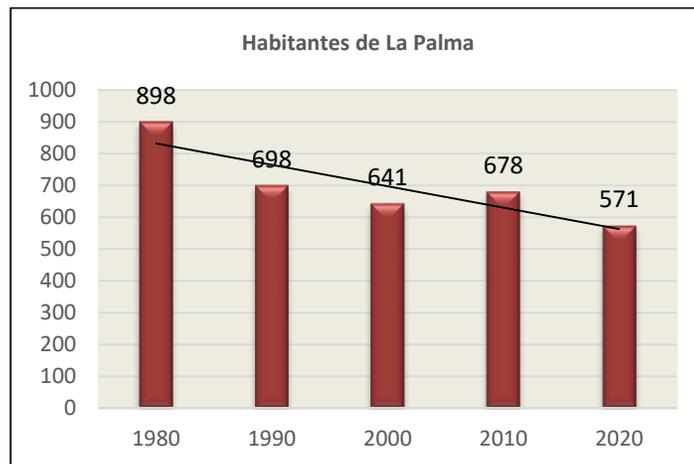
No es posible conocer el futuro ya que es impredecible. Sin embargo, considerando las tendencias de los fenómenos socioambientales señalados, podemos identificar lo siguiente:

Zona de influencia del proyecto: La zona de influencia se ubica dentro de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada (Mapa 7), el polígono abarca desde la Playa Ballenato y la bocabarra San Juan, hasta el Embarcadero las Garzas (Mapa 5). La localidad La Palma está habitada por pescadores afrodescendientes y descendientes de indígenas mayas. En el 2020 la localidad contaba con 571 personas que habitaban en viviendas de techo de palma. Las actividades socioeconómicas viables propuestos por el **Programa de Manejo de La Encrucijada** fueron: La pesca artesanal, la elaboración de artesanías (enseres de pesca) y el ecoturismo.

La escasez de alternativas socioeconómicas se debe a los fenómenos antes mencionados, el Programa de Manejo de la Encrucijada posee una zonificación que determina las actividades permitidas y no permitidas con el objetivo de proteger el ambiente. Sin embargo, también limita las actividades socioeconómicas de las localidades que habitan en la reserva, así como a las Normas ambientales protectoras del ambiente presentes en la Reserva, eso genera desempleo y migración hacia el norte del país o hacia Estados Unidos.

Desde 1980 la población de La Palma ha venido decreciendo por la alta migración y la escasez de empleo (gráfico 16), esta tendencia continuará si no cambia la situación socioeconómica local. Paradójicamente, aunque la población no ha crecido, los habitantes señalan (Taller con estudiantes de Bachillerato, 06/12/2023) que se está incrementando la sobrepesca y hay detrimento de especies de peces y otros mariscos aprovechables que son la base económica más importante.

Gráfico 16: Comportamiento de la población de La Palma durante las últimas 4 décadas.



Fuente: Elaborado con datos de INEGI, 1980-2020.

Sistema ambiental: El sistema ambiental corresponde al Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola (Mapa 7). Este territorio (18 000 ha) es bastante homogéneo posee suelos planos y salinos donde predomina el mangle y las palmeras. La extensión del sistema ambiental se determinó ante la dificultad de establecer un polígono entre los esteros y manglares. El Sistema Ambiental abarca una parte del municipio de Acapetahua y

es impactado por fenómenos que ocurren en las cabeceras municipales, dada su posición geográfica. La migración presenta niveles altos ante el desempleo y eso ha fragmentado el tejido social (el índice de divorcialidad 10:78). Por otro lado, la infraestructura de comunicación tiende a crecer y a modernizarse en las cabeceras municipales (vías carreteras, reactivación del tren, el internet...) y el número de turistas tiende incrementarse.

Los problemas ambientales tendenciales en la Reserva impactarán nocivamente en el sistema ambiental ante la falta de proyectos enmarcados en el Programa de manejo, actualmente, se incrementan los monocultivos y el uso de agroquímicos en la cuenca media; por otro lado, el número de concesiones mineras se ha reducido y han cerrado sus operaciones. En marzo de 2023 se realizaron muestreos de tejido vegetal y se *consideró que no había impacto por la actividad minera y que servirán como sitios "prístinos" para comparar los resultados tomados en el municipio de Escuintla, donde existe una recuperación de los servicios ecosistémicos en la región cercan a la mina subterránea (SEMARNAT-INECC, 2023:16, 34).*

La precipitación pluvial en El Soconusco oscila de los 1,200 milímetros y hasta más de los 3,000 milímetros en temporada de lluvia, este fenómeno ayuda a limpiar los ríos y esteros y la contaminación disminuye. Sin embargo, con el fenómeno llamado cambio climático, en el futuro se puede presentar huracanes o sequías de gran magnitud en toda la región.

Los fenómenos mencionados generarán oleadas migratorias de poblaciones locales en busca de alternativas de empleo y las políticas de desarrollo inadecuadas de desarrollo fortalecerán la presión sobre los ecosistemas en la Reserva de la Biosfera la Encrucijada como ha estado ocurriendo en las últimas décadas. La destrucción de manglares ha sido continua en los alrededores de la Reserva en localidades ubicadas en zona de amortiguamiento, este proceso ha venido ocurriendo desde 1972 (véase Tovilla, et al., 2009).

VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

El escenario con el proyecto no tendrá altos impactos ambientales dada la poca magnitud de las actividades a realizar durante las 4 etapas (véase tabla 34), los impactos positivos superan en un alto porcentaje número a los adversos y las medidas ambientales propuestas pueden reducir los pocos impactos generados.

Zona de influencia del proyecto: La realización de proyectos propuestos en el Plan de Manejo y bajo estrictas normas ambientales (LGEEPA) generarán empleos directos e indirectos a través del servicio ofrecido por el ecoturismo. Los lineamientos del programa permitirán fortalecer la educación ambiental mediante el intercambio de experiencias para fortalecer la educación ambiental a través de talleres. Las medidas ambientales propuestas podrán reducir los impactos ambientales en el medio abiótico, biótico y antrópico.

El arribo de turistas al área del proyecto, ejercerá cierta presión sobre los ecosistemas a través de la generación de ruido, basura y uso de agua, para eso se establecerán tableros informativos de recomendaciones (documento anexo), además de estrategias de tratamiento de la basura y uso del biodigestor para tratamiento del agua antes de verterlo a los esteros.

En el sistema ambiental. Se perciben pocas transformaciones socioambientales relevantes derivadas del proyecto, ya que el proyecto es de poca capacidad de carga (máximo 150 turistas más 10 personas beneficiarias). Si el auge de la población turística llegara a incrementarse se tomarán las medidas necesarias enmarcadas en las Normas ambientales que rigen la Reserva, así también se ha considerado la dinámica meteorológica de la región, hídrica de la cuenca y de los litorales del Océano Pacífico.

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

De manera general el proyecto será benéfico socioambientalmente para la zona de influencia y el Sistema Ambiental, esto será fortalecido con las medidas ambientales propuestas (Capítulo VI. Tabla: 36,37, 38 y 39).

Zona de influencia del proyecto: Los beneficiarios del proyecto están obligados a cumplir las medidas ambientales propuestos en el Plan de manejo, especialmente las relacionadas a especies en peligro de extinción (tortugas y cocodrilos). El proyecto y las medidas de mitigación propuestas generarán procesos como el incremento de la vegetación donde se ubica el proyecto de los alrededores derivado de las medidas de prevención, mitigación o compensación a realizar. Socioambientalmente, se generarán empleos directos a 42 familias y 571 habitantes indirectos en la localidad, así como a habitantes de otras localidades existentes en el Sistema Ambiental. Al generar más empleos se contribuirá a reducir los niveles de migración, la sobrepesca y el detrimento de los ecosistemas locales ante el aprovechamiento desmedido.

Sistema ambiental: El sistema ambiental será impactado minimamente por el proyecto, dadas su escasa capacidad de carga y su ubicación entre esteros que fungen como barreras naturales. El sistema ambiental alberga 6 centros turísticos y decenas de comunidades que tienen como barreras naturales de protección a los esteros.

VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL

En síntesis, el proyecto Centro Ecoturístico La Palma o Playa Ballenato como le conocen localmente, tendrá pocos impactos ambientales adversos. Sin embargo, como se mencionó en el *Diagnóstico ambiental*, el proyecto y el Sistema Ambiental seguirán siendo impactados por los fenómenos mencionados que están presentes en toda la Región Soconusco, Istmo-Costa y Sierra Mariscal. El éxito del proyecto dependerá de muchos factores socioambientales endógenos y exógenos; internamente el desafío será fortalecer la capacidad organizativa de los beneficiarios, mantener los niveles en el número de turistas a través de un excelente servicio y protección del medio ambiente.

VII.5. CONCLUSIONES

El área del proyecto se ubica dentro de una ANP, y es parte del Sistema Ambiental corresponden al municipio de Acapetahua y a la Región X Soconusco en el sureste de México. Este territorio posee particularidades que lo difieren del resto de las regiones presente en la entidad chiapaneca.

El proyecto generará más impactos socioambientales benéficos que adversos. Sin embargo, hay que considerar que los fenómenos antes mencionados (prácticas inadecuadas del uso del suelo, fenómenos geológicos e hidrometeorológicos y fenómenos sociales) también manifiestan sus impactos en el área del proyecto. El proyecto puede contribuir a reducir o limitar las transformaciones ambientales negativas generadas por otras actividades como la ganadería, la agricultura industrial y la sobrepesca y contribuir a crear procesos de conciencia ambiental entre la población de las localidades de la Reserva.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACION

VIII.2. LISTADO DE FLORA Y FAUNA

Tabla 41: Listado de flora y fauna.

Nombre Científico	Nombre Común
Mamíferos	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo
<i>Nasua narica</i>	Coatí
<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache
<i>Philander opossum</i>	Tlacuache cuatro ojos
<i>Coendou mexicanus</i>	Puerco espín
<i>Sylvilagus sp.</i>	Conejo
Reptiles	
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo real
<i>Boa imperator</i>	Mazacuata
<i>Mastigodryas melanolomus</i>	Corredora panza rosada
<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra prieta
<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora neotropical
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquillo pardo
<i>Spilotes pullatus</i>	Culebra voladora
<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Culebra nocturna lagartijera
<i>Basiliscus vittatus</i>	Turipache

<i>Anolis serranoi</i>	Anolis serrano
<i>Imantodes cenchoa</i>	Cordelilla manchada
<i>Leptodeira annulata</i>	Culebra bandeada con ojos de gato
<i>Hydrophis platurus</i>	Serpiente marina
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana de roca
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas
<i>Crotalus simus</i>	Cascabel tropical
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga Prieta
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga Carey
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga Golfina
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga Laúd
<i>Kinosternon scorpioides</i>	Tortuga pecho quebrado escorpión
<i>Staurotypus salvinii</i>	Crucilla
Anfibios	
<i>Incilius valliceps</i>	Sapo costero
<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo común
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana trepadora
Aves	
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijiji alas blancas
<i>Spatula clypeata</i>	Pato Cucharón Norteño
<i>Ortalis leucogastra</i>	Chachalaca Vientre Blanco
<i>Columba livia</i>	Paloma Común Doméstica
<i>Columbina inca</i>	Tortola Colilarga
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor
<i>Calidris himantopus</i>	Playero Zancón
<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita
<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota Reidora
<i>Sterna hirundo</i>	Charrán Común
<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán Real
<i>Thalasseus elegans</i>	Charrán Elegante
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Tijereta
<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormorán Neotropical
<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga Americana
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano Blanco Americano
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano Café
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre

<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca
<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul
<i>Egretta tricolor</i>	Garza Tricolor
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera
<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde
<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza Cucharón
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco
<i>Platalea ajaja</i>	Espátula Rosada
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Águila Negra Menor
<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja
<i>Megaceryle torquata</i>	Martín Pescador de Collar
<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín Pescador Norteño
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín Pescador Amazónico
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde
<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín Pescador Enano
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Guaco
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico Frente Naranja
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico Ala Amarilla
<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca
<i>Amazona auropalliata</i>	Loro Nuca Amarilla
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo
<i>Vireo pallens</i>	Vireo Manglero
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas
<i>Campylorhynchus chiapensis</i>	Matraca Chiapaneca
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca Nuca Canela
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café
<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro
<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor

Fuente: Elaborado con datos de Reportes técnicos internos de la CONANP, 2024.

VIII.3. GLOSARIO

Bajamar. Bajamar es el momento más bajo de una marea (marea baja), el agua ha llegado a su punto inferior, no pudiendo bajar más. Al periodo de descenso del agua lo llamamos reflujo o marea decreciente. En algunos lugares lo llaman "vaciante", pero como sucede con la pleamar (llenante), es la forma que conocen a este proceso en algunas regiones.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmante: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Dragado: Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Impacto acumulativo. El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto sinérgico. Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto residual. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Medidas preventivas: Tienen como fin evitar la aparición de efectos ambientales negativos o mitigar estos anticipadamente.

Medidas correctivas: No eliminan el impacto, pero sí lo atenúan, disminuyendo su importancia. Estas medidas se adoptan cuando la afección es inevitable, pero existen procesos, tecnologías, etc., capaces de minimizar el impacto.

Medidas compensatorias: Son las actuaciones aplicables cuando el impacto es inevitable o de difícil corrección. Tienden a compensar el efecto negativo sobre la especie o el hábitat afectado, mediante la generación de efectos positivos relacionados con el mismo.

Medidas de restauración: Se llama restauración de ecosistemas al proceso que busca volver un ecosistema dañado, alterado o degradado, a su condición original, o por lo menos, a un estado cercano a su condición original.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Pleamar. Pleamar es el momento más alto de una marea (marea alta), el agua ha llegado a su punto superior, no pudiendo subir más y donde se alcanza la máxima amplitud de marea.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

VIII.4. ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS, GRÁFICOS Y MAPAS

a) Índice de figuras

Figura 1: Tanques del biodigestor.	15
Figura 2: Polígono del proyecto.	18
Figura 3: Plano del proyecto.	21
Figura 4: Centro Ecoturístico La Palma (Playa Ballenato).	26
Figura 5: Logos de la empresa.	28
Figura 6: Organigrama de la Cooperativa.	32
Figura 7: Paisajes de La Encrucijada.	52
Figura 8: Modelo conceptual del acuífero de Acapetahua.	69
Figura 9: Problemas externos (cuenca media y alta) visto por pescadores.	72
Figura 10: Interpretación de la problemática en la Cuenca baja por pescadores.	74
Figura 11: Celda de magnitud e importancia.	82

b) Índice de tablas

Tabla 1: Lista de edificaciones del Centro Ecoturístico La Palma.	12
Tabla 2: Estructura de los tanques del biodigestor <i>Wetland</i> .	14
Tabla 3: Coordenadas geográficas de los vértices del polígono.	18
Tabla 4: Flora más representativa en el Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola.	19
Tabla 5: Especies listadas en la NOM-059-ECOL-2010.	20
Tabla 6: Edificaciones del proyecto arquitectónico que será remodelado.	20
Tabla 7: Inversión requerida.	22
Tabla 8: Monto estimado de inversión total de la remodelación del proyecto (2024).	22
Tabla 9: Tiempo de traslado aproximado desde las principales ciudades.	23
Tabla 10: Servicios en las localidades cercanas.	24
Tabla 11: Programa de trabajo del Centro Ecoturístico La Palma.	25
Tabla 12: Vinculación entre las Normas y el Proyecto Ecoturístico La Palma.	40
Tabla 13: Vinculación entre la LGEEPA y el Proyecto.	43

Tabla 14: Ríos de la cuenca <i>Río Huixtla</i> y Otros/Acuífero Acapetahua (0709).	54
Tabla 15: Empleo en el municipio (PEA).	63
Tabla 16: Escuelas en Acapetahua.	64
Tabla 17: Datos generales de Acapetahua y la localidad La Palma.	66
Tabla 18: Tabla de magnitud del impacto.	82
Tabla 19: Importancia del impacto.	83
Tabla 20: Significado de los atributos de la matriz de importancia.	84
Tabla 21: Código de colores de la importancia de los impactos.	85
Tabla 22: Actividades durante la preparación del sitio.	87
Tabla 23: Actividades durante la remodelación.	87
Tabla 24: Actividades durante la operación y mantenimiento.	88
Tabla 25: Actividades durante el abandono del sitio.	89
Tabla 26: Total de actividades en las etapas del proyecto	89
Tabla 27: Magnitud por componente y subcomponente ambiental.	93
Tabla 28: Magnitud e importancia durante las etapas del proyecto.	95
Tabla 29: Identificación de tipos de impactos totales del proyecto.	96
Tabla 30: Identificación de impactos por componente ambiental.	97
Tabla 31: Impactos benéficos y adversos por etapas.	99
Tabla 32: Importancia e importancia entre 0 y 1 por etapas.	100
Tabla 33: Importancia e importancia entre 0 y 1 por subcomponente ambiental.	100
Tabla 34: Impactos totales del proyecto.	101
Tabla 35: Impactos por componente ambiental	103
Tabla 36: Listado de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales.	104
Tabla 37: Programa de pretratamiento de aguas: "Trampa Grasa Industrial".	107
Tabla 38: Programa de capacitación para manejo del <i>Biodigestor Wetland</i> .	108
Tabla 39: Programa de limpieza de la Playa Ballenato y playa Bocabarra San Juan	109
Tabla 40: Programa de capacitación para elaboración de composta.	110
Tabla 41: Gastos derivados de las medidas ambientales propuestas.	111
Tabla 42: Listado de flora y fauna.	118

c) Índice de gráficos

Gráfico 1: Población del municipio de Acapetahua en el 2020.	62
Gráfico 2. Total de impactos del proyecto.	90
Gráfico 3: Impactos benéficos y adversos por etapas.	91
Gráfico 4: Total de impactos (+ -) e impacto del agregado.	92
Gráfico 5: Impactos por componente.	92
Gráfico 6: Magnitud por componente.	93
Gráfico 7: Impactos benéficos y adversos por subcomponente ambiental.	94
Gráfico 8: Total de impactos (+ y -) por subcomponente ambiental.	94
Gráfico 9: Impactos (+ y -) por etapa.	95
Gráfico 10: Total de impactos del proyecto.	96
Gráfico 11: Total de impactos benéficos y adversos.	97
Gráfico 12: Total de impactos por componente ambiental.	98
Gráfico 13: Impactos totales del proyecto.	99
Grafico 14: Impactos benéficos y adversos por etapas.	99
Gráfico 15: Importancia por etapas del proyecto.	100
Gráfico 16: Comportamiento de la población de La Palma (4 décadas).	114

d) Índice de mapas

Mapa 1: Cuenca Río Huixtla y Otros.	7
Mapa 2: Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola en la Reserva.	17
Mapa 3: Región hidrológica no. 23 Costa de Chiapas.	54
Mapa 4: Cuenca Río Huixtla y Otros o Acuífero Acapetahua 0709.	55
Mapa 5: Área de influencia del proyecto.	57
Mapa 6: Sistema Ambiental (Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola).	58
Mapa 7: Ubicación del Sistema Ambiental en la Reserva.	58

VIII.5. REFERENCIAS

Abraján P., y Moreno S., (2018) En riesgo de contaminación el acuífero 0709 Acapetahua por actividad minera en la costa de Chiapas, *LACANDONIA*, año 12, vol. 12, núm. 1: 15-20, enero. P. 15-20.

Agenda 2030, Ayuntamiento Municipal Constitucional Villa de Acapetahua Chiapas 2015 2018, (2017) Manifiesto de adopción de los postulados que contienen La Agenda 2030 para el desarrollo sostenible en el municipio de Acapetahua Chiapas, Acapetahua Chiapas.

Albores Enrique, (2017) Análisis del acuífero de Acapetahua, en la región costa de Chiapas. Tesis de licenciatura en Ciencias de la Tierra, UNICACH, Chiapas.

Alves, Maite, (2020) Conservación y extractivismo en la costa de Chiapas: el caso del municipio de Acacoyagua, CESMECA/UNICACH, San Cristóbal de las Casas Chiapas, Tesis de Maestría en Ciencias Sociales y Humanísticas.

Arellano, Rosa, (1996) Empowerment en el Desarrollo: El Caso del Grupo de Trabajo Común en La Palma, Chiapas. Tesis de Maestría. ECOSUR. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. P. 31.

Atlas de riesgo. Reserva de la Biosfera "La Encrucijada" IDESMAC/CONANP/REBIEN, 2016, Chiapas.

Calva-Benítez L. G., A. Pérez-Rojas & A.Z. Márquez-García, (2006) Contenido de carbono orgánico y características textuales de los sedimentos del Sistema Costero Lagunar Chantuto-Panzacola, Chiapas. *Hidrobiológica*, 16 (2): 127-136.

CDI, (2012) *Informe Final de la Consulta para la Identificación de Comunidades Afrodescendientes de México*, Capítulo 7. Chiapas y Michoacán, CDI, México. P.151-176.

CEIEG-Chiapas, Acapetahua, 2023. Mapa Escala 1:55 000, Acapetahua, Chiapas.

CONABIO, (2009) Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica *Ficha de caracterización*, CONABIO. México.

CONAGUA, (2014) *Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía*, Consejo de Cuenca Costa de Chiapas, México.

CONAGUA, (2015) Actualización, de la disponibilidad media anual de agua subterránea, DOF. 20 de abril de 2015. CONAGUA, México.

CONAGUA, (2023) Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Acapetahua (0709), estado de Chiapas, CONAGUA, México.

CONANP, (2023) Fichas flora y fauna (archivo interno). <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=163®=8>.

CONANP/ECOTURISMO GENUINO, (S/F) *Plan de negocios de la red de ecoturismo La Encrucijada*, CONANP/ECOTURISMO GENUINO, Antología de documentos de la cooperativa La Palma, Acapetahua.

Convenio Núm. 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes. Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas. Lima: OIT/Oficina Regional para América Latina y el Caribe, 2014. 130 p.

Curso de Evaluación de Impactos Ambientales, Unidad Didáctica N° 6 (s/f) 236- 297.

DATA-México, Acapetahua, (2023) Acapetahua, Chiapas, Data, México.

DGM-SE, (20 de octubre de 2015) *Bases de Datos de Concesiones Mineras de la SE*, Secretaría de Economía, México. <https://datos.gob.mx/busca/dataset/listado-de-titulos-de-concesiones-mineras/resource/e2a87919-5ba0-4f61-81a5-f5adb87e7434>.

Diario del Sur, (2022) ¡Histórico! Producción de palma de aceite aumenta 15%, Marvin Bautista, *Diario del Sur*, diciembre 29. Tapachula.

DOF, 13/09/2000. "Decreto por el que se declara como Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biósfera, la zona conocida como La Encrucijada, ubicada en los municipios de Mazatán, Huixtla, Villa Comaltitlán, Acapetahua, Mapastepec y Pijijiapan, Chis. con una superficie de 144,868 hectáreas". Diario Oficial de la Federación del 6 de junio de 1995. México, D.F. P. 14-22.

Estudio de Impacto Ambiental modalidad-P del Centro Ecoturístico La Palma, (2008) Elaborado por Fernando Aguilar García, Chiapas.

Estudio de factibilidad técnica y económica. El Ballenato, Reserva de la Biósfera la Encrucijada. 2024. *Sociedad Cooperativa La Palma/Conanp/ Reserva de la Biósfera la Encrucijada*, La Palma, Acapetahua, Chiapas.

Gálvez, Mauricio, (2017) Impacto de la canalización del Río Vado Ancho sobre la cuenca baja, Laguna Panzacola y la pesquería, Tesis de Maestría Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable con orientación en Manejo y Conservación de Recursos Naturales, Ecosur, Chiapas.

Gómez-Ortega R., Lanza G., Tovilla C., Barba E., Valle J., Castañeda O., y Ramos E., (2017) Cambios ambientales y tróficos a través de un análisis a largo plazo del sistema, *Rev. Mar. Cost.* Vol. 9 (2): 75-100, Julio-diciembre.

Guevara J., Silva R., y Mendoza E, (2018) Caracterización del sistema lagunar Chantuto-Panzacola en la Reserva de Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México. XXVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica, Buenos Aires, Argentina, septiembre.

Heli, Roger, (2014) Estudio sobre Tenencia de la Tierra en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada Documento Final, SEMARNAT/ CONANP/Reserva de la Biosfera la Encrucijada, México.

INECC, (2023) Informe final del diagnóstico de los impactos ambientales del cultivo de la palma africana en el estado de Chiapas, INECC/SEMARNAT, México.

Informe de la evaluación del estado ambiental de sitios con pasado minero en el sur de Chiapas, (2023), Agosto. SEMARNAT/INECC, México.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/924647/010_2024_Informe_de_la_evaluaci_n_del_estado_ambiental_de_Sitios_con_pasado_minero_en_el_sur_de_Chiapas._Agosto_2023.pdf.

INEGI, (2020) Principales resultados por localidad (ITER), INEGI, 2020.

López M., y Evelyn G, (2021) Impacto Ambiental por la Matriz Leopold y la Matriz Conesa en la cantera Querulpa para un plan de contingencia, Arequipa 2021. Tesis de Ingeniería Ambiental, Lima.

OPENDATASOFT, (26 de abril de 2017) *Títulos de concesiones mineras*, Navarro, Ángeles <https://angeles-navarro.opendatasoft.com/explore/dataset/concesionesmineras/table/?q=chiapas>.

Palacios, Oscar, (1988) Ecocidio en Las Palmas: mientras Tabamex acaba con el mangle, muere la fauna local. *Ambar* 2: 10-12.

PEDCH, 2019 2014, (2019) *Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas, 2019 2014*, Secretaría de Hacienda, Chiapas.

Plan de negocios del Centro Ecoturístico la Palma Ballenato (2014), CONANP/PROCOCODES, Chiapas.

PMD- Acapetahua 2021-2024, *Plan Municipal de Desarrollo de Acapetahua 2021-2024*, Ayuntamiento Municipal 2021-2024 de Acapetahua, Acapetahua.

PND, 2019 2024. *Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno de México 2019/2024*, Gobierno de México, México.

Ponce, Víctor, (2021) La matriz de Leopold para la evaluación del impacto ambiental, Universidad Nacional de San Martín Perú, 1-11.

<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-san-martin-peru/gestion-ambiental/la-matriz-de-leopold/65544078>.

Programa Regional de Desarrollo, Región X Soconusco, (S/F). Secretaría de Hacienda, Chiapas. <https://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/Informacion/Desarrollo-Regional/prog-regionales/SOCONUSCO.pdf>.

Ramírez, Liliana, (2011) *Ecoturismo en una comunidad costera de Chiapas ¿una estrategia de conservación?*, ECOSUR, Tesis de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural, San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Plan de negocios Red de ecoturismo La Encrucijada, (2013) Red de ecoturismo La Encrucijada Chiapas, antología de documentos de la Cooperativa El Ballenato.

Periódico Oficial, 2012, Periódico oficial. Órgano de difusión oficial del Estado Libre y Soberano de Chiapas. Secretaría General de Gobierno. Tomo III, No. 405. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Autorizado por SOPEX.

Sánchez, J., Rojas M., Ángeles H., Infante F., Holguín F., Castro V., Sokolov M., Y Tovilla C., (2004) Breve diagnóstico del Soconusco, Researchgate. P.57-74.

Secretaría de Bienestar, (2022). Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2022 Unidad de Planeación y Evaluación de Programas para el Desarrollo, Acapetahua, Chiapas. BIENESTAR, México.

SEMARNAP, (1999) Programa de Manejo Reserva de La Biosfera La Encrucijada, SEMARNAP/ INE México.

SEMARNAT, (s/f) Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector TURÍSTICO Modalidad: particular, SEMARNAT.

SGM, (2014, 2016, 2020) Panorama Minero del Estado de Chiapas, Servicio Geológico Mexicano, diciembre. Recuperado el 24/10/22 en <https://es.scribd.com/document/514725895/CHIAPAS>.

SGM, (2021) Panorama minero del estado de Chiapas, Secretaría de Economía, México. Recuperado el 20/10/22 en: <http://www.sgm.gob.mx/pdfs/CHIAPAS.pdf>.

SEMARNAT/CONABIO/CONAFOR/CONANP, (2017) *Visión Nacional de Manejo Integrado del Paisaje y Conectividad*, SEMARNAT/ CONABIO/CONAFOR/CONANP, <https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/cobioered/images/2016/VNMIPVersionFINAL.pdf>.

Leopold, B. L., Clarke, F. y Hanshaw, B. (1971) *A produce for Evaluating Environmental Impact*. 1971.

VIII.5. ANEXO FOTOGRÁFICO



Fuente: Roblero Marin, 2024.

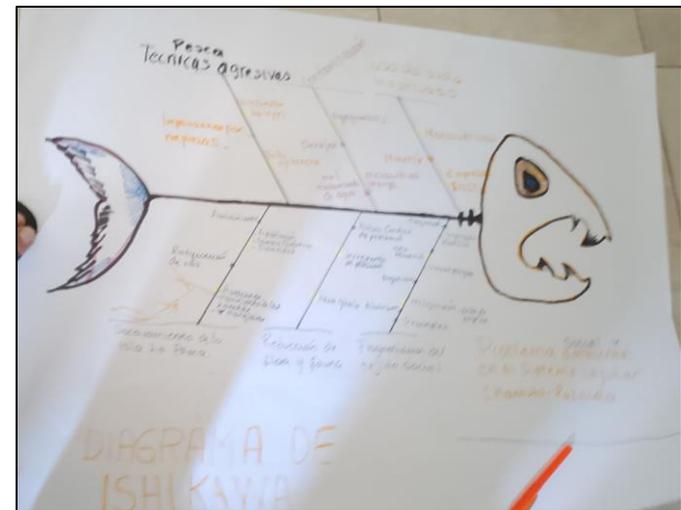
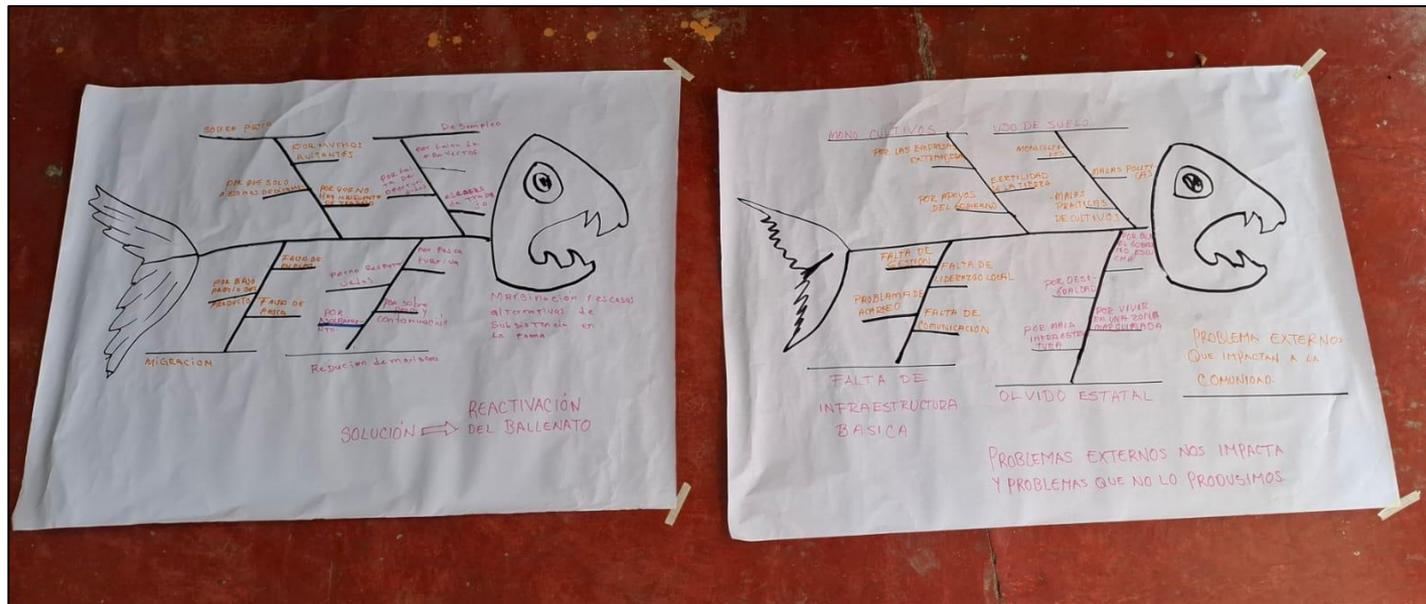


Embarcadero Las Garzas, Acapetahua





Fuente: Roblero Marin, 2024.



Identificando problemas a través del Diagrama de Ishikawa. Fuente: Roblero Marin, 2024.