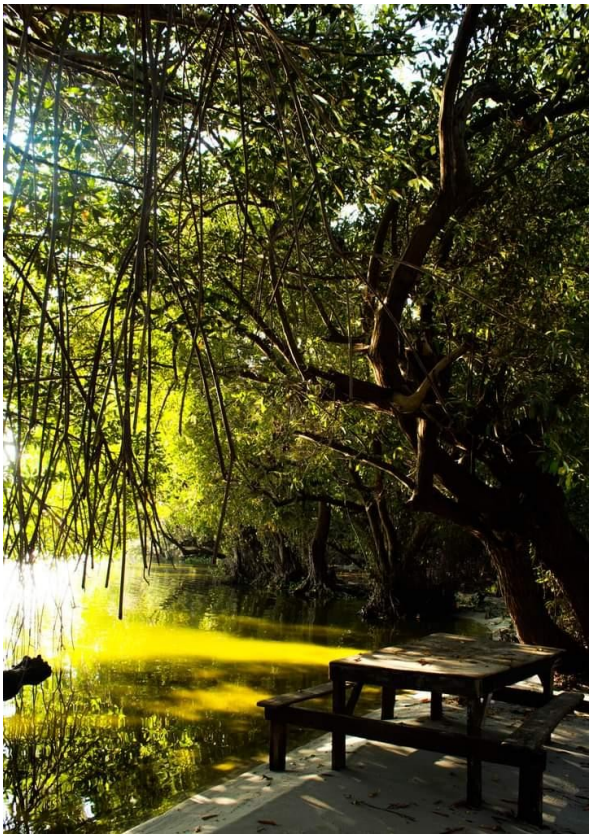
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR



ORIGINAL

CENTRO ECOTURISTICO EL NACER DEL SOL Y LA LUNA

ACAPULCO DE JUAREZ, GRO., A 2 DE DICIEMBRE DE 2025

DECLARATORIA

Acapulco, Gro., a 2 de diciembre del 2025.

Con fundamento en lo dispuesto en el Articulo 35-Bis-1 de la LGEEPA y/o artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el abajo firmante, bajo protesta de decir verdad, manifiesta que la información contenida en la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto **"CENTRO ECOTURISTICO EL NACER DEL SOL Y LA LUNA** ", se obtuvo a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y el uso de la mayor información disponible y bajo su leal saber y entender, es real y fidedigna, y cualquier omisión sería en todo caso de carácter involuntario; sabedores de las sanciones que resultan por declarar en falso ante autoridades distintas de la judicial.

Arq. Omar Teodoro Sarabia Ramos
Responsable de la Elaboración del
Estudio de Impacto Ambiental

C.c.p. Archivo

CONTENIDO

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

I.1. PROYECTO. **1**
I.1.1. Nombre del Proyecto. 1
I.1.2. Ubicación del Proyecto. 1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto. 2
I.1.4. Documentación legal. 2
I.2. PROMOVENTE. **3**
I.2.1. Nombre o razón social. 3
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes 3
I.2.3. Dirección del promovente para oír y recibir notificaciones. 3
I.2.4. Apoderado Legal. 3
I.3. REPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. **4**
I.3.1. Nombre o razón social. 4
I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP. 4
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio. 4
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio 4

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO **5**
II.1.1. Naturaleza del proyecto 5
II.1.2. Selección del sitio 11
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización 12
II.1.4. Inversión requerida 12
II.1.5. Dimensiones del proyecto 13
II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 15
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 16

II.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO **28**
II.2.1. Programa general de trabajo 28
II.2.2. Preparación del sitio 28
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 29
II.2.4. Etapa de construcción 29
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento. 31
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto 33
II.2.7. Etapa de abandono del sitio 33
II.2.8. Utilización de explosivos 33
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera. 33
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 35

III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACION DEL USO DE SUELO

III.1 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO. **37**
III.2 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES. **38**
III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS. **41**
III.3 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS. **50**

IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1. DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO. 52
IV.2. CARACTERIZACION Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL. 54

IV.2.1. Aspectos Abióticos 54
a). Clima. 54
b). Geología y geomorfología 59
c). Suelos. 66
d). Erosión 71
e). Hidrología superficial y subterránea 72

IV.2.2. Aspectos Bióticos 90
a). Vegetación Terrestre 90
b). Vegetación acuática 92
c). Fauna terrestre 93
d). Especies en peligro de extinción 94
f). Especies de importancia comercial 95
g). Especies de interés cinegético. 95
h). Listado de especies. 96

IV.2.3. PAISAJE 100

IV.2.3. MEDIO SOCIOECONOMICO. 101
a). Demografía. 101
b). Factores socioculturales. 105

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. METODOLOGOIA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 106

V.2. IDENTIFICACION IMPACTOS AMBIENTALES. 108

V.2.2. Definición de las etapas del proyecto. 109
V.2.3. Fuentes de impacto potenciales. 110
V.2.4. Identificación de los tipos de impactos potenciales. 111
V.2.4.1. Lista de tipos de impacto potenciales 111
V.2.4.2. Matriz de identificación de tipos de impactos 112

V.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. 115

V.3.1. Introducción. 115
V.3.2. Matriz de evaluación de impactos. 115

V.4. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y CALIFICACIÓN DE SU IMPORTANCIA. 119

V.4.1. Impactos sobre el aire. 119
V.4.1.1. Impactos asociados a la emisión de partículas 119
V.4.1.2. Impactos asociados a la emisión de gases 121
V.4.1.3. Impactos asociados a la emisión de ruidos. 122
V.4.1.4. Impactos asociados a la emisión de olores. 123
V.4.2. Impactos sobre el agua. 124
V.4.2.1. Impactos asociados las aguas superficiales 126

V.4.3. Impactos sobre el suelo *127*
V.4.3.1. Impactos asociados a la geomorfología. *127*
V.4.3.2. Impactos asociados a las propiedades físicas del suelo. *127*
V.4.3.3. Impactos asociados al uso del suelo. *128*
V.4.4. Impactos sobre la vegetación *129*
V.4.4.1. Impactos asociados a la estructura y composición de la vegetación. *129*
V.4.5. Impactos sobre flora terrestre. *131*
V.4.6. Impactos sobre fauna. *132*
V.4.6.1. Impactos asociados a la composición y hábitat de la fauna. *132*
V.4.7. Impactos sobre la socioeconómica. *133*
V.4.7.1. Impactos asociados al empleo *133*
V.4.7.2. Impactos asociados a los accidentes laborales *134*
V.4.7.3. Impactos asociados a las condiciones sanitarias *135*
V.4.7.4. Impactos asociados a la infraestructura de servicios *136*
V.4.8. Impacto sobre el medio construido *137*
V.4.8.1. Impactos asociados al tránsito vehicular *137*
V.4.8.2. Impactos asociados al deterioro de la infraestructura vial *138*
V.4.9. Impacto sobre el patrimonio cultural *139*
V.4.9.1. Impactos asociados al patrimonio cultural *139*
V.4.10. Impactos sobre el paisaje *139*
V.4.10.1. Impactos asociados a las formas naturales del paisaje *140*
V.4.10.2. Impactos asociados a la imagen urbana *141*

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1. DESCRIPCION DEL PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. **144**

V.1.1. Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación incorporadas en el proyecto. *144*
V.1.2. Plan de medidas de mitigación y reparación adicionales. *152*

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES.

VII.1. PRONOSTICO DEL ESCENARIO **153**
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL **154**
VII.3. CONCLUSIONES **156**

VIII. REFERENCIAS. 160

VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS. **160**

VIII.2. ANEXO FOTOGRÁFICO. **160**

VIII.3. LISTAS DE FLORA Y FAUNA EN EL ESTADO. **164**

VIII.4. OTROS ANEXOS. **168**

VIII.5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. **169**

VIII.6. GLOSARIO DE TERMINOS. **171**

VIII.7. INDICE DE PLANOS. **174**

I.

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto.

“Centro ecoturístico el nacer del sol y la luna”

I.1.2 Ubicación del Proyecto.

Av. Fuerza Aérea Mexicana NO.39, Col. Pie de la Cuesta, GRO. C.P. 39900 *Ver plano L-01 Localización*.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

El proceso de construcción de la obra se realizará en un periodo de 9 meses. El tiempo de vida útil del proyecto por su tipología es de 90 años. Aunado a esto, se plantea el mantenimiento especializado durante la vida misma de este, dándole el valor agregado a la vida útil del proyecto.

El presente documento contempla las etapas de construcción y operación durante toda la vida útil del proyecto.

I.1.4 Documentación legal.

En el **Anexo A1** se presenta el Certificado Parcelario No. 0000001981 que ampara la parcela No. 32 Z-2 P-1/2 del ejido de Pie de la Cuesta en el Municipio de Acapulco de Juárez Guerrero con una superficie de 2-26-01.660 HA. Dos hectáreas, veintiséis áreas, un punto seiscientos sesenta centiáreas. a favor del C. Jesús Imperio Del Rio Mendoza, de conformidad con la transmisión de Derechos por Sentencia de fecha 8 de enero de 2013 habiéndose inscrito este certificado en el registro Agrario Nacional con folio 12001018127091935R por el Lic. Oscar Ignacio Rangel Miravete de fecha 13 de mayo de 2013.

Anexo Instrumento notarial numero **8660** volumen 96 pasado ante la fe del notario Publico No. 1 el **C. Lic. Rodrigo Ortiz D´ora Ramos** del Distrito de Allende de fecha 6 de diciembre del año 2024. Ayutla de los Libres Guerrero.

Lo anterior para acreditar la personalidad del **C. Francisco de Paula del Rio Mendoza**, como presidente de la sociedad Civil **“centro Ecoturístico el nacer del Sol y la Luna”**

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

C. Francisco de Paula Del Rio Mendoza. ***Anexo A2- identificación oficial***.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.

Anexo A3

I.2.3 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

Av. Vicente Guerrero, Unid. Hab. López Mateos, C.P. 39470
Acapulco de Juárez, Gro,
.

1.2.4 Apoderado Legal

Poder Notarial del Acta Publica No. 5811 Volumen 181, libro 10, folio inicial 1270419 y final 1270420 pasada ante la fe del Notario Público Lic. Juan Pablo Leyva y Córdoba Notario Público No. 1 del distrito Notarial de los Bravo, en la ciudad de Chilpancingo de los Bravo Guerrero, de Fecha 16 de diciembre de 2014 **Anexo A4 – *Poder Notarial.***

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o Razón Social

Arq. Omar Teodoro Sarabia Ramos

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Arq. Omar Teodoro Sarabia Ramos

Cédula Profesional: 6506737

Anexo A5- Identificación oficial del responsable técnico del estudio.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Av. Vicente Guerrero, Unid. Hab. López Mateos, C.P. 39470
Acapulco de Juárez, Gro.

II.

DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto **“Centro Ecoturístico el nacer del Sol y la Luna”, en Acapulco, Gro.,** el predio tiene una superficie de **2-26-01.660 HA.**, con las siguientes medidas y colindancias:

Al Noreste: En 209.870 mts. con Laguna de Coyuca.

Al Suroeste: en 257.470 mts. en línea quebrada con carretera Barra de Coyuca - Acapulco y parcela 33.

Al Noroeste: en 187.040 mts. en línea quebrada con parcelas 33, 31 y calle S/N.

El propietario del predio cuenta con las siguientes **Concesiones No. 5008, 35 y 5138** mismas que se agregan al presente como (***Anexo 9)*** para que verifiquen mi dicho.

El proyecto **“Centro Ecoturístico el nacer del Sol y la Luna”,** cuenta con una superficie **2-26-01.660 HA.**

Tal y como se ha descrito en los antecedentes, el proyecto que se presenta en este Manifiesto de Impacto Ambiental consiste en la construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio de las instalaciones del **“Centro Ecoturístico el nacer del Sol y la Luna”,** El proyecto en su conjunto integra diversas instalaciones que ofrecen gran variedad de servicios ecoturísticos tales como recreativas, culturales, deportivas y de entretenimiento, las cuales están encaminadas a mostrar la fragilidad e importancia de los ecosistemas de mangle y de la fauna local como las iguanas, aves y todo tipo de animal existente en el área. Así como recorridos en el manglar. El complejo cuenta con 4 puertas de acceso, Ofrecerá un Área de Usos Múltiples para diferentes conciertos y exposiciones, en la zona de arena, contará con las Cabañas “El Paraíso” y “Encanto”, una Marina de resguardo de botes y criadero de Pescado, un estanque para camarón, además este conjunto contará con un muelle flotante modular de embarque y desembarque para paseos en lanchas, motos acuáticas y kayaks, así como deportes acuáticos en la laguna de Coyuca. El proyecto además contara con área de esparcimiento y descanso de 12 cabañas ecológicas flotantes, también contara con un área destinada al camping, así como 8 cabañas de descanso para que los visitantes se protejan del sol, un temazcal y capilla religiosa. Este proyecto contara con dos restaurantes, área de estacionamiento para público y lanchas, áreas de servicios con sanitario así también con una cabaña de uso particular, 12 Locales comerciales sobre avenida, almacén y oficina.

Los visitantes podrán llegar al sitio en carretera desde cualquier localidad cercana como Acapulco, Coyuca o Ixtapa Zihuatanejo o bien en lancha desde cualquier muelle en la Laguna de Coyuca como Pie de la Cuesta.

La operación del proyecto **“Centro Ecoturístico el nacer del Sol y la Luna”,** generará aproximadamente 15 empleos directos y alrededor de 5 empleos indirectos, los cuales están relacionados principalmente en la limpieza, reparación y mantenimiento de las instalaciones, así como en la operación (meseros, cocineros, choferes, jardineros, seguridad, etc.). La operación del proyecto implica un costo semanal de $25,000.00.

La afluencia de visitantes será aproximadamente de 80 personas a la semana en temporada baja y 250 personas en temporada alta, los cuales provienen principalmente de Acapulco, Pie de la Cuesta, Coyuca de Benítez e Ixtapa Zihuatanejo. Así como de la Ciudad de México y del interior del país

A continuación, se describe cada una de las instalaciones con las que actualmente cuenta y contara el proyecto **“Centro Ecoturístico el nacer del Sol y la Luna”,**

Muelle Flotante Modular Ecológico



Se pretende instalar un muelle flotante con un sistema de bloques que se sujetan estrecha y sólidamente entre sí con tornillos de ensamblaje especiales. Todas las piezas son livianas y fáciles de manejar. Además, todos Los componentes de la estructura modular no se oxidan ni se deterioran por lo que el entorno en el que se encuentran permanece intacto.

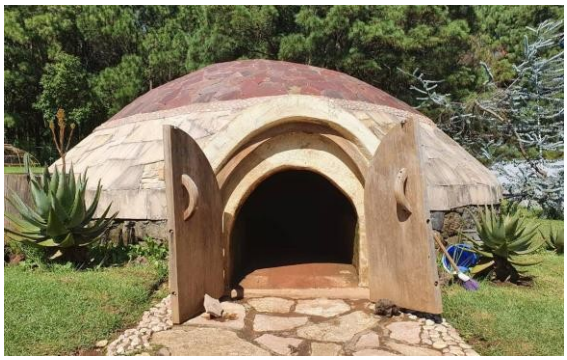
Cabañas Ecológicas Flotantes

Contará con 12 cabañas flotantes que usaran energía renovable a través de paneles solares. La estructura de cada cabaña por su parte, está elaborada con madera sintética o tecnológica, estará compuesta por fibras naturales de madera y polímeros plásticos, con características ecológicas.



Temazcal

La construcción del temazcal será una especie de choza redonda, hecha de tierra y piedras que no sobrepasa el metro y medio de altura. Dentro, se construirá una hoguera donde se calentarán piedras volcánicas, estará ubicada al costado de la zona del camping.



Capilla Religiosa



Esta edificación es de forma de concha de mar, destinada al uso religioso, cimentación a base de zapatas aisladas, estructura de columnas circulares y trabes de concreto. Esta área ya se encuentra construida únicamente se le hará una techumbre de material de la región como lo es la palapa y el piso de adoquín o ladrillo.

Casa habitación y oficina

Dentro de las instalaciones remodeladas por el promovente se encuentran junto al acceso 4 una vivienda de dos niveles de aproximadamente 65 m^2 de desplante en la que en la planta baja se encuentran dos recamaras, sala/comedor, baño completo y oficina. El material con el que se encuentra construido es de madera, y cemento con acabados rústicos. En la segunda planta se encuentran dos recamaras y un baño completo. La casa cuenta con todos los servicios básicos y descargara sus aguas a la planta tratadora de aguas residuales. El uso que se da a la cabaña es particular y en ocasiones se permite hospedaje a algún invitado.

Restaurantes

El proyecto contará con restaurante en playa paraíso para uso público, zonas de barra, cocina con horno, asador artesanal de barro y almacén. Construido a base de materiales de la región, este colinda con la capilla.

Servicios Sanitarios

Están destinados para este proyecto 4 módulos de sanitarios para el público en general el primero existente ubicado al noroeste por la cabaña “Encantada”, el segundo existente y que se rehabilitará debido al deterioro en la zona destinada al camping, el tercero se ampliara los ya existentes en la zona de palapa “El Paraíso”, y el cuarto se rehabilitaras los baños que se encuentran a un costado del estanque de camarones y área de usos múltiples.



Vivienda Familiar

El proyecto ya cuenta con dos viviendas existentes de la familia las cuales se encuentran en la zona noroeste justo en el acceso 1 del complejo, estas están construidas de materiales industriales.



Planta Tratadora de Aguas Residuales

Esta se Ubicará en la Zona Poniente al costado de la puerta 4, será de una capacidad de 9,000 lts Anexo Cotización de (Planta tratadora de Aguas Residuales)

Área de Camping

Será un área destinada al contacto con la naturaleza además de relajación para las familias que visiten el lugar, estas podrán quedarse a dormir en casas de campaña. Se ubicará en la zona central del complejo, colindará con el estacionamiento para público.



Área de Usos Múltiples

Esta área será destinada para eventos sociales, bailes, conciertos y demás, contará con baños para público general, se ubicará al suroeste del complejo y colindará con estacionamiento público y será un área totalmente abierta.

Cabañas de descanso

Se construirán con materiales de la región 8 cabañas de descanso en la zona central del proyecto para que los visitantes puedan disfrutar de la naturaleza y también para que se protejan del sol y de las inclemencias del clima.

Cabaña “El paraíso” y” Encanto”

Se construirá a base de materiales de la región que son columnas circulares de madera, caballetes de polín de madera de 4”x4” y cargadores de barrote de madera de 4”x 2” techumbre de palapa. Una al lado noroeste y la segunda al lado Este. Las existentes a base de material de concreto se van a demoler para dar proceso a la construcción de estas dos nuevas con materiales orgánicos que no dañen al medio ambiente.

Estanque de Camarón

Se remodelará las antiguas piletas o corrales para cerdos para darle utilidad y se construirán estanques para el cultivo de camarón donde estudiantes de la Universidad Autónoma de Guerrero podrán tener acceso para alguna de sus prácticas.



II.1.2 Selección del sitio.

Se determinó que el predio más viable para desarrollar el proyecto **“Centro Ecoturístico el nacer del Sol y la Luna”,** en base a los siguientes criterios:

- El promovente cuenta con el certificado parcelario correspondiente.
- El promovente cuenta con la concesión por la zona federal No. 5135, 5008 y 5138.
- El sitio cuenta con los servicios básicos.
- Las cualidades paisajísticas del lugar son afines a los objetivos del promovente.
- El predio colinda con la Laguna de Coyuca y carretera Federal Acapulco –Barra de Coyuca.
- Tiene accesibilidad tanto por agua como por tierra.
- Las dimensiones del predio permiten alcanzar los objetivos del promovente.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

Este proyecto se ubica en la frente a la Av. Pie de la Cuesta - Barra de Coyuca a 2.1 kilómetros del Arco de Pie de la Cuesta, en colindancia al Norte con la Laguna de Coyuca de Benítez y al Sur con la Zona Federal Marítimo – Terrestre.

Se anexan los siguientes documentos para facilitar su localización:

a) *Plano de localización del predio. Plano L-01.*

b) *Plano topográfico del predio. Plano TP-01.*

II.1.4 Inversión requerida.

La inversión total que se tiene destinada para el **“Centro Ecoturístico el nacer del Sol y la Luna”,** se calcula en un monto de **$ 6,000,000.00** (Seis Millones de pesos 00/100 M. N.).

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

El predio cuenta con una superficie total de **2-26-01.660 HA.**, Las dimensiones del proyecto se describen a continuación:

El “Centro Ecoturístico el nacer del Sol y la Luna”, tendrá 4 puertas de accesos, de las cuales 3 serán en la zona sur y 1 en la zona poniente, un **Estacionamiento para Publico** para 146 automóviles, y 20 autobuses con una superficie de 5,300 m2.

Contará con 2 palapas en la franja de arena de la laguna una de nombre **“El paraíso“** con dimensión de 6.60 x 16.50mts y la otra de nombre **“Encanto”** con dimensión 6.90 x 39.40mts donde los visitantes podrán descansar y admirar las hermosas vistas.

Está ubicado frente en el acceso 2 y acceso 3 en **Estacionamiento Público General** para visitante y colindando al poniente el **Área de Usos Múltiples** para el desarrollo de conciertos y eventos al aire libre con una superficie de 5,765 m2 y al oriente encontraremos un **Área de Camping** que también se puede utilizar para retiros religiosos, juegos para niños y paseos de caballos. También se construirá un **Temazcal de 36 m2**.

Ubicado al sureste en el sentido paralelo estará un **Estacionamiento para Lanchas y Motos Acuáticas.** Y pegado a la barda colindante un **Almacén y Bodega.**

Contará también con **8 Cabañas de Descanso** con una superficie de 28 m2 cada una para visitantes y turistas.

El conjunto contara con una **Capilla** de uso religioso de 32 m2 de superficie, colindando con esta una **Vivienda Familiar 1** de 137 m2 de construcción algunas paredes de adobe y ladrillo y techo de teja, sobre el mismo sendero a unos metros del acceso principal de acceso 1 se encuentra otra **Vivienda Familiar 2** de 237 m2 de construcción está en su mayoría construida con materiales industriales. La otra **Vivienda Familiar y Oficina** se encuentra al costado del acceso 4 en la zona poniente del predio con una superficie de 48 m2 de desplante de construcción en 2 plantas.

Esta considerado en esta zona construir una **Cocina** con un asador y horno de barro para darle servicio a esta área con una superficie de 40 m2.

Los **Servicios de Sanitarios** estarán divididos en cuatro sectores los primeros ya existentes colindan con la palapa Encanto, hay unos existentes y que se remodelaran en el área de camping, se ampliaran y remodelaran los baños del área de usos múltiples, igual que los de la palapa Paraíso

Tabla II.1 Superficies de Construcción, Desplante y Área Libre del Predio.

Concepto	Superficie	UNIDAD
Superficie del predio	48,522.17	M2
Área libre*	47,091.54	M2
Palapa El Paraiso	108.90	M2
Palapa Encanto	271.86	M2
Cabañas de descanso (28 m2 cada una)	224.00	M2
Almacen	27.44	M2
Bodega	33.37	M2
Estanque de Camaron	41.46	M2
Temazcal	36.00	M2
Capilla Religiosa	32.00	M2
Baños Area Usos Multiples	11.72	M2
Baños el paraiso	11.00	M2
Baños camping	11.72	M2
Baños Encanto	25.19	M2
Vivienda Familiar 1	137.00	M2
Vivienda Familiar 2	237.00	M2

Vivienda Familiar y Oficina	48.00	M2
Cocina	40.00	M2
Restaurante existente	133.97	M2
Superficie total de Construcción	**1,430.63**	**M2**

Tabla II.2 Composición de la Superficie de Área Libre*

Concepto	Superficie	UNIDAD
Áreas verdes	2,556.00	M2
Estacionamiento para Publico	7,530.87	M2
Estacionamiento para lanchas	1,360.76	M2
Área de Usos Múltiples	5,765.15	M2
Área de Camping	29,878.76	M2
Total área libre	**47,091.54 M2**	**M2**

La superficie total de desplante de las construcciones es **2111.14M ^{2}**, lo que representa el **4.35%** de la superficie total del predio. Cabe hacer notar que el **Plan director Urbano de la Zona metropolitana de Acapulco de Juárez,** Gro., **nos permite utilizar el 30%** de la superficie del predio para desplantar nuestro proyecto, estamos por debajo de lo que la norma indica. El resto de la superficie será utilizada para áreas de estacionamiento área de camping, jardines y áreas verdes.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El lote, el cual se ubica en AV. FUERZA AÉREA No.39, PIE DE LA CUESTA del municipio de Acapulco, Gro.

Según las coordenadas geográficas satelitales arrojan los siguientes valores:

16° 54’28’’ de latitud Norte y 99°58´35’’ O de Longitud Oeste, para la ubicación del predio en mención, de igual forma se encuentra a una altitud de 5 m. Sobre el nivel del mar, esto debido a su cercanía con el océano pacifico.

El predio como se mencionó antes, se encuentra en una zona rodeada por cuerpos de agua, pues por un lado se encuentra al sur el océano pacifico y por otro lado al Norte se encuentra la Laguna de Coyuca, cuerpos de agua importantísimos por su alto grado de desarrollo de actividades turísticas.

Se pueden observar los puntos de importancias al sitio, como son la bahía de Acapulco, la laguna de Coyuca de Benítez, las colonias Pie de la Cuesta y Luces del Mar.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

A continuación, se presenta el diagnóstico de la infraestructura instalada en el área donde se ubicará el “Club Deportivo Ecoturístico “San Francisco de Paula”. (Pie de la Cuesta, Gro.)



Figura II.2. Superior Carretera Pie de la Cuesta- Barra de Coyuca frente al predio.



Figura II.3. Inferior. Panorámica de la Carretera Pie de la Cuesta- Barra de Coyuca desde el Poniente.

Vialidad.

El predio se ubica en el Avenida Pie de la Cuesta – Barra de Coyuca, el cual es una vialidad primaria que comunica a la zona Poniente del puerto.

La Avenida cuenta con una longitud de 17.0 Km. que van desde el entronque del Arco de Pie de la Cuesta con la Carretera Nacional Acapulco Zihuatanejo hasta la Barra de Coyuca. La sección de la vialidad en el segmento frente al predio es de 3.85 mts. de arroyo vehicular en cada sentido, y una ciclopista de 2.05 mts. ancho en promedio (ver imágenes II.2 y II.3). Sin embargo, a partir de la Col. Playa Hermosa la Vialidad crece en dos arroyos vehiculares de 6.90 mts. en ambos sentidos un camellón central de 1.15 mts, una cliclopista de 2.05 mts y banquetas de 1.35 mts y 1.75 mts respectivamente. (ver imágenes II.4 y II.5)

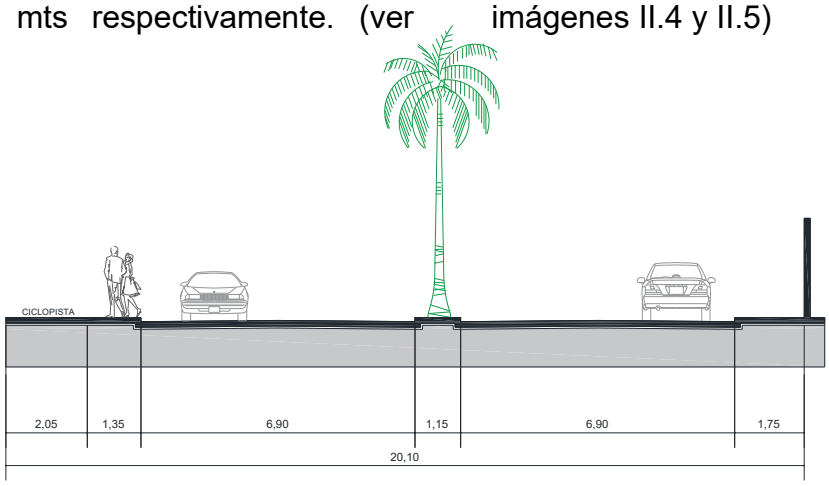


Figura II.4. Superior. Sección de la Carretera Pie de la Cuesta – Barra de Coyuca.

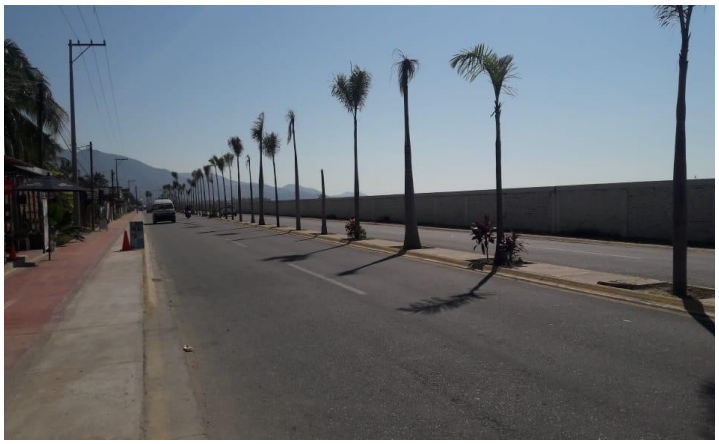


Figura II.5. Inferior. Panorámica de la Carretera Pie de la Cuesta-Barra de Coyuca desde el Poniente.

El flujo vehicular en la Carretera Pie de la Cuesta-Barra de Coyuca, este punto es en promedio de 12 vehículos por minuto en el sentido poniente - oriente, constituido en un 80% por automóviles particulares y el 20% por vehículos de transporte público ligero que presta servicio a las zonas o sectores aledaños. El aforo Vehicular en el sentido Oriente – Poniente es de 8 vehículos por minuto. Dicho aforo se incrementa en periodos vacacionales llegando hasta 20 vehículos por minuto.

A 1.8 Kilómetros del predio se localiza la Carretera Federal Acapulco-Zihuatanejo la cual tiene una sección de 8.00 mts. de arroyo en cada sentido.

Del análisis anterior se puede deducir que el acceso al predio del proyecto, no presenta problemas de carácter vial en la actualidad, siendo el tránsito escaso y la sección de la vialidad amplia.

Transporte.

En cuanto al transporte público ligero, el área esta suficientemente servida por transporte público, compuesto por unidades de transporte colectivo, las cuales tienen su base en Barra de Coyuca. Así también de taxis colectivos amarillos de la Ruta Jardín - Pie de la cuesta – Centro; Urban de la Ruta Playa luces- Centro. Sin embargo, la calidad del servicio no es óptima ya que los vehículos se encuentran en la mayoría de los casos en condiciones físicas inadecuadas.



Figura II.6. Transporte Publico de Urban de la Ruta Playa Luces- Centro

El proyecto no requerirá de ninguna manera un incremento en el número de rutas o unidades de transporte urbano público, siendo ampliamente cubierto con el servicio existente.

Agua potable.

El sistema de agua potable de Acapulco consta de los siguientes elementos:

- Fuentes de abastecimiento
- Líneas de conducción
- Potabilización.
- Tanques de regulación y rebombeo.

- Sistemas primario y secundario de distribución.

El sistema básico o primario actual de abastecimiento de agua potable consiste principalmente en la captación de agua superficial y desde pozos someros asociados al subálveo del río Papagayo, ubicados a aproximadamente 27.5 kilómetros del centro de la bahía de Acapulco, además de las aguas superficiales del sitio denominado El Chorro, ubicado a 51 kilómetros de la ciudad de Acapulco.

De acuerdo con la información de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Acapulco **(CAPAMA)** en el año 2002 el 85% de la población cuenta con el servicio de agua potable. El 70% de la población que tiene con el servicio de agua potable cuenta con el servicio de manera continua, mientras que el 30% restante lo obtiene de manera intermitente (por tandeos).

La población sin servicio de agua potable entubada, que corresponde principalmente a población en zonas irregulares que carecen de infraestructura hidráulica. El servicio es abastecido por la **CAPAMA** mediante pipas, hidrantes públicos o piletas.

Actualmente en el área en que ubica el predio, el municipio carece de Infraestructura Hidráulica, sin embargo, debido a la importancia turística de de zona la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Acapulco está en búsqueda de nuevas fuentes de abastecimiento que en su momento permitan incrementar la cobertura del servicio, para lo cual se ha elaborado el proyecto ejecutivo denominado “Sistema Chapultepec”, cuyo costo de construcción requiere de un esquema de financiamiento, donde tendrán que participar los tres niveles de gobierno, así como la iniciativa privada a efecto de materializar las obras proyectadas. En consecuencia, no existe **factibilidad** de suministrar el servicio de Agua

Potable al proyecto **El “Centro Ecoturístico el nacer del Sol y la Luna”,** para esto el promoverte cuenta con 3 pozos artesanos utilizándolos para la alimentación de agua potable del desarrollo ecoturístico, para lo cual el promoverte del proyecto **no cuenta** con el título de concesión emitido por la Comisión Nacional del Agua. Dicha instalación consiste en un pozo artesano construido con piedra y ladrillo de 2.2 m de radio con 8.12 m de profundidad y otro con una profundidad de 2.4 de radio con 7.23 m de profundidad. Ubicados en las Coordenadas Geográficas:

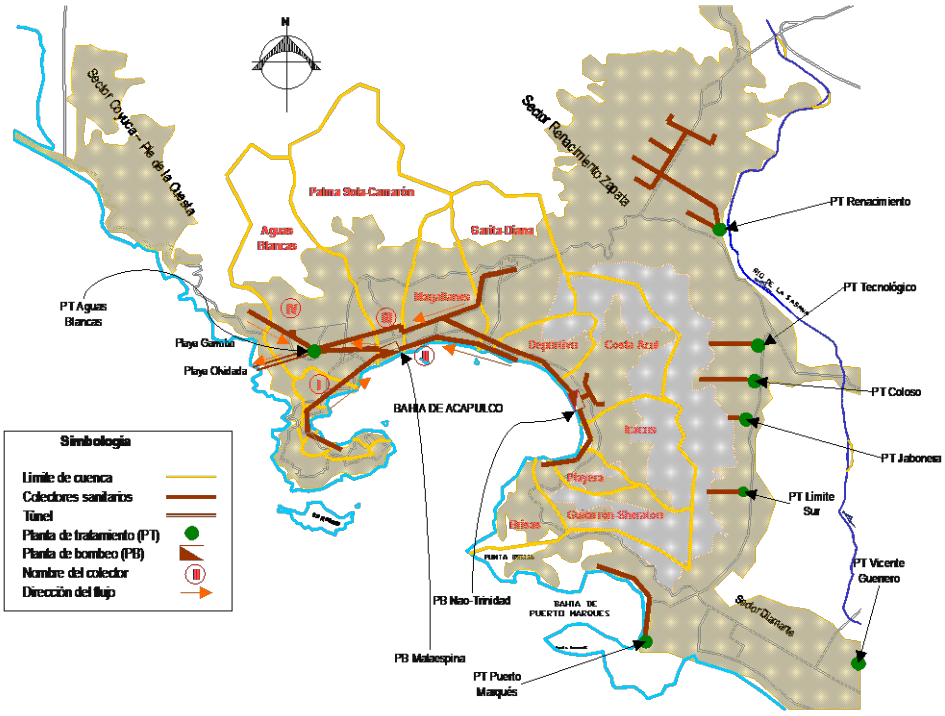
POZO 1	**POZO 2**
N 16° 59’ 28”	N 16° 54’ 26”
W 99° 58’ 41”	W 99° 58’ 37”
E 5.33 MTS	E 5.51 MTS

Drenaje.

El sistema de alcantarillado en la Ciudad de Acapulco está formado por tres colectores, además de colectores auxiliares, red de atarjeas, estaciones de bombeo, un túnel y emisores. El alcantarillado sanitario tiene aproximadamente 50 años de antigüedad, siendo el del sector Anfiteatro el más importante.

Se tiene una capacidad de tratamiento de las aguas residuales equivalente al 87% del volumen descargado en el sistema de alcantarillado municipal y en los cuerpos de agua receptores de las descargas. Sin embargo, de esta capacidad de tratamiento solamente se encuentra en condiciones de operación el 55%, lo que implica un tratamiento real de solamente el 48% de las aguas residuales.

Imagen II.7 Sistema de alcantarillado municipal. Fuente: FONATUR.



En cuanto al servicio de drenaje sanitario, no existe la factibilidad a corto plazo en la zona inmediata al proyecto, por lo que se construirá una **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales** *Ver A8* – Cotización de planta Tratadora de Aguas Residuales.

Tratamiento de aguas residuales.

El sistema de tratamiento de aguas residuales de la Zona Metropolitana de Acapulco, está constituida por once plantas de tratamiento, administradas por el organismo operador **CAPAMA** y algunas otras de menor capacidad instaladas en los hoteles. Las principales plantas son la de Aguas Blancas y la de la Mira, que dan servicio al sector Anfiteatro, siguiendo en importancia la planta Renacimiento, que da servicio a la colonia del mismo nombre en el sector Zapata-Renacimiento.

Las otras seis plantas son de menor capacidad que las mencionadas y se encuentran distribuidas desde la localidad de El Cayaco hasta Puerto Marqués, Vicente Guerrero y San Isidro.

Las aguas tratadas serán utilizadas para los servicios generales, así como en el riego de las áreas verdes y estacionamientos. Se vigilará que se cumpla con la Norma **NOM-003- ECOL- 1997.**

Alcantarillado Pluvial. El H. Ayuntamiento de Acapulco tiene bajo su responsabilidad el desalojo de las aguas pluviales que ocurren dentro del área urbana. Debido a la conformación topográfica de la ciudad de Acapulco, el escurrimiento pluvial se desaloja a través de cauces naturales y de conductos cerrados. La cobertura o eficiencia del sistema de drenaje pluvial se mide en términos del tamaño de las avenidas que es capaz de desalojar sin provocar daños por inundación en el área urbana, el cual a su vez se mide en periodos de retorno o recurrencia. En este sentido, se puede mencionar que, en términos generales, año con año se tienen

problemas de desalojo de las aguas pluviales, por lo que el drenaje pluvial no es capaz de evacuar sin problemas las avenidas con un periodo de retorno mayor de un año.

Dentro del proyecto, las aguas pluviales se infiltrarán al subsuelo a través de las áreas verdes.

Electricidad y alumbrado público.

Acapulco forma parte del Sistema Oriental Interconectado, la energía eléctrica proviene de la subestación Emiliano Zapata, localizada cerca de Cuernavaca. La línea se interconecta con la línea 230 KVA, proveniente del sistema hidroeléctrico Caracol.

Existen otras plantas turbo jet de 20 MW de capacidad localizadas en La Sabana y las hidroeléctricas de La Venta y Colotlipa que tienen 30 y 14 MW respectivamente.

En la zona circundante al predio existe la factibilidad para suministrar el servicio demandado de energía eléctrica al proyecto, como se demuestra en el ***Anexo A7*** **- Oficio P733/2019** emitido por el Departamento de Planeación de la Comisión Federal de Electricidad, División Centro Sur.



Imagen II.8 Alumbrado público.

La zona cuenta también con luminarias de alumbrado público distribuidas sobre la lateral de la Av. Pie de la Cuesta- Barra de Coyuca a cada 10 mts. aproximadamente, las cuales se aprecian en buen estado y homogeneidad en el diseño. Además de contar con paneles solares.

Servicios de emergencia.

La ubicación del proyecto permite el fácil acceso a los servicios de emergencia que pudiesen necesitar en caso de una contingencia. La Sub-estación de Bomberos de Pie de la Cuesta, se encuentra aproximadamente a 2 minutos del lugar, ubicada sobre la Carretera Acapulco-Zihuatanejo, en Pie de la Cuesta.



Imagen II.9 Sub- Estación de Bomberos de Pie de la Cuesta.

Al igual que en los servicios de vigilancia, no se prevé la implantación de servicios adicionales de emergencia.

Otros servicios.

Recolección de basura. En la actualidad, el servicio es proporcionado por el H. Ayuntamiento a través del departamento de limpia; dependiente del Departamento de Servicios Públicos Municipales, las unidades recolectan la basura diariamente en horario nocturno y ocasionalmente en horario diurno. Debido a la carencia de recursos el servicio en el municipio resulta insuficiente, observándose la existencia de puntos negros en la ciudad, basura en las calles e irregularidad en el servicio de recolección. Por las características del proyecto este no debiera superar la capacidad de los servicios municipales, estimando un volumen = 150 Empleados/Clientes x 0.894 kgs = 134.10 kgs/día.

En caso de resultar rebasada la capacidad del servicio de recolección municipal, el Centro Ecoturístico podrá optar por contratar los servicios de alguna empresa especializada que transporte los desechos sólidos hasta su destino final en el relleno sanitario municipal. Adicionalmente, se promoverán entre los usuarios y empleados del proyecto prácticas de reciclaje y separación de desechos sólidos.

Los desechos sólidos como son las bolsas de cartón y la madera que se generarán durante el proceso de la obra se retirarán en camiones de volteo y se depositarán en los lugares señalados para tal fin por el H. Ayuntamiento Municipal de Acapulco. Se estima una generación máxima de 134.10 Kgs. por día durante esta etapa.

Telefonía. Este servicio esta suministrado por Telmex, contando el 33% de las viviendas de la zona con este servicio, de tal manera que existe la infraestructura instalada para dotar al proyecto con este servicio.



Imagen II.10 Poste de Telmex Ubicada enfrente del Predio Sobre la Av. Pie de la Cuesta.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

Se estima un total de 36 semanas para la ejecución de los trabajos de remodelación, adecuación y construcción del proyecto, en el ***Anexo A6*** se presenta el programa general de trabajo.

II.2.2 Preparación del sitio.

Estas actividades dentro del proyecto, contemplan el retiro de la capa vegetal del predio. Estas actividades se realizarán por medios manuales, no se emplearán productos químicos ni sustancias represivas para el control de crecimiento y muerte de especies arbustivas no deseadas; así mismo, se prohibirá la quema de los residuos vegetales del desmonte.

En cuanto al retiro de especies contempladas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, la cual especifica y determina el listado de aquellas especies tipificadas como raras, amenazadas, endémicas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial, en este punto dentro del predio motivo del proyecto no se encuentran especies contempladas en la norma oficial mencionada.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

No se realizará ninguna obra provisional adicional ya que el proyecto será de acuerdo a la naturaleza solamente se contemplan algunas adecuaciones con los materiales de la región.

Otras obras adicionales son una bodega para materiales y equipo.

II.2.4 Etapa de construcción.

El procedimiento constructivo que se propone para la construcción del **“Centro Ecoturístico el nacer del Sol y la Luna”,** de acuerdo a las etapas de trabajo se describe a continuación:

Cimentación.

Para el Área de Estacionamiento y sanitarios públicos. Se realizará el despalme del terreno en el área de trabajo de forma manual, luego se procederá con maquinaria pesada a retirar la capa vegetal contaminada de aproximadamente 40 cms para su traslado al sitio que destine la autoridad municipal. Terminando esta actividad se procederá a realizar el relleno y compactación de material mejorado o tepetate, la compactación será con rodillo de 10 ton y se humedecerá la superficie para luego pasar el rodillo y lograr una compactación del 90% Proctor.

Iniciaremos los trabajos procediendo con las excavaciones para alojar la piso de cimentación de sanitarios públicos una losa corrida de concreto armado de 20 cms de espesor. En cimentación deberán estar previstos los pases de las instalaciones Hidráulicas, Sanitarias, Pluviales y Eléctricas.

Estructura.

La estructura del restaurante está proyectada con estructura de concreto y albañilería a base de muros de block de concreto de 12 x 20 x 40 cm. asentado con mortero cemento arena proporción 1:4.

Terminando el forrado de la estructura exterior a base de muros de block, se procederá inmediatamente con los aplanados de los mismos, con una mezcla mortero cemento arena proporción 1:4, el acabado será rústico cerrado con plana de madera.

Acabados

Una vez terminados los aplanados de mezcla se procederá con la aplicación de recubrimientos a base de pintura en los muros y plafones, debiendo aplicar una mano de sellador vinílico antes de aplicar la pintura.

Posteriormente, se procederá con el recubrimiento de los baños con loseta medidas de 20 x 40 cm., la cual se asentará con cemento Crest, debiendo tener presente que las instalaciones hidrosanitarias tengan recibida su respectiva prueba de presión a las líneas de sistema hidrosanitario.

Una vez terminada esta actividad, se procederá con la carpintería, la cual será de pino de 2ª. Se colocarán las puertas, y el mobiliario fijo.

Se colocarán los muebles sanitarios, Terminando estas actividades se procederán a pintar con laca acrílica todos los elementos de la carpintería.

Una vez terminados todos los trabajos, se procederá a realizar las pruebas a todos los equipos (bombas, tableros de distribución, etc.).

Paralelo a estos trabajos también se desarrollará las áreas exteriores y estacionamiento.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación **Centro Ecoturístico** se refiere al uso por parte de los Empleados y Clientes de las Instalaciones tanto de las áreas Privadas, Administrativas, Servicio y Público en General.

Para esto se requerirán el servicio de energía eléctrica a la Comisión Federal de Electricidad, así como telefonía y otros servicios adicionales que sean contratados como servicio de Telecable, Internet, etc.

Durante la puesta en marcha del proyecto, las aguas residuales generadas se canalizarán hacia una planta de tratamiento. Para el caso de los residuos sólidos, estos serán canalizados a través del Departamento de Limpia Municipal para depositarlos en el relleno sanitario que tiene destinado el H. Ayuntamiento para tal fin o en su caso canalizarlos a través de una empresa especializada contratada para tal fin.

La operación del proyecto, establecerá una serie de actividades de mantenimiento por personal especializado en cada proceso, algunos de los cuales serán empleados de **“Centro Ecoturistico”** (jardineros, personal de mantenimiento y seguridad), con lo que se generarán empleos permanentes.

Cabe mencionar que para las actividades de mantenimiento de las áreas verdes no se emplearan productos químicos ni sustancias represivas para el control de crecimiento y muerte de especies de vegetación no deseadas.

Para el control de la fauna nociva se plantea la fumigación mensual, esta será contratada a una empresa especializada y los productos que utilice serán de marca, biodegradables y que cumplan con la normatividad de SEMARNAT, así mismo, los productos que se utilizarán para la fumigación no podrán ser de uso agrícola, deben ser piretroides autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas

(CICLOPLAFEST). De la misma forma, la empresa que se proponga para realizar la fumigación de las instalaciones, deberá contar con licencia sanitaria, expedida por los Servicios de Salud.

Para realizar la detección de la fauna nociva se deberá verificar y detectar los vectores, sus madrigueras y sus sitios de incubación, realizando inspecciones visuales en aquellas áreas donde se observen plagas o daños, poniendo mayor énfasis en las áreas de Sanitarios para Publico, Vivienda, Restaurante, Capilla, Almacén, Cabañas y Temazcal, realizando rastreos periódicos eliminado aquellas condiciones que favorezcan su proliferación, para lo anterior se pueden utilizar sustancias, químicos atrayentes o trampas físicas.

En la tabla siguiente se muestra el programa general de mantenimiento del Centro Ecoturistico y los principales residuos que se generarán con la actividad.

Programa general de mantenimiento		
Concepto	**Frecuencia**	**Residuos**
Limpieza general	Diario	Residuos sólidos domésticos, aguas jabonosas (biodegradables).
Jardinería	Diario	Hojarasca, ramas, materia vegetal muerta en general.
Planta de tratamiento	Mensual y mantto. mayor anual	Lodos activados
Pintura y acabados	Semestral	Estopas y material diverso impregnado con solventes y pintura.
Fumigación	Mensual	Fauna nociva muerta, sustancias químicas biodegradables.

Tabla II.3 Programa general de mantenimiento.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se presentan obras asociadas al proyecto, debido a que este se conceptualiza como independiente.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Debido a la naturaleza del proyecto no se contempla una etapa de abandono del mismo.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Se prevé que el proyecto no generará residuos que puedan causar impactos ambientales significativos en ninguna de sus etapas. A continuación, se describen los principales residuos que serán generados en las etapas de construcción y operación.

Etapa de construcción.

Se producirán residuos sólidos no peligrosos producto de los empaques y embalajes de los materiales utilizados en la construcción, tales como bolsas de cartón y plástico, residuos de madera y botellas de plástico. Su generación no rebasará la capacidad de los servicios municipales y su manejo se llevará a cabo en tambos de 200 litros de capacidad, los cuales se instalarán en un lugar accesible para su traslado final.

No existirán emisiones significativas a la atmósfera únicamente aquellas provenientes de los motores de los vehículos, maquinaria y equipo de trabajo que se utilice.

Etapa de operación.

Se prevé que en esta etapa el proyecto no generará residuos que puedan causar impactos ambientales significativos. A continuación, se describen los principales residuos que serán generados en la etapa de operación: Residuos tales como papel, cartón, aluminio y restos de comida los cuales serán controlados con cestos individuales y de colores para su correcta separación y con carteles informativos de cómo separarlos y la importancia de esto.

Durante la operación del proyecto se generarán los residuos sólidos y líquidos propios de este tipo de edificación y su disposición se realizará a través de los servicios municipales. Se estima la generación de **D.S.= 0.894 Kg. /hab./día x 150 empleados/clientes = 134.10** kilogramos aproximadamente por día.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Como se mencionó anteriormente, el manejo de los residuos sólidos municipales lo realiza la Dirección de Saneamiento Básico, dependiente de la Coordinación de Servicios Públicos Municipales. El destino final de estos residuos es el relleno sanitario ubicado en bajos del ejido

Se ubicará dentro del proyecto una cámara donde se almacenarán los residuos sólidos que se generen hasta el momento en que el servicio de recolección los retire del sitio.

Los residuos líquidos serán canalizados a la Planta de Tratamiento de aguas residuales.

III.

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

El cumplimiento de las políticas y criterios ecológicos que garantice el proyecto, asegura su evaluación positiva. Lo opuesto puede incluso conducir a negarla. Sobre la base de las características del Proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicara, a fin de sujetarlas a los instrumentos con validez legal tales como:

La **LGEEPA** establece en su **Artículo 28** que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

Así también en el **Artículo 5** de su Reglamento menciona que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.

III.1 Planes de ordenamiento ecológico.

En el Municipio de Acapulco no existe actualmente un Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial **(POET)** vigente que nos señale las políticas ecológicas aplicables de acuerdo a una delimitación en Unidades de Gestión Ambiental.

III.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales.

El proyecto se rige en materia de desarrollo urbano bajo la normatividad enunciada en el *Plan director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez* (1998), su *Reglamento* y las *Normas Complementarias* del mismo (2001), así como en el *Reglamento de Construcciones* del Municipio.

De acuerdo al análisis de dicha normatividad existente, para el predio en que se pretende desarrollar el proyecto se obtiene la siguiente potencialidad:

Uso de suelo.

Las normas aplicables al proyecto en cuestión, de acuerdo al Plan Director de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez (PDUZMA) son las siguientes:

Normatividad Vigente PDUZMA.

La siguiente delimitación del área de estudio, se hará en base al Plan director, Reglamento y Normas complementarias de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Acapulco de Juárez, Guerrero, el cual se encuentra actualmente dividida en siete sectores, que tienen la siguiente denominación:

1. Anfiteatro

2. Pie de La Cuesta

3. Valle de La Sabana

4. Diamante

5. Coyuca - Bajos del Ejido

6. Tres Palos - Rio Papagayo

7. Veladero Reserva Ecológica

Con base a esta zonificaci6n, el proyecto se encuentra localizado en el sector 2 **Pie de la Cuesta**. En el siguiente cuadro se describen las zonas homogéneas y las colonias representativas del sector Pie de la Cuesta. La zona representa una importante alternativa para el crecimiento de la ciudad, por lo que se propone ofrecer áreas de servicios, mediante la conformación de nuevos corredores urbanos.

Dentro de los usos de suelo que se permiten en este sector, el que corresponde a la zona en la que se localiza el predio es el de Turístico, Hotelero y Residencial, mismo que permite los usos relativos con el alojamiento turístico, tales como hoteleros y desarrollos de condominios o residenciales.

Según el **PDUZMA**, los usos de suelo para el predio donde se ubica el proyecto **(CT) Crecimiento Urbano Turístico,** la densidad urbana base neta es de (180) cuartos de hotel por hectárea en predios sin frente a ZFMT y de (360) cuartos de hotel por hectárea en predios con frente al ZFMT; mismas que se pueden incrementar de acuerdo a a la estrategia de densificación, se da prioridad al desarrollo de hotelería. La compatibilidad de uso habitacional es de tres cuartos de hotel por vivienda y aplicara incrementar densidad habitacional de acuerdo con la estrategia de densificación. **Anexo A10 Oficio 0253/2022 Constancia de Uso del Suelo.**



Imagen III.1. Usos del Suelo PDUZMA.

Fuente. H. Ayuntamiento Mpal. De Acapulco de Juárez, CEURA. PDUZMA, Plano E-2 Usos y Destinos del Suelo.

III.3 Normas Oficiales Mexicanas.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Esta contiene diversas disposiciones fundamentales en materia ambiental y particularmente en materia de ordenamiento ecológico y distribución de competencias ambientales, entre los que destacan:

Los artículos 25 y 26, por lo que se refiere a la rectoría del desarrollo nacional por el Estado, así como las normas básicas del sistema nacional de planeación democrática, y el artículo 27 por lo que se refiere al reconocimiento de la propiedad privada del territorio y de la facultad de imponer modalidades a ésta por el Estado el artículo 73, por lo que se refiere a la facultad del Congreso Federal para expedir leyes en materia de protección al ambiente

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Respecto de la presentación de Manifiesto de Impacto Ambiental y los posibles residuos que se generen, así como el aprovechamiento y usos sustentable de la fauna silvestre.

Así es como esta Ley menciona que:

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio

ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- a VIII.- …

IX.- Desarrollos **inmobiliarios** que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, **manglares**, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental…

Respecto de la Vida Silvestre se establece en los artículos 79 a 87 BIS 2, las disposiciones relativas a su conservación y aprovechamiento destacando el artículo 87 que señala:

Artículo 87.- El aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre en actividades económicas podrá autorizarse cuando los particulares garanticen su reproducción controlada o desarrollo en cautiverio o semi cautiverio o cuando la tasa de explotación sea menor a la de renovación natural de las poblaciones, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas que al efecto expida la Secretaría.

No podrá autorizarse el aprovechamiento sobre poblaciones naturales de especies amenazadas o en peligro de extinción, excepto en los casos en que se garantice su reproducción controlada y el desarrollo de poblaciones de las especies que correspondan.

La autorización para el aprovechamiento sustentable de especies endémicas se otorgará conforme a las normas oficiales mexicanas que al efecto expida la Secretaría, siempre que dicho aprovechamiento no amenace o ponga en peligro de extinción a la especie.

El aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre requiere el consentimiento expreso del propietario o legítimo poseedor del predio en que éstas se encuentren. Asimismo, la Secretaría podrá otorgar a dichos propietarios o poseedores, cuando garanticen la reproducción controlada y el desarrollo de poblaciones de fauna silvestre, los permisos cinegéticos que correspondan.

La colecta de especies de flora y fauna silvestre, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica, requiere de autorización de la Secretaría y deberá sujetarse a los términos y formalidades que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que se expidan, así como en los demás ordenamientos que resulten aplicables. En todo caso, se deberá garantizar que los resultados de la investigación estén a disposición del público. Dichas autorizaciones no podrán amparar el aprovechamiento para fines de utilización en biotecnología, la cual se sujetará a lo dispuesto en el artículo 87 BIS.

El aprovechamiento de recursos forestales no maderables y de leña para usos domésticos se sujetará a las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría y demás disposiciones aplicables.

Ley General de Vida Silvestre. Que establece las disposiciones que se deben observar en la conservación, uso y aprovechamiento de la vida silvestre.

Dentro de esta Ley destaca lo relativo al Registro de Unidades para la Conservación de la Vida Silvestre el cual se establece en el artículo 39 que a la letra señala:

Artículo 39. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios o instalaciones en los que se realicen actividades de conservación de Vida Silvestre deberán dar aviso a la Secretaría, la cual procederá a su incorporación al Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre. Asimismo, cuando además se realicen actividades de aprovechamiento, deberán solicitar el registro de dichos predios o instalaciones como Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre.

Las unidades de manejo para la conservación de vida silvestre, serán el elemento básico para integrar el Sistema Nacional de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, y tendrán como objetivo general la conservación de hábitat natural, poblaciones y ejemplares de especies silvestres. Podrán tener objetivos específicos de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, exhibición, recreación, educación ambiental y aprovechamiento sustentable

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental. Que determina los requerimientos e información que se debe presentar para la evaluación del impacto ambiental de proyectos de jurisdicción federal, destacándose para este proyecto los siguientes artículos.

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

A) HIDRÁULICAS:

I. a II…

III. Proyectos de construcción de **muelles**, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas;

DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y

La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Este instrumento regula las actividades que utilizan aguas nacionales y las que generan aguas residuales en cualquier etapa de su desarrollo, destacándose los siguientes artículos

Artículo 86. El uso o reúso de las aguas residuales que no formen parte de los sistemas públicos de drenaje o alcantarillado y que se extraigan directamente de corrientes o cuerpos receptores de propiedad nacional, requerirá de concesión o asignación de "La Comisión", aun cuando atraviesen o se encuentren en zonas urbanas.

Las personas que infiltren o descarguen aguas residuales en los terrenos o cuerpos receptores distintos de los alcantarillados de las poblaciones, deberán obtener el permiso de descarga respectivo, en los términos de la "Ley" y el presente "Reglamento", independientemente del origen de las fuentes de abastecimiento, salvo lo previsto en el último párrafo del artículo 135 de este "Reglamento".

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.- Reglamenta las disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre respecto de la conservación, uso y aprovechamiento de la vida silvestre, destacándose para el presente proyecto los siguientes artículos.

Artículo 24. Los predios e instalaciones en los que se pretendan realizar actividades de conservación o de conservación y aprovechamiento sustentable, serán registrados en el SUMA de acuerdo al tipo de manejo bajo las siguientes categorías:

Manejo en vida libre, y

Manejo intensivo.

Artículo 25. Las UMA para la conservación y aprovechamiento sustentable a que se refiere el artículo anterior se clasificarán, de acuerdo al tipo de aprovechamiento, en:

Extractivo;

No extractivo, y

Mixto.

Artículo 26. Los predios o instalaciones que manejen vida silvestre de forma confinada, fuera de su hábitat natural, que no tengan como fin la recuperación de especies o poblaciones para su posterior reintegración a la vida libre, no requerirán aprobación de sus planes de manejo por parte de la Secretaría, y no serán consideradas como UMA en los términos establecidos en la Ley. Sin embargo, deberán elaborar su plan de manejo atendiendo, en lo que les resulte aplicable, a lo previsto en los artículos 40, incisos a) a h), y 78 de la Ley.

Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar. Este Reglamento tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de las Leyes General de Bienes Nacionales, de Navegación y Comercio Marítimos y de Vías Generales de Comunicación en lo que se refiere al uso, aprovechamiento, control, administración, inspección y vigilancia de las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas y de los bienes que formen parte de los recintos portuarios que estén destinados para instalaciones y obras marítimo portuarias; que para el presente proyecto es de destacar los siguientes artículos.

ARTÍCULO 55.- De conformidad con lo dispuesto en el segundo párrafo del artículo 5o. de este Reglamento, compete a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, otorgar concesiones, permisos y autorizaciones para el uso, aprovechamiento, ocupación y construcción de obras en el mar territorial, en las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, a cualquier depósito que se forme con aguas marítimas, lacustres o fluviales cuando formen parte de los recintos portuarios o se utilicen como astilleros, varaderos, diques para talleres de reparación naval, muelles y demás instalaciones a las que se refiere la Ley de Navegación y Comercio Marítimos.

En caso de obras autorizadas por otras autoridades, que tengan que utilizar vías generales de comunicación por agua a que se refiere la fracción III del artículo 9o. de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos, deberán solicitar la conformidad previa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (Realizara el trámite para el permiso de instalación de muelle y villas flotantes)

En la reutilización de las aguas residuales en servicios al público y riego de áreas verdes, el proyecto se regirá con la Norma **NOM-003-ECOL-1997** y para la instalación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales se cumplirá con la Norma **NOM-006-CNA-1997**. Así mismo, el proyecto contempla las Normas: **PROY-NOM-041-SEMARNAT-2006** y **NOM-045-SEMARNAT-2006** que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos que utilizan gasolina y diesel respectivamente para la maquinaria utilizada durante la etapa de construcción.

En cuanto a la **NOM-059-SEMARNAT-2001,** Norma Oficial Mexicana 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. No se encontraron dentro del predio.

NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zona de mangle

En virtud de que el proyecto se desarrollará en una zona insular cercana a la costa, es susceptible de sufrir fenómenos de naturaleza ciclónica; por lo que también se seguirán los lineamientos de protección y planes de emergencia del Programa de Protección Civil del Centro Nacional de Prevención de Desastres.

III.4 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

El Parque Nacional El Veladero constituye la única área natural protegida dentro del Municipio de Acapulco, cubriendo una extensión de 3,159 hectáreas, según el Decreto de creación publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de julio de 1980, aunque posteriormente ha sufrido diferentes modificaciones por invasiones, anexiones y desagregaciones.

Geográficamente se ubica entre los meridianos de coordenadas 99° 49' 28" y 99° 56' 58" de longitud oeste y entre los paralelos de 16° 49' 03" y 16°54' 51" de latitud norte.



Figura III.6 Parque Nacional El Veladero.

Los terrenos que forman el área natural protegida corresponden a un 21.5% de propiedad nacional (678 hectáreas); el resto de la superficie (2,481 ha) está integrada de diferentes propietarios: ejidal, particular e invasores de terrenos.

El proyecto **“Centro Ecoturístico el nacer del Sol y la Luna”,** se localiza fuera del área de influencia del Parque Nacional, a una distancia aproximada de **5.21** kilómetros en línea recta.

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 estudio

Dado que no existe un Plan de Ordenamiento Ecológico territorial que establezca una regionalización para el área de estudio en Unidades de Gestión Ambiental, para el estudio del proyecto se ha delimitado el área conforme a la información del Instituto Nacional de Geografía e informática -INEGI- para el municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.

El municipio de Acapulco se encuentra ubicado entre las coordenadas geográficas extremas norte: 17° 14', sur 16° 41' de latitud norte, al este 99° 29' y al Oeste 100° 00' de longitud oeste.

El municipio representa el 2.6% de la superficie estatal y colinda al norte con los municipios de Coyuca de Benítez, Chilpancingo de los Bravo y Juan R. Escudero; al este con los municipios de Juan R. Escudero y San Marcos; al sur con el Océano Pacífico y con el municipio de San Marcos y al oeste con el municipio de Coyuca de Benítez y el Océano Pacífico.

La cabecera municipal es la Ciudad de Acapulco, localizada entre los 16° 52' de latitud norte y 99° 54' de longitud oeste, a una latitud de 20 msnm.[1]

[1] INEGI, H. Ayuntamiento Municipal de Acapulco de Juárez. Cuaderno estadístico municipal edición 2000. p. 3

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima.

Tipo de clima. El clima donde se encuentra el proyecto es Cálido Subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media A(w1), según la clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García, este clima se presenta en el 60.43% del total de la superficie del municipio[2] .



Imagen IV.1. Distribución de climas en la República Mexicana.

FUENTE: Comisión Nacional del Agua. 2001. *Programa Nacional Hidráulico 2001-2006*. Comisión Nacional del Agua. México. 175 p.

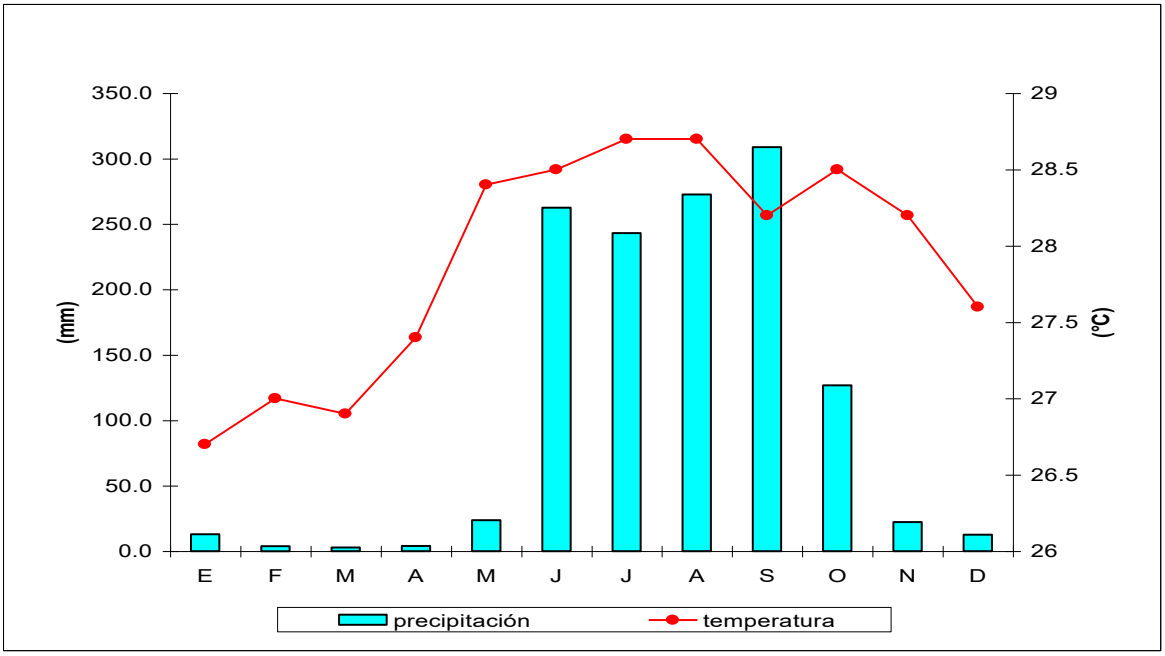
La temperatura media anual para el municipio de Acapulco durante el periodo 1973 -1999, fue de 27.9° C, siendo la temperatura de 29.0° C para el año más caluroso. Las temperaturas extremas fluctúan entre los 40.5º C

[2] INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal 2000. p.5

(máxima) y 15.5º C (mínima). El periodo más caliente del año comprende los meses de mayo a noviembre[3].

En la gráfica ombrotérmica se muestra la temperatura media mensual y la precipitación total mensual en el período de 1973 a 2003 de acuerdo a los datos de la estación meteorológica de la Comisión Nacional del Agua con clave 12-001, estación Acapulco ubicada a una altitud de 20 msnm y en una latitud norte de 16°52'37" y latitud oeste de 99°53'48".

Imagen IV.2. Temperatura media mensual y precipitación total mensual 1973-2003.



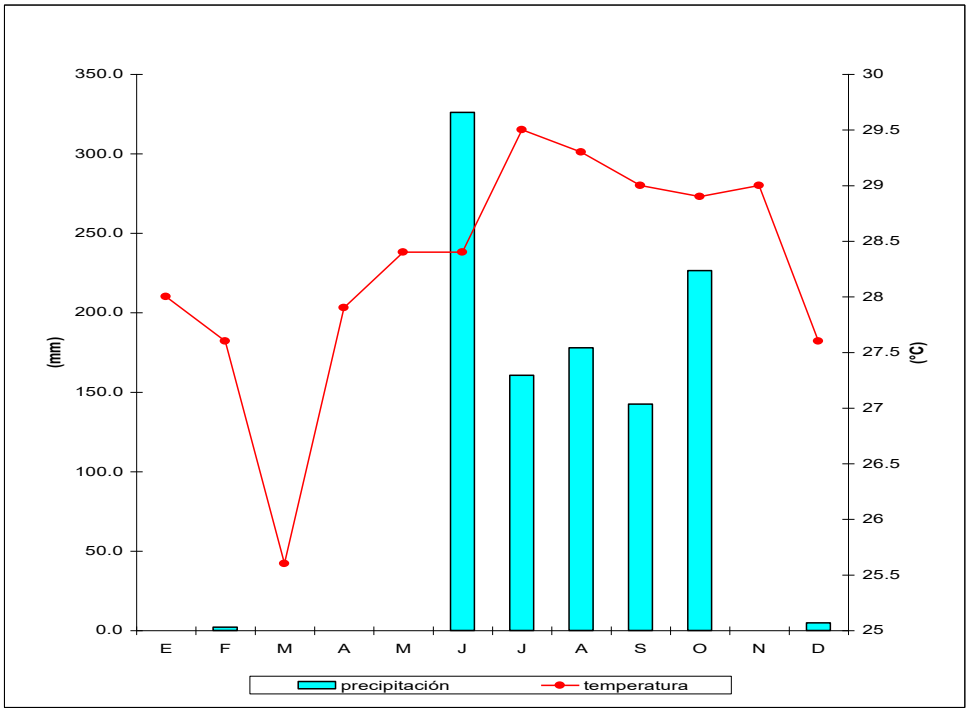
FUENTE: Comisión Nacional del Agua. Registro mensual de temperatura media en °C y de precipitación pluvial en mm. Inédito. Tomado de Cuaderno estadístico municipal de Acapulco de Juárez, Guerrero. Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática, 2004. México

En la gráfica anterior podemos observar la escasa o casi nula precipitación en los meses de febrero, marzo y abril, elevándose considerablemente en los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre, alcanzando el

[3] Ibíd. p.6

promedio máximo de 308.7 Mm. en el mes de septiembre. Se reporta para este periodo (1973-2003) una precipitación total anual de 1294.9 Mm. y una precipitación total anual del año más seco de 631.2 Mm. en 1994 y del año más lluvioso de 1995.9 Mm. en 1996. En relación a la temperatura promedio se observa una constante entre los 26.7°C y 28.7°C a lo largo del año, característica que representa uno de los mayores atractivos para los turistas del Puerto de Acapulco. En efecto en el periodo de 1973 a 2003 se observa una temperatura media anual de 27.9°C, siendo la temperatura media anual del año más frió de 27.0°C en 1976 y del año más caluroso 29.0°C en 1994.

Imagen IV.3. Temperatura media mensual y precipitación total mensual, 2003, Estación Acapulco.



FUENTE: Comisión Nacional del Agua. Registro mensual de temperatura media en °C y de precipitación pluvial en mm. Inédito. Tomado de Cuaderno estadístico municipal de Acapulco de Juárez, Guerrero. Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática, 2004. México

En la gráfica se presenta la temperatura media mensual y la precipitación total mensual para el año de 2003, podemos observar que los datos se comportan de manera muy similar a los datos de la gráfica anterior. Sin embargo, para este año en particular se observa que en los meses de marzo, abril, mayo y noviembre no hubo precipitación alguna, alcanzando su máxima en junio con 326.0 Mm. y en relación a la temperatura si se registran datos más estables siendo el mes más caluroso el de julio con 29.5°C.

Humedad relativa. El valor promedio mensual de humedad relativa es de 78%, siendo su máxima promedio de 80% detectada en el mes de septiembre, mientras que su mínima extrema es de 76% en el mes de marzo.

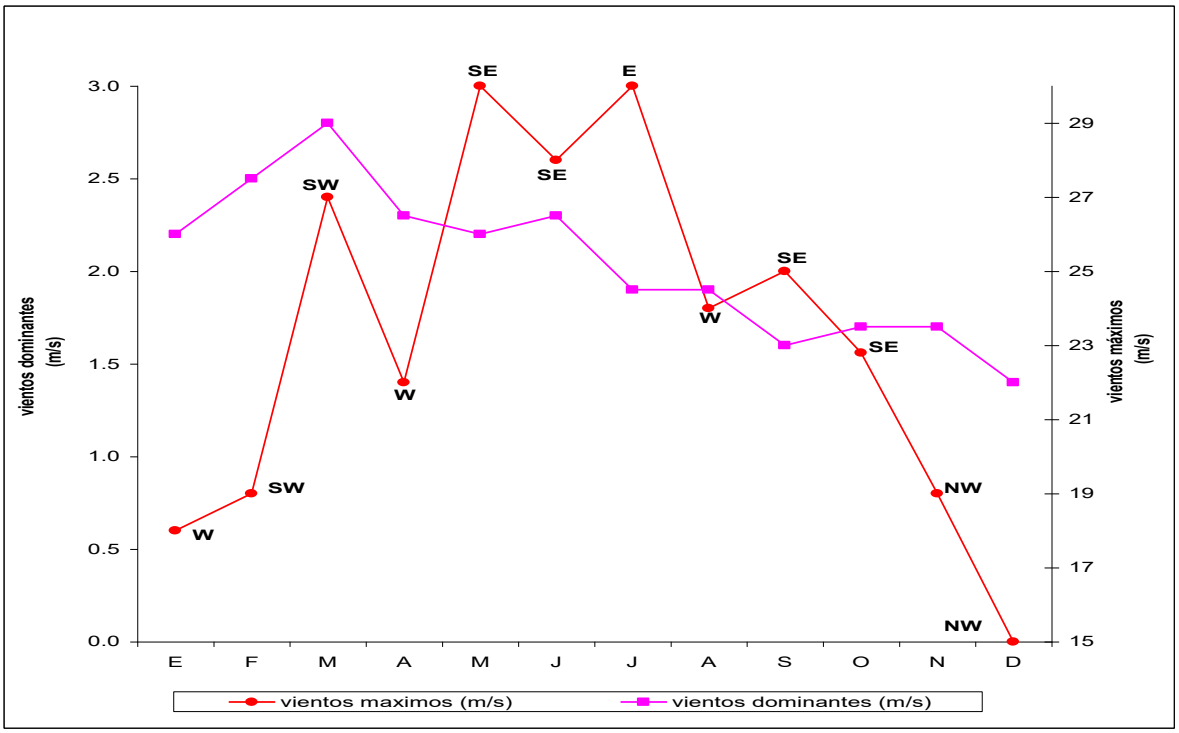
Presión atmosférica. La presión atmosférica promedio anual del periodo 1951-1980 es de 1,007.8 Mm. de hg.

Nubosidad e insolación. El promedio de días nublados por año fue de 98.99 días, siendo julio, el mes con mayor nubosidad, con 17.03 días, mientras que el mes de marzo tuvo mas días soleados con 23.30 días. el promedio de días soleados fue de 150.28 días.

Velocidad y dirección del viento. El viento dominante de la región es de dirección oeste a lo largo de todo el año, variando su intensidad. En verano se registra la máxima intensidad con direcciones sur-suroeste para el mes de mayo y oeste para el mes de julio.

En la gráfica se aprecian la dirección de los vientos en todos los meses del año, así como la velocidad de los mismos.

Imagen IV.4. Vientos dominantes.



Fuente: Sistema Meteorológico Nacional, Comisión Nacional del Agua, SEMARNAT. 2002.

Fenómenos climatológicos. Dada la ubicación del área del proyecto en el litoral del Pacífico y que se encuentra bajo la influencia de la zona matriz del Golfo de Tehuantepec, se ve sometida a las perturbaciones atmosféricas intensas conocidas como ciclones o tormentas tropicales. Estas perturbaciones generalmente van acompañadas de aire húmedo y precipitación que invade a la altiplanicie y son de carácter torrencial sobre las vertientes que entran en contacto directamente y se presentan principalmente entre la mitad del mes de mayo y la primera semana de octubre.

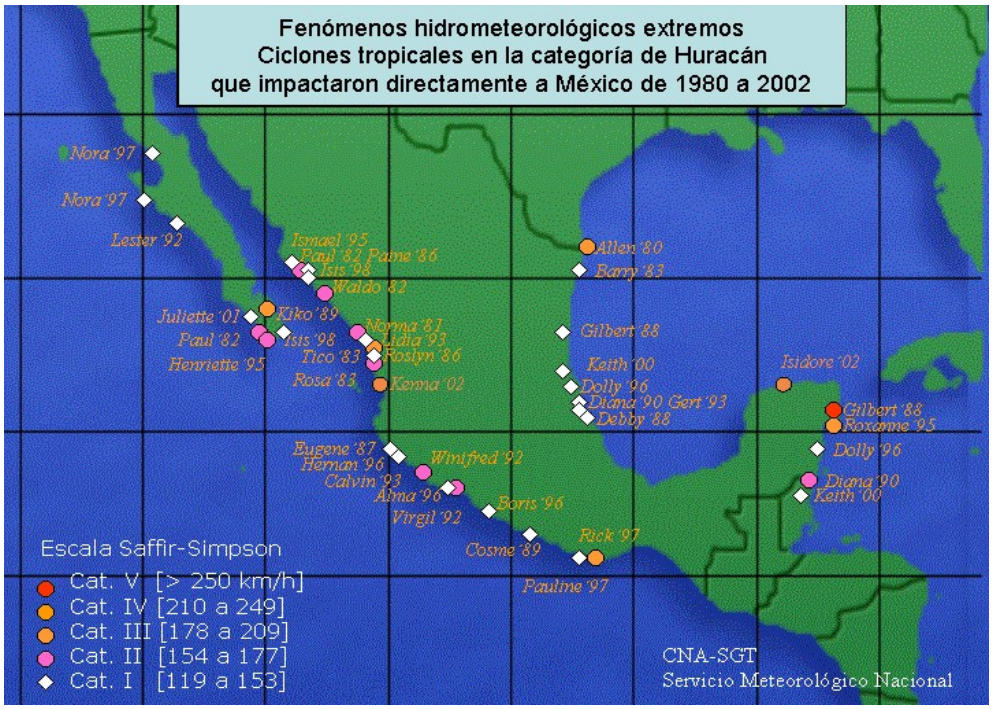


Imagen IV.5. Ciclones tropicales en la categoría de huracán que impactaron directamente a México de 1980 a 2002.

FUENTE: Pagina Web: http://smn.cna.gob.mx/ciclones/historia/historia.html

b) Geología y geomorfología.

En la región se distinguen tres zonas geomorfológicas importantes y son las siguientes:

Planicies Litorales. Es una unidad que se extiende a lo largo del litoral pacifico. Su límite altitudinal ha sido definido a partir de la curva de nivel de 200 metros.

Morfológicamente representa una franja con una anchura que va de 10 a 25 Km, debido a las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, que descienden hacia el mar.

Así mismo, tal composición morfológica da origen a toda una serie de bahías y acantilados en las costas, entre los que se distingue Pie de la Cuesta. Se observa esta unidad geomorfológica en el centro y hacia lo largo de la zona litoral del municipio de Acapulco de Juárez.

Lomeríos de la Vertiente Pacifica. Es una unidad que comprende el área intermedia entre planicies litorales y la estructura de la sierra madre del sur; posee una altitud entre los 200 y 1,000 metros sobre el nivel del mar y se integra por una serie de elevaciones curvas de pequeño radio. Los lomeríos de la vertiente pacífica tienen amplia presencia en las porciones centro y norte del municipio de Acapulco de Juárez.

Sierra Madre del Sur. Es una compleja unidad, que abarca 500 Km., paralela a la costa pacífica con una dirección NO-SE y tiene la peculiaridad de mantener su cresta a una altura casi constante, muy próxima a los 2,000 metros e incluye, además, elevaciones superiores a los 3,000 metros sobre el nivel del mar. Esta unidad geomorfológica, tiene escasa presencia en la región, se le observa únicamente en una pequeña área del Noroeste, hacia los límites con las regiones Centro y Costa Grande.

En Acapulco, la Sierra Madre del Sur posee una altura media de 1,600 metros sobre el nivel del mar, presentando topografía accidentada, principalmente en las partes costeras, ya que la prolongación de los contrafuertes de la sierra hasta el mar; dan origen a la formación de acantilados. El relieve se aprecia suave en los ríos Papagayo y La Sabana, así como en la Laguna de Tres Palos.

Geología General. La Sierra Madre del Sur, desde Colima hasta Oaxaca, y las zonas contiguas del Noroccidente de Guerrero, Michoacán y estado de México, constituyen una región con alta complejidad estructural que presenta varios dominios tectónicos yuxtapuestos.

El segmento más septentrional de la Sierra Madre del Sur está formado por afloramientos de secuencias mesozoicas, tanto sedimentarias de plataforma como volcánico-sedimentarias de tipo arco insular-volcánico-mar marginal. Las zonas correspondientes al Noroccidente de Guerrero, Occidente del estado de México y sur de Michoacán conforman una región con afloramientos volcánico-sedimentarios del jurásico y Cretácico, metamorfoseados que se encuentran cubiertos por las rocas volcánicas y sedimentarias continentales del Cenozoico. Esta región limita al Oriente, a la altura de la línea Ixtapan de la Sal - Taxco - Iguala con la región de la plataforma Cretácica de Morelos y Guerrero.

El segmento meridional de la Sierra Madre del sur está formado por extensos afloramientos de rocas metamórficas que abarcan un rango geocronológico que varia del Paleozoico al Mesozoico y que se encuentran afectados por emplazamientos batolíticos del Mesozoico Superior y aún del Cenozoico. La región pacífica de la Sierra Madre del Sur, correspondiente a los estados de Colima, Michoacán y Norte de Guerrero, presentan afloramientos extensos de rocas volcánicas andesíticas interestratificadas, con capas rojas de limolita, conglomerado volcánico y capas de caliza subarrecifal, con una macrofauna del Albiano. Estos afloramientos forman parte de lo que Vidal en (1980) ha llamado el Conjunto Petrotectónico de Zihuatanejo, Guerrero, Coalcomán, Michoacán.

Existen, además, en esta porción septentrional de la sierra, afloramientos extensos de secuencias sedimentarías de calizas de plataforma con fauna del Albiano.

Geología Superficial. La región en la que se encuentra el área del proyecto está constituida por las siguientes formaciones:

Rocas Metamórficas. Las rocas más antiguas que afloran en la región corresponden a la serie Solapa (Paleozoico) y consisten en una secuencia potente de rocas metasedimentarias de intensidad metamórfica variable. El

terreno que cubre en parte estas rocas, se caracteriza por una desecación muy avanzada y por la presencia de una cubierta de arbustos y de suelos de espesores variables. Los tipos de rocas varían de esquistos de biotita a gneises de biotita, encontrándose localmente algunos horizontes de cuarcita y mármol.

Instrusivas. Estas se componen de rocas graníticas del Cretácico de grano medio a grueso, de color claro. El área de afloramiento de este tronco granítico es de unos 60 Km2, localizándose el área del proyecto sobre él.

Depósitos Sedimentarios. Estos son derivados .de rocas preexistentes y están compuestos por peñascos, boleas, gravas, arenas y algo de arcilla, predominando los suelos arenosos (arkósticos) formado por la descomposición de los granitos.

Depósitos Recientes. Están compuestos por aluviones que se encuentran en las partes protegidas de los valles principales, así como en la región costera y en la desembocadura de ríos y arroyos pequeños.

Descripción breve de las características del relieve. El **“Centro Ecoturístico el nacer del Sol y la Luna”,** se ubica entre los límites del Municipio de Acapulco y Coyuca de Benítez, que se encuentra junto a la trinchera de Mesoamérica o fosa de Acapulco, localizada a unos 50 Km. al Sw del puerto, bordea toda la costa Sw y se extiende hacia Nw del paralelo 19, caracterizando a esta zona con una alta frecuencia de movimientos telúricos.

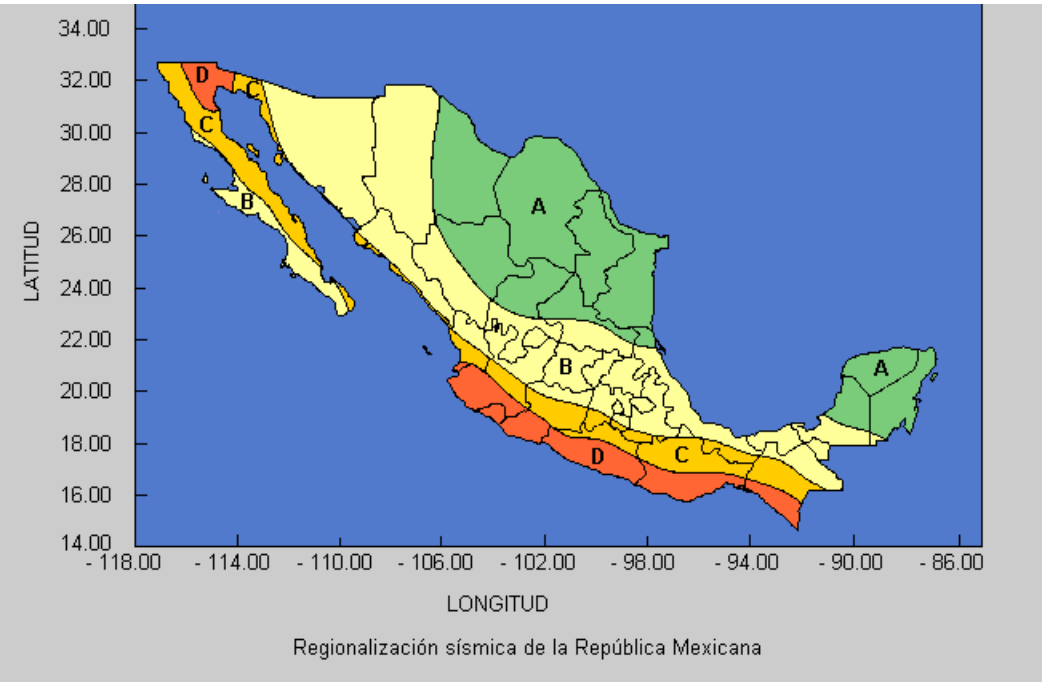
Las diaclasas y fracturas que contienen las rocas graníticas de la zona, presentan una inclinación hacia el Sw con rumbo general N de 70°; este grupo de fracturas o diaclasas normales a este sistema (N 30° E) también se encuentran bien desarrolladas formando otras familias menos importantes, pero en unión de las anteriores son causantes de la división en el bloque del terreno granítico.

Las diaclasas y fracturas del tipo longitudinal (N 70° W) a que se refiere el párrafo anterior, parecen tener alguna relación con la zona de ruptura de la trinchera de Mesoamérica, que queda localizada frente a la ciudad de Acapulco de Juárez con un rumbo aproximado N 60° -70° W.

Susceptibilidad de la zona a sismicidad. La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Estas zonas son un reflejo de la frecuencia de los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona D, en donde se localiza el proyecto, es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

El área del proyecto se localiza sobre la Trinchera Mesoamericana, que es la depresión oceánica paralela a la costa del sur de México, es una fosa oceánica profunda, estrecha y extensa en longitud formada por procesos endógenos. Se trata de subducción de una placa oceánica (Cocos) bajo otra continental; la zona con mayor índice de sismos en la República Mexicana. La magnitud de estos fenómenos oscila entre 4 y 8 grados en la escala de Richter. Precisamente a lo largo del litoral Pacífico hay frecuentes movimientos tectónicos de gran velocidad a causa de la subducción de esta Placa de Cocos bajo el continente americano (Placa Americana).

Imagen IV.6. Regiones sísmicas de la República Mexicana



FUENTE: http://www.ssn.unam.mx/SSN/Sismos/region_sismica_mx.html. Tomado del Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.

El movimiento relativo entre la placa de Cocos y la placa de Norteamérica, sobre la cual yace México, no es constante e interrumpido, sino que se lleva a cabo en deslizamientos súbitos y episódicos de la zona de contacto. Cada vez que se acumula energía suficiente en un cierto segmento de la falla ocurre un desplazamiento que puede llega a ser del orden de uno a tres metros, originando así un terremoto. En algunas partes de la costa mexicana, como ciertas zonas de Guerrero, por ejemplo, los grandes sismos parecen repetirse aproximadamente cada 35 ó 40 años; éste parece ser el lapso necesario para acumular suficiente energía capaz de generar un gran sismo.

La placa de Cocos es generada en la cordillera del Pacífico Oriental, abarca desde la zona de fracturas de Rivera hasta el sistema de cordilleras de Galápagos y es consumida en la Trinchera Mesoamericana que se extiende desde Nayarit hasta la frontera sur de Costa Rica.

La zona de fracturas de Tehuantepec es muy ancha y separa corteza de edades muy distintas, con la más antigua al sur. En la orilla norte de esta zona se encuentra la Dorsal de Tehuantepec, la cual está formada por lavas de origen oceánico y se extiende desde la trinchera hasta una antigua zona extinta de expansión.

Aparentemente, los sismos someros destructivos que ocurren en México al noroeste de la Dorsal de Tehuantepec son generados en una banda de unos 45 km de ancho a lo largo de la trinchera, donde los sismos son de mecanismo primordialmente reverso. De nuevo la subducción de la dorsal de Tehuantepec parece modificar este proceso, aumentando el ancho de la banda sismogénica en las regiones cercanas a ella.

Al introducirse por debajo de la costa sur de México, la placa de Cocos se rompe y deforma produciendo sismos profundos (80 a 100 km de profundidad) que reflejan los esfuerzos a que está sometida la placa al penetrar al interior de la tierra.

Como la velocidad de subducción no es uniforme, sino que se realiza de manera diferencial a lo largo de seguimientos o “ventanas sísmicas” de la trinchera, los temblores pueden presentarse indistintamente en cualquier área que coincida con la zona de subducción. Estas “ventanas” localizadas sobre todo frente a las costas de Michoacán y Guerrero son generadoras de fuertes sismos.

Dentro de las fallas más importantes que hay en el estado de Guerrero, se encuentran: la falla del Pacífico, denominada Placa de Cocos, que emerge del fondo de este océano al oeste y suroeste de las costas mexicanas hacia las que se desplaza de 2 a 3 cm. por año y la falla continental más corta que la falla del Pacífico que inicia en Acapulco y sale del estado de Guerrero después de tocar Ometepec, para internarse en el estado de Oaxaca por Pinotepa Nacional.

En las costas de Guerrero se han registrado 85 sismos de magnitud entre 5.0 a 8.0 Mc entre 1990 y 2005, la mayoría de estos sismos (72 sismos) están en la magnitud de 5.0 Mc y de solo uno de mas de 6.0 Mc se registro en zona de estudio. En la tabla se enlistan los últimos sismos de marzo de 2005 a la fecha y solamente uno se registra en Acapulco, zona cercana al área del proyecto.

En relación con los Tsunamis o maremotos se tiene registro que desde el siglo XVIII hasta nuestros días las costas mexicanas, principalmente las del Pacífico, han sufrido de poco más de 30 de éstos fenómenos maremotos y/o tsunamis, de acuerdo con los estudios realizados por Virginia García Acosta y Gerardo Suárez Reynoso que revelan que este tipo de fenómenos naturales han ocasionado daños principalmente a las costas de Guerrero y Oaxaca, siendo el puerto de Acapulco el sitio donde se reportan los peores daños. Se reportan cuatro maremotos y tsunamis ocurridos en el siglo XVIII, poco más de 10 en el siglo XIX, y más de una docena en el siglo XX, donde se produjeron diversos daños.

Dadas las características topográficas y geológicas del área del predio en que se ubicará el proyecto, no existe riesgo inminente de deslizamientos, derrumbes ni actividad volcánica.

c) Suelos.

De acuerdo con el Sistema de clasificación de suelos de la FAO/UNESCO (1970). El suelo con mayor extensión en la zona en donde se pretende ubicar el proyecto es el *Regosol eútrico con textura gruesa (Re/1)*. El Regosol eútrico se caracteriza por no presentar capas distintas. En general son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos. Se encuentran en las playas, dunas, y, en mayor o menor grado, en las laderas de todas las sierras mexicanas, muchas veces acompañado de litosoles y de afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es de moderada a alta y su uso agrícola está

principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no se presente pedregosidad y se restringe a cocoteros y frutales. Son de susceptibilidad variable a la erosión. Por otra parte, son suelos con buenas características para el desarrollo de la infraestructura. La textura gruesa nos habla de una superficie arenosa, lo que puede ser causa de problemas como poca retención de agua o pocos nutrientes en los mismos.

En una franja costera de la laguna enfrente del aeropuerto se encuentra el *Solonchack gléyico con textura gruesa y fase química sódica y regosol eútrico como suelo secundario (Zg+Re/1/n).* Son suelos que se presentan en diversos climas, en zonas en donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las zonas secas del país. Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna parte del suelo o en todo. Su vegetación, cuando la hay, está formada por pastizales o por algunas plantas que toleran el exceso de sal. Su uso agrícola se halla limitado a cultivos muy resistentes a las sales. En algunos casos es posible eliminar o disminuir su concentración de salitre por medio del lavado, lo cual los habilita para la agricultura. Su uso pecuario depende de la vegetación que sostenga, pero, de cualquier forma, sus rendimientos son bajos. Algunos de estos suelos se utilizan como salinas. Son suelos con poca susceptibilidad a la erosión. Tienen en el subsuelo una capa en la que se estanca el agua. Esta es gris o azulosa y al exponerse al aire se mancha de rojo. La textura gruesa nos habla de una superficie arenosa, lo que puede ser causa de problemas como poca retención de agua o pocos nutrientes en los mismos. La fase sódica indica altos contenidos de álcali en el suelo, esto es, gran concentración de sodio que impide o limita muy fuertemente el desarrollo de todos los cultivos. El Regosol eútrico se caracteriza por no presentar capas distintas. En general son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos. Se encuentran en las playas, dunas, y, en mayor o menor grado, en las laderas de todas las sierras

mexicanas, muchas veces acompañado de litosoles y de afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es de moderada a alta y su uso agrícola está principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no se presente pedregosidad y se restringe a cocoteros y frutales. Son de susceptibilidad variable a la erosión. Por otra parte, son suelos con buenas características para el desarrollo de la infraestructura.

Alrededor del área del proyecto se presentan otros tipos de suelo como el *Regosol eútrico y textura media y Feozem háplico como suelo secundario (Re+Hh/2).* El Regosol eútrico se caracteriza por no presentar capas distintas. En general son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos. Se encuentran en las playas, dunas, y, en mayor o menor grado, en las laderas de todas las sierras mexicanas, muchas veces acompañado de litosoles y de afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es de moderada a alta y su uso agrícola está principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no se presente pedregosidad y se restringe a cocoteros y frutales. Son de susceptibilidad variable a la erosión. Por otra parte, son suelos con buenas características para el desarrollo de la infraestructura. Los suelos Feozem háplico se encuentran en varias condiciones climáticas, desde zonas semiáridas, hasta templadas o tropicales muy lluviosas, así como en diversos tipos de terrenos, desde planos hasta montañosos. Pueden presentar casi cualquier tipo de vegetación en condiciones naturales. Su característica principal es una capa superficial obscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, Son suelos abundantes en nuestro país, y los usos que se les dan son variados, en función del clima, relieve y otros factores. Muchos Feozems profundos y situados en terrenos planos se utilizan en agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con altos rendimientos. Otros menos profundos, o aquellos que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Sin embargo, pueden utilizarse para el

pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. Como se ve, el uso óptimo para estos suelos depende mucho del tipo de terreno y las posibilidades de obtener agua en cada caso. Su susceptibilidad a la erosión varía también en función de estas condiciones. La textura media es parecida a los limos de los ríos, aquí abunda precisamente el limo y es la textura con menos problemas de drenaje, aireación y fertilidad.

Luvisol crómico con textura fina y fase química salina-sódica y Cambisol crómico como suelo secundario, (Lc+BC/3/s). Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas, aunque en ocasiones se pueden encontrar en climas algo más secos. Su vegetación es de bosque o selva. Se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo, son de fertilidad moderada. Son frecuentemente rojos o claros, aunque también presentan tonos pardos o grises, que no llegan a ser muy obscuros, presentan colores rojos o amarillentos en el subsuelo. Se usan en México con fines agrícolas y rendimientos moderados, aunque en zonas tropicales proporcionan rendimientos más altos, en cultivos tales como el café y algunos frutales tropicales. Su productividad en el cultivo de frutales como el aguacate también puede ser alta en algunas zonas templadas. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. El uso forestal de este suelo es muy importante y sus rendimientos sobresalientes. Los principales aserraderos del país se encuentran en áreas donde los Luvisoles son abundantes. Son suelos de alta susceptibilidad a la erosión y es importante indicar que en México muchos Luvisoles se hallan erosionados debido al uso agrícola y pecuario que se ha hecho en ellos sin tomar las precauciones necesarias para evitar este fenómeno. La textura fina representa que son suelos arcillosos con mal drenaje, poca porosidad, son duros al secarse, se inundan y tiene problemas de laboreo. La fase salina-sódica nos refiere a la presencia de sales solubles y altos contenidos de sodio que impide muy fuertemente el desarrollo de todos los cultivos. Los suelos Cambisol crómico por ser

jóvenes y poco desarrollados, se presentan en cualquier clima, menos en las zonas áridas. Puede tener cualquier tipo de vegetación, ya que ésta se encuentra condicionada por el clima y no por el tipo de suelo. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa que parece más suelo que roca, ya que en ella se forman terrones, además pueden presentar acumulación de algunos materiales como arcilla, carbonato de calcio, fierro, manganeso, pero sin que esta acumulación sea muy abundante. Se caracterizan por ser de color rojizo o pardo oscuro y por tener una alta capacidad para retener nutrientes. Se usan en ganadería con pastos naturales, inducidos o cultivados y en agricultura para cultivos de granos y oleaginosas principalmente. En ambos casos sus rendimientos son de medio a altos y dependen también del clima en el que se encuentren. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. En México son muy abundantes y se destinan a muchos usos. En el área de estudio se encuentran principalmente en la porción norte del área, asociados con los lomeríos metamórficos.

Regosol eútrico con textura gruesa y fase física gravosa (Re+/1). El Regosol eútrico se caracteriza por no presentar capas distintas. En general son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos. Se encuentran en las playas, dunas, y, en mayor o menor grado, en las laderas de todas las sierras mexicanas, muchas veces acompañado de litosoles y de afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es de moderada a alta y su uso agrícola está principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no se presente pedregosidad y se restringe a cocoteros y frutales. Son de susceptibilidad variable a la erosión. Por otra parte, son suelos con buenas características para el desarrollo de la infraestructura. La textura gruesa nos habla de una superficie arenosa, lo que puede ser causa de problemas como poca retención de agua o pocos nutrientes en los mismos. La fase

gravosa nos indica la presencia de grava (piedras menores de 7.5 cm. de largo) en la superficie.

Solonchack gléyico con textura fina y fase química sódica (Zg+/3/n). Son suelos que se presentan en diversos climas, en zonas en donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las zonas secas del país. Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna parte del suelo o en todo. Su vegetación, cuando la hay, está formada por pastizales o por algunas plantas que toleran el exceso de sal. Su uso agrícola se halla limitado a cultivos muy resistentes a las sales. En algunos casos es posible eliminar o disminuir su concentración de salitre por medio del lavado, lo cual los habilita para la agricultura. Su uso pecuario depende de la vegetación que sostenga, pero de cualquier forma, sus rendimientos son bajos. Algunos de estos suelos se utilizan como salinas. Son suelos con poca susceptibilidad a la erosión. Tienen en el subsuelo una capa en la que se estanca el agua. Esta es gris o azulosa y al exponerse al aire se mancha de rojo. La textura fina representa que son suelos arcillosos con mal drenaje, poca porosidad, son duros al secarse, se inundan y tiene problemas de laboreo. La fase sódica indica altos contenidos de álcali en el suelo, esto es, gran concentración de sodio que impide o limita muy fuertemente el desarrollo de todos los cultivos.

d) Erosión

La erosión de suelo que se observa en toda la zona es nula e incipiente en algunas zonas con pendientes moderadas y fuertes, principalmente en la zona de Pie de la Cuesta y en los macizos metamórficos.

e) Hidrología superficial y subterránea

El estado de Guerrero está dividido por tres Regiones Hidrológicas: Región Hidrológica Nº 18: Río Balsas, Región Hidrológica Nº 19: Costa Grande y la Región Hidrológica Nº 20: Costa Chica.



Imagen IV.7. Regiones Hidrológicas en el Estado de Guerrero.

FUENTE: CNA, Comisión Gral. De Programación, Sistema de Información geográfica del Agua. www.cna.gob.mx

El Municipio de Acapulco de Juárez se ubica dentro de la región No. 19, que a continuación se describe.

Región Hidrológica Nº 19 Costa Grande. Situada al suroeste del estado, comprende el 20% del territorio estatal y tiene una superficie de 12,222.35 km^2; colinda al Norte con las cuencas Medio y Bajo Balsas, al Sur con el Océano Pacífico, al Este con la región hidrológica Nº 20 Costa Chica y al oeste con la cuenca Bajo Balsas, estando en su totalidad dentro del estado. Los principales ríos de la región hidrológica son: La Cofradía, La Unión, Ixtapa, Petatlán, Coyuquilla, San Luís, Nuxco, Tecpan, El Tular, Atoyac, Cacalutla, Coyuca, Conchero y La Sabana, las principales lagunas son Tres

Palos, Potosí, Tular, Nuxco, El Plan, Mitla, Coyuca y las presas Juan N. Álvarez y Calaveras.

El recurso hidrológico localizado en el área de estudio pertenece a la Región Hidrológica 19, Costa Grande (31.53%) de la Cuenca Rio Atoyac y otros (31.51%) y Subcuenca Bahía de Acapulco (6.73%).

Por otro lado, para lograr un mejor aprovechamiento y preservación del agua en el país la Comisión Nacional del Agua ha desarrollado un importante proceso de planeación en el cual se promovió la participación de los usuarios y se planteó un manejo del agua por cuencas hidrológicas. En ese contexto, con el fin de aplicar las políticas de manejo del agua en el marco de un desarrollo regional, se han establecido 13 regiones hidrológico-administrativas, conformadas por una cuenca o un conjunto de ellas con características hidrológicas similares entre sí y tomando el área de los municipios en su totalidad, que facilitarán la aplicación de planes y programas de desarrollo.

Imagen IV.8. Regiones administrativas.

FUENTE: Comisión Nacional del Agua. 2002. *Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. Región V Pacífico Sur*. Comisión Nacional del Agua. México.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 plasma el interés particular de superar las desigualdades entre regiones de la República Mexicana. De tal manera que se estableció un sistema de planeación para el desarrollo regional, y un nuevo marco de relaciones intergubernamentales, por lo que se definieron cinco mesorregiones[4]: Sur- Sureste, Centro-Occidente,

4 Las mesorregiones son las unidades base del sistema de planeación para el desarrollo regional; se componen de varias entidades federativas que en forma práctica se integran para coordinar proyectos de gran envergadura con efectos que trascienden los límites de dos o más entidades federativas. La definición de estas mesorregiones busca organizar el país para facilitar la planeación y la colaboración entre entidades y la Federación. Para este propósito, se han definido las siguientes cinco mesorregiones: Sur-Sureste: Campeche, Yucatán, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Guerrero, Veracruz y Puebla; Centro-Occidente: Jalisco, Michoacán, Colima, Aguascalientes, Nayarit, Zacatecas, San Luís Potosí, Guanajuato y Querétaro; Centro: Distrito Federal, Querétaro, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos, Estado de México; Noreste: Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Chihuahua y Durango, y Noroeste: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Chihuahua y Durango. Un estado con intereses en dos regiones puede participar en ambas, lo cual permite una articulación entre mesorregiones. (Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006)

Centro, Noreste y Noroeste. La relación entre las mesorregiones y las regiones hidrológico-administrativas se muestra en la siguiente figura.

IMAGEN IV.9. Relación entre mesorregiones-regiones hidrológico-administrativas de la CNA



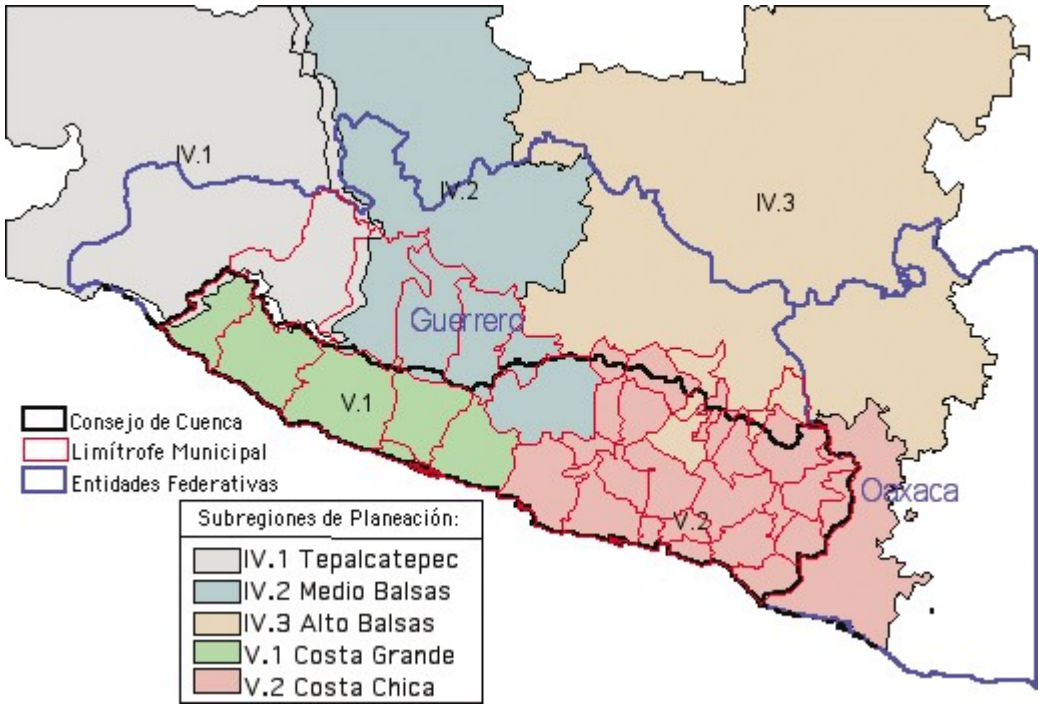
FUENTE: Comisión Nacional del Agua. 2002. *Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. Región V Pacífico Sur*. Comisión Nacional del Agua. México.

El área de interés para la evaluación de impacto ambiental del proyecto, se encuentra en la Región Hidrológico-Administrativa V Pacífico Sur, que a su vez se localiza en la mesoregión Sur-Sureste, la cual incluye también las Regiones Hidrológico-Administrativas XII Península de Yucatán, XI Frontera Sur, la mayor parte de la región X Golfo Centro y una porción de las regiones IV Balsas y IX Golfo Norte.

La Región Pacífico Sur tiene una superficie de 77,087 km ^{2}, se integra con 358 municipios de los estados de Oaxaca y Guerrero que abarcan 65 y 35% de la superficie regional. Comprende seis subregiones de planeación: Costa Grande en Guerrero, Costa Chica parte Guerrero y Oaxaca; Río Verde, Costa de Oaxaca, Tehuantepec y Complejo Lagunar en Oaxaca, las cuales agrupan a 23 cuencas. Sus escurrimientos se producen desde el

parteaguas definido por las Sierras Madre Occidental y Norte de Oaxaca, hasta las costas de dichos estados en el Océano Pacífico.

Imagen IV.10. Subregiones de planeación Costa Grande y Costa Chica en el Estado de Guerrero



FUENTE: Comisión Nacional del Agua. 2002. *Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. Región V Pacífico Sur*. Comisión Nacional del Agua. México.

Comprende, dentro de sus límites territoriales, una amplia gama de climas que van desde los cálidos subhúmedos, hasta los semicálidos y templados, con lluvias en verano. La precipitación es de 1125 Mm. al año en promedio. En cada una de las subregiones se registran precipitaciones anuales promedio superiores a 1000 Mm., a excepción de Tehuantepec, donde la precipitación es sólo de 605 milímetros.

La región ocupa el cuarto lugar a nivel nacional por la magnitud de sus escurrimientos superficiales, 31 500 hm3/año en promedio, superada sólo por las regiones XI Frontera Sur, X Golfo Centro y VIII Lerma-Santiago-Pacífico. Sin embargo, el aprovechamiento de dichos escurrimientos es muy escaso (menos de 5%) debido en gran parte a las fuertes variaciones

estacionales de los mismos y a la insuficiente infraestructura de almacenamiento para aprovecharlos.

La población en la región es cercana a 3.9 millones de habitantes y alrededor de 50% de ellos viven en 9 000 poblados rurales. En relación con la PEA, existe una marcada preponderancia de las actividades primarias, que absorben en promedio 41% de la población activa. La población que depende de la agricultura, ganadería, caza y pesca, alcanza 66% en Costa de Oaxaca, 47% en Tehuantepec y 45% en Costa Grande de Guerrero. La región contribuye con 2.0% del PIB nacional, datos INEGI del 2000.

En cuanto a las actividades económicas, como son el turismo, la agricultura, la ganadería, la pesca, la captura de camarón y la explotación forestal, existen muy marcadas diferencias en su desarrollo. La actividad turística en la región presenta un elevado desarrollo que la sitúa entre las más avanzadas del país, (caso de Acapulco e Ixtapa-Zihuatanejo en Guerrero) y (Huatulco y Puerto Escondido en el estado de Oaxaca). Por otra parte, la actividad petrolera tiene un importante desarrollo en Salina Cruz, Oaxaca; las demás actividades tienen, en general, un incipiente desarrollo.

En el ámbito social, su característica principal es una alta marginación con excepción de algunos núcleos urbanos, como Acapulco, Chilpancingo, Zihuatanejo, Oaxaca y Salina Cruz. Existen severas carencias en materia de suministro de agua potable, saneamiento básico, salud, educación y vivienda.

Tabla IV. 1 Distribución municipal, hidrológica y poblacional de la Región Hidrológico - Administrativa V Pacífico Sur

Subregión	Estado	Número de		Superficie municipal	Población (2000)
		Cuencas	Municipios	(km^2)	
Costa Grande	Guerrero	**5**	**6**	**9 757**	**354 170**
Costa Chica	Guerrero	3	24	15 736	1 413 098
	Oaxaca	1	28	5 142	227 101
	Subtotal	**4**	**52**	**20 878**	**1 640 199**
Río Verde	Oaxaca	**1**	**199**	**18 831**	**1 119 505**
Costa de Oaxaca	Oaxaca	**7**	**34**	**8 365**	**322 284**
Tehuantepec	Oaxaca	**1**	**44**	**12 033**	**298 418**
Complejo Lagunar	Oaxaca	**5**	**23**	**7 223**	**235 755**
Total		**23**	**358**	**77 087**	**3 970 331**

FUENTE: Comisión Nacional del Agua. 2002. *Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. Región V Pacífico Sur*. Comisión Nacional del Agua. México.

Dentro de la Región V Pacífico Sur, el balance en la disponibilidad de aguas superficiales es positivo en seis subregiones, una de ellas Costa Chica y solo en la subregión de Tehuantepec, se determina un déficit, estos datos e pueden apreciar en la siguiente tabla.

Tabla IV.2. Resumen del balance y disponibilidad de aguas superficiales de la Región V Pacífico Sur

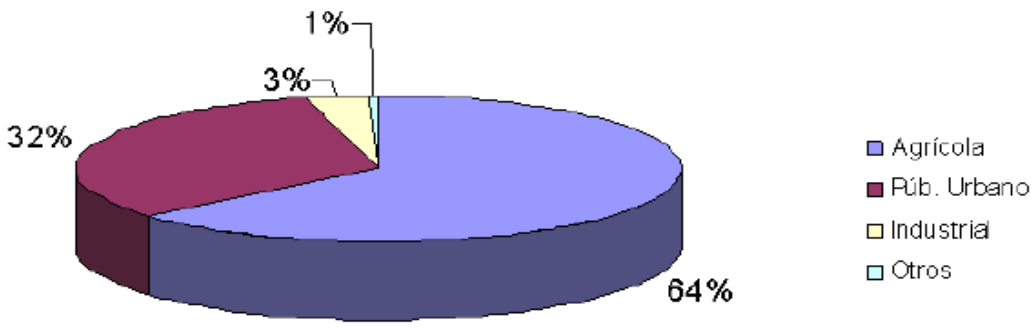
Subregión	Esc. virgen (hm^3)	Import (hm^3)	Extracción (hm^3)	Export. (hm^3)	Evapo. (hm^3)	Disponible		
						(hm^3)	DR	Cond
Costa Grande	5 549.76	0.00	138.34	0.00	0.00	5 411.34	8.29	Disponibil-dad
Costa Chica	12 179.94	0.00	248.71	0.00	14.10	11 917.13	8.26	Disponibili-dad
Río Verde	6 082.71	0.00	126.18	11.60	0.00	5 944.93	8.307	Disponibili-dad
Costa de Oaxaca	3 877.93	11.60	12.44	0.00	0.00	3 877.08	9.719	Abundancia
Tehuantepec	968.41	0.00	47.15	701.23	70.06	149.97	1.115	Déficit
Complejo Lagunar	1 081.27	701.23	6.39	0.00	0.00	1 794.87	9.67	Abundancia
Región	**29 740.02**	**712.83**	**579.21**	**712.83**	**84.16**	**29 095.32**	**7.56**	Disponibil-dad

FUENTE: Comisión Nacional del Agua. 2002. *Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. Región V Pacífico Sur*. Comisión Nacional del Agua. México.

En la Región V Pacífico Sur, existe un total de 36 acuíferos, con una superficie conjunta estimada en 10,748 km ^{2} y una recarga total renovable de 1,805.5 hm_3/año, con una extracción para diferentes usos estimada en 269.6 hm3/año, mediante 14,145 obras de alumbramiento. La reserva excedente es de 1,536.1 hm3/año, lo cual permite calificar esta Región como una zona con disponibilidad de agua subterránea para todos los usos sin restricciones.

En la Región V Pacífico Sur se resumen los usos consuntivos de la siguiente forma: el 63.81% del uso corresponde a la actividad agrícola, con un total de 632.86 hm3/año, el 32.39% al uso Público Urbano, con un total de 321.19 hm3/año, al uso Industrial le corresponde el 3.16% del total del uso consuntivo, el cual corresponde a un total de 31.37 hm3/año, el resto de los usos consuntivos (servicios, pecuario, acuícola y múltiples) le corresponde el 0.63% del total, siendo un volumen de 6.26 hm3/año. A continuación, se muestra gráficamente la proporción del total de los usos consuntivos del agua (superficial y subterráneo) en la Región V Pacífico Sur.

Imagen IV.11. Usos consuntivos en la Región V Pacífico Sur.



FUENTE: Comisión Nacional del Agua. 2002. *Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. Región V Pacífico Sur*. Comisión Nacional del Agua. México.

Región Hidrológica de la Costa Grande (RH 19) clasificado así por el Sistema de Información Geográfica del Agua (SIGACONAGUA), al mismo sistema también pertenecen otros seis municipios. Los recursos hidrológicos que lo componen son el río Coyuca, la Pintada, las Compuertas, las Hamacas y Huapanguillo. También existen campos de agua como las lagunas de Mitla y Coyuca, destacando esta última por su tamaño.

Tabla IV.4 Resumen de acuíferos de la Región V Pacífico Sur

Subregión	Clave	Acuifero	Aprovechamientos	Recarga media anual	Volumen de extraccion anual	Reserva	Disponibilidad
Costa Grande	1212	EL NARANJITO	502	11.0	1.0	10.0	Con Disp.
	1214	PANTLA	27	10.0	1.4	8.6	Con Disp.
	1215	IXTAPA	80	17.0	12.5	4.5	Con Disp.
	1216	BAHÍA DE ZIHUATANEJO	4	2.5	2.0	0.5	Con Disp.
	1217	COACOYUL	49	7.3	1.8	5.5	Con Disp.
	1218	SAN JERONIMITO	46	23.0	1.4	21.6	Con Disp.
	1219	PETATLA	118	27.0	4.2	22.8	Con Disp.
	1220	COYUQUILLA	100	6.0	1.2	4.8	Con Disp.
	1221	SAN LUIS	12	23.0	3.0	20.0	Con Disp.
	1222	TECPAN	21	30.0	2.5	27.5	Con Disp.
	1223	ATOYAC	272	54.0	10.0	44.0	Con Disp.
	1224	COYUCA	86	23.0	6.1	16.9	Con Disp.
	1225	CONCHERO	100	8.0	1.5	6.5	Con Disp.
	1226	B. DE ACAPULCO	53	2.0	0.5	1.5	Con Disp.
	1227	LA SABANA	234	23.9	5.0	18.9	Con Disp.
	Subtotal		**1 704**	**267.7**	**54.1**	**213.6**	
Costa Chica	1229	TEPECHICOTLÁN	117	230.0	5.0	225.0	Con Disp.
	1230	PAPAGAYO	39	662.0	32.5	629.5	Con Disp.
	1231	SA MARCOS	19	3.0	1.7	1.3	Con Disp.
	1232	NEXPA	25	62.0	1.1	60.9	Con Disp.
	1233	COPALA	15	45.0	0.9	44.1	Con Disp.
	1234	MARQUELIA	15	18.0	1.0	17.0	Con Disp.
	1235	CUAJINICUILAPA	145	180.0	5.5	174.5	Con Disp.
	2004	JAMILTEPEC	470	11.0	5.5	5.5	Con Disp.
	2018	PINOTEPA NACIONAL	695	15.0	10.4	4.6	Con Disp.
	Subtotal		**1 540**	**1 226.0**	**63.6**	**1 162.4**	
Río Verde	2005	MIAHUATLÁN	291	7.0	2.2	4.8	Con Disp.
	2009	RÍO VERDE EJUTLA	981	12.0	6.0	6.0	Con Disp.
	2016	NOCHIXTLÁN	79	33.6	2.3	31.4	Con Disp.
	2025	VALLES CENTRALES *	7,500	110.3	84.0	26.3	Sin Disp.
	Subtotal		**8 851**	**162.9**	**94.5**	**68.5**	
Costa de Oaxaca	2011	HUATULCO	286	39.6	4.2	35.4	Con Disp.
	2019	CHACAHUA	324	12.0	8.0	4.0	Con Disp.
	2020	SANTIAGO ASTATA	94	10.5	7.2	3.3	Con Disp.
	2021	MORRO MAZATÁN	109	7.5	3.3	4.2	Con Disp.
	2022	BAJOS DE CHILA	30	5.0	1.0	4.0	Con Disp.
	2024	COLOTEPEC-TONAMECA	1,019	18.0	2.2	15.8	Con Disp.
	Subtotal		**1 862**	**92.6**	**25.9**	**66.7**	
Tehuantepec	2007	TEHUANTEPEC	139	48.1	28.9	19.3	Con Disp.
Complejo Lagunar	2008	OSTUTA	49	8.2	2.62	5.6	Con Disp.
TOTAL			**14 145.0**	**1 805.5**	**269.6**	**1 536.1**	

FUENTE: Comisión Nacional del Agua. 2002. *Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. Región V Pacífico Sur*. Comisión Nacional del Agua. México.

Regiones hidrológicas prioritarias de CONABIO. La CONABIO tiene como función primordial el coordinar, apoyar y promover acciones en torno al conocimiento, uso sostenible y difusión de la biodiversidad y para cumplir con las funciones, objetivos y compromisos nacionales e internacionales desarrolló un marco de referencia para contribuir a la planificación, conservación y manejo sustentable de los ambientes marinos en México incluyendo zonas oceánicas, islas, lagunas, costas, arrecifes, manglares, marismas, bahías, caletas, dunas y playas. De tal manera que realizó un diagnóstico sobre los ambientes costeros y oceánicos, en el que se identificaron la riqueza biológica, el grado de conocimiento biológico general (o de carencia de información), las actividades de usos actuales y potenciales, y los impactos negativos actuales y potenciales en la biodiversidad. Todo esto bajo el contexto social, económico y legislativo, para obtener recomendaciones en torno a la planificación de actividades de conservación y uso sustentable, considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las zonas identificadas.

Se elaboraron fichas técnicas para cada región hidrológica prioritaria identificada. Éstas contienen información general de tipo limnológico, geológico/edáfico, recursos hídricos y biodiversidad, así como de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso. Cada una de las fichas es el resultado de la información recopilada durante el taller y de información bibliográfica recomendada por los expertos que participaron en el taller. Por esta razón, las fichas no representan una revisión exhaustiva y pueden presentar diferencias de contenido.

En relación con la problemática identificada, se citan a continuación algunos de los aspectos más sobresalientes:

- Sobreexplotación de los acuíferos superficiales y subterráneos lo que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos.

- Contaminación de los acuíferos superficiales y subterráneos principalmente por descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan disminución en la calidad del agua, eutroficación y deterioro de los sistemas acuáticos.

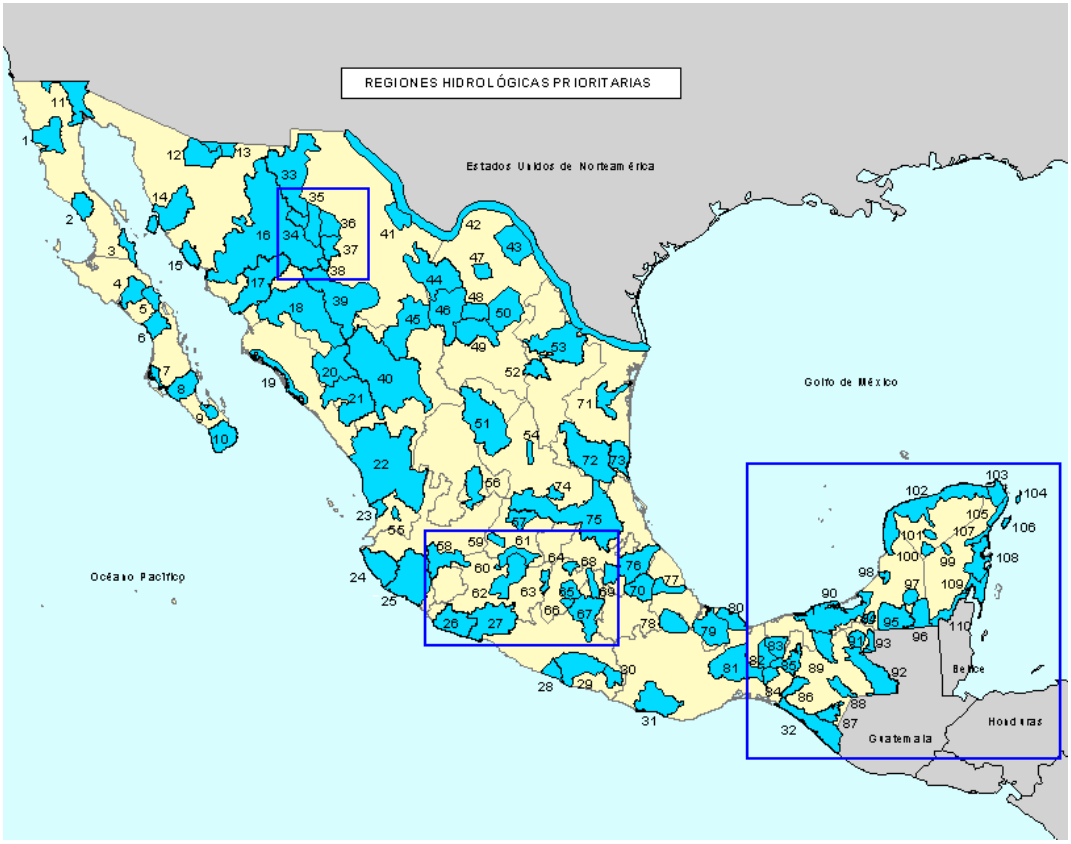
- Cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno como deforestación, alteración de cuencas y construcción de presas, desecación o relleno de áreas inundables, modificación de la vegetación natural, pérdida de suelo, obras de ingeniería, contaminación e incendios.

- Introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua y el consiguiente desplazamiento de especies nativas y disminución de la biodiversidad.

Con base en este diagnóstico considerando criterios ambientales (integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.), el resultado final fue una lista con 110 regiones hidrológicas prioritarias y el mapa correspondiente, escala 1:4 000 000. La determinación del patrón de uso en las diferentes áreas prioritarias, a través de un análisis de conglomerados, dio como resultado 75 áreas de alta

biodiversidad y 82 áreas de uso por sectores, de entre las cuales 75 presentaron algún tipo de amenaza. Finalmente, también se identificaron 29 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con suficiente información científica. En ésta clasificación quedó incluida la región de estudio dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 29. Río Papagayo-Acapulco que a continuación se describe.

Imagen IV.12 Regiones hidrológicas prioritarias de CONABIO.



FUENTE: Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Características de la región 29. Río Papagayo – Acapulco. La Región Hidrológica Prioritaria 29. Río Papagayo-Acapulco está clasificada con estatus de región de alta biodiversidad, de uso por diferentes sectores y que presentan algún tipo de amenaza.

CLAVE	REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS	AAB	AU	AA	AD
29	Rió Papagayo - Acapulco	X	X	X	

AAB = Regiones de alta biodiversidad, **AU** = Regiones de uso por sectores, **AA** = Regiones amenazadas, **AD** = Regiones de desconocimiento científico**.**

Estado: Guerrero.

Extensión: 8,501.81 km^2

*Polígono***:** Latitud 17°36'36" - 16°41'24" N Longitud 100°04'48" - 98°35'54" W

Recursos hídricos principales: lénticos: Lagunas: Negra, La Sabana y Tres Palos y *lóticos:* ríos: Papagayo, La Sabana y Omitlán

Principales poblados: Acapulco, Tierra Colorada

Actividad económica principal: Turismo, agricultura (copra), ganadería y pesca

Biodiversidad: Tipos de vegetación: selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, bosques de pino-encino, de encino-pino, de encino, mesófilo de montaña y pastizal inducido.

Moluscos característicos: *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Balcis falcata, Calyptraea spirata* (zona rocosa expuesta), *Calliostoma aequisculptum* (zona litoral rocosa), *Chiton articulatus* (zonas expuestas), *Crassinella skoglundae, Cyathodonta lucasana, Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fissurella (Cremides) decemcostata* (zonas rocosas), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa), *Lucina (Callucina) lampra, Lucina lingualis,*

Nassarina (Zanassarina) atella, Opalia mexicana, Pilsbryspira amathea (zona rocosa de marea)*, P. garciacubasi* (fondos rocosos de litoral)*, Pseudochama inermis* (zona litoral), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica, Serpulorbis oryzata, Tegula globulus* (litoral), *Tripsycha (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso).

Endemismo de anfibios: *Rana omiltemana, R. sierramadrensis* y *R. zweifeli*; de aves *Amazilia viridifrons, Aulacorhynchus wagleri, Cyanolyca mirabilis, Deltarhynchus flammulatus, Dendrocolaptes certhia shefferi, Dendrortyx macroura, Eupherusa poliocerca, Lepidocolaptes leucogaster, Nyctiphrynus mcleodii, Piculus auricularis, Pipilo ocai guerrerensis, Piranga erythrocephala, Rhodinocichla rosea, Ridgwayia pinicola, Streptoprocne semicollaris, Vireo nelsoni*.

Especies amenazadas: de aves *Accipiter gentilis, Amazona oratrix, Eupherusa poliocerca, Vireo atricapillus, V. nelsoni*.

Aspectos económicos: turismo, ganadería, agricultura y pesca. Pesca de crustáceos *Macrobrachium acanthochirus, M. americanum, M. occidentale y M. tenellum.*

*Problemática***:** Modificación del entorno: alta modificación en la parte baja de la cuenca por deforestación, desecación, sobreexplotación de pozos, contaminación; transformación de muchas zonas en pastizales.

- Uso de recursos: no hay control sobre la pesca ni tratamiento adecuado de las aguas residuales. Uso de suelo urbano, ganadero y agrícola.

Conservación: la cuenca alta está relativamente bien conservada; Chilpancingo se encuentra en la cuenca alta, sin embargo, un crecimiento urbano grande puede generar serios problemas hacia la cuenca baja. Se necesitan restaurar las corrientes superficiales, las lagunas costeras y su biodiversidad. Comprende el Parque Ecológico Estatal Omiltemi.

Hidrología superficial. Los principales ríos o arroyos cercanos a la zona del proyecto son lo siguientes:

• Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia.

De acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, Acapulco de Juárez, Guerrero, como se ha visto anteriormente el Municipio de Acapulco de Juárez forma parte de la Región Hidrológica No. 19 Costa grande con 31.53% y 20 Costa chica — Rio verde con 68.47% en donde la Sierra Madre del Sur, es el parteaguas para la creación de los ríos de mayor longitud y cuencas más amplias. Siendo las Cuencas del Rio Papagayo (49.79%) la más representativa del municipio, Rio Atoyac y otros (31.51%) y Rio Nexpa y otros (18.7%).

Así mismo dicha subcuenca se subdivide en R. Papagayo (48.27%), R. La Sabanal (24.72%), R. Cortes y Estancia (18.68%), B. de Acapulco (6.73%), R. San Miguel (1.53%) y R. Coyuca (0.07%).
En este mismo sentido, las principales corrientes de agua del Municipio son: Perennes: Xaltianguis, La Sabana, La Joya, Papagayo, El Pozuelo, Aguacostla, Potrerillos, Moyoapa, Santa Rosa y Grande. Y las Intermitentes: El Gallinero, Agua Caliente, Apanguaque, Chacalapa, El Guapo, El Muerto, El Zapote, Grande, Infiernillo, La Cimarrona, La Garrapata, La Joya, La Lobera, Las Maromas, Las Minas, Lucia, Organito, Salado, San José, Seco, Tequihua, Tranquilas y Xalpatlahuac.

Y los cuerpos de agua perennes (4.1%): Laguna de Tres Palos, General Ambrosio Figueroa (La Venta) y Laguna de Coyuca.

El recurso hidrológico localizado en el área de estudio pertenece a la Región Hidrológica 19, Costa Grande (31.53%) de la Cuenca Rio Atoyac y otros (31.51%) y Subcuenca Bahía de Acapulco (6.73%).

Embalses y cuerpos de agua cercanos (lagos, presas, etc.).

En general el Estado de Guerrero presenta un clima tropical con un amplio período de sequía invernal-primaveral, y en su planicie se ubican una serie de lagunas litorales donde en la actualidad se realiza una explotación pesquera extensiva, poco diversificada y de muy bajos rendimientos económicos. Las lagunas litorales de la costa del Estado de Guerrero abarcan una superficie aproximada de 21,050 has.

La Laguna Coyuca se ubica al noroeste del puerto de Acapulco entre los 99° 58' y los 100° 08' de longitud oeste y entre los 16° 54' y los 16° 58' de latitud norte. Tiene forma semiovalada con una orientación paralela a la costa, presenta un largo canal en la porción oeste que la comunica con la Laguna Mitla. Está separada del mar por una barrera de arena de aproximadamente 500 m de ancho. La laguna posee alrededor de 10.94 km de longitud en su parte más ancha y 4.38 km en su parte más estrecha. Al interior se localizan dos islas: la Isla Montosa con una longitud de 800 m y la Isla Pelona o de Pájaros con una longitud de 200m. (Carrillo Cano B., A., González R., S. y Namihira S., P. E., 1996). Está considerada como mesotrófica. La porción oriental alcanza una profundidad de 18 m mientras que en la parte occidental la profundidad promedia entre los 6.03 -2.5 m. En el canal la profundidad varía entre los 5 y los 7m frente a la desembocadura del río Coyuca, dependiendo de la época del año. Coyuca es una laguna cuyo mayor volumen de agua proviene del mar, sin embargo, los ríos Coyuca y Conchero drenan volúmenes de agua dulce hacia el interior de la misma, a lo largo de todo el año. (www.inafed.gob.mx). Además de este intercambio, la laguna se abre durante dos periodos del año al mar entre los meses de agosto – septiembre y noviembre – diciembre, temporadas en las que alcanza los niveles de agua más elevados. Durante la apertura de la barra se establece un intercambio o mezcla de masas de agua que dan lugar a un ambiente estuarino; esto propicia la entrada de fases larvales de peces, crustáceos y otros invertebrados algunos de los cuales son de importancia comercial.

Se localiza a unos metros del predio a donde se pretende desarrollar el proyecto **“Centro Ecoturístico el nacer del Sol y la Luna”.**

Cabe mencionar que las áreas de desembarque de los pescadores de la Laguna también generan contaminación, debido a que la materia orgánica originada por la limpieza de la pesca lograda, es arrojada a la ribera de la laguna.

Los usos actuales de la Laguna de Coyuca de Benítez, en orden de importancia son: La pesca de especies como carpa, tilapia, charra, cuatete, popoyote, charal, lisa, robalo y camarón; acuacultura, básicamente como la cría y engorda de langostino y recreativo con contacto primario; que de acuerdo a datos de calidad de agua reportados por el laboratorio son adecuados para la pesca y la acuacultura, así también para la recreación y prácticas de deportes Acuáticos

En el interior del proyecto se localizan cuerpos de agua laguna de Coyuca de Benítez. Como se mencionó anteriormente, **la sección Sur del predio** se encuentra colindando con el **litoral del Océano Pacífico en 421.37 metros.**

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación Terrestre

Con base en el Compendio de información geográfica municipal 2010, Acapulco de Juárez, Guerrero, INEGI; el Uso del suelo en la superficie de dicho Municipio es: agricultura 29.85% y zona urbana 8.48%, mientras que su cubertura de Vegetación corresponde a Selva (35.71%), bosque (12.79%), pastizal (6.89%), otro (1.99%) y manglar (0.19%). De acuerdo a estos datos del Compendio el proyecto se ubica en un uso de suelo urbano.

Dentro del predio del proyecto, se encuentra únicamente vegetación en las áreas verdes designadas en las instalaciones, con la presencia de vegetación herbácea de regeneración secundaria, sin embargo, en los alrededores del proyecto las especies que fueron identificadas y se incluyen en los siguientes tipos de vegetación, de acuerdo al esquema de clasificación de Rzedowsky (1978), son:

Selva baja caducifolia. Selva que se puede alcanzar los 15 m o un poco más desarrollándose en climas cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos, donde la mayoría (75-100%) de los individuos que la forman tiran

las hojas en la época seca que es muy prolongada (6-8 meses); los arboles dominantes, por lo común son inermes. Se distribuyen ampliamente sobre laderas de cerros con suelos de
buen drenaje, en muchas pares del país y pueden estar en contacto con selvas medianas, bosques y matorrales de zonas semiáridas. Son comunes las comunidades de Burseraspp. (chupandia); Lysilomaspp. (tepeguaje), Jacarantia mexicana (bonete); 1pomoeaspp. (cazahuate), Pseudobombaxpalmeri (amapola), Erithrynaspp (colorin), Ceiba spp. (pohote), Cordiaspp (Cueramo).

Vegetación secundaria. Comunidad vegetal que se origina al ser eliminada la vegetación primaria, presentando una composicion florística y fisonomía diferente. Se desarrolla en áreas agrícolas abandonadas y en zonas desmontadas para diferentes usos.

En la zona de influencia del proyecto se observó que la vegetación natural ha sido perturbada, encontrándose algunas especies arbóreas de Roble sp., *Cerezo sp*. y *Ficus sp.*, así como manchones de *Mangifera indica* (mangos), *Cocus nucifera* (cocos), Roystonea Regia (palma real) y *Dypsis Lutescens (palma areca)*

Los estratos existentes en la zona son el arbóreo (Roble sp., Cerezo sp., y Fic*us sp.* con alturas de 5 a 10 metros, y por otro lado *Cocus nucifera* (cocos) De 5 a 12 mts., Roystonea Regia (palma real) de 15 mts aproximadamente y *Dypsis Lutescens (palma areca)* con una altura aproximada de 1 a 3 mts.

Como se puede observar, se cuenta con pasto cultivado conocido como césped bermuda (Cynodon Dactylon) y una zona desprovista de vegetación.

Debido a la tala de árboles predomina el estrato herbáceo en una vegetación de tipo selva baja caducifolia, esto permite la proliferación de

este estrato, así como del arbustivo, siendo que el estrato herbáceo no es común cuando el bosque tropical caducifolio no ha sido perturbado.

Dentro de la zona se encuentran cultivos de *Mangifera indica* y *Cocus nucifera* de los cuales sus frutos son utilizados para su venta.

En el estado, la superficie cultivada con palmera de coco ha sido de 56,452 hectáreas en promedio, lo que representa el 43% del total de la superficie cultivada en la República.

En el predio en el que se ubicará el proyecto solo se localizan especies arbustivas principalmente. Para los fines de planeación y construcción del club deportivo se elaboró un estudio de campo, mediante el cual se ratifica la ausencia de especies arbóreas, no encontrando en el mismo, especies protegidas enlistadas en la **Norma NOM-059-ECOL-2001**. Se presenta en el **Plano Florístico (F-01),** se insiste en que el proyecto se pretende adecuar a las características naturales del predio; es importante manifestar que se trata de una zona impactada por los proyectos anteriores (Tiendas Oxxo, Bancos y Unidad Habitacional Militar).

b).- Vegetación acuática.

Esta comunidad vegetal se desarrolla principalmente en las orillas de las lagunas costeras, de bahías protegidas y en zonas de desembocaduras de ríos. Para su desarrollo el manglar necesita de un suelo profundo de textura fina y de agua salina tranquila o estancada. Soporta cambios fuertes de nivel de agua y salinidad, pero no se establece en lugares decididamente rocosos o arenosos, ni en áreas sometidas a fuerte oleaje.

Las comunidades acuáticas están caracterizadas por lirio de agua (*Echornia crasiipes*), lechuguilla (*Pistia stratoides*), y en la boca de la Laguna de Coyuca de Benítez existen asociaciones de carrizales (*Phramites australis*) con tulares (*Cyeperus articulatus*).

La explotación forestal del mangle implica el aprovechamiento del arbolado para madera, cuyo uso puede ser: Instrumentos de pesca, vigas para viviendas, cercas, postes, barriles, mangos de herramientas, durmientes, muebles e instrumentos musicales o bien para carbón. Algunos otros usos son para producir carbón activado, la pulpa es utilizada para producir láminas prensadas de uso múltiple. De la corteza se puede extraer taninos para el curtido de pieles, tinción de cuerdas y sedales.

El tule, pasto y lirio guarda en la herbolaria indígena mexicana un uso medicinal, comestible, en la construcción, como fibras, abono, ornamental, ceremonial y en la protección de almácigos.

Dentro del área de estudio, así como de su área de influencia no se cuenta con alguna especie endémica y/o en peligro de extinción.

c). - Fauna terrestre

La biodiversidad de el estado de Guerrero es notable, ya que se han registrado aproximadamente 828 especies de las cuatro clases de vertebrados terrestres, que representan a 117 familias y 37 órdenes. Esto constituye aproximadamente el 33% de todas las especies de vertebrados terrestres del país.

En el área de estudio se han registrado 230 especies de vertebrados terrestres, lo que aporta el 28% de la fauna potencial del estado de Guerrero. Estas especies representan a 81 familias y 28 órdenes. La clase mejor representada es la de las aves, seguida en orden decreciente por reptiles, mamíferos y anfibios.

La clase con más especies endémicas son los reptiles, seguida de mamíferos, aves y anfibios. Entre estas especies destacan algunos reptiles (*Bufo marmoreus*, *Anolis sublocularis* y *Pseudoleptodeira latigfasciata*);

aves (*Trogon citreolus* y *Amazona finschi*) y mamíferos (*Spilogale pygmaea*).

Solo existen especies migratorias en los mamíferos y aves. Entre las aves las especies migratorias representan el 36% de todas las especies y comprenden, en general, a especies de talla corporal pequeña (menores de 200 gr.). Destacan las familias Tyrannidae (mosqueros y papamoscas) y Emberezidae (chipes y gorriones); sin embargo, otras 11 familias también cuentan con especies migratorias en la zona.

En los mamíferos, las especies migratorias son relativamente pocas y todas pertenecen al orden Chiroptera (murciélago). Los murciélagos tienen la movilidad para desplazarse cientos de kilómetros. Entre las especies migratorias destacan el murciélago guanero (*Tadarida brasiliensis*) y el murciélago cenizo (*Lasiurus cinereus*) de las que se desconoce con precisión sus migraciones (Villa, 1968; Ceballos y Galindo, 1984).

En el sistema costero donde se establecerá el proyecto no existen grupos representativos de flora o fauna silvestre característicos de la región. Durante la realización de los diversos muestreos, no se observo la presencia de ejemplares de grupos de especies mayores, predominando las especies típicas de fauna de la selva baja, pequeños roedores y pequeños reptiles (cuijas).

d). - Especies en peligro de extinción

En relación al proyecto de Norma Oficial Mexicana que determina las especies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, amenazadas en peligro de extinción, se tienen que se encuentran en algún grado de riesgo a extinguirse en la zona de estudio. La mayoría de las especies en riesgo pertenecen a los reptiles, seguidos por anfibios, aves y mamíferos.

En general, las especies clasificadas en algún caso de riesgo a la extinción, se enfrentan, principalmente, a problemas severos de destrucción de su habitat y en menor escala a la cacería excesiva y a la contaminación. Una de las especies con más riesgo en peligro de extinción es la tortuga marina, que llega a desovar sobre la playa aproximadamente desde el desarrollo del área de Barra de Coyuca.

A nivel nacional estas playas no son consideradas como de grandes arribazones, sin embargo, se debe tener conciencia sobre la importancia de proteger a la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), ya que se encuentra en veda permanentemente a nivel nacional.

f).- Especies de importancia comercial

En la región se preparan animales silvestres (taxidermia) para adorno, de especies como: el mapache, tejón, tlacuache, armadillo, entre otros.

Con respecto al armadillo, su carne es aprovechada para consumo humano y su piel es muy solicitada, llegándose a vender en promedio de 3 a 6 animales por semana; éstos son llevados a centros artesanales.

Otra forma de aprovechamiento de las especies es saqueando los huevos de las aves para ornato y para consumo humano.

Para alimentarse se cazan y venden las iguanas, el pato buzo, así como la carne y huevos de la tortuga marina.

g).- Especies de interés cinegético

En el Estado de Guerrero está prohibida la caza de fauna silvestre, sin embargo, en la región la caza se realiza con fines de autoconsumo, como es el caso del armadillo, la iguana y algunos huevos de aves. También se realiza la caza de animales “plagas” como son la tortolita, zanate urraca y tlacuache.

h).- Listado de especies

Listado de especies animales terrestres y acuáticas que se han reportado para la zona de Pie de la Cuesta

Tabla IV. 5. LISTADO DE ESPECIES ANIMALES TERRESTRES

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANFIBIOS	
Bufo marmoreus	Sapo
Bufo marinus horribilis	Sapo
Leptodactylus sp.	Rana arborícola
Leptodactylus melanotus	Rana arborícola
Leptodactylus labialis	Rana arborícola
Rana pustulosa	Rana
REPTILES	
Hemidactylus frenatus	Geco
Anolis sp.	Anoles
Anolis schiedii	Anoles
Angistradon bilineatus	Cantil
Boa constrictor	Boa
Cnepidophorus sp.	Lagartija cola de látigo
Coniophanes sp.	Culebra
Crotalus sp.	Cascabel
Ctenosaura pectinata	Iguana
Heloderma horridum	Lagarto de Gila
Leptodura anulata cassiliris	Culebra
Mabuya brachypoda	Lagartija síncida
Masticophis sp.	Culebra
Micrurus sp.	Coralillo
Sceloporus sp.	Lagartija
Sceloporus siniferus	Lagartija
Urosaurus sp.	Lagartija del desierto
Urosaurus bicarinatus	Lagartija del desierto
MAMÍFEROS	
Noctilio leporinus	Murciélago pescador
Roggeessa sp.	Murciélago
Lasiurus ega	Murciélago
Eptesicus furilanis	Murciélago
Myotis fortidens	Murciélago
Pteronotus sp.	Murciélago
Glossofaga soricina	Murciélago nectófago
Glossofaga morenoi	Murciélago nectófago

Leptonycteris yerbabuenae	Murciélago nectófago
Chiroderma sp.	Murciélago
Artibeus hirsutus	Murciélago
Artibeus jamaicensis	Murciélago
Molossus sp.	Murciélago
Desmodus rotundus	Zorro volador
Saccopterix bilineata	Vampiro
Bolantiopterix plicata	Vampiro
Oryxomys coveni	Ratón de campo
Oryxomys covesi	Ratón de campo
Baiomys musculus	Ratón de campo
Sigmodon sp.	Ratón de campo
Mus musculos	Ratón
Rattus norveicus	Rata
Memphitis macroura	Zorrillo
Mustela frehata	Comadreja
Didelphis marsupialis	Tlacuache
Nasua nasua	Tejón
Mormosa canescens	Ratón tlacuache
Dasypus novemcinctus	Armadillo
Sylvilagus cunicularis	Conejo
Sciurus aureogaster	Ardilla
Sciurus deppei	Ardilla
Urocyon cineroargenteus	Zorra gris
Canis latrans	Coyote
Procyon loto	Mapache
Felis yagouroundi	Onza
Orthogeomys grandis	Tuza
AVES	
Nombre Científico	Nombre Común
Tangavius acheus	Tordo
Cardinalis cardinalis	Cardenal
Calocitta formosa	Urraca
Colapter cefer	Pájaro carpintero
Coragyps atratus	Zopilote
Pitangus sulphuratus	Luisillo
Otuss sp.	Tecolote
Crotophoga solcirostris	Chicurro
Phinchopsitta sp.	Cotorra
Dryocopus lineatus	Pájaro carpintero
Ortalis poliocephala	Chachalaca
Lampernis sp.	Colibrí
Guiraca caeruleanus	Azulejo

Fregata magnifiscens	Tijereta
Laurus sp.	Gaviota
Tachicineta albilinea	Golondrina
Phalacrocorax olivaceus	Pato buzo
Jacana spinoza	Gallito de agua
Ceryle torquata	Martín pescador
Casmerodius albus	Garza blanca
Ardeola ibis	Garcita garrapatera
Pelecanus occidentalis	Pelicano café
Dendrocygna autumnalis	Pichiche
Zenaida acuática	Paloma Torcaza
Zenaida macroura	Huilota
Colinus virginianus	Codorniz
Columbina passerina	Torito
Columbina talpacoti	Paloma
Leptotila verreauxi	Paloma
Scardafella inca	Tortolita
Myarchus tyrannulus	Madrugador
Myadests luteiventris	Madrugador
Pitangus sulphuratus	Madrugador
Tyrannus melancholicus	Tirano
Cisilpha sanblasiana	Chereca
Vireo belli	Vireo
Vireo flavoviridis	Vireo
Cacicus melanicterus	Galantina
Icterus galbula	Calandria
Quicalus mexicanus	Calandria
Caprimulgus sp.	Tapacaminos
Cassidix mexicanus	Zanate
Aimophilo ruficaudo	Gorrión charalero
Saltador coerulescens	Gorrión
Saltador croculenscens	Saltador grisáceo
Catharthes aura	Zopilote cabeza roja
Coragyps atratus	Zopilote negro
Pandion haliaetus	Aguila pescadora
Butorides virescens	Garza verde
Nycticorax nycticorax	Garza noctura
Egretta thula	Garza gris
Fulica americana	Gallareta

Tabla IV.6 Listado de especies animales acuáticas.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
MOLUSCOS	
Chromytilus polliopunctatus	Mejillón
Mytella strigata	Mejillón
CRUSTÁCEOS	
Panaceus brevirostris	Camarón
Panaceus vannamei	Camarón
Trachipenaeus pacificus	Camarón
Euphylax robustus	Jaiba
Portunus asper	Jaiba
Nombre Científico	Nombre Común
PECES	
a *Achirus mazatlanus*	
a *Bathygobius miraflorensis*	
a *Caranax hippos*	Jurel
a *Centropomus nigricens*	Robalo
a *Centropomus robalito*	Robalito, Pijolín
a *Citharichtys gilberti*	
a *Diapterus peruvianus*	Mojarra peineta
A *Elops affinis*	
a *Eucinostomos currani*	Mojarrita
a *Eucinostomos currani*	Mojarrita
a *Eugerres lineatus*	Mojarra
a *Eugerres lineatus*	Mojarra
a *Ludjanus argentiventris*	Pargo amarillo
a *Ludjanus novenfaciatus*	Huachinango
A *Mugil curema*	Lisa
A *Mugil hospes*	Liseta
a *Pomadasys leuciscus*	Burrito, Roncocho
c *Anchovia macrolepidota*	
c *Astyanax fasiatus*	
C *Awuaos nelsoni*	
c *Cichlasoma trimaculatum*	Mojarra
c *Cichlasoma trimaculatum*	Charra
c *Gobiomorum maculatus*	Huevina
c *Oreochromis aureus*	Tilapia
C *Poecilia sphenops*	
c *Poeciliopsis balsas*	
C *Poeciliopsis lucida*	
c *Poeciliopsis porosus*	
C *Thyrinops cristallina*	Sardina
D *Dormitator latifrons*	Popoyote

D *Eleostris pictus*	
e *Gaelichthys caerulenscens*	Cuatete
e *Gobiomorus polypelis*	
e *Gobionellus microdon*	
E *Gobionellus sagitula*	
e *Lile stolifera*	Charal
R *Stellifer furthii*	

IV.2.3. Paisaje

El proyecto se ubica dentro de la zona denominada como **Pie de la Cuesta**, a este pertenecen asentamiento rural y de servicios, como restaurantes populares que cuentan con una localización privilegiada, por su vista al mar, así como por su vinculación con la Laguna de Coyuca de Benítez y cuyo potencial ecológico y turístico no han sido desarrollados. Para esta zona se requiere de ordenamiento, reglamentación de anuncios comerciales, así como de construcción, de la delimitación de derechos de vía, de zonas federales y de vialidades locales de acceso.

No se localizan en las inmediaciones, zonas o elementos a conservar de valor patrimonial, histórico o arquitectónico.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

La ciudad de Acapulco y su zona metropolitana constituyen el mayor asentamiento del Estado de Guerrero, ya que concentra a más del 40% de su población urbana, además de ser el centro turístico más importante del Pacífico mexicano.

Por ello, en Acapulco también se sitúan la mayoría de las actividades económicas, principalmente del sector turismo, así como los servicios regionales, comerciales y de equipamiento que demanda la franja costera del Estado de Guerrero, alojando el 70% de la planta hotelera del estado.

a) Demografía

El centro de población de Acapulco reporta una población total de 620,656 habitantes. La **Tabla IV-7** muestra la población por sexo en el ámbito estatal y municipal durante las pasadas 6 décadas.

De igual modo, se presenta en la **Tabla IV.8** el crecimiento poblacional anual desde 1950 para el estado de Guerrero y el Municipio de Acapulco de Juárez.

Población Total por Sexo						
	Año	Total	Hombres		Mujeres	
			Cantidad	%	Cantidad	%
Estado	1950	919,386	452,730	49.2%	466,656	50.8%
Municipio		55,862	27,087	48.5%	28,775	51.5%
Estado	1960	1,186,716	593,417	50.0%	93,299	50.0%
Municipio		84,720	41,405	48.9%	43,315	51.1%
Estado	1970	1,597,360	796,947	49.9%	800,413	50.1%
Municipio		238,713	118,071	49.5%	120,642	50.5%
Estado	1980	2,109,513	1,050,308	49.8%	1,059,205	50.2%
Municipio		409,335	200,585	49.0%	208,750	51.0%
Estado	1990	2,620,637	1,282,220	48.9%	1,338,417	51.1%
Municipio		593,212	287,060	48.4%	306,152	51.6%
Estado	2000	3,079,649	1,491,287	48.4%	1,588,362	51.6%
Municipio		620,656	297,398	47.9%	323,258	52.1%
Estado	2010	3,388,768	1,645,561	48.5%	1,743,200	51.4%
Municipio		789,971	382,276	48.3%	407,695	51.6%
Estado	2020	3,540,685	1,700,612	48.0%	1,840,073	52.0%
Municipio		779,566	371,852	47.7%	407,713	52.3%

TABLA IV.7 Población total por sexos en el Estado de Guerrero y en el Mpio. de Acapulco de Juárez.

Fuente: INEGI. Guerrero, Resultados definitivos. VII, VIII, IX, X, XI y XII Censos Generales de Población y Vivienda. 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010 Y 2020

Crecimiento Poblacional Anual (%)		
Año	Estado	Municipio
50-60	2.59	4.25
60-70	3.02	10.91
70-80	2.82	5.54
80-90	2.19	3.78
90-2000	1.61	1.97
2000-2010	0.71	0.80
2010-2020	-15.10	-1.32

Tabla IV.8 Crecimiento poblacional anual en el Edo. de Guerrero y en el Mpio. de Acapulco de Juárez.

Fuente: INEGI. Guerrero, Resultados definitivos. VII, VIII, IX, X, XI y XII Censos Generales de Población y Vivienda. 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010 y 2020.

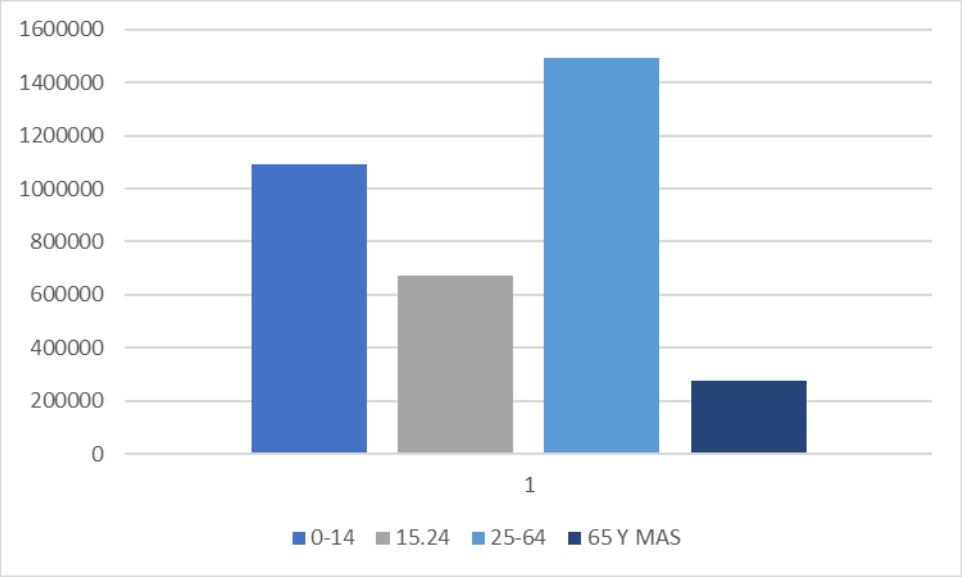


Tabla IV.9. Estructura poblacional por grupos de edades para el Mpio. de Acapulco de Juárez. Fuente: INEGI. Guerrero, Resultados definitivos. VII, VIII, IX, X, XI y XII Censos Generales de Población y Vivienda. 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010 Y 2020.

Migración

Durante la década de 1960 a 1970, el municipio de Acapulco de Juárez, se caracterizó por concentrar un porcentaje de población no nativa y ser un polo de atracción para la población que buscaba empleo. Para 1980 el porcentaje de población residente en el municipio originaria de otro estado disminuyó, hasta que, en el año 2000, el 88% del total de la población era nativa del mismo estado, mientras que el 9% era nativo de otra entidad, predominando los habitantes de los estados del Distrito Federal y Oaxaca.

Población económicamente activa. Con relación a las características económicas de los habitantes del municipio de Acapulco de Juárez, se

observa que la población económicamente activa asciende a 229,195 habitantes con las siguientes características:

Población económicamente activa Acapulco de Juárez	
Población económicamente activa	229,195
Sector primario	13,320
Sector secundario	42,285
Sector terciario	174,490
Población ocupada como empleado u obrero	154,675
Población ocupada como jornalero o peón	6,954
Población ocupada por cuenta propia	47,306
Población que no recibe ingreso por trabajo	6,288
población ocupada que recibe menos de un salario mínimo mensual de ingreso por trabajo	34,617
población ocupada que recibe 1 y hasta 2 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	94,336
población ocupada que recibe más de 2 y hasta 5 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	61,279
población ocupada que recibe más 5 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	16,645

Tabla IV.13. Población económicamente activa en el Mpio. de Acapulco de Juárez .
Fuente: INEGI.XII Censo General de Población y Vivienda 2010. Guerrero.

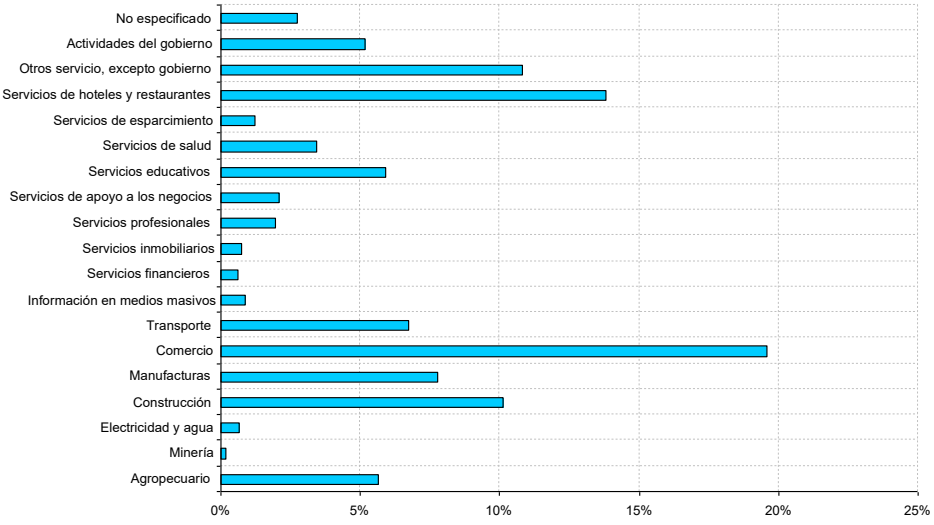


Tabla IV.14. Composición del empleo por sector de actividad en Acapulco, 20|0 .
Fuente: Consultores Internacionales, S.C., con datos del Sistema Municipal de Bases de Datos, INEGI.

Durante la etapa de construcción de la obra se estima la generación de 300 empleos directos temporales, los cuales serán cubiertos preferentemente con mano de obra de la localidad, estos proporcionarán un aproximado a 500 empleos indirectos. Así mismo se estima la generación de 15 empleos permanentes durante la etapa de operación del proyecto.

b) Factores socioculturales.

La Ciudad de Acapulco cuenta con diversos testimonios de algunos de los pueblos prehispánicos que habitaron la región. En zonas como La Venta, La Sabana, La Picuda, Palma Sola y Puerto Marques, por señalar algunas; existen restos de plataformas, paramentos y estructuras, que han sido saqueadas y deterioradas POI asentamientos humanos. Otros vestigios son los petrograbados en zonas como Tambuco, en el Fraccionamiento Las Playas.

También se encuentra el Fuerte de San Diego, proyectado por el ingeniero holandés Adrian Bott. El inicio de construcción data en marzo de 1615 y terminándose la primera parte de la construcci6n el 4 de febrero de 1617.

Posteriormente se rodea el castillo con una doble muralla; en 1776 se refuerza, y la obra se termina el 7 de julio de 1783. Se acordó darle el nombre de Castillo de San Diego en honor del virrey que ordeno edificarlo, siendo don Diego Fernández de Córdova.

Dentro de la misma Ciudad de Acapulco se encuentran monumentos artísticos, como: Escultura de la Diana Cazadora, el Clavadista, la Nao de China, la Parroquia de Nuestra Señora de la Soledad como monumento histórico destacan los relieves policromos con influencias prehispánicas realizadas por Diego Rivera.

En los alrededores del área de influencia del proyecto, no se encuentran ningún patrimonio arqueológico, histórico y/o artístico.

V.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El presente capítulo expone la identificación y evaluación de los impactos potenciales del proyecto. Para su elaboración, se han tomado en consideración los siguientes aspectos:

- Las características del proyecto,
- El marco jurídico ambiental aplicable al proyecto y
- Las características del medio en el cual se emplazará el proyecto.

El procedimiento para efectuar la identificación y calificación de los impactos potenciales consideró las siguientes etapas:

- Identificación de los componentes y factores ambientales potencialmente afectados.
- Definición de las etapas del proyecto.
- Fuentes de impactos potenciales (actividades del proyecto).
- Identificación de los tipos de impacto potenciales.
- Calificación de impactos.
- Análisis de los impactos de mayor relevancia.

Antes de presentar cada una de las etapas, es conveniente indicar los siguientes aspectos metodológicos y de enfoque adoptados. A objeto de evitar duplicación de textos y de facilitar la comprensión, el tratamiento de los temas se hace en forma sintética, preferentemente tabular; en particular, los relativos a la identificación de componentes y factores ambientales, definición de las etapas y actividades del proyecto, así como las fuentes de impactos potenciales.

Las etapas indicadas anteriormente para identificar y calificar los impactos del proyecto, deben ser consideradas como constituyentes de un proceso de focalización creciente en los impactos más relevantes. Es así como, en un principio, se considera la *totalidad* de los componentes ambientales factibles de ser afectados, sectores o lugares del proyecto, fuentes de impactos potenciales e impactos potenciales mismos, *sin juicio previo alguno acerca de la relevancia, magnitud o certeza de ocurrencia de estos últimos*. Esos impactos potenciales o posibles así identificados, son luego jerarquizados en la etapa de calificación de impactos. De esta manera, se obtiene una presentación de los impactos esperables del proyecto debidamente calificados.

El nivel de detalle y desagregación del análisis que sigue es concordante con el tamaño y naturaleza del proyecto.

V.2 Identificacion de Impactos ambientales.

V.2.1 Identificacion de los componentes y factores ambientales potencialmente afectados.

Los recursos ambientales considerados se han agrupado en tres medios: físico, biótico y humano. La *Tabla V.1* presenta la lista de los componentes y factores ambientales pertenecientes a cada medio.

Componentes y Factores Ambientales Potencialmente Afectados	
Componentes	***Factores***
Medio Físico	
Aire	Material particulado Gases Ruido Olores
Agua	Nivel y calidad de aguas subterráneas Calidad y caudal de aguas superficiales
Suelo	Geomorfología Propiedades físicas Uso del Suelo
Medio Biótico	
Vegetación	Estructura y composición de la vegetación
Flora terrestre	Composición y hábitat de la flora
Fauna terrestre	Composición y hábitat de la fauna
Medio Humano	
Socioeconomía	Empleo Accidentes laborales Condiciones sanitarias
Medio construido	Tránsito vehicular Infraestructura vial
Patrimonio cultural	Patrimonio arqueológico, cultural o histórico
Paisaje	Formas naturales del paisaje Imagen Urbana

Tabla V.1 Componentes y Factores Ambientales Potencialmente Afectados.

Cabe señalar que no todos los factores ambientales descritos en la línea de base son susceptibles de ser impactados. En efecto, la naturaleza de algunos factores, en conjunto con las características del proyecto, imposibilita la existencia de impactos potenciales sobre ellos. Por ejemplo, en los casos del clima, meteorología y geología, es difícil concebir un cambio como consecuencia de la existencia del proyecto (ellos se han considerado en la línea de base debido a que pueden influir en el proyecto y en los impactos ambientales de éste sobre otros factores). En consecuencia, los factores considerados en la evaluación de impacto ambiental se reducen exclusivamente a aquellos que *potencialmente* pueden ser afectados, como producto de la ejecución o modificación derivada del proyecto o actividad en evaluación.

V.2.2 Definición de las etapas del proyecto

La evaluación de impacto ambiental se centra en las distintas etapas del proyecto, definidas y descritas en el Capítulo II:

- Proyecto, Licencias y Levantamiento de información (P).
- Construcción (C).
- Operación y mantenimiento (O).
- Abandono. (A)

La etapa de Proyecto, licencias y levantamiento de información (P) no se tratará en esta evaluación, así como, la etapa de abandono (O), ya que la primera no involucra actividades susceptibles de causar impacto ambiental y por otra parte, por la tipología del proyecto, no se considera factible su abandono.

V.2.3 Fuentes de impactos potenciales

La *Tabla V.2* presenta las fuentes de impactos potenciales o actividades del proyecto, en las fases de construcción, operación y mantenimiento. Dicha lista se ha confeccionado sobre la base de las características del proyecto (Capítulo II). Las fuentes de impactos potenciales identificadas no implican necesariamente la existencia de impactos provenientes de dichas fuentes, sino la *posibilidad* de que se produzcan impactos ambientales, como consecuencia de las actividades respectivas del proyecto.

Fuentes de Impacto Potenciales o Actividades del Proyecto.

Fase del Proyecto	Fuente de Impacto Potencial
1. Levantamiento de información (P)	No genera impactos significativos
2. Construcción (C)	2.1 Demolición de columnas y trabes de concreto. (área de cabañas)
	2.2 Despalme de terreno.
	2.3 Retiro de Mat. Producto de despalme
	2.4 Formacion de Capas de Compactacion
	2.5 Excavaciones para cimentación
	2.6 Construcción de Estructura
	2.7 Acabados y Obra Exterior
	2.8 Limpieza final y retiro de escombro.
3. Operación (O)	3.1 Disposición de residuos solidos
	3.2 Disposición de aguas servidas
	3.3 Mano de obra personal
	3.4 Revegetación de áreas verdes
	3.5 Mantenimiento de áreas verdes
	3.6 Mantenimiento de Instalaciones

Tabla V.2 Fuentes de Impactos Potenciales o Actividades del Proyecto

V.2.4 Identificación de los tipos de impactos potenciales

Esta sección presenta la lista de los tipos de impactos potenciales y la correspondiente matriz de identificación de impactos, de acuerdo a la metodología descrita anteriormente.

V.2.4.1 Lista de tipos de impacto potenciales

Sobre la base del análisis del proyecto (Capítulo II), se han identificado los potenciales impactos que éste podría producir en el medio ambiente. Los tipos de impactos identificados son 41 y se presentan en la *Tabla V.3*, ordenados de acuerdo al medio que afectan. Tales impactos son tanto positivos como negativos y, en este nivel del análisis, no se describen en detalle, bastando la descripción autoexplicativa de los mismos.

Lista de los tipos de impacto potenciales.	
Nº Impacto	**Descripción**
Medio Físico	
Aire	
1	Aumento en la concentración de partículas atmosféricas durante la construcción
2	Aumento en la concentración de partículas atmosféricas durante la operación
3	Aumento en la concentración de gases atmosféricos durante la construcción
4	Aumento en la concentración de gases atmosféricos durante la operación
5	Aumento del nivel de ruido durante la construcción
6	Aumento del nivel de ruido durante la operación
7	Aumento del nivel de olores durante la construcción
8	Aumento del nivel de olores durante la operación
Agua	
9	Cambio del nivel y/o calidad de las aguas subterráneas durante la construcción
10	Cambio del nivel y/o calidad de las aguas subterráneas durante la operación
11	Cambio de la calidad y/o caudal de las aguas superficiales durante la construcción
12	Cambio de la calidad y/o caudal de las aguas superficiales durante la operación
Suelo	
13	Alteración de la geomorfología durante la construcción.
14	Alteración de la propiedades físicas del suelo durante la construcción
15	Alteración de la propiedades físicas del suelo durante la operación
16	Alteración del uso del suelo durante la construcción.
17	Alteración del uso del suelo durante la operación.
Medio Biótico	
Vegetación	
18	Alteración de la estructura y composición de la vegetación durante la construcción.
19	Alteración de la estructura y composición de la vegetación durante la operación.
20	Alteración de la composición de las especies dominantes durante la construcción.
21	Alteración de la composición de las especies dominantes durante la operación.
Flora	
22	Alteración de la composición y hábitat de la flora durante la construcción
23	Alteración de la composición y hábitat de la flora durante la operación
Fauna	
24	Alteración de la composición y hábitat de la fauna durante la construcción
25	Alteración de la composición y hábitat de la fauna durante la operación

Lista de los tipos de impacto potenciales - continúa	
Medio Socioeconómico	
Empleo	
26	Aumento del nivel de empleo durante la construcción
27	Aumento del nivel de empleo durante la operación
Accidentes Laborales	
28	Ocurrencia de accidentes laborales durante la construcción
29	Ocurrencia de accidentes laborales durante la operación
Medio Construido	
30	Mejoría de las condiciones sanitarias de la zona durante la construcción.
31	Mejoría de las condiciones sanitarias de la zona durante la operación.
32	Mejoría de la infraestructura de servicios durante la construcción.
33	Mejoría de la infraestructura de servicios durante la operación.
34	Aumento del tránsito vehicular durante la construcción
35	Aumento del tránsito vehicular durante la operación
36	Alteración de la infraestructura vial durante la construcción
37	Alteración de la infraestructura vial durante la operación
Patrimonio Arqueológico, cultural o histórico.	
	No existe patrimonio arqueológico, cultural o histórico en el área de influencia directa.
Paisaje	
38	Alteración de las formas naturales del paisaje durante la construcción.
39	Alteración de las formas naturales del paisaje durante la operación.
40	Efectos molestos para la imagen urbana durante la construcción.
41	Alteración de la imagen urbana durante la operación.

Tabla V.3 Lista de los tipos de impacto potenciales.

V.2.4.2 Matriz de Identificación de Tipos de Impactos

La *Tabla V.4* muestra la Matriz de Identificación de Impactos Potenciales (Leopold, 1971). En esta matriz, las filas presentan las actividades del proyecto (fuentes de impactos) y las columnas, los componentes y factores ambientales. También, se indica la fase en la cual se efectúa cada actividad: ***Proyecto (P), Construcción (C), Operación (O) y Abandono (A)***. Tanto los componentes y factores ambientales, como las actividades que se indican en la matriz, son los que se han definido previamente.

Cada casillero de la matriz representa la conjunción de una determinada actividad del proyecto con un factor ambiental. En las conjunciones en que puede esperarse un efecto (tipo de impacto). De esta manera, la Matriz de Identificación, además de constituir una herramienta para identificar los tipos de impactos posibles, es un instrumento para visualizar preliminarmente los efectos posibles del proyecto sobre los recursos ambientales. Se han identificado con color verde los impactos positivos y con color rojo los negativos. Completada la matriz se tiene una visión integrada de los impactos sobre los componentes del medio objeto de análisis.

De tal manera que la *Tabla V.4* nos presenta una Matriz de datos la cual tiene una potencialidad de **360 interacciones** de las acciones del proyecto y los factores ambientales. Así mismo, podemos observar, que el proyecto **“Centro Ecoturistico el nacer del Sol y la Luna”,** interactúa con el medio ambiente en **179 ocasiones**, lo que representa el 49.72% de la potencialidad total de la matriz, de las cuales **115 interacciones** corresponden a la fase de **Construcción**, de estas **48** son del medio físico, **10** al medio biótico y **57** al medio socioeconomico y cultural, lo cual representa el 41.7%, 8.7% y el 49.6%.

Con respecto a la fase de **Operación** se identificaron **64 interacciones**, de las cuales se registrarón **28** para el medio físico, **10** para el medio biótico y **26** para el medio socioeconómico y cultural, lo cual representa el 43.8%, 15.6% y el 40.6% respectivamente.

TABLA V. 4. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO		COMPONENTES Y FACTORES DEL MEDIO AMBIENTE																				
		MEDIO FISICO												MEDIO BIOTICO				MEDIO SOC				
		AIRE				AGUA		SUELO			VEGETACION			FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE		SOCIOECONOMIA				
		Material particulado	Gases	Ruido	Olores	Calidad y nivel de Aguas Subterraneas	Calidad y caudal de Aguas Superficiales	Geomorfología	Propiedades Físicas	Uso del Suelo	Estr. y comp. De la Vege.	Especies Dominantes		Composición y hábitat de la Flora	Especies Endemicas	Composición y hábitat de la Fauna	Especies en peligro de extinción	Empleo	Accidentes laborales	Condiciones Sanitarias	Infraestructura de Servicios	
1.- PROYECTO (P)																						
2.- CONSTRUCCION (C)																						
2.1	Demolición de columnas y trabes de concreto. (área de cabañas)																					
2.2	Despalme de terreno																					
2.3	Retiro de mat. Producto de despalme																					
2.4	Formación de capas de compactación (terraplenes)																					
2.5	Excavación para Cimentación																					
2.6	Construcción de Estructura.																					
2.7	Acabados																					
2.8	Limpieza de obra																					
3.- OPERACIÓN (O)																						
3.1	Disposición de de residuos solidos																					
3.2	Disposición e aguas servidas																					
3.3	Mano de obra personal y clientes																					
3.4	Revegetación de áreas verdes																					
3.5	Mantenimiento de áreas verdes																					
3.6	Mantenimiento de Instalaciones																					
4.- ABANDONO (A)																						
4.1	|No se prevé abandonar el proyecto																					

IMPACTO NEGATIVO

IMPACTO POSITIVO

V.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

V.3.1 Introducción

Esta sección presenta la calificación de los impactos ambientales potenciales identificados. Es de particular importancia recalcar que la calificación de impactos se ha efectuado sobre la situación con proyecto en relación con la situación sin proyecto, es decir, considerando el estado actual de los recursos ambientales. A continuación, se presenta la matriz de calificación de impactos, junto a los criterios utilizados para su elaboración. Posteriormente, se realiza el análisis de los impactos ambientales y la calificación de su importancia.

V.3.2 Matriz de evaluación de impactos

Los tipos de impactos identificados en las *Tablas V.3 y V.4* han sido evaluados de acuerdo a su: **carácter** (positivo, negativo o neutro), **certidumbre** (cierto, probable o improbable), **tipo** (primario, secundario, acumulativo o sinérgico), **reversibilidad** (reversible o irreversible), **magnitud** (elevada, media o baja) y **duración** (temporal o permanente). La definición de estos criterios se presenta en la *Tabla V.5.*

Criterios Para la Evaluación de los Impactos Ambientales

Criterio	Definición	*Descripción*	Código
Carácter	Indica si el impacto mejora o deteriora la condición basal.	Positivo Negativo Neutro	**+** **-** **0**
Certidumbre	Indica el grado de frecuencia o probabilidad de ocurrencia del impacto.	Cierto Probable Improbable	**c** **p** **i**
Tipo de Impacto	Señala si el impacto se manifiesta directa o indirectamente sobre una o más variables.	Primario Secundario	**1** **2**
Reversibilidad	Indica si el impacto es o no reversible.	Reversible No reversible	**r** **nr**
Magnitud	Refleja el grado de alteración de un componente ambiental y la extensión del impacto o área alterada.	Elevada Media Baja	**e** **m** **b**
Duración	Indica el tiempo que dura el impacto.	Temporal Permanente	**t** **f**

Tabla V.5 Criterios Para la Evaluación de los Impactos Ambientales

La Evaluación de los impactos ambientales se presenta en la *Tabla V.6*, bajo la forma de una ***matriz de evaluación de impactos***. Las filas de esta matriz indican las actividades del proyecto, agrupadas según la fase del proyecto en que se realizan (construcción y operación del proyecto); las columnas de la matriz indican los factores ambientales potencialmente afectados (positiva o negativamente). En cada celda de la matriz, se indican (sí existen) los tipos de impactos potenciales (según la *Tabla V.4*), y su calificación, de acuerdo a los criterios señalados en la *Tabla V.5.*

TABLA V. 6. Matriz de Evaluación

"Centro Ecoturistico e

ACTIVIDADES DEL PROYECTO		AIRE			
		Material particulado	Gases	Ruido	Olores
1.-	**PROYECTO (P)**				
2.-	**CONSTRUCCION (C)**				
2.1	Demolición de Bardas de block	1 -c1rbt			
2.2	Despalme de terreno	1 -c1rmt	3 -c1rbt	5 -c1rbt	7 -c1rb
2.3	Retiro de mat. Producto de despalme	1 -c1rbt	3 -c1rmt	5 -c1rmt	7 -c1rb
2.4	Formación de Terraplen	1 -c1rmt	3 -c1rbt	5 -c1rbt	7 -c1rb
2.5	Excavación para Cimentación	1 -c1rbt	3 -p1rbt	5 -p1rbt	7 -p1rb
2.6	Construcción de estructura	1 -c1rmt	3 -c1rbt	5 -c1rmt	
2.7	Acabados y Obra Exterior.	1 -c1rmt	3 -c1rbt	5 -c1rmt	7 -p1rb
2.8	Limpieza de obra	1 -c1rmt	3 -c1rbt	5 -c1rmt	7 -c1rb
3.-	**OPERACIÓN (O)**				
3.1	Disposición de de residuos solidos	2 -c1rbf	4 -p1rbf	6 -p1rbf	8 -c1rb
3.2	Disposición e aguas servidas		4 -c1rmf	6 -p1rbf	8 -c1rn
3.3	Mano de obra personal y clientes		4 -i1rbf	6 -p1rbf	8 -i1rb
3.4	Revegetación de áreas verdes	2 -c1rbt			
3.5	Mantenimiento de áreas verdes		4 -p1rmf	6 -p1rbf	8 -p1rb
3.6	Mantenimiento de Instalaciones	2 -p1rbf	4 -c1rbf	6 -c1rbf	8 -c1rb
4.-	**ABANDONO (A)**				
4.1	No se prevee abandonar el proyecto				

TABLA V. 6. Matriz de Evaluación de Imp

"Centro Ecoturistico el

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	
1.- PROYECTO (P)	
2.- CONSTRUCCION (C)	
2.1	Demolición de bardas de block
2.2	Despalme de terreno
2.3	Retiro de mat. Producto de despalme
2.4	Formación de Terraplen
2.5	Excavación para Cimentación
2.6	Construcción de Estructura
2.7	Acabados y Obra Exterior.
2.8	Limpieza de obra
3.- OPERACIÓN (O)	
3.1	Disposición de de residuos solidos
3.2	Disposición e aguas servidas
3.3	Mano de obra personal y clientes
3.4	Revegetación de áreas verdes
3.5	Mantenimiento de áreas verdes
3.6	Mantenimiento de Instalaciones
4.- ABANDONO (A)	
4.1	No se prevé abandonar el proyecto

V.4 Análisis de los impactos ambientales y calificación de su importancia.

En la sección anterior, se calificaron los impactos ambientales respecto a su carácter, certidumbre, tipo, reversibilidad, magnitud y duración. A continuación, se analizan brevemente dichos impactos, y se califican de acuerdo a su **importancia**. Este criterio tiene las siguientes cuatro valoraciones, las cuales pueden ser positivas o negativas.

- ***Neutro o sin importancia*** ***n***
- ***Importancia menor.*** **±** ***ib***
- ***Importancia moderada.*** **±** ***im***
- ***Importancia mayor.*** **±** ***ie***

El análisis se presenta ordenado de acuerdo a los componentes y factores ambientales potencialmente afectados.

V.4.1 Impactos sobre el Aire

Los impactos sobre el aire se pueden asociar a las emisiones de sustancias tales como gases y partículas, a la emisión de formas de energía, como el ruido, y a la emisión de olores. Los factores que determinan las características de estos grupos de impactos son diferentes, de modo que se analizan por separado.

V.4.1.1 Impactos Asociados a la Emisión de Partículas

Dos factores fundamentales que definen las características de los impactos asociados a la emisión de partículas, como son: las condiciones meteorológicas y las características geomorfológicos del área de trabajo. En particular, la dirección y velocidad de los vientos son determinantes en la dispersión de los contaminantes y, por lo tanto, en la distribución de sus concentraciones en el terreno.

ETAPA: Construcción

IMPACTO 1. Aumento en la Concentración de Partículas Atmosféricas durante la Construcción.

CALIFICACIÓN : Negativo de Importancia Menor

ANÁLISIS

Durante la etapa de construcción se prevé un eventual aumento en la concentración de partículas atmosféricas causado por actividades relacionadas con: el tránsito de vehículos (camiones y maquinaria pesada) y movimientos de tierra referidos a la preparación del terreno y transporte de material de producto de excavaciones. Con el objeto de minimizar el impacto sobre el componente aire, se usarán técnicas constructivas adecuadas además de la utilización de equipos y maquinarias en óptimas condiciones de operación.

Dado el corto período de tiempo asociado a este impacto, a su carácter reversible, y al uso de técnicas adecuadas, el impacto "Aumento en la concentración partículas atmosféricas durante la construcción" se califica como ***negativo de importancia menor.***

ETAPA: Operación

IMPACTO 2 Aumento en la Concentración de Partículas Atmosféricas durante la Operación

CALIFICACIÓN: Negativo de importancia menor

ANÁLISIS

El eventual aumento en la concentración de partículas durante la etapa de operación puede ser causado por las siguientes actividades:

-Disposición final de residuos sólidos
-Revegetación de Áreas Verdes
-Mantenimiento de las Instalaciones

A objeto de disminuir al máximo la emisión de partículas atmosféricas por efecto del funcionamiento de los camiones recolectores de basura, así como, la maquinaria para podar el pasto durante la operación, se utilizarán equipos con niveles mínimos de emisión y en cumplimiento con la norma actualmente vigente. Estos equipos tendrán un mantenimiento constante según las indicaciones del fabricante.

En atención a la reversibilidad, medidas de control y mitigación consideradas en el proyecto, se estima que el "Aumento en la concentración de las partículas atmosféricas durante la operación" será ***negativo*** **de importancia menor.**

V.4.1.2 Impactos Asociados a la Emisión de Gases

Corresponde al efecto sobre la población y/o fauna silvestre de gases emitido por las actividades desarrolladas durante las etapas de construcción y operación de la **"Centro Ecoturistico el nacer del Sol y la Luna"**

ETAPA: **Construcción**

IMPACTO 3 Aumento en la Concentración de Gases Atmosféricos durante la Construcción.

CALIFICACIÓN: **Negativo de Importancia Menor**

ANÁLISIS

La operación de vehículos y maquinaria pesada, durante la etapa de construcción, podría generar un aumento de gases de combustión. En particular las excavaciones.

Dado el corto período de tiempo asociado a este impacto, a su carácter reversible, y al uso de técnicas constructivas adecuadas, el impacto "Aumento en la concentración de gases atmosféricos durante la construcción" se califica como ***negativo de importancia menor.***

ETAPA: **Operación**

IMPACTO 4 Aumento en la Concentración de Gases Atmosféricos durante la Operación

CALIFICACIÓN: **Negativo de Importancia Menor.**

ANÁLISIS

Con respecto al eventual aumento en la concentración de gases durante la etapa operación y mantenimiento del Centro Ecoturistico, esto puede ser causado por las actividades tales como:

- Mantenimiento de Áreas Verdes
- Mantenimiento de las Instalaciones

Las emisiones de gases producto de la operación de máquinas y equipos serán controladas a través de la asignación en trabajos, los equipos se operarán con altos estándares indicados en la Norma Mexicana.
Por las razones expuestas, y en atención a la reversibilidad y medidas de control y mitigación consideradas, se estima que el "Aumento en la concentración de gases atmosféricos durante la operación" será ***negativo de***

importancia menor.

V.4.1.3 Impactos Asociados a la Emisión de Ruidos

Corresponde al efecto sobre la población y/o fauna silvestre del ruido emitido por las actividades desarrolladas durante las etapas de construcción y operación del Centro Ecoturistico

ETAPA :	**Construcción**
IMPACTO 5	Aumento del Nivel de Ruido durante la Construcción
CALIFICACIÓN:	**Negativo de Importancia Menor**

ANÁLISIS

Durante la etapa de construcción, el eventual aumento de nivel de ruido se deriva de la ejecución de las actividades relacionadas con: El tránsito de vehículos pesados, así como, el uso de maquinaria pesada para el despalme, excavaciones y la carga de material producto de las mismas, estas actividades se caracterizan como fuentes generadoras de niveles de ruido que pueden provocar impacto a las personas localizadas en la zona de trabajo y a los vecinos. Con respecto a esto, el titular cumplirá con todas las normas de seguridad y protección para los trabajadores.

Dada la nula fauna detectada en el área de estudio, ya que como se comento con anterioridad, el área de estudio fue impactada.

Dado el corto período de tiempo asociado a este impacto, a su carácter reversible y a la implementación de medidas de seguridad y protección, se estima que el "Aumento del nivel de ruido durante la construcción" será ***negativo de importancia menor*.**

ETAPA :	**Operación**
IMPACTO 6	Aumento del Nivel de Ruido durante la Operación
CALIFICACIÓN:	**Negativo de Importancia menor**

ANÁLISIS

Durante la etapa de operación, la generación de altos niveles de ruido se asocia a las siguientes actividades:

Mano de obra y Clientes.
Mantenimiento de Áreas Verdes
Mantenimiento de las Instalaciones

Al igual que en la etapa de construcción, el aumento de los niveles de ruido en la etapa de operación se asocia a las actividades que requieren el uso de equipo. (Motobombas, lanchas, motos acuáticas, motores, equipos de aire acondicionado, automóviles y camiones, etc.) Los trabajos que implican uso de equipo, pueden provocar impacto a las personas en el área de trabajo. Con respecto a los efectos de este impacto en los trabajadores se cumplirá con las normas de seguridad y protección.

Por las razones expuestas anteriormente, y en atención a las medidas que se implementarán para el cumplimiento de la normativa, se estima que el "Aumento del nivel de ruido durante la operación" será ***negativo de importancia menor.***

V.4.1.4 IMPACTOS ASOCIADOS A LA EMISION DE OLORES

Corresponde al efecto sobre la población, de eventuales emisiones de olores producidas durante las etapas de construcción y operación, por el desarrollo de las distintas actividades.

ETAPA:	**Construcción**
IMPACTO 7	Aumento del Nivel de Olores durante la Construcción
CALIFICACIÓN:	**Negativo de Importancia Menor**

ANÁLISIS

Durante la etapa de construcción, el eventual aumento de emisión de olores estará asociado a las excavaciones y los trabajos necesarios para edificar la obra, como sabemos el uso de vehículos y maquinaria pesada trae como consecuencia los olores característicos de la combustión de motores.

Por otro lado, es necesario la utilización de letrinas móviles para el uso de los trabajadores, se verificará que estas se vacíen, se desinfecten y se sanitizen cada tercer día. A efecto de combatir los mismos.

El empleo de equipos adecuadamente mantenidos y acondicionados, según las especificaciones del fabricante, serán las medidas de control para evitar al máximo la emisión de olores.

En atención a la corta duración de esta etapa y a la baja emisión de olores, se considera que el impacto "Aumento del nivel de olores durante la construcción" será ***negativo de importancia menor***

ETAPA	:	**Operación**
IMPACTO 8	:	Aumento del Nivel de Olores Durante la Operación
CALIFICACIÓN	:	**Negativo de Importancia Menor**

ANÁLISIS

Durante a la etapa de operación del Proyecto, la emisión de olores se asocia principalmente a las actividades relacionadas con el manejo de los residuos y líquidos, tales como:

Disposición de Aguas servidas.
Mantenimiento de las Áreas Verdes
Mantenimiento de las instalaciones

Si bien todas estas actividades son potenciales fuentes emisoras de olor, es necesario considerar los siguientes factores atenuantes.

Las aguas negras generarán gases sulfhídricos, que es altamente odorífero, por lo que se proyecta el uso de cespoles en los colectores para controlar el mal olor. Por las razones expuestas anteriormente, el "Aumento del nivel de olores durante la operación", se califica como ***negativo de importancia menor***.

V.4.2 Impactos Sobre El Agua

Los impactos sobre las aguas subterráneas se pueden asociar a los flujos de aguas servidas producidas durante las etapas de construcción y operación del Centro Ecoturistico, así como, a un posible derrame de combustible sobre las cepas.

ETAPA: **Construcción**

IMPACTO 9 Cambio del Nivel y/o Calidad de las Aguas Subterráneas durante la Construcción

CALIFICACIÓN: **Negativo de Importancia Menor**

ANÁLISIS

Durante la etapa de construcción, el efecto del proyecto sobre la napa subterránea está asociado las actividades de: Despalme del terreno, así como, las excavaciones, en la cual accidentalmente se podría contaminar el agua subterránea durante la habilitación de las excavaciones por derrame de combustible en forma circunstancial. Ante esta situación se prevé la toma de medidas de seguridad correspondientes para este tipo de trabajo.

Nota: posiblemente existe en el área agua subterránea, sin embargo, podemos comentar que no hay un riesgo certero de contaminación a las aguas subterráneas ya que en caso de existir puede ser que estén a una profundidad considerable como para que se pueda dar este problema.

A pesar de esto se aplicarán las medidas señaladas en el capitulo VI, se estima que el efecto del proyecto sobre el "Cambio del nivel y/o calidad de las aguas subterráneas durante la construcción" será negativo de importancia menor.

ETAPA: **Operación**

IMPACTO 10 Cambio del Nivel y/o Calidad de las Aguas Subterráneas durante la Operación

CALIFICACIÓN: **Negativo importancia menor**

ANÁLISIS.

Durante la etapa de operación, el efecto del proyecto sobre la napa subterránea está asociado a las actividades de Disposición de Aguas Servidas.

En relación con las aguas servidas, existe la posibilidad que la napa subterránea sea contaminada ya que las aguas servidas serán recolectadas y posteriormente serán canalizadas a la planta tratadora de aguas

En este contexto, y considerando las características hidrogeológicas del sitio de emplazamiento, más las medidas de prevención y control incorporadas en el proyecto, se estima que el impacto "Cambio del nivel y/o calidad de las

aguas subterráneas durante la operación" será ***negativo de Importancia menor.***

V.4.2.1 Impactos Asociados las Aguas Superficiales

Los impactos sobre las aguas superficiales se pueden asociar a los flujos de aguas servidas producidas durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.

ETAPA: **Construcción**

IMPACTO 11 Cambio de la Calidad y/o Caudal de las Aguas Superficiales durante la Construcción

CALIFICACIÓN: **Negativo importancia moderada**

ANÁLISIS

No existen corrientes superficiales en el predio.
En este contexto, se considera que el efecto del proyecto sobre "Cambio del nivel y/o calidad de las aguas superficiales durante la construcción" será **negativo importancia menor**

ETAPA: **Operación**

IMPACTO 12 Cambio de la Calidad y/o Caudal de las Aguas Superficiales durante la Operación

CALIFICACIÓN: **Negativo importancia moderada**

ANÁLISIS

Durante la operación, el efecto del proyecto sobre las aguas superficiales está asociado a las siguientes actividades:

- Disposición de residuos sólidos

Con el objeto de evitar una eventual contaminación de las aguas superficiales en temporada de lluvias, se contempla la construcción de un espacio cerrado y techado para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos, hasta que el servicio de limpia municipal pase por ellos.

En este contexto, se considera que el efecto del proyecto sobre el "Cambio de la calidad y/o caudal de las aguas superficiales durante la operación" será ***negativo importancia moderada***

V.4.3 Impactos sobre el suelo

Los potenciales impactos sobre la geomorfología y el suelo se pueden producir como consecuencia de distintas actividades que se efectúan en las etapas de construcción y operación del proyecto.

V.4.3.1 Impactos asociados a la geomorfología.

ETAPA:	**Construcción**
IMPACTO 13	**Alteración de la Geomorfología durante la Construcción**
CALIFICACIÓN:	**Negativo de Importancia Moderada**

ANÁLISIS

Durante la etapa de construcción, el impacto sobre el componente geomorfológico, está asociado a los cambios topográficos que se manifestarán en las áreas de las construcciones, producto del movimiento de suelo natural requerido por el proyecto durante su vida útil, sin embargo, es conveniente recordar que el predio en estudio, ya fue impactado con anterioridad.

En atención a que los movimientos de tierra causarán una alteración no reversible de la geomorfología del área de influencia del proyecto, el impacto "Alteración de la geomorfología durante la construcción" será *negativo de importancia moderada.*

V.4.3.2 Impactos asociados a las propiedades físicas del suelo.

Corresponde al efecto sobre la densidad aparente del suelo, derivado de la acción de diversos agentes que reducen su porosidad, velocidad de infiltración y conductividad hidráulica. Lo anterior afecta negativamente la capacidad de retención de humedad. En forma adicional, la alteración de las propiedades físicas por efecto de la remoción del suelo, afecta los horizontes superficiales. Lo anterior puede conducir a la pérdida de los horizontes orgánicos, con la consecuente disminución de la fertilidad y pérdida de condiciones adecuadas para el desarrollo vegetal.

ETAPA:	**Construcción**
IMPACTO 14	Alteración de las Propiedades Físicas del Suelo durante la Construcción
CALIFICACIÓN:	**Negativo de importancia menor**

ANÁLISIS

Las actividades que afectarán negativamente las propiedades físicas del suelo están relacionadas con los movimientos de tierra necesarios para la implementación del proyecto. Las consecuencias de estas actividades se manifestarán en el área de influencia directa del proyecto, el suelo ya fue impactado con anterioridad.

En este contexto, se ha estimado que el impacto "Alteración de las propiedades físicas del suelo durante la construcción será "***negativo de importancia menor***

ETAPA:	**Operación**
IMPACTO 15	Alteración de las Propiedades Físicas del Suelo durante la Operación.
CALIFICACIÓN:	**Negativo de Importancia Moderada**

ANÁLISIS

La eventual alteración sobre las propiedades físicas del suelo, durante la etapa de operación, podrán ser causados por las siguientes actividades:

- Mantenimiento de Áreas verdes
- Revegetación de Áreas Verdes

El efecto sobre las propiedades físicas del suelo se deriva directamente de los cambios en la morfología general del terreno y de la incorporación de plaguicidas, abonos, productos de limpieza, solventes, etc. No obstante, lo anterior, y en atención a que el proyecto contempla el uso de productos biodegradables, se considera que el impacto "Alteración de las propiedades físicas del suelo durante la operación" será ***negativo de importancia moderada***.

V.4.3.3 Impactos asociados al Uso del suelo

ETAPA:	Construcción
IMPACTO 16	Alteración del Uso del Suelo durante la Construcción
CALIFICACIÓN:	**Positivo de Importancia Mayor**

ANÁLISIS

Las actividades que pudieran afectar el Uso del suelo están relacionadas con la implantación de proyectos o actividades no permitidas en el área donde se ubica el proyecto, como se mencionó con anterioridad, la zona presenta una vocación (CT) Crecimiento Urbano Turístico, la densidad urbana base neta es de (180) cuartos de hotel por hectárea en predios sin frente a ZFMT y de (360) cuartos de hotel por hectárea en predios con frente al ZFMT. Cae dentro de esta tipología, por lo que éste, **cumple con el uso de suelo que marca la Normatividad del Plan Director de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, Gro.**

En este contexto, se ha estimado que el impacto "Alteración del Uso del Suelo durante la construcción**" será positivo de importancia mayor.**

ETAPA:	Operación
IMPACTO 17	Alteración del Uso del Suelo durante la Operación.
CALIFICACIÓN:	**Positivo de Importancia Moderada**

ANÁLISIS

El uso actual del predio es un lote rustico en uso, con la implantación del proyecto, **"Centro Ecoturistico el nacer del Sol y la Luna"** (CT) Crecimiento Urbano Turístico, el cual es congruente con la zona en donde se desarrolla, esto trae como consecuencia que el impacto sea positivo para la zona.

En este contexto, se ha estimado que el impacto "Alteración del Uso del Suelo durante la construcción**" será positivo de importancia mayor.**

V.4.4 Impactos sobre la vegetación

V.4.4.1 Impactos asociados a la estructura y composición de la vegetación

El Predio se localiza en un área que se caracteriza por estar dominado por una vegetación abundante, se manifiesta claramente la intervención antrópica, Como consecuencia de lo anterior, la vegetación está profundamente alterada y modificada.

ATAPA:	**Construcción.**
IMPACTO 18	**Alteración** de la Estructura y Composición de la Vegetación durante la Construcción

CALIFICACIÓN:	Positivo de Importancia Menor

ANÁLISIS

Durante la etapa de construcción, el efecto sobre la composición y hábitat de la vegetación está asociado las actividades de movimientos de tierra y preparación del terreno, necesarios para implementar el proyecto.

Con la finalidad de mitigar el impacto es necesario considerar las siguientes atenuantes: Se realizará la revegetación de las áreas verdes del proyecto con especies locales.

.

En este contexto, se considera que el impacto "Alteración de la estructura y composición de la vegetación durante la construcción" será *positivo de importancia menor.*

ETAPA:	Operación

IMPACTO 19 Alteración de la Estructura y Composición de la Vegetación durante la Operación

CALIFICACIÓN:	Positivo de Importancia Mayor

ANÁLISIS

El inicio de la etapa de operación comprenderá la reforestación de las áreas verdes que indica el proyecto. Lo cual traerá como consecuencia que este sea un impacto positivo.

En este contexto, se considera que el impacto "Alteración de la estructura y composición de la vegetación durante la operación" será ***positivo de importancia mayor.***

ETAPA:	Construcción

IMPACTO 20 Alteración de la Composición de las Especies Endémicas durante la Construcción

CALIFICACIÓN:	Neutro

ANÁLISIS

Durante la etapa de construcción, el desarrollo de las actividades de excavación, removerán suelo natural con el consiguiente desplazamiento de la capa vegetal, sin embargo, dentro del predio no existen especies endémicas.

Con la finalidad de mitigar el impacto es necesario considerar las siguientes atenuantes: Se realizará la revegetación de las áreas verdes del proyecto con especies locales.

En este contexto, se considera que el impacto "Alteración de la Composición de las especies dominantes durante la construcción" será ***neutro.***

ETAPA:	**Operación**

IMPACTO 21 Alteración de la Composición de las Especies Dominantes durante la Operación

CALIFICACIÓN:	**Positivo de Importancia Mayor**

ANÁLISIS

El inicio de la etapa de operación comprenderá la reforestación con especies endémicas de la región en las áreas verdes indicadas en el proyecto. Lo cual traerá como consecuencia que este sea un impacto positivo.

En este contexto, se considera que el impacto "Alteración de la Composición de las especies dominantes durante la operación" será ***positivo de importancia mayor.***

V.4.5 Impactos sobre la flora terrestre

Si bien en el predio fueron identificadas algunas formas vegetacionales, en el área de afectación del estudio no existen especies de importancia ecológica.

ETAPA: **Construcción**

IMPACTO 22 Alteración de la Composición y Hábitat de la Flora durante la Construcción

CALIFICACIÓN:	**Positivo de importancia menor**

ANÁLISIS

La construcción del centro ecoturistico impactará negativamente la composición y hábitat de la flora que existe en el lugar. Por otro lado, no existen formaciones vegetacionales de importancia en el área del proyecto.

En este contexto, se considera que el efecto del proyecto sobre la "Alteración de la composición y hábitat de la flora durante la construcción" será ***positivo de importancia menor.***

ETAPA: **Operación**

IMPACTO 23 Alteración de la Composición y Hábitat de la Flora durante la Operación

CALIFICACIÓN: **Positivo de Importancia Mayor**

ANÁLISIS

El desarrollo del proyecto promoverá la implantación de flora abundante de la región, la cual será colocada en las áreas verdes del proyecto.

Por las razones anteriormente expuestas, se considera que el impacto "Alteración de la composición y hábitat de la flora durante la operación" será ***positivo de importancia mayor.***

V.4.6 Impactos sobre la fauna

V.4.6.1 Impactos asociados a la composición y hábitat de la fauna

ETAPA: **Construcción**

IMPACTO 24 Alteración de la Composición y Hábitat de la Fauna durante la Construcción

CALIFICACIÓN: **Negativo de Importancia Menor**

ANÁLISIS

La Construcción del Centro Ecoturistico afectará indirectamente al recurso fauna. Los anterior se funda en la siguiente consideración: la escasa fauna identificada en el área de influencia del proyecto posee la capacidad de migración al predio vecino.

Cabe señalar, que el proyecto no se localiza en ningún sitio considerado prioritario para la conservación de la biodiversidad ecológica según la SEMARNAT.

En atención a lo anteriormente señalado, la "Alteración de composición y hábitat de la fauna durante la construcción" se califica como ***negativo de importancia menor.***

ETAPA: **Operación**

IMPACTO 25 Alteración de la Composición y Hábitat de la Fauna durante la Operación

CALIFICACIÓN: **Positivo de Importancia Mayor**

ANÁLISIS

Durante la etapa de operación, la fauna silvestre preexistente al inicio del proyecto tiene que haber emigrado del área de trabajo del proyecto, ya que posee alta capacidad de adaptación en la región. En esta etapa, debido a la reforestación de áreas verdes se prevé que se reproduzcan las especies existentes en la zona. Además de controlar la fauna nociva con programas de exterminio permanentes.

En este contexto, se considera que el efecto del proyecto sobre la "Alteración de la composición y hábitat de la fauna durante la operación" será ***positivo de importancia mayor.***

V.4.7 Impactos sobre la Socioeconomía

V.4.7.1 Impactos asociados al empleo

ETAPA: **Construcción y Operación.**

IMPACTO 26 **Aumento del Nivel de Empleo durante la Construcción.**

IMPACTO 27 **Aumento del Nivel de Empleo durante la Operación.**

CALIFICACIÓN: **Positivo de Importancia Mayor**

ANÁLISIS

Para todas las acciones que se emprendan en las dos etapas del proyecto será necesaria la contratación de mano de obra preferentemente local, incentivando el empleo.

El impacto es producido por la totalidad de las actividades identificadas en las dos etapas del proyecto. Se considera además una capacitación técnica permanente en todas las especialidades y categorías de ocupación laboral, con salarios y beneficios acordes a la actividad desarrollada.

Hay que considerar, que la mano de obra a utilizar en la etapa de construcción, será la proveniente de los contratistas locales, además de la mano de obra indirecta por la prestación de servicios, así como, el consumo de materiales de la localidad. En la etapa de operación, de igual manera se contará con personal de planta para los servicios del Centro Ecoturístico.

Como se mencionó en el Capítulo II, durante la etapa de construcción, la cual tendrá una duración estimada de **9 meses,** se generará un aproximado a **50 empleos directos**. Así mismo, para la fase de operación del proyecto se estima la generación de **15 empleos permanentes.**

Por las consideraciones anteriormente expuestas, los impactos "Aumento del nivel de empleo durante la construcción y operación", se califican como ***positivos de importancia mayor.***

V.4.7.2 Impactos asociados a los accidentes laborales

ETAPA:	**Construcción.**
IMPACTO 28:	Ocurrencia de Accidentes Laborales durante la Construcción.
CALIFICACIÓN:	**Negativo de Importancia Menor**

ANÁLISIS

Durante la etapa de construcción del Proyecto se ejecutarán actividades potenciales de causar accidentes laborales, relacionados con el manejo de maquinaria, equipo y el trabajo propiamente realizado.

La prevención de dichos accidentes será motivo de preocupación por parte del Director Responsable de Obra del proyecto, empleando para ello medidas como:

Entrenamiento y capacitación del personal
Señalización adecuada
Uso de elementos de protección personal (cascos, anteojos, guantes, etc.)
Acceso restringido al personal ajeno a las actividades.

Establecimiento de política de seguridad
Contratación del Seguro Social Obligatorio.
Elaboración de manuales de operación de los equipos.
Planes de emergencia

En síntesis, se aplicará la normativa vigente en relación a la seguridad en las fuentes laborales. Sin perjuicio de lo expuesto anteriormente, el impacto “Ocurrencia de accidentes laborales durante la construcción” se califica como ***negativos de importancia menor.***

ETAPA:	**Operación.**
IMPACTO 29:	**Ocurrencia de Accidentes Laborales durante la Operación.**
CALIFICACIÓN:	**Negativo de Importancia Menor**

ANÁLISIS

Durante la etapa de operación del centro ecoturistico, las potencialidades de ocurrencia de accidentes laborales serán considerablemente menores en comparación con la etapa de construcción.

Dichos accidentes se refieren a las actividades propias del mantenimiento de la estructura, tales como pintura, limpieza, fumigación y jardinería.

La prevención de dichos accidentes será motivo de preocupación por parte de la administracióndel centro ecoturistico, por lo que se empleará a personal capacitado para cada una de las actividades específicas, y en su caso, se contratarán empresas especializadas para las actividades que así lo requieran. Aunado a esto, se implementarán las medidas preventivas similares a las de la etapa de construcción.

Por lo expuesto anteriormente, el impacto “Ocurrencia de accidentes laborales durante la operación” se califica como ***negativo de importancia menor.***

V.4.7.3 Impactos asociados a las condiciones sanitarias

ETAPA: **Construcción y Operación**.

IMPACTO 30 **Mejoría de las Condiciones Sanitarias de la Zona durante la construcción.**

IMPACTO 31 **Mejoría de las Condiciones Sanitarias de la Zona durante la operación.**

CALIFICACIÓN: **Positivo de Importancia Moderada**

ANÁLISIS

El efecto del proyecto sobre las condiciones sanitarias de la población, puede ser considerado como un impacto de gran relevancia.

Se prevé una mejoría de las condiciones sanitarias en la zona debido a que el proyecto propiciará que al eliminar los residuos sólidos y escombro que actualmente se encuentran en él, evitando con ello, la proliferación de fauna nociva.

En este contexto, el presente proyecto representa una clara alternativa de mejoramiento ambiental de la zona.

Por las razones expuestas anteriormente, la construcción y operación de este proyecto, a través de los impactos "Mejoría de las condiciones sanitarias de la zona durante la construcción y operación" se califica como ***positivo de importancia moderada.***

V.4.7.4 Impactos asociados a la Infraestructura de Servicios.

ETAPA: **Construcción y Operación.**

IMPACTO 32 Mejoría de la infraestructura de Servicios de la Zona durante la Construcción.

IMPACTO 33 Mejoría de la Infraestructura de servicios de la zona durante la Operación.

CALIFICACIÓN: **Positivo de Importancia Moderada**

ANÁLISIS

El efecto del proyecto sobre las condiciones de la infraestructura de servicios, puede ser considerado como un impacto positivo.

Se prevé una mejoría de las condiciones de la infraestructura de servicios debido a que el proyecto propiciará su incremento y mejoría en la zona.

Por las razones expuestas anteriormente, la construcción y operación de este proyecto, a través del impacto "Mejoría de la Infraestructura de servicios de la zona" se califica como ***positivo de importancia moderada.***

V.4.8 Impacto sobre el medio construido

Los potenciales impactos sobre el medio construido y la infraestructura se pueden producir como consecuencia de distintas actividades que operan en las etapas de Construcción y Operación.

V.4.8.1 Impactos asociados al tránsito vehicular

ETAPA:	**Construcción**
IMPACTO 34	Aumento de Tránsito Vehicular durante la Construcción
CALIFICACIÓN:	**Negativo de Importancia Menor**

ANÁLISIS

Durante la fase de construcción se prevé un aumento del tránsito vehicular producto de las siguientes actividades: despalme de terreno, retiro de material producto de despalme de las excavaciones, tránsito de maquinaria pesada, así como, de los proveedores de materiales para la edificación del proyecto.

Si bien es cierto que el inicio de las diferentes actividades de la etapa de construcción genera un aumento del flujo vehicular, la infraestructura vial actual permite alcanzar niveles de servicio óptimo, dado que el acceso al proyecto cuenta con cuatro accesos.

De acuerdo a las consideraciones anteriormente señaladas, el impacto "Aumento de tránsito vehicular durante la construcción" se califica como ***negativo de importancia menor*.**

ETAPA	**:**	**Operación**
IMPACTO 35	:	Aumento de Tránsito Vehicular durante la Operación
CALIFICACIÓN	**:**	**Negativo de Importancia Menor.**

ANALISIS

Al igual que en la etapa de construcción, se prevé un eventual aumento del tráfico vehicular como consecuencia de las siguientes actividades:

- Disposición de residuos sólidos
- Mano de obra del personal y Clientes.

Lo anterior será atenuado debido a que el proyecto cuenta con un superávit de espacios de estacionamiento, lo que permitirá que no se afecte la circulación de las calles circundantes además de contar de 4 accesos.

En relación a lo expuesto anteriormente, el impacto "Aumento del tránsito vehicular durante la operación" se califica como ***negativo de importancia menor***.

V.4.8.2 Impactos asociados al deterioro de la infraestructura vial

ETAPA:	**Construcción**
IMPACTO 36:	Alteración de la Infraestructura Vial durante la Construcción
CALIFICACIÓN:	**Negativo de Importancia Menor**

ANÁLISIS

De acuerdo al Impacto 34, se prevé un leve aumento del tránsito vehicular y por consecuencia un virtual desmejoramiento de la infraestructura vial. El posible deterioro será producido por las actividades de tránsito de vehículos y maquinaria pesada.

Independiente del aumento del flujo vehicular originado por las diversas actividades durante el proceso de construcción, es obligatorio que todos y cada uno de los vehículos que transporten carga hacia la obra den cumplimiento a la legislación vigente de cargas máximas por eje.

Por las razones expuestas anteriormente, el impacto "Deterioro de la infraestructura vial durante la construcción" se califica como ***negativo de importancia menor***.

ETAPA:	**Operación**
IMPACTO 37	Alteración de la Infraestructura Vial durante la Operación.
CALIFICACIÓN:	**Negativo de importancia menor**

ANALISIS

En relación al deterioro de la infraestructura vial de las vías de acceso a la Centro Ecoturistico, este se puede producir como consecuencia del ingreso de vehículos de servicio.

Dada las condiciones de operación del proyecto, se originará un aumento del tránsito vehicular. Si bien es cierto que no hay impacto vial en términos de reservas de capacidad, es obligatorio que todas las unidades de transporte cumplan con la normativa vigente sobre peso máximo por eje, con el propósito de evitar el daño estructural de las vías de acceso.

En atención a lo señalado anteriormente, se ha estimado que el impacto "Deterioro de la infraestructura vial durante la operación" será ***negativo de importancia menor***

V.4.9 Impactos sobre el patrimonio cultural

V.4.9.1 Impactos asociados al patrimonio cultural

ETAPA:	**Construcción y Operación**
IMPACTO 38	Alteración del Patrimonio Arqueológico, Cultural o Histórico.
CALIFICACIÓN:	**No aplica**

ANÁLISIS

Los resultados de la prospección arqueológica indican que, en el área del proyecto, no se encontró ningún hallazgo de tipo patrimonial. Tampoco se localizan en el área de influencia sitios de valor histórico o cultural a preservarse.

En consideración de los antecedentes expuestos anteriormente, se prevé que el impacto "Alteración del patrimonio arqueológico, Cultural o Histórico" será ***no aplica***

V.4.10 Impactos sobre el paisaje

Los eventuales efectos sobre el paisaje han sido analizados desde el punto de vista de la alteración de las formas naturales del paisaje y considerando la percepción de éste por parte del observador. En el primer caso, el análisis pretende establecer el efecto del proyecto sobre la interacción entre los componentes básicos del paisaje que originan su apariencia. En el segundo caso, se pretende determinar el efecto del proyecto sobre las condiciones de accesibilidad visual bajo las cuales el observador percibe el medio.

V.4.10.1 Impactos asociados a las formas naturales del paisaje

ETAPA: **Construcción y Operación**

IMPACTO 39 Alteración de las Formas Naturales del Paisaje durante la Construcción.

IMPACTO 40 Alteración de las Formas Naturales del Paisaje durante la Operación.

CALIFICACIÓN: **Negativo de Importancia Menor**

ANÁLISIS

Se producirá una alteración de las formas naturales del paisaje conforme a la realización de los trabajos relacionados con la construcción del centro ecoturistico. Estas actividades producen cierto grado de alteración visual, mas no se considera una afectación mayor pues el proyecto es ecológico integrado al medio ambiente natural del sitio.

En atención a lo anteriormente señalado, es necesario considerar las siguientes atenuantes: el terreno donde se pretende desarrollar el predio ya fue impactado, la construcción del proyecto se realizará en forma progresiva en etapas, los movimientos de tierra serán los estrictamente necesarios, el proyecto contempla la selección de materiales de construcción y colores que se integren adecuadamente en el paisaje, además de la instalación de áreas verdes dentro del predio donde se pretende desarrollar el proyecto.

En atención a lo anteriormente señalado, se ha estimado que el efecto del proyecto durante la etapa de construcción y operación sobre la "Alteración de las formas naturales del paisaje" será ***negativo de importancia menor*****.**

V.4.10.2 Impactos asociados a la Imagen Urbana

ETAPA:	**Construcción.**
IMPACTO 41	Efectos Molestos para la Imagen Urbana
CALIFICACIÓN:	**Negativo de Importancia Moderada**

ANÁLISIS

Durante el desarrollo de la construcción se generarán actividades con efectos negativos sobre la percepción de la imagen urbana, debido principalmente a la utilización de maquinaria pesada, excavaciones y obras de edificación en general, las cuales alterarán el medio natural.

Lo anterior será parcialmente mitigado con la barda perimetral existente enfrente del predio, lo que reducirá el impacto en forma significativa a los transeúntes del área.

En atención a lo anteriormente señalado y a la temporalidad de las actividades, se ha estimado que el efecto del proyecto sobre la "Efectos molestos para la percepción de la imagen urbana" será ***negativo de importancia moderada*****.**

ETAPA:	**Operación.**
IMPACTO 42	**Alteración de la Imagen Urbana**
CALIFICACIÓN:	**Positivo de Importancia Mayor**

ANÁLISIS

De acuerdo a lo señalado en el Impacto 40, existirá una reconfiguración del área de influencia directa del proyecto, generando en consecuencia efectos agradables para la percepción del paisaje.

Es necesario considerar, que los efectos positivos para la percepción del medio ambiente natural serán percibidos por parte de la población residente debido a que el proyecto se encuentra ubicado en uno de los corredores comerciales más importantes de la zona poniente de Acapulco.

En atención a lo anteriormente señalado, se ha estimado que el efecto del proyecto sobre la “alteración de la Imagen urbana” será ***positivo de importancia mayor***

Tabla V.7 Análisis de los impactos ambientales y calificación de s

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	COMPONENTES Y FACTORES DEL MEDIO AMBIENTE																			
	MEDIO FISICO											MEDIO BIOTICO				MEDIO SOCIOE				
	AIRE				AGUA		SUELO			VEGETACION		FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE		SOCIOECONOMIA				
	Material particulado	Gases	Ruido	Olores	Calidad y nivel de Aguas Subterraneas	Calidad y caudal de Aguas Superficiales	Geomorfología	Propiedades Físicas	Uso del Suelo	Estructura y comp. de la vegetación	Especies dominantes	Composición y hábitat de la Flora	Especies Endemicas	Composición y hábitat de la Fauna	Especies en peligro de extinción	Empleo	Accidentes laborales	Condiciones Sanitarias	Infraestructura de Servicios	
1.- PROYECTO (P)																				
2.- CONSTRUCCION (C)																				
	- ib	- ib	- ib	- ib	-ib	- im	- im	- im	+ ie	- ib	- ib	- im		-ib		+ ie	- ib	+ im	+ im	-
3 **OPERRACION**																				
	- ib	- ib	- ib	- ib	-ib	- im		-ib	n	+ ie	+ ie	+ ie		+ ie		+ ie	- ib	+ im	+ im	-
4 **ABANDONO (A)**																				

VI.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción del programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Este capítulo presenta las medidas que serán incorporadas en el proyecto, para controlar los impactos ambientales negativos y potenciar los impactos positivos identificados previamente en el **Capítulo V**.

Los antecedentes disponibles respecto al sector potencialmente afectado y las consideraciones ambientales que se han incluido en la concepción del proyecto, no hacen necesario el planteamiento de medidas de mitigación y reparación adicionales a las definidas a continuación.

VI.1.1 Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación incorporadas en el proyecto.

En Tabla VI.1 se indica, para todos los impactos negativos identificados (Capítulo V), las medidas de control incorporadas en la concepción y diseño del proyecto; destinadas a proteger el medio ambiente, minimizando o eliminando los efectos ambientales no deseables. A su vez, también se señalan las medidas adoptadas para potenciar los impactos positivos.

IMPACTO	MEDIDAS DE CONTROL
MEDIO FISICO	
Aire	
1. Aumento en la concentración de partículas atmosféricas durante la construcción.	· Delimitación de la obra con tapial de madera o lámina de 2.40 m de altura en todo el · Uso de maquinaria pesada en horarios diurnos (8:00 a 18:00 hrs.) · Riego con agua de las áreas de trabajo y acceso a la obra. · Disposición del material producto de demolición y excavación en camiones cubiertos · Prohibición de la utilización de explosivos.
2. Aumento en la concentración de partículas atmosféricas durante la operación.	· Uso de equipos con niveles máximos de emisión en cumplimiento con las normas de · Mantenimiento y reacondicionamiento de los equipos según las especificaciones del · Riego y mantenimiento de acceso principal al proyecto. · Recubrimiento de las áreas verdes con pasto y revegetación de las áreas.
3. Aumento en la concentración de gases atmosféricos durante la construcción.	· Uso de vehículos y maquinarias en buen estado de mantenimiento y que cumplan co vigente. (NOM-041-SEMARNAT-1999) · Mantenimiento y reacondicionamiento de los equipos según las especificaciones del · Prohibición total de la quema de residuos sólidos.
4. Aumento en la concentración de gases atmosféricos durante la operación.	· Mantenimiento periódico según las especificaciones del fabricante a equipos de la su
5. Aumento nivel de ruido durante la construcción.	· Uso de maquinarias que cumplan con los requerimientos de la autoridad. · Trabajo en horario diurno (08:00 a 18:00 hrs.). · Prohibición de la utilización de explosivos. · Utilización de equipos de seguridad, para el personal de la obra, en las actividades p
6. Aumento nivel de ruido durante la operación.	· Mantenimiento adecuado de equipos y maquinarias y uso de equipos y maquinarias norma respectiva. (NOM-081-SEMARNAT-1994). · Disposición de pantalla vegetal reflectora de ruidos. · Elementos de protección contra ruido al personal de operación de equipos. · Reglamentación para el uso de aparatos electrónicos que generen altos niveles de s sucursal

7. Aumento del nivel de olores durante la construcción.	· Uso de vehículos y maquinarias en buen estado de mantenimiento y que cumplan co vigente. · Recolección y almacenamiento de los residuos sólidos en recipientes cerrados. · Prohibición total de la quema de residuos sólidos. · Vaciado, sanitizado y desinfectado de letrinas móviles cada tercer día, o antes en cas de la empresa especializada contratada para tal fin.
8. Aumento del nivel de olores durante la operación.	· Recolección y almacenamiento de los residuos sólidos en recipientes cerrados, dentr basura. · Mantenimiento y operación adecuada de la planta de tratamiento de aguas residuale · Mantenimiento adecuado de equipos y maquinarias. . Fumigación mensual para control de la fauna nociva con productos biodegradables, a empresa especializada que cuente con registro de la SSA. · Manejo de residuos contaminantes considerados como peligrosos producto del mant a base de pinturas, solventes y aceites gastados, de acuerdo a la norma NOM-052-SEM
· **Agua**	
9. Cambio en nivel y/o calidad de las aguas subterráneas durante la construcción.	· Recolección de aguas servidas mediante la utilización de letrinas portátiles subcontra especializada, a razón de 1 por cada 25 trabajadores en la obra. · Manejo adecuado de combustibles, lubricantes u otros materiales susceptibles de co subterránea.
10. Cambio en nivel y/o calidad de las aguas subterráneas durante la operación.	· Mantenimiento y operación adecuada de la planta de tratamiento de aguas residuale · Mantenimiento de las áreas verdes con abonos de origen orgánico, libres de químico . Fumigación para control de la fauna nociva con productos biodegradables. · Infiltración de aguas pluviales al subsuelo mediante pozos de absorción y pavimento
11. Cambio en calidad y/o caudal de las aguas	· Devolución de las escorrentías superficiales limpias captadas · Recolección y almacenamiento de los residuos sólidos en recipientes cerrados.

superficiales durante la construcción.	· Manejo de combustibles, lubricantes u otros materiales susceptibles de contaminar e acuerdo a la normativa vigente. · Recolección de aguas servidas mediante la utilización de letrinas tipo "sanimovil" sub empresa especializada, a razón de 1 por cada 25 trabajadores en la obra.
12. Cambio en calidad y/o caudal de las aguas superficiales durante la operación.	· Captación de escorrentías superficiales de aguas pluviales, mediante la construcción provisorios y red de evacuación definitiva. · Devolución de las escorrentías superficiales limpias captadas. · Tratamiento adecuado de las aguas servidas, de modo que los efluentes tratados sat riego. · Monitoreo de aguas superficiales para detectar posibles contaminaciones. · Mantenimiento adecuado de equipos, maquinarias y planta de tratamiento. · Manejo adecuado de áreas verdes.
· **Suelo**	
13. Alteración de la geomorfología durante la construcción.	· Avance gradual en las excavaciones para cimentación.
14. Alteración de las propiedades físicas del suelo durante la construcción.	· Manejo de combustibles, lubricantes u otros materiales susceptibles de contaminar e acuerdo a la normativa vigente. · Recolección de aguas servidas mediante la utilización de letrinas portátiles subcontra especializada, a razón de 1 por cada 25 trabajadores en la obra.
15. Alteración de las propiedades físicas del suelo durante la operación.	· Revegetación de áreas verdes. · Captación y devolución de escorrentías superficiales.
16. Alteración del uso del suelo durante la construcción.	· Respeto de la zona de restricción y uso de vía pública de acuerdo a los reglamentos
17. Alteración del uso del suelo durante la operación.	· Respeto de la zona de restricción y uso de vía pública de acuerdo a los reglamentos · Operación de las instalaciones de acuerdo al uso destinado.

MEDIO BIOTICO
· **Vegetación**

18. Alteración de la estructura y composición de la vegetación durante la construcción.	· Revegetación de áreas verdes mediante la plantación de especies nativas.
19. Alteración de la estructura y composición de la vegetación durante la operación.	· Revegetación de áreas verdes mediante la plantación de especies nativas. · Mantenimiento periódico y adecuado de las áreas verdes.
20. Alteración de la composición de las especies dominantes durante la construcción.	· Medidas idénticas al impacto 18.
21. Alteración de la composición de las especies dominantes durante la operación.	· Medidas idénticas al impacto 19.
Flora terrestre	
22. Alteración de la composición y hábitat de la flora durante la construcción.	. · Revegetación de áreas verdes mediante la plantación de especies nativas.
23. Alteración de la composición y hábitat de la flora durante la operación.	· Mantenimiento periódico y adecuado de las áreas verdes.
· **Fauna terrestre**	
24. Composición y hábitat de la fauna durante la construcción	· Prohibición de caza y captura de especies. · Avance gradual de los trabajos en etapas, a fin de permitir la migración de los especi
25. Composición y hábitat de la fauna durante la operación.	· Prohibición de caza y captura de especies. · Revegetación y mantenimiento de las áreas verdes del proyecto con especies locales presencia de la fauna de la zona. · Control de fauna nociva de acuerdo al programa de mantenimiento, prohibiendo la ut plaguicidas agrícolas, empleando para ello productos de marca y biodegradables.

MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL
· **Socioeconomía**

26. Aumento del nivel de empleo durante la construcción.	· Se privilegiará la contratación y capacitación de mano de obra local.
27. Aumento del nivel de empleo durante la operación.	· Idénticas medidas al impacto 26.
28. Ocurrencia de accidentes laborales durante la construcción.	· El titular estará obligado, contractualmente, a seguir todas las normas de seguridad l país. · Restricción de acceso a la obra a personas ajenas a la misma. · Establecimiento de programa de prevención de riesgos y accidentes laborales. · Contratación de seguro social para los trabajadores. · Mantenimiento adecuado de maquinaria y equipos. · Señalización adecuada y límites máximos de velocidad de circulación. · Construcción de vías de acceso adecuadas. · Exigencias de seguridad y normas de procedimientos a los subcontratistas que se re · Mantenimiento del área de trabajo libre de basura y obstáculos. · Uso de elementos de protección personal (máscaras, guantes, lentes, etc.) en lugare
29. Ocurrencia de accidentes laborales durante la operación.	· El titular estará obligado, contractualmente, a seguir todas las normas de seguridad l país. · Restricción del acceso a las áreas de servicio y equipos a personas ajenas. · Establecimiento de programa de prevención de riesgos y accidentes laborales. · Contratación de seguro social para los trabajadores. · Mantenimiento adecuado de maquinaria y equipos. · Señalización adecuada y límites máximos de velocidad de circulación. · Exigencias de seguridad y normas de procedimientos a los subcontratistas que se re · Mantenimiento de las áreas de trabajo libres de basura y obstáculos. · Uso de elementos de protección personal (máscaras, guantes, lentes, etc.) en lugare
30. Mejoría de las condiciones sanitarias en la zona durante la construcción.	· Eliminación de escombro y basura existente en el predio. · Riego con agua (preferentemente tratada) de las áreas de trabajo y acceso a la obra · Disposición final del material producto de demolición y excavación en los lugares seña autoridad.

	· Recolección y almacenamiento de los residuos sólidos en recipientes cerrados, en lug acceso para su disposición final a través de los servicios de limpia municipales. · Manejo de residuos contaminantes considerados como peligrosos como pinturas, sol gastados, de acuerdo a la norma NOM-052-SEMARNAT-2005. · Recolección de aguas servidas mediante la utilización de letrinas tipo "sanimovil" sub empresa especializada, a razón de 1 por cada 25 trabajadores en la obra.
31. Mejoría de las condiciones sanitarias en la zona durante la operación.	· Mantenimiento periódico de las instalaciones. · Operación y mantenimiento adecuado de la planta de tratamiento de aguas residuale · Revegetación y mantenimiento adecuado de áreas verdes. · Recolección y almacenamiento de los residuos sólidos en recipientes cerrados, dentr basura, para su disposición final a través de los servicios públicos municipales.
· **Medio construido**	
32. Mejoría de la infraestructura de servicios durante la construcción.	Adquisición de suministros e insumos en el comercio local. Subcontrato de servicios a empresas locales.
33. Mejoría de la infraestructura de servicios durante la operación.	Idénticas medidas al Impacto 32.
34. Aumento del tránsito vehicular durante la construcción.	· Uso de camiones adecuados a la capacidad de carga de las vialidades y en un buen mantenimiento. · Señalización clara, bien ubicada y adecuada a las exigencias de construcción. · Trabajo en horario diurno (08:00 a 18:00 hrs.).
35. Aumento del tránsito vehicular durante la operación.	· Operación adecuada de los estacionamientos. · Recepción a proveedores de insumos en horarios de menor tránsito vehicular.
36. Alteración de la infraestructura vial durante la construcción.	· Cumplimiento de la normativa vigente sobre el peso máximo según el tipo de vialidad · Conservación de las vialidades circundantes, evitando derrames y residuos sólidos s
37. Alteración de la infraestructura vial durante la operación.	· Idénticas medidas al impacto 36.

	· **Patrimonio cultural**
Alteración del patrimonio arqueológico, cultural o histórico.	· No se consideran por no encontrar en el área sitios de interés arqueológico, histórico catalogados.
	· **Paisaje**
38. Alteración de las formas naturales del paisaje durante la construcción.	· Diseño arquitectónico en armonía con el entorno. · Desplante de las edificaciones menor al 30% del área total del predio, de acuerdo a l vigente. · Desmontaje de instalaciones y retiro de equipo una vez finalizada la obra. · Respeto de la zona de restricción en Av. Fuerza Aérea, Zona Federal Marítimo-terres
39. Alteración de las formas naturales del paisaje durante la operación.	· Respeto de la zona de restricción en Av. Fuerza Aérea, Zona Federal Marítimo-terres · Revegetación y mantenimiento adecuado de las áreas verdes. · Mantenimiento adecuado de las instalaciones.
40. Efectos molestos para la imagen urbana durante la construcción.	· Construcción temprana de la pantalla vegetal perimetral. · Disposición adecuada de los residuos sólidos.
41. Mejoría de la imagen urbana durante la operación.	· Mantenimiento adecuado de áreas verdes. · Mantenimiento periódico de las instalaciones.

Independientemente de lo enlistado anteriormente, quedará estrictamente prohibido a los contratistas de la obra iniciar cualquier actividad de construcción o preparación, tales como el despalme, tala de árboles, excavaciones, etc., dentro del predio hasta obtener el resolutivo al presente estudio y, en su caso, haber cumplido las condicionantes que la Secretaría nos señale.

VI.1.2 Plan de medidas de mitigación y reparación adicionales.

Dada las características del proyecto y de su localización, y las medidas de control incorporadas en su diseño, no se estima necesario plantear medidas de mitigación o reparación adicionales.

VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES

VII.1. PRONOSTICO DEL ESCENARIO.

Es indudable que debido a las características que presenta el Sector Pie de la Cuesta, a partir del escenario actual y el creciente desarrollo de proyectos de carácter turístico residencial y de servicios, la inserción del proyecto **"Centro Ecoturístico el nacer del Sol y la Luna"** es detonante importante en el desarrollo económico de la zona de Pie de la Cuesta.

El escenario actual solamente va a cambiar por la presencia física del conjunto. Su operación no considera una sobre demanda de insumos, mano de obra o infraestructura, lo que hace que su desarrollo no modifique los patrones de uso de los diversos recursos de la zona.

Sin embargo, el promovente del proyecto sabe que, a pesar de toda medida de mitigación, el desarrollo de un proyecto depende de la aceptación por parte de todos los grupos sociales de una región. Por ello, el proyecto en cuestión se adapta a las características de sustentabilidad y desarrollo de la zona.

Se prevé un paisaje modificado, pero no se prevé un cambio en la dinámica ecológica de las especies. No se detectaron especies listadas en las normas y acuerdos internacionales de conservación, por lo que, aunado a las medidas de repoblamiento y monitoreo de especies, el impacto en las relaciones ecológicas de las especies no se verá modificado; obviamente procurando que todas las medidas de mitigación y los programas de mejoramiento y conservación se lleven a cabo.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Durante cada una de las etapas del proyecto se nombrarán responsables técnicos que estén a cargo de la vigilancia y control de las medidas de mitigación planteadas.

Como parte del seguimiento del impacto global del proyecto, se pretende establecer un programa de monitoreo en las diferentes etapas del mismo, que incluye:

- Monitoreo de manejo de residuos sólidos.
- Monitoreo de repoblamiento de vegetación terrestre.
- Monitoreo de operación de la planta de tratamiento.
- Monitoreo de ruido colindante.

Monitoreo de manejo de residuos sólidos.

El monitoreo del manejo de los residuos sólidos se realizará durante las etapas de construcción y operación del proyecto. Se deberá vigilar que se habilite de manera adecuada el sitio donde se almacenarán temporalmente estos residuos hasta que el servicio de limpia municipal realice su traslado.

En cuanto a la disposición del material producto de excavaciones, será responsabilidad conjunta del contratista y residente de obra vigilar la correcta operación y disposición final de estos residuos, así mismo, deberá entregarse un reporte bimestral y un anexo fotográfico de la metodología empleada.

Monitoreo de repoblamiento de vegetación terrestre.

En el proyecto no se tiene contemplado el trasplante de especimenes. Como medida de mitigación para el retiro de las especies vegetales existentes en el predio, sin embargo, si se tiene considerado el repoblamiento de mangle, analizando el crecimiento sano de cada individuo plantado.

Un especialista realizará las siguientes determinaciones.

- Presencia de enfermedades.
- Enraizamiento.
- Crecimiento (análisis estadístico).
- Floración.
- Aumento de la población en la zona.

Este análisis será bimestral y tendrá una duración de seis meses. En caso de que no exista un repoblamiento de las especies plantadas se procederá a adquirir nuevamente especies de la zona y plantarlas, de ser necesario el programa se extenderá por 1 año más. En el caso contrario, si se determina una buena repoblación el programa de monitoreo se suspenderá y solamente se continuará con las tareas de cuidado de las especies.

Monitoreo de operación de plantas de tratamiento

La instalación y monitoreo de la operación de las plantas de tratamiento se llevará a cabo por una empresa especializada, contratada expresamente para tal fin. Dicha empresa vigilará que se cumpla la NOM-003-ECOL-1997.

Monitoreo de ruido colindante.

Se plantea medir el ruido conforme a la norma NOM-081-ECOL-1994, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto para asegurar que a nivel de la vialidad y en las colindancias del predio no se rebasan los máximos permisibles que son de 68 dB en el horario de 6:00. a 22:00 horas y de 65 dB de 22:00 a 6:00 horas.

El programa se aplicará mensualmente en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Para la etapa de operación, se confinarán los equipos que puedan ser causa del aumento del ruido por arriba de los máximos permisibles, como son los motores de motos acuáticas y lanchas. En cuanto a la emisión de ruido por parte de los usuarios del Centro Ecoturístico, se regulará el uso de equipos de sonido, herramientas y cualquier otro que pudiese rebasar los máximos permisibles tanto en el interior como en áreas comunes.

VII.3. CONCLUSIONES.

Sobre la base del análisis del proyecto, se identificaron 41 potenciales impactos ambientales. Luego de analizar cada uno de estos efectos, se obtienen las siguientes conclusiones:

a. Del total de 41 impactos potenciales identificados, 13 son positivos, 25 son negativos y 3 son neutros.
b. Los impactos negativos son de importancia menor (22), moderada (2) y mayor (1).
c. De los 13 impactos positivos identificados, 1 es de importancia menor, 4 son de importancia moderada y 8 de importancia mayor.
d. En lo referente a los componentes ambientales afectados, los impactos negativos se asocian al medio físico 21 impactos; al medio biótico 4 impactos y al medio socioeconómico y cultural 16 impactos.
e. Las técnicas, así como la tecnología empleada, garantizarán que las emisiones sean inferiores a las normas vigentes, dando pautas claras de protección ambiental para el establecimiento de proyectos similares en la zona.
f. El proyecto se ubica en una zona adecuada para su desarrollo, debido a su carácter (CT) Crecimiento Turístico, siendo compatible con el Uso de Suelo definido en el Plan Director Urbano del municipio.
g. Los impactos a generar sobre la vegetación o fauna local son mínimos, ya que la zona se encuentra impactada con anterioridad debido al proceso de urbanización.

h. La zona cuenta con la infraestructura adecuada para dotar al proyecto de la mayoría de los servicios que se requerirán en las diversas etapas del mismo, como son: transporte, comunicaciones, energía eléctrica y telefonía, entre otros. En el caso del agua potable y el drenaje sanitario, la infraestructura instalada no cubre estos servicios, por lo que se buscará la coordinación con el organismo municipal para la dotación de infraestructura para el agua y se construirá una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
i. Los residuos generados durante la construcción y operación del proyecto no rebasarán la capacidad de los servicios públicos municipales. No existirán emisiones significativas de gases a la atmósfera; la disposición de los residuos sólidos se realizará a través de los servicios públicos municipales; en cuanto a las aguas residuales generadas por el proyecto, estas presentan características municipales sin la presencia de contaminantes tóxicos, estas aguas serán enviadas a una planta para su tratamiento.
j. Se procurará en todas las etapas cumplir con las diversas normas ecológicas aplicables al proyecto, empleando para ello empresas y equipos calificados.
k. Los principales impactos negativos del proyecto corresponden a aquellos de importancia menor, los cuales serán debidamente mitigados durante la construcción y operación del **“Centro Ecoturístico el nacer del Sol y la Luna”,** de acuerdo al Plan de medidas de mitigación y reparación propuesto.

l. Por otra parte, los impactos positivos del proyecto corresponden a la creación de puestos de trabajo y al incentivo a las actividades económicas en la ciudad. En este sentido, el proyecto representa un estímulo socio-económico importante para la comuna, brindando oportunidades para mejorar la calidad de vida de participantes directos e indirectos del proyecto.

De la síntesis anterior, se desprende que existe balance equilibrado del proyecto en términos de sus impactos ambientales, destacando los impactos económicos y de Imagen Urbana de carácter positivo e importancia mayor para la comunidad.

VIII.

REFERENCIAS

VIII.1 Planos definitivos

Al final del estudio se presentan los planos ejecutivos del proyecto arquitectónico.

VIII.2 Anexo fotográfico.

A continuación se presenta el anexo fotográfico del proyecto y contexto urbano.



AF-01. Aspectos de la vialidad. Se observa la ciclopista, y el alumbrado público existente, colocado sobre la banqueta a cada 30 mts. aproximadamente.



AF-02. Conjunto se encuentra localizado en la carretera Pie de la Cuesta- Barra de Coyuca frente a la Zona Militar No27



AF-03. Aspectos de la biodiversidad y vegetación actual en el área destinada al camping.



AF-04. Otra vista de Sureste a Noroeste de la Vialidad Principal Carretera Pie de la Cuesta- Barra de Coyuca, donde se observa parte de la infraestructura existente del lugar



AF-05 Se observa en la imagen el área natural donde prevalece una cantidad moderada de arbustos nativos.



AF-06 En la imagen se observa la variedad de vegetación que existe dentro del predio de estudio. El área en su totalidad está cubierta de pasto y predomina la palma de coco. Se puede observar también que el terreno es plano en la mayor parte de su superficie.



AF-07 El predio se encuentra delimitado por una barda perimetral, la cual alcanza en algunos puntos hasta 2.70 m. de altura principalmente en el lado que colinda con la avenida pie de la cuesta.

VIII.3 Listas de flora y fauna en el Estado

Vegetación de la selva baja caducifolia

Nombre científico	Nombre común
Vegetación arbórea	
Altura de 7 a 10 m.	
Bursera morelense	
B. glabrifolia	Copal
B. excelsa	
Lysyloma acapulcensis	Tepeguaje
L. divaricata	Tepeguaje
L. microphylia	
Pseudosomodingium perniciosum	
Ceiba parvifolia	Pochota
Lonchocarpus ariocarinalis	Palo de aro
Spondias purpurea	
Talsebuia sp.	
Cordia alaeagnoidea	Laurel
Byrsonima crassifolia	Nache
Cochlospermun vitofolium	Tecomasuchil-amapola
Boutelova sp.	
Acacia sp.	
Blumeria sp.	
Erythroxilon mexicanum	
Curatella americana	Tlachicon
Randia sp.	
Plumeria ruba	
Anona sp.	
Guazuma uimofilia	Guazima
Psidium gualava	Guayaba
Altura de 3 a 5 m.	
Indigofera platycarpa	
Jaquinea pungens	
diospyros nicaraguensis	
Altura de 1.5 m.	
Croton suberosus	Nopal
opuntia sp.	

Altura de 0.20 a 0.50 m.

Boutelova filaformis
Aristida joruliensis

Vegetación arbustiva
Altura de 7.5 m.

Bursera excelsa	
Cochlospermun vitifolium	Tepeguaje
Lysiloma acapulcensis	
Tecoma stans	
Erythroxylon mexicanum	
Byrosonima crassiflora	Nanche
Lysiloma sp.	Tepeguaje
Bursera sp.	Copal
Bahuinia ungulata	
Lonchocarpus sp.	Palo de aro
Bursera simaruba	Palo mulato
Curatella americana	Tlachicon

Fuente: Flores V. Oscar y Gerez Patricia. 1988. Conservación en México. Síntesis sobre Vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. INIREB, Xalapa, Ver., México

Fauna silvestre en el Estado

Nombre científico	Nombre común
Anfibios	
Bufo coccicer	Sapo
B. marmoreus	Sapo marmolado
Hyla chryses	Rana arborícola
H. erythroma	Rana arborícola
H. jaunitae	Rana arborícola
H. malanoma	Rana arborícola
Eleutherodactylus guerrerense	Rana arborícola
Rana omiltemana	Rana
R. sierramadrensis	Rana
R. zwrifeli	Rana
Reptiles	
Homidactylus frenatus	Cuija común
phyllodactilus lanei	Cuija pata de res
Ctenosura pectinata	Iguana negra
Iguana-iguana	Iguana verde
Heloderma horridum	Escorpión
Boa constrictor	Boa
Conophis vittatus	Culebra rayada
Drymarchon corais	Tilcuate
Leptodeira annulata	Culebra pinta
Masticophis mentoyarius	Chirrionera gris
Oxybelis aeneus	Bejuquillo
Micrurus browni	Coralillo
Crotalus basiliscus	Víbora de cascabel
Aves	
Sula leocogaster	Pájaro bobo
Pelecanus erythorynchos	Pelícano blanco
Pelecanus occidentalis	Pelícano pardo
Phalacrocorax olivaceus	Cormorán común
Fregata magnificens	Fragata
Casmerodius albus	Garza blanca
E. thula	Garcita blanca
Nyctycorax violacea	Garza nocturna
Coragyps atratus	Zopilote
Orthalis poliocepthala	Chachalaca
Philortyx fasciatus	Codorniz listada
Columba flavirostris	Paloma morada
C. inca	Totolita
Zenaida asiática	Paloma de alas blancas

Aratinga canicularis	Perico
Amazona alabifrons	Loro de frente blanca
A. ocrocephala	Loro de cabeza amarilla
Geococcyx velox	Correcaminos
Playa cayana	Cucú alazán
Tyto alba	Lechuza blanca
Glaucidium brasilianum	Tecolotito
Otus cooperi	Tecolotito chillón
Phalaenoptilus nutalli	Tapacaminos
Amazilia rutila	Colibrí
Cynantus latirotris	Colibrí de pico ancho
Trogon citreolus	Cola de vientre amarillo
Campepphilus guatemalensis	Carpintero real
Melanerpes chrysogenis	Carpintero mejilla amarilla
Calocitta formosa	Urraca copetona
Aimophila ruficauda	Gorrión
Icterus cuculatus	Calandria
Molothrus ater	Tordo
Quiscalus mexicanus	Chanate

VIII.5 Referencias bibliográficas.

SEMARNAT. 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turismo, modalidad particular. México, D.F.

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ACAPULCO DE JUÁREZ. 1998. Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez. Acapulco, Gro., México.

INEGI, H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ACAPULCO DE JUÁREZ. 2000. Cuaderno Estadístico Municipal Edición 2000. Aguascalientes, Ags., México.

GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.

FONATUR. 2003. Plan Sectorial De Desarrollo Turístico de la Zona Metropolitana de Acapulco, Estado de Guerrero. Acapulco, Gro., México.

FLACSO. 2004. Curso de postgrado sobre Evaluación al Impacto Ambiental. Argentina.

INEGI 2000. Resultados Definitivos del XII Censo General de Población y Vivienda. México, D.F.

INEGI. 2000. Sistema para la Consulta de la Información Censal 2000 - Guerrero. Aguascalientes, Ags., México.

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ACAPULCO DE JUÁREZ. 2001. Estadísticas municipales, conoce Acapulco 2000. Acapulco, Gro., México.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL- 2001. Diario Oficial de la Federación. 6 de marzo de 2002.

PROFEPA. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. D.O.F. 28-01-1998, Ref. 13-12-1996.

PROFEPA. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (D.O.F. 30-05-2000).

INE, SEMARNAP. 2000. La evaluación del impacto ambiental - Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000. México, D.F.

PENNINGTON, T.D. y SARUKHAN, J. 1998. Manual para la identificación de campo de los principales árboles tropicales de México. UNAM y Fondo de Cultura económica. 2da. Ed. México, D.F.

SALDAÑA DE LA RIVA, L. y E. Pérez R. 1987 Herpertofauna de! Estado de Guerrero, Tesis U.N.A.M. México, D.F.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. Pyrethrins and pyrethroids. Atlanta, GA., EE. UU. *http://www.atsdr.cdc.gov*

CICOPLAFEST.1998. Catalogo oficial de plaguicidas. SEMARNAP. México.

GIL, O. A. y Olcina, C. J. 1997. Climatología general. Ed. Ariel S. A. Barcelona, España.

SEGOB. 1991. Atlas Nacional de Riesgos. Dirección General de Protección civil. México.

SEGOB-CENAPRED. 2000. Atlas nacional de riesgos de la República Mexicana. Versión digital. CENAPRED. México.

FLORES, O. y P. Geréz. 1995. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Conabio/UNAM. México.

VARGAS, F. 1984. Parques nacionales de México y reservas equivalentes. Instituto de Investigaciones Económicas/UNAM. México.

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD. 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País 1998. Conabio. México.

SAMANIEGO, José Luis. 2000. Consideraciones sobre políticas para inducir mayor sustentabilidad en el uso de los recursos naturales en los estados del Sur: Chiapas, Guerrero y Oaxaca. México.

VIII.6 Glosario de términos

Actividades riesgosas. Las que pueden generar efectos contaminantes en los ecosistemas o dañar la salud

Aguas residuales. Aguas provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad humana, y que por el uso recibido se le hayan incorporado contaminantes, en detrimento de su calidad original.

Ambiente. El conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre que interactúan en un espacio y tiempo determinado.

Áreas naturales protegidas. Las zonas del territorio del Estado o sus Municipios, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre y han quedado sujetas al régimen de protección que establece la Ley.

Biodiversidad. La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Conservación. La permanencia de los elementos de la naturaleza, lograda mediante la planeación ambiental del crecimiento socioeconómico y con base en el ordenamiento ecológico del territorio, con el fin de asegurar a las generaciones presentes y venideras, un ambiente propicio para su desarrollo y la de los recursos naturales que les permitan satisfacer sus necesidades.

Contaminación. La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante. Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Ecosistema. La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Especie asociada. Aquella especie que comparte hábitat y forma parte de la comunidad biológica de una especie en particular.

Especie endémica. Aquélla cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Fauna silvestre. Las especies animales terrestres que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio del Estado y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentren bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación;

Flora silvestre. Las especies vegetales terrestres, así como hongos, que subsisten sujetos a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente en el territorio del Estado, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

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

Manejo de residuos sólidos no peligrosos. Conjunto de operaciones de recolección, transporte, almacenamiento, reciclaje, tratamiento o disposición final de los mismos;

Manifestación del impacto ambiental. el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Ordenamiento ecológico. El conjunto de medidas y acciones encaminadas a que el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales del territorio del Estado preserven y restauren el equilibrio ecológico y protejan el ambiente.

Recurso natural. El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Residuo. Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos sólidos de origen municipal. Los residuos no peligrosos que se generan en casa habitación, parques, jardines, vías públicas, oficinas, sitios de reunión, mercados, comercios, demoliciones, construcciones, instituciones, establecimientos comerciales y de servicio y, en general, todos aquellos generados en las actividades de los centros de población

Residuos peligrosos Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal. Conjunto de dispositivos o instalaciones que tienen como propósito recolectar y conducir aguas residuales urbanas o municipales, pudiendo incluir la captación de aguas pluviales;

Tratamiento de aguas residuales Proceso a que se someten las aguas residuales, con el objeto de disminuir o eliminar los contaminantes que se les hayan incorporado.

VIII.7 Índice de planos.

Plano Florístico.

Plano	**FL-01**	Especies arbóreas existentes y susceptibles a cortar

Planos arquitectónicos

Plano	**L-01**	Localización del sitio de emplazamiento del proyecto en el Ámbito estatal y municipal
Plano	**A-01**	Plan Maestro Planta de Conjunto
Plano	**A-02**	Planta Arquitetônica del Conjunto
Plano	**TP-01**	Plano topográfico del prédio.