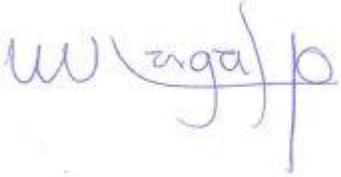


- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.

- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto:12GE2016TD070

- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 188 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.

- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

- V. **Firma del titular:** M.V.Z. Martín Vargas Prieto.


- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 02 de octubre de 2017; **número del acta de sesión de Comité:** Mediante la resolución contenida en el Acta No.444/2017.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL,
MODALIDAD PARTICULAR**

**Construcción y Operación de un Estacionamiento
Público, Puente y Andador Público y Acceso a la
Playa El Palmar.**

**Ubicado en el Centro Integralmente Planeado de FONATUR en
Ixtapa-Zihuatanejo, Municipio de Teniente José Azueta, Guerrero,
México.**

Promoviente del Proyecto:

Inmobiliaria Turística del Bajío, S.A. De C.V.

Responsable de la MIA

GDT Ambiental SA de CV

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	5
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.	5
I.1.1. Nombre del Proyecto.....	5
I.1.2. Estudio de Riesgo y su Modalidad.	5
I.1.3. Ubicación del Proyecto.	5
I.1.4. Dimensiones del Proyecto.	6
I.1.5. Tiempo de Vida Útil del Proyecto.	7
I.1.6. Monto de la Inversión.....	7
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.	8
I.2.1. Razón Social del Promovente.	8
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.	8
I.2.3. Nombre y Cargo del Representante Legal.	8
I.2.4. Dirección del Promovente.	8
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	9
I.3.1. Empresa Contratada para la Elaboración de la MIA-P:.....	9
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.	9
I.3.3. Responsable Técnico del Estudio.....	9
I.3.4. Dirección del Responsable Técnico del Estudio.....	9
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	10
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	10
II.1.1. Naturaleza del Proyecto.	10
II.1.2. Localización del Proyecto.	11
II.1.3. Superficie requerida.	14
II.1.4. Colindancia de los Lotes que aprovechará por el Proyecto.	16
II.1.5. Uso Actual del Suelo en el Predio y sus Colindancias.	16
II.1.6. Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos.	17
II.2. ETAPAS DEL PROYECTO.	18
II.2.1. Selección del Sitio.	18
II.2.2. Preparación del Sitio.....	19
II.2.3. Obras y Actividades Provisionales y Asociadas.....	20
II.2.4. Construcción.	21
II.2.5. Operación y Mantenimiento.	24
II.2.6. Abandono del Sitio.	26
II.3. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.	26
II.4. PERSONAL E INSUMOS.	27
II.4.1. Personal.	27
II.4.2. Maquinaria.	27
II.4.3. Insumos.	28
II.5. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS.....	29
II.5.1. Etapa de Preparación del Sitio y Construcción.	29
II.5.2. Etapa de Operación.	30
II.5.3. Etapa de Mantenimiento.....	31
II.5.4. Descripción del sistema constructivo.	31
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.	36
III.1. INSTRUMENTOS LEGALES Y NORMATIVOS.	36
III.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	37

III.1.2.	Reglamento de la LGEEPA, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	38
III.1.3.	Ley General de Vida Silvestre - Artículo 60 TER.	39
III.1.4.	Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.	42
III.1.5.	Normas Oficiales.	42
III.2.	INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN.	48
III.2.1.	Plan Director de Desarrollo Urbano de Ixtapa Zihuatanejo 2000-2015 (PDDUZI).	49
III.2.2.	Regiones Terrestres Prioritarias.	51
III.2.3.	Áreas de Interés para la Conservación de las Aves de México (AICA).	52
III.2.4.	Programa de Regiones Prioritarias Marinas de México.	53
III.2.5.	Regiones Hidrológicas Prioritarias.	55
III.2.6.	Sitios Ramsar y Sistema de Áreas Naturales Protegidas.	56
III.2.7.	Resumen de Programas y Ordenamientos Aplicables:	56
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	57
IV.1.	CONCEPTOS GENERALES.	57
IV.1.1.	Estrategia para la delimitación del sistema ambiental.	57
IV.2.	DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.	59
IV.3.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL EN QUE SE INSERTARÁ EL PROYECTO.	64
IV.3.1.	Localización.	64
IV.3.2.	Fisiografía del SA.	66
IV.3.3.	Clima del Sistema Ambiental.	68
IV.3.4.	Calidad del Aire.	72
IV.3.5.	Calidad del Entorno Audible.	72
IV.3.6.	Geología del Sistema Ambiental.	73
IV.3.7.	Topografía del Sistema Ambiental.	75
IV.3.8.	Características Edafológicas del SA.	76
IV.3.9.	Hidrología del Sistema Ambiental.	80
IV.3.10.	Uso del Suelo dentro del SA.	82
IV.3.11.	Vegetación del Sistema Ambiental.	86
IV.3.12.	Fauna del Sistema Ambiental.	93
IV.4.	DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO.	97
IV.4.1.	Ubicación del "Sitio del Proyecto".	98
IV.4.2.	Uso del Suelo y Vegetación.	99
IV.4.3.	Especies de Fauna en el Sitio del Proyecto.	108
IV.4.4.	Tipo de Suelo en el Sitio del Proyecto.	112
IV.4.5.	Características Hidrológicas.	113
IV.5.	MEDIO SOCIOECONÓMICO.	115
IV.5.1.	Demografía.	115
IV.5.2.	Tipo de Tenencia de los Terrenos Adyacentes.	119
IV.5.3.	Aspectos Económicos.	119
IV.5.4.	Aspectos Culturales.	121
IV.5.5.	Infraestructura y Servicios.	123
IV.5.6.	Actividades Económicas.	125
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	128
V.1.	TÉCNICAS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	128
V.2.	MATRIZ DE INTERACCIONES.	128
V.3.	CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.	133
V.4.	IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR ETAPA.	135
V.4.1.	Impactos por etapa.	135
V.4.2.	Etapas: Selección del Sitio.	135
V.4.3.	Etapas: Preparación del Sitio.	135

V.4.4.	Etapa: Construcción.....	135
V.4.5.	Etapa: Operación y Mantenimiento.	136
V.4.6.	Conclusión.	136
V.5.	ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POR COMPONENTE AMBIENTAL.	140
V.5.1.	Atmósfera.	140
V.5.2.	Geología y Edafología.	142
V.5.3.	Hidrología.	143
V.5.4.	Vegetación.....	144
V.5.5.	Fauna.	145
V.5.6.	Paisaje.....	153
V.5.7.	Medio Socioeconómico.	154
V.6.	CONCLUSIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.....	156
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	158
VI.1.	CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	158
VI.2.	AGRUPACIÓN LAS MEDIDAS PROPUESTAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	159
VI.2.1.	Reducción de la calidad del aire por gases de combustión de vehículos de construcción.	161
VI.2.2.	Reducción de la calidad del aire por gases de combustión de vehículos de usuarios.	161
VI.2.3.	Reducción de la calidad del hábitat por ruido.	161
VI.2.4.	Reducción de recursos hídricos disponibles.	162
VI.2.5.	Control de la calidad del agua.....	162
VI.2.6.	Desplazamiento de poblaciones de iguana por pérdida de hábitat.	164
VI.2.7.	Modificación de la calidad del paisaje por introducción de nuevos elementos artificiales.	164
VI.2.8.	Reubicación de 13 individuos de manglar dentro del mismo ecosistema.	164
VI.3.	MEDIDAS APLICABLES NO RELACIONADAS CON IMPACTOS ESPECIFICOS.....	165
VI.3.1.	Maquinaria de construcción (Contaminación por hidrocarburos).	165
VI.3.2.	Almacenamiento de combustible.	166
VI.4.	INSTRUMENTOS DE GESTION AMBIENTAL.....	169
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	178
VII.1.	PRONÓSTICO AMBIENTAL	178
VII.2.	CONCLUSIONES.	180
VII.2.1.	Impactos sobre el Medio Ambiente Natural.....	180
VII.2.2.	Vinculación con la Normatividad vigente.	181
VII.2.3.	Medio Ambiente Socioeconómico.....	181
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	182
VIII.1.	FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....	182
VIII.1.1.	Fotografías.	182
VIII.1.2.	Videos.	182
VIII.2.	OTROS ANEXOS.	182
VIII.3.	GLOSARIO DE TÉRMINOS.	182
VIII.4.	BIBLIOGRAFÍA.	185
IX.	DECLARATORIA.....	188
	ANEXO A. ACTA CONSTITUTIVA.....	A1
	ANEXO B. RFC DEL PROMOVENTE.....	B1
	ANEXO C. LINEAMIENTOS FONATUR.....	C1
	ANEXO D. PODER DEL REPRESENTANTE LEGAL.....	D1
	ANEXO E. PLANOS DEL PROYECTO	E

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1.1. Nombre del Proyecto.

Construcción y Operación de un Estacionamiento Público, Puente y Andador Público y Acceso a la Playa El Palmar.

I.1.2. Estudio de Riesgo y su Modalidad.

De acuerdo con el Primer Listado y el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, publicados en el Diario Oficial de la Federación del 28 de marzo de 1990 y del 4 de mayo de 1992 respectivamente, el proyecto **no prevé el manejo de sustancias peligrosas en un volumen igual o superior a la cantidad de reporte**, por lo que no fue incorporado el estudio de riesgo en términos de lo dispuesto en los Artículos 17 último párrafo y 18 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

I.1.3. Ubicación del Proyecto.

El proyecto se localizará en el litoral del Pacífico, en el municipio de José Azueta, en la porción costera del área urbana de Ixtapa-Zihuatanejo y abarcará parte de un predio de 13,821m² (1.38 has). La ubicación general del proyecto en el estado de Guerrero se presenta en la Figura I.1 su localización respecto a la ciudad de Ixtapa en la Figura I.2.

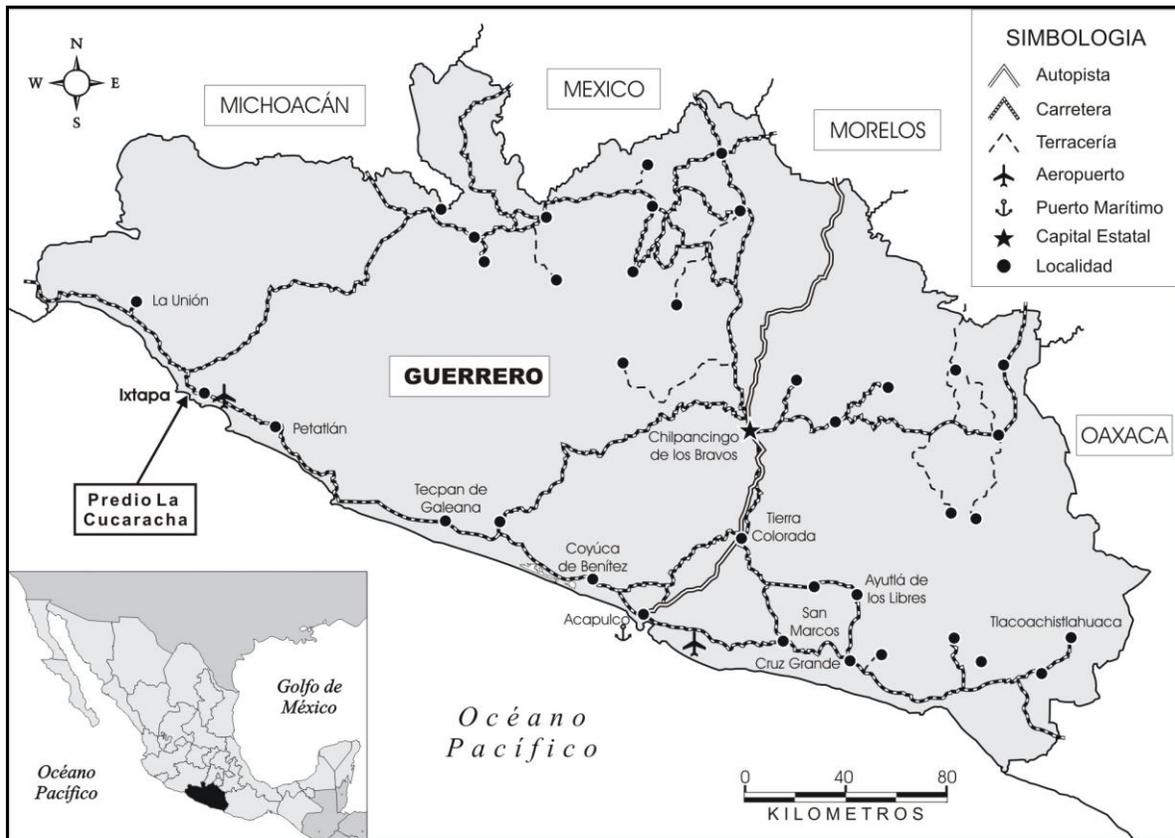


Figura I.1. Macrolocalización del proyecto en el estado de Guerrero, México.

I.1.4. Dimensiones del Proyecto.

El proyecto propuesto se desarrollará en un predio de 13,821.9 m², (el predio está conformado por 5 lotes), los cuales son atravesados por la Zona Federal Marítimo-Terrestre de un cuerpo de agua con conexión intermitente al mar, conocido como Estero La Cucaracha. El predio a su vez envuelve de manera colindante la ZFMT del Estero la Cucaracha así como su espejo de agua en una superficie de 8,091.2 m², conformando un total de 2.1 hectáreas entendidas como “sitio del proyecto” dentro del cual se **pretende desarrollar infraestructura para servicio público en una superficie total de 3,286 m²** de las cuales, 415.5 m² de edificación se localizan dentro de la ZFMT en cuestión.

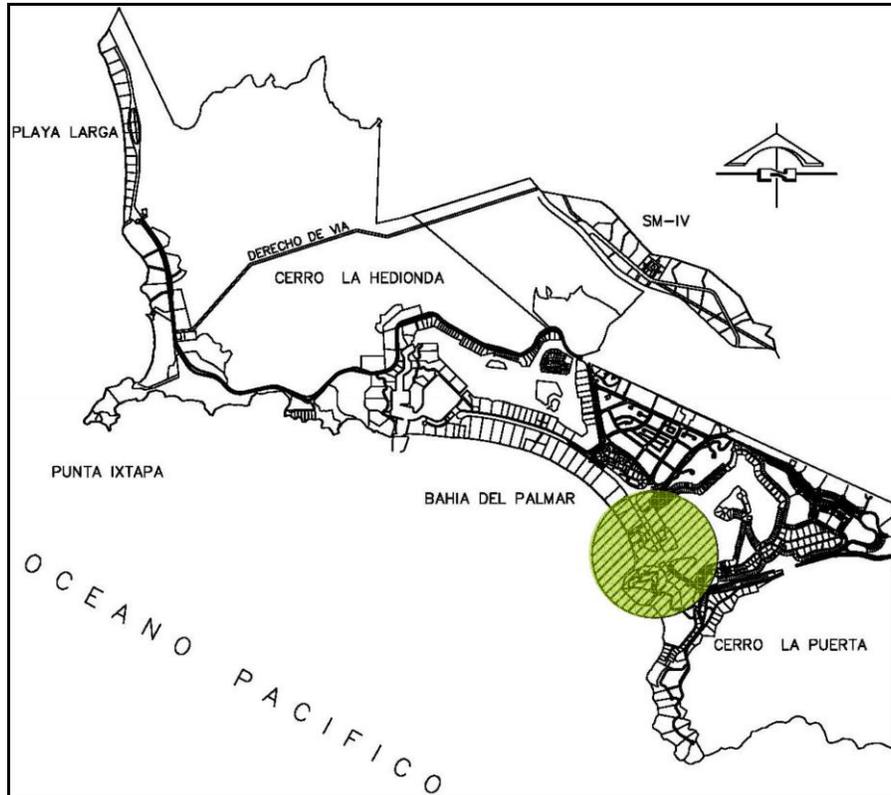


Figura I.2.Ubicación general del predio en la zona urbana de Ixtapa.

I.1.5. Tiempo de Vida Útil del Proyecto.

El tiempo de vida útil del proyecto se puede prolongar de manera indefinida con el mantenimiento adecuado, pero se puede establecer una expectativa inicial de 25 años para las estructuras que se propone construir.

En este caso no se contempla la etapa de abandono del sitio ya que, como ya se señaló, su operación puede prolongarse por un periodo de tiempo indefinido. Esto se debe a que los materiales y diseños se han seleccionado de acuerdo con las características de la región.

I.1.6. Monto de la Inversión.

Para este proyecto se estima una inversión total de 5 millones de pesos.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1. Razón Social del Promovente.

Inmobiliaria Turística del Bajío S.A. de C.V.

En el Anexo A se presenta una copia simple del acta constitutiva de la empresa.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

ITB060309PK7

En el Anexo B se presenta una copia del RFC del promovente.

I.2.3. Nombre y Cargo del Representante Legal.

Juan Carlos Durán Acuña
Gerente Jurídico Corporativo

El poder del Representante Legal se incluye en el Anexo C.

I.2.4. Dirección del Promovente.

Calle y número:	Montecito 38, Piso 22, Oficina 10
Colonia:	Nápoles
Código postal:	03810
Entidad federativa:	México, D.F.
Municipio o delegación:	Benito Juárez
Teléfono(s):	01 (55) 9000 5534
Correo electrónico:	gpasquetti@hotmail.com

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1. Empresa Contratada para la Elaboración de la MIA-P:

GDT Ambiental SA de CV

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

GAM090420K75

I.3.3. Responsable Técnico del Estudio.

Biól. Giuseppe Pasquetti Hernández

I.3.4. Dirección del Responsable Técnico del Estudio.

Calle y número: Montecitos número 38, piso 25, oficina 31
Colonia: Nápoles
Entidad federativa: México, D.F.
Delegación: Benito Juárez
Teléfono(s): 01 (55) 9000 5537

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1. Naturaleza del Proyecto.

El proyecto que se propone consiste en proveer facilidades de acceso público hacia la Playa del Palmar a través del predio. Estas instalaciones incluyen la construcción de **un acceso público a la playa, la construcción de un área para estacionamiento público junto al Bulevar Ixtapa y área de servicios**. El andador requiere de un puente para pasar por encima del estero La Cucaracha. En dicho estero existen diversas especies de mangle y reside por lo menos un cocodrilo.

Cabe señalar que la realización de estas obras forma parte de la estrategia de desarrollo de la zona propuesta por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), por lo que en el oficio número DAC/OCO/2006-SV/298/2006, donde se indica la compra-venta del lote OA1FR1, se ha establecido la realización de las mismas.

Para el estacionamiento se contempló un diseño que permitiera acomodar el número mayor de autos posibles, dejando libre el paso hacia acceso a la playa. Contará con piso permeable, una caseta de control de acceso y estará delimitado por una guarnición perimetral de 0.25 metros de altura y vegetación.

El andador público que conectará al estacionamiento con la zona de playa requiere de un puente por encima del estero que tenga capacidad de soportar un vehículo que pueda dar soporte en casos de emergencia y mantenimiento.

Para el Puente Público, se considera que conectará al estacionamiento con el andador (lote O-A-1 Este puente se diseñará para cubrir la carga de tránsito vehicular (1 vehículo), aunque este acceso a vehículos será exclusivamente de carácter de emergencia y mantenimiento, y contará con banqueta peatonal e iluminación adecuada, además estará rodeado por una malla ciclónica a manera de túnel.

Se considerará también un módulo de servicios públicos (sanitarios, regaderas y lavabos), así como mobiliario urbano, botes de basura, señalamientos e iluminación adecuada.

El terreno donde se localizará el proyecto es sensiblemente plano, por lo que no se considerarán movimientos de tierras ni excavaciones o rellenos.

Los elementos que se construirán buscarán estar en armonía con la arquitectura de la zona para que no sea un elemento de contraste. El área ocupada por cada una de las instalaciones planteadas se refiere a continuación:

CONCEPTO	ÁREA (M2)
Puente	415.8
Andador	744.7
Módulo de servicios	67.7
Estacionamiento	2,054.4
Caseta de vigilancia	3.4
Total de área a utilizar	3,286.3

II.1.2. Localización del Proyecto.

El sitio para el proyecto está ubicado en el Bulevar Ixtapa, en la zona turística de FONATUR. Este predio está dividido en 5 lotes (Figura II.1), de los cuales el proyecto ocupará el Lote O-A-1 Fracción 1 y el Lote O-A-1 Fracción 2. Los cuadros de construcción de los 5 lotes se presentan en las Tabla II.1 a Tabla II.5, mientras que en la Tabla II.6 se presenta el resumen de las superficies. El predio es atravesado por un tramo de un estero, cuya ZOFEMAT determina los límites de los lotes en la parte interna del predio.

Es importante resaltar que el Puente necesario para conectar el andador a través del Estero la Cucaracha, se construirá y operará dentro de la ZOFEMAT del Estero la Cucaracha.

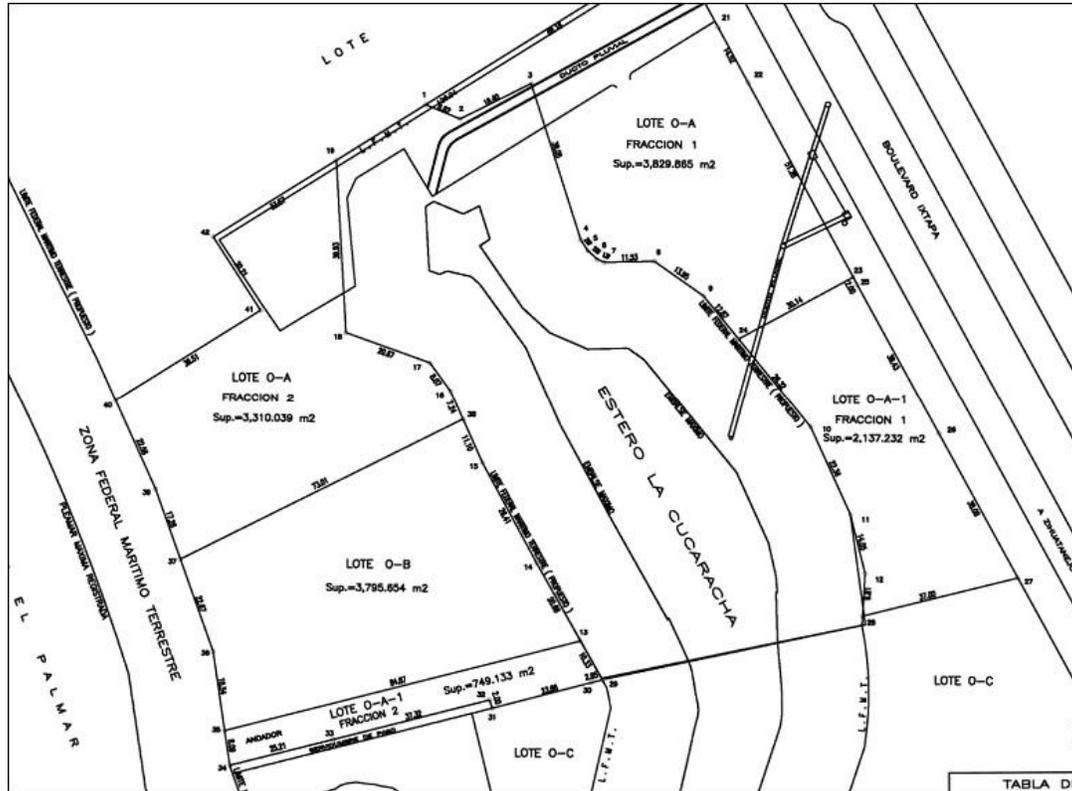


Figura II.1. División interna del predio La Cucaracha en cinco fracciones.

Tabla II.1. Cuadro de construcción del lote O-A Fracción 2.

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
	39			39	1,953,919.6290	224,134.7061
39	40	N 23°50'48.14" W	22.562	40	1,953,940.2644	224,125.5847
40	41	N 58°24'15.86" E	39.508	41	1,953,960.9636	224,159.2365
41	42	N 32°27'34.80" W	20.209	42	1,953,978.0157	224,148.3901
42	19	N 58°22'13.59" E	33.565	19	1,953,995.6182	224,176.9696
19	18	S 02°49'35.92" E	39.929	18	1,953,955.7382	224,178.9386
18	17	S 69°50'53.76" E	20.672	17	1,953,948.6167	224,198.3447
17	16	S 35°38'48.32" E	8.069	16	1,953,942.0594	224,203.0474
16	38	S 23°37'03.20" E	7.243	38	1,953,935.4231	224,205.9491
38	37	S 63°54'04.05" W	73.007	37	1,953,903.3059	224,140.3865
37	39	N 19' 1 V 1 5.93" W	17.283	39	1,953,919.6290	224,134.7061

SUPERFICIE = 3,310.039 m²

Tabla II.2. Cuadro de construcción del lote O-A-1 Fracción 2.

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
	29			29	1,953,874.8361	224,237.8618
29	30	S 76°31'15.55" W	2.649	30	1,953,874.2186	224,235.2854
30	31	S 75°48'30.77" W	23.675	31	1,953,868.4142	224,212.3325
31	32	N 15°53'38.03" W	2.000	32	1,953,870.3378	224,21 1.7847
32	33	S 76°07'25.44" W	37.317	33	1,953,861.3882	224,175.5570
33	34	S 76' 16'02.05" W	24.668	34	1,953,855.5321	224,151.5940

34	35	N 08°06'41.70" W	8.090	35	1,953,863.5407	224,150.4525
35	13	N 76°08'19.73" E	84.871	13	1,953,883.8734	224,232.8524
13	29	S 28°59'58.16" E	10.333	29	1,953,874.8361	224,237.8618
SUPERFICIE = 749.133 m ²						

Tabla II.3. Cuadro de construcción del lote O-A Fracción 1.

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
	20			20	1,954,044.1157	224,255.7100
20	21	S 28°06'31.48" E	20.545	21	1,954,025.9938	224,265.3897
21	22	S 28°06'31.48" E	14.521	22	1,954,013.1854	224,272.2313
22	23	S 28°06'31.48" E	51.275	23	1,953,967.9582	224,296.3892
23	24	S 61°53'28.52" W	30.138	24	1,953,953.7587	224,269.8057
24	9	N 38°53'07.38" W	12.872	9	1,953,963.7787	224,261.7249
9	8	N 54°28'48.47" W	13.952	8	1,953,971.8846	224,250.3691
8	7	S 88°54'23.04" W	11.530	7	1,953,971.6645	224,238.8416
7	6	N 66° 14'19.58 " W	1.768	6	1,953,972.3771	224,237.2231
6	5	N 47° 12'37.01 " W	2.929	5	1,953,974.3668	224,235.0737
5	4	N 34° 12'23.22" W	2.970	4	1,953,976.8234	224,233.4038
4	3	N 17° 16'07.55" W	38.047	3	1,954,013.1553	224,222.1094
3	2	S 63°44'01.01 " W	18.398	2	1,954,005.0134	224,205.6111
2	1	N 67°04'49.38" W	8.619	1	1,954,008.3698	224,197.6730
1	20	N 58°22'13.59" E	68.162	20	1,954,044.1157	224,255.7100
SUPERFICIE = 3,829.865 m ²						

Tabla II.4. Cuadro de construcción del lote A-1 Fracción 1.

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				25	1,953,966.1941	224,297.3315
25	26	S 28°21'05.63" E	39.429	26	1,953,931.4948	224,316.0555
26	27	S 28°21'36.47" E	38.085	27	1,953,897.9806	224,334.1464
27	28	S 76°29' 9.93" W	36.999	28	1,953,889.3364	224,298.1716
28	12	N 03°33'05.12" E	9.892	12	1,953,899.2091	224,298.7843
12	11	N 13°42'03.47" W	14.051	11	1,953,912.8607	224,295.4562
11	10	N 24°05'41.66" W	22.359	10	1,953,933.2716	224,286.3281
10	24	N 38°53'07.38" W	26.319	24	1,953,953.7587	224,269.8057
24	23	N 61°53'28.52" E	30.138	23	1,953,967.9582	224,296.3892
23	25	S 28°06'31.48" E	2.000	25	1,953,966.1941	224,297.3315
SUPERFICIE = 2,137.232 m ²						

Tabla II.5. Cuadro de construcción del lote O-B.

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
	36			36	1,953,881.8994	224,147.8359
36	37	N 19°11'15.9Y W	22.666	37	1,953,903.3059	224,140.3865
37	38	N 63°54'04.05" E	73.007	38	1,953,935.4231	224,205.9491
38	15	S 23°37'03.20" E	11.099	15	1,953,925.2541	224,210.3956
15	14	S 28°05' 16.67" E	26.408	14	1,953,901.9564	224,222.8291
14	13	S 28°59'58.16" E	20.675	13	1,953,883.8734	224,232.8524
13	35	S 76°08' 19.73" W	84.871	35	1,953,863.5407	224,150.4525
35	36	N 08°06'41.70" W	18.544	36	1,953,881.8994	224,147.8359
SUPERFICIE = 3,795.654 m ²						

Tabla II.6. Resumen de las superficies de los lotes del predio La Cucaracha.	
LOTE	SUPERFICIE (m²)
O-A FRACCION 1	3,829.865
O-A FRACCION 2	3,310.039
O-A-1 FRACCION 1	2,137.232
O-A-1 FRACCION 2	749.133
O-B	3,795.654
TOTAL	13,821.923

II.1.3. Superficie requerida.

El proyecto propuesto aprovechará una superficie total de 3,286.3 m² de los lotes O-A-1 Fracción 1, O-A-1 Fracción 2 y parte de la ZOFEMAT del estero La Cucaracha, como se presentan en la Tabla II.7. La superficie del puente se refiere a toda la estructura es decir a la sombra sin distinguir áreas de apoyo y los volados.

Tabla II.7. Áreas ocupadas por cada uno de los elementos del proyecto.		
CONCEPTO	ÁREA (m²)	Ubicación
Estacionamiento (1)	2,054.4	Predio
Andador	744.7	Predio
Puente	415.81	ZOFEMAT del estero La Cucaracha
Módulo de Servicios	67.7	Predio
Caseta de Vigilancia	3.4	Predio
Total de área a utilizar	3,286.3	
Total de edificación en ZOFEMAT Estero la Cucaracha: 415.8 m²		
Total de aprovechamiento en predio: 2,870.4 m²		

Tabla II.8. Proporción de afectación de la vegetación por cada concepto.		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	TIPO DE VEGETACIÓN
Estacionamiento	1,265.4	Secundario arbóreo de Selva Baja Espinosa/Vegetación cultivada.
	789	Sin vegetación aparente.
Andador	175.24	Secundario arbóreo de Selva Baja Espinosa/Vegetación cultivada.
	564.4	Vegetación de Manglar
Puente	5.0	Sin vegetación aparente.
	310.51	Vegetación de Manglar
Módulo de Servicios	105.3	Sin vegetación (espejo de agua del Estero).
	67.7	Vegetación de pastos cultivada con Secundario arbóreo y palmas
Caseta de Vigilancia	3.4	Sin vegetación aparente.
TOTAL	3,286.3	



Figura II.2 Distribución del andador, puente, estacionamiento, módulo de servicios, caseta de vigilancia. Así como el estero y su Zona Federal.

II.1.4. Colindancia de los Lotes que aprovechará por el Proyecto.

Si bien el predio está compuesto de 5 lotes, el proyecto de andador y baños se desarrollará sólo en los lotes 0-A-1 fracción 1 y lote 0-A-1 fracción 2. En los otros lotes no se tiene actualmente prevista una obra o actividad.

Las colindancias del predio del lote 0-A-1 fracción 1 son:

- Al norte: Predio sin construcciones que ha sido desmontado con anterioridad (lote 0-A fracción 1).
- Al oriente: Bulevar Ixtapa.
- Al sur: Predio con un desarrollo habitacional (lote 0-C).
- Al poniente: Zona Federal del Estero.

Las colindancias del predio del lote 0-A-1 fracción 2 son:

- Al norte: Predio que cuenta con una casa construida y abandonada (lote 0-B).
- Al oriente: Zona Federal del Estero.
- Al sur: Campo de Golf 1 y predio con un desarrollo habitacional (lote 0-C).
- Al poniente: Zona Federal Marítimo Terrestre de Mar.

La zona federal del estero donde se pretende construir el puente se localiza entre los dos predios, 0-A-1 Fracción 1 y 0-A-1 Fracción 2.

II.1.5. Uso Actual del Suelo en el Predio y sus Colindancias.

El lugar donde se pretende desarrollar el proyecto, se localiza en el Centro Integralmente Planeado (CIP) de Ixtapa, que fue desarrollado por FONATUR y comercializado por el mismo organismo y consiste un predio de tipo rústico, al cual no se le da ningún uso actualmente. Previamente existió una construcción y que favoreció en su momento la urbanización interna de los lotes lo cual justifica que al interior de los lotes existen remanentes de obra tales como patios de cemento identificados como áreas desprovistas de vegetación y vialidad interna ambos fuera de uso desde hace varios años.

Existe una porción del predio ubicada junto al Bulevar Ixtapa la cual se encuentra parcialmente sin vegetación y la cual será aprovechada para la construcción de la zona de estacionamiento, el resto de la zona de este predio cuenta con vegetación secundaria, dado que antes de la construcción del centro turístico estos eran terrenos con uso agropecuario, además del manejo como jardín.

Asimismo, el Plan Director de Desarrollo Urbano Zihuatanejo-Ixtapa 2000-2015 (PDDUZI), señala que el predio ubicado en la porción este tiene un uso de suelos Turístico Hotelero (THA) con una densidad permitida para la construcción de 130 cuartos por hectárea y el predio ubicado en la parte oeste tiene un uso de suelo para Servicios de Recreación Turística (SRT).

En el oficio número DAC/OCO/2006-SV/298/2006 donde se indica la compra-venta del lote OA1FR1, de acuerdo con el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR). En dicho documento se establecen las condicionantes adicionales a las que la actual propietaria se compromete a realizar, que incluye:

- a) **Estacionamiento Público en el lote OA1FR1.** La construcción de este estacionamiento deberá contar el mayor número de cajones posibles, dejando libre el paso hacia el puente (acceso vehicular de emergencia y mantenimiento). Deberá contar con piso permeable, con una caseta de control de acceso, y su delimitación deberá ser por medio de arrietes con vegetación del lugar o con una barda de 0.80 m a 1.00 m de altura y macetones.
- b) **Puente Público. Comunicará al Estacionamiento (lote OA1FR1) con el andador (lote OA1FR2).** La construcción de este puente deberá contar con la capacidad de resistir el peso de tránsito vehicular (el paso vehicular en este caso será única y exclusivamente para casos de emergencia y mantenimiento) baqueta peatonal e iluminación adecuada.
- c) **Andador Público, Acceso a la Playa, lote OA1FR2.** La construcción de este andador contará con un módulo de servicios públicos (sanitarios, regaderas y lavabos), así como mobiliario urbano: botes de basura, señalamientos y una iluminación adecuada.

II.1.6. Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos.

El proyecto está ubicado dentro de una zona completamente urbanizada, es la que se cuenta con todos los servicios requeridos. La vía de acceso será el Bulevar Ixtapa, que permite el acceso directo

de los vehículos que transporten el material. Asimismo, el transporte público facilita la llegada del personal, sin que sea necesario un transporte especial.

Actualmente, la zona cuenta con una red de agua potable y alcantarillado que será empleada para el abastecimiento y de desalojo del agua. Para el manejo de residuos sólidos, se utilizarán los servicios públicos de limpia.

La zona también cuenta con suministro de energía eléctrica, y debido a que el requerimiento en la etapa de operación no es alto, no existe limitaciones para conectarse a la red, para lo cual sólo se requerirá realizar los trámites pertinentes con la Comisión Federal de Electricidad.



Imagen II.1. Aspecto del Boulevard Ixtapa donde será el acceso al proyecto.

II.2. ETAPAS DEL PROYECTO.

II.2.1. Selección del Sitio.

La ubicación del proyecto está condicionada por los planes de desarrollo de la zona definidos por FONATUR. Dadas la naturaleza del proyecto, que es una condicionante del desarrollo de la zona y tomando en cuenta que los predios colindantes ya han sido urbanizados, no existen sitios alternativos para reubicar el andador público.

II.2.1.1. Levantamiento topográfico. Estos fueron hechos a partir de trabajo de campo y apoyo de fotografías aéreas y, finalmente, la ubicación fue elegida trazada y referenciada en campo. Para

realizar este estudio no fue necesario alterar el terreno o la vegetación. El plano topográfico del terreno se presenta en el plano del Anexo D.

II.2.1.2. Estudio del cuerpo de agua. Fue necesario determinar las características físicas y dinámicas que lo gobiernan, para lo cual, se realizaron estudios en campo y en gabinete. En este caso, para identificar las condiciones del sitio, se realizó una visita de campo en la que se navegó por el interior del estero, así como un recorrido por el predio y perímetro del cuerpo de agua, identificando características geomorfológicas, estado actual del predio y del proyecto.

II.2.1.3. Análisis del uso del suelo. Se determinó mediante visitas al campo, en el caso de las superficies cubiertas por vegetación natural se verificó en campo. El objetivo fue el de determinar la distribución de la vegetación a efecto de poder dimensionar adecuadamente el impacto ambiental del proyecto a dicho elemento.

II.2.2. Preparación del Sitio.

II.2.2.1. Desmonte. Para la construcción del proyecto es necesario eliminar parte de la vegetación existente en los lotes.

II.2.2.2. Despalme. Para todas las obras, excepto el puente se requiere de despalme.

II.2.2.3. Disposición de residuos vegetales. El desmonte generará un volumen de material vegetal, para el cual no se ha previsto ningún uso. Sin embargo, en la zona hay experiencias positivas en el uso de los troncos de los cocoteros como material decorativo en estructuras, en forma de vigas, postes o pilotes. La madera y hojas de palma podrían entregarse a los residentes del área, si les es de utilidad. El resto del material vegetal será enviado al sitio que determinen las autoridades municipales. No se contempla el uso de fuego para eliminar este material, lo cual quedará establecido como una condición para los contratistas que participen en el proyecto.

II.2.3. Obras y Actividades Provisionales y Asociadas.

Las únicas actividades provisionales que se tienen contempladas son la instalación de casetas temporales para el almacenamiento de materiales y herramientas, servicios administrativos y las letrinas portátiles, todas estas estructuras serán retiradas al finalizar la construcción. Dada la ubicación del proyecto, no se requiere de la construcción de nuevos caminos de acceso de tipo provisional. La brecha para acceder a las áreas de construcción se hará sobre el trazo del proyecto y será empleada para el traslado de maquinaria ligera y materiales de construcción. Todas las instalaciones provisionales, serán desmanteladas al término de la construcción del proyecto.

II.2.3.1. Instalaciones provisionales. Toda vez que la obra se desarrolla en una zona bien comunicada donde existe un núcleo de población importante, no se requiere de un campamento para la pernocta del personal, sino únicamente para los encargados de la seguridad de los equipos y un área para el comedor de los trabajadores. De manera preliminar, se considera que estas facilidades se ubicarán en la superficie sobre la que se construirán el estacionamiento. El comedor tendrá un área específica y será construido con polines de madera, cubiertos de lámina acanalada de cartón.

II.2.3.2. Almacenamiento temporal de materiales y combustibles. Durante la etapa de construcción se instalará, de manera provisional, una bodega con polines, barrotes y duelas de madera de pino y cubierta de lámina de cartón para almacenar materiales y herramientas de construcción. La bodega tendrá una superficie aproximada de 40 m² y se ubicará dentro del área de construcción.

No existirán talleres de reparación de maquinaria. Los escasos combustibles, aceites y lubricantes que sean empleados durante la obra estarán ubicados dentro de la bodega de herramientas, por lo que el piso será de concreto pulido para evitar la filtración de sustancias en caso de accidente.

II.2.3.3. Demanda de agua potable. Para el personal empleado en la obra se suministrará agua potable, preferentemente embotellada o en garrafones, de alguno de los proveedores locales que existen en la ciudad de Zihuatanejo. Esta agua será utilizada sólo para consumo y para aseo del personal. El agua potable que se requiere durante los trabajos es independiente de los volúmenes requeridos para las obras. En esta etapa no se empleará agua para servicios sanitarios.

II.2.3.4. Generación de residuos sólidos de la obra. Durante el tiempo en que se realicen los trabajos de construcción se generará basura proveniente del embalaje de materiales de construcción, así como de las envolturas y los restos de alimentos de los trabajadores.

Dentro del campamento se instalará un sistema de control de residuos sólidos provenientes del consumo de alimentos y de algunas otras actividades. Estos residuos se separarán desde su origen, empleando botes de basura diferenciados para la basura orgánica y la inorgánica. Por tratarse de residuos equiparables a los de origen doméstico, se enviarán directamente para su disposición final en el sitio que señale la autoridad municipal.

II.2.3.5. Disposición de aguas residuales de la obra. Este tipo de aguas residuales son consecuencia de la presencia del personal de la obra en la zona. Sin embargo, para atender las necesidades sanitarias del personal en los diferentes sitios donde labora, se instalarán letrinas portátiles con tratamiento químico, lo cual evita la generación de volúmenes importantes de aguas residuales. Estas generalmente se alquilan a compañías especializadas en este servicio, las cuales incluyen en el contrato la disposición final de los desechos líquidos y el reciclado de los químicos utilizados. Al respecto, se verificará que la empresa que se contrate cuente con los permisos necesarios para dar este servicio.

II.2.3.6. Operación del área de servicios administrativos. Las oficinas en campo, para servicios administrativos de los empleados, usualmente están compuestas por módulos prefabricados, siendo populares los remolques acondicionados para dicho fin que, además, tienen la ventaja de desplazarse fácilmente conforme avanza el frente de la obra. Así se evitará la construcción de obras que posteriormente tendrían que ser demolidas. Cualquier residuo que se genere en esta área se manejará junto con el resto de la basura del campamento.

II.2.4. Construcción.

II.2.4.1. Rellenos y nivelación del terreno. El predio donde se desarrollará el proyecto es marcadamente plano, sin elevaciones ni depresiones importantes. Para dar al terreno las características apropiadas para el estacionamiento, el andador y módulo de servicios, será necesario nivelar las áreas de trabajo en una superficie aproximada de 3,000 m².

II.2.4.2. Construcción del estacionamiento. Para el estacionamiento, se contempló un diseño que permitiera acomodar el mayor número de autos posibles, dejando libre el paso hacia el puente (acceso vehicular de emergencia y mantenimiento). Contará con piso permeable, una caseta de control de acceso, y estará delimitado por una guarnición perimetral de 0.25 metros de altura y vegetación.



Figura II.3. Planta general del estacionamiento, junto al Bulevar Ixtapa.

II.2.4.3. Construcción del andador. Dadas las características del predio, las actividades de construcción del andador básicamente consistirán en la nivelación del terreno, cimentación y colado.

II.2.4.4. Construcción del puente. Para el Puente Público que conectará al estacionamiento (lote O-A-1 fracción 1) con el andador (lote O-A-1 fracción 2) se colocarán pilotes y apoyará una estructura prefabricada apoyada en los pilotes. Este puente se construirá con estructuras de apoyo dentro de la Zona Federal M.T. definida para el estero la Cucaracha, y su diseño permitirá soportar la carga de tránsito vehicular de 1 vehículo, aunque este acceso a vehículos será exclusivamente de carácter de emergencia y mantenimiento, y contará con banqueta peatonal e iluminación adecuada.

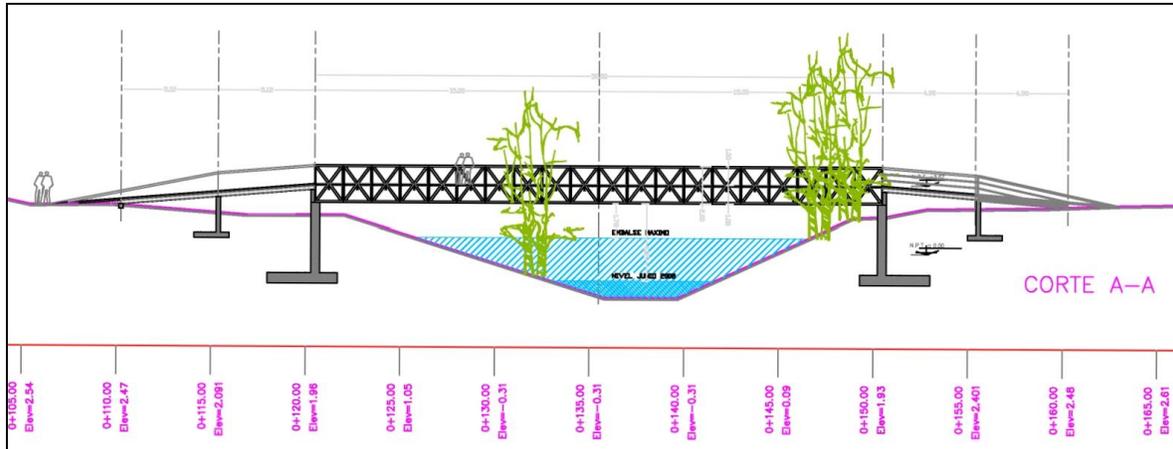


Figura II.4. Vista lateral del puente, sobre el estero La Cucaracha.

II.2.4.5. Construcción de módulo de servicio y Caseta de Vigilancia. Para el Andador Público con acceso hacia la playa, se considerará un módulo de servicios públicos (sanitarios, regaderas y lavabos), así como mobiliario urbano, botes de basura, señalamientos e iluminación adecuada. Además del apoyo que permitirá contar una caseta de Vigilancia.

Este módulo de servicios será una construcción en base a cimentación, columnas, techo y pisos de concreto, muros de block con una cara con acabado, ventanas y puertas de aluminio, se tendrán instalaciones de agua potable y las necesarias para el desalojo de las aguas residuales que se generarán durante la operación del proyecto. Los acabados en esta área serán a base de pisos cerámicos antiderrapantes, azulejos en muros en toda su altura y plafones resistentes a la humedad.

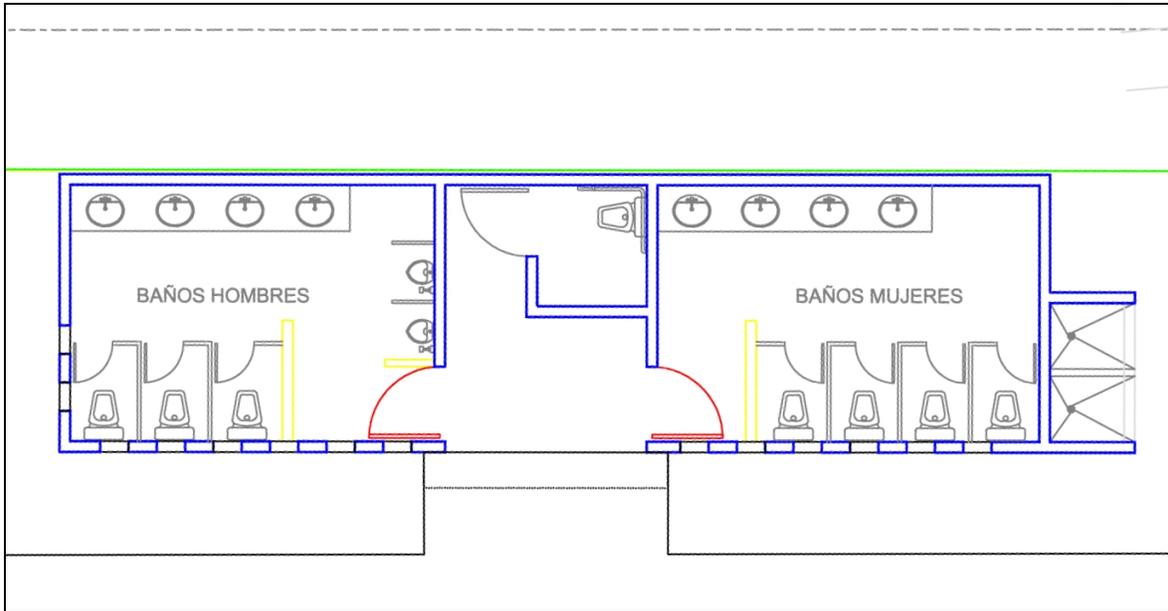


Figura II.5. Planta del módulo de servicios, con sanitarios y dos regaderas en el exterior.

Los aparatos sanitarios serán de labio alargado; las mamparas para los inodoros y mingitorios serán de lámina esmaltada; los lavamanos serán cerámicos y llaves economizadoras cromadas, los mingitorios tendrán fluxómetros para accionarlos. Se instalarán papeleras, portarrollos y jaboneras de alguna línea institucional. Se incluirán también los espejos frente a los lavamanos.

II.2.5. Operación y Mantenimiento.

La operación del proyecto no incluye ningún proceso de transformación o producción, ya que consiste únicamente en la apertura al público de las instalaciones del estacionamiento y los servicios de sanitarios y regaderas que comprende. Tanto el estacionamiento como los servicios no tendrán costo serán para el uso del público en general.

II.2.5.1. Operación del estacionamiento.

El estacionamiento será un servicio para los turistas que podrán dejar sus autos en un lugar seguro mientras aprovechan las facilidades recreativas de la zona, incluyendo la playa. Observando las normas de Fonatur para el CIP Ixtapa, el estacionamiento está proyectado con un piso a base de adocreto, el cuál es un material permeable, que permite el paso del agua pluvial a través del mismo, y este piso se encuentra en todo el estacionamiento, excepto donde hay guarniciones, por lo que no se contempla un sistema de captación de aguas pluviales, el agua pluvial que precipite sobre la

superficie del estacionamiento, deberá infiltrarse al terreno debajo de la superficie de rodamiento (adocreto), y en caso de que el volumen de agua sea alto, se contempla una pendiente que permitirá conducir el agua hacia un cuerpo receptor, por medio de drenes colocados estratégicamente. En el estacionamiento no habrá servicio de lavado de autos ni se permitirá que se realicen reparaciones de vehículos.

II.2.5.2. Operación de los servicios.

Los sanitarios, están contemplados para dar servicio a la playa, por lo cual es necesario ubicarlos lo más cerca posible a la misma. La operación de estos servicios será pública y gratuita para los visitantes a la playa, con el fin de prevenir el fecalismo al aire libre, o en los terrenos adyacentes a la playa, como llega a ocurrir actualmente. Durante la operación se plantea un sistema de bombeo de aguas negras, que las conducirá hacia el sistema de drenaje municipal en el Bulevar, pues no hay forma de infiltrarlas a los mantos freáticos, puesto que estos están a muy poca profundidad y tampoco es viable una fosa séptica.

Por lo tanto, se contempla la recolección de las aguas negras en un cárcamo de 3 m³ de capacidad con un biodigestor, donde una bomba automática enviará los residuos por medio de una línea de drenaje, hasta un registro ubicado en el Bulevar Ixtapa, donde se conectará a la red sanitaria municipal existente.

El agua de lluvia que se capte en la azotea de los baños < de 60 m², se enviará a un pozo de infiltración, que es de poca importancia, puesto que el volumen de agua captada en la azotea del núcleo de baños, es poco a considerar.

En el Anexo D se incluyen dos planos que muestran la instalación sanitaria de los baños, y la de conjunto, para desalojar estas aguas negras hasta el bulevar.

II.2.5.3. Mantenimiento.

El mantenimiento constará básicamente del reemplazo de los materiales gastados por el uso o que se hayan deteriorado por las condiciones naturales del sitio, en el caso del andador y del estacionamiento, básicamente constará del reemplazo de piezas de adocreto, algunas labores de jardinería, pintura y en el caso de los baños y área de regaderas se deberán realizar trabajos de plomería, pintura y en ocasiones de albañilería.

II.2.6. Abandono del Sitio.

No se contempla una fecha de abandono, ya que esta infraestructura será de carácter público, y de ello dependerá su buen funcionamiento y vida útil.

II.3. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

El presente proyecto se desarrollará en 3 rubros, los cuales serán construidos a lo largo de 8 meses (Tabla II.9: estacionamiento y caseta; puente y andador público; módulo de servicios. Se construirán bodegas provisionales de dimensiones variables por cada frente para control y operación de sus materiales y se instalarán letrinas portátiles para cubrir las necesidades de los trabajadores.

La construcción se dividirá en 3 etapas. La primera contempla la construcción del puente que sirve para conectar las 2 fracciones del lote O-A-1. Se procederá con el trazo del mismo, a la vez que se mejora el terreno en ambos extremos del puente, y se construirán los apoyos necesarios.

Una vez concluido el puente, se procederá a la ejecución del andador público lo cual consiste básicamente en la colocación de un piso y la construcción de un módulo de servicios públicos que proporcionará sanitarios, regaderas y lavabos a los visitantes a la playa.

Por último, se concluirá el estacionamiento, que tendrá una capacidad de 83 cajones para autos chicos y grandes, con tres cajones reservados para discapacitados. Así como una caseta de vigilancia.

Tabla II.9. Programa de trabajo para el predio La Cucaracha.									
ACTIVIDAD	Mes								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9+
Selección del Sitio									
Preparación del Sitio									
Desmante									
Despalme									
Disposición de residuos vegetales									
Obras y Actividades Provisionales y Asociadas									
Instalación de campamento provisional									
Almacenamiento temporal de materiales y combustibles									
Demanda de agua potable									
Generación de residuos sólidos									
Disposición de aguas residuales de la obra									

Tabla II.9. Programa de trabajo para el predio La Cucaracha.									
ACTIVIDAD	Mes								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 +
Operación del área de servicios administrativos									
Construcción									
Rellenos y nivelación del terreno									
Construcción del estacionamiento									
Construcción del andador									
Construcción del puente									
Construcción de áreas de servicio									
Operación y Mantenimiento									
Operación del estacionamiento									
Operación de los servicios									
Disposición de residuos									
Mantenimiento									
Abandono del Sitio (2)									
(1) A partir del noveno mes en adelante se realizará la operación. (2) No se contempla esta etapa.									

II.4. PERSONAL E INSUMOS.

II.4.1. Personal.

Para el desarrollo del proyecto se generará un estimado de alrededor de 50 empleos en las diferentes especialidades, incluyendo albañiles, oficiales, medios oficiales, peones, carpinteros, plomeros, operadores de maquinaria, etc. Para todas las categorías se generarán alrededor de 8,400 jornadas. Además, en la etapa de operación se crearán puestos para la vigilancia y mantenimiento de las instalaciones, que serán ofrecidos en el mercado laboral de la ciudad de Zihuatanejo.

II.4.2. Maquinaria.

La maquinaria que se empleará para la construcción del proyecto se presenta en la Tabla II.10.

Tabla II.10. Maquinaria a emplear en la construcción del desarrollo		
Maquinaria o Equipo	Características	Cantidad
Aplanadoras	Catepillar o similares	1
Bobcat.	Catepillar o similares	1
TractorD10.	Catepillar o similares	1
Motoconformadora	Catepillar o similares	1
GRUA	Especializada	1

II.4.3. Insumos.

II.4.3.1. Materiales de construcción. El material de construcción requerido, será adquirido con distribuidores autorizados en la misma zona y transportado por vía terrestre en camiones hasta la zona del proyecto. Los materiales a utilizar son cemento, yeso, recubrimientos cerámicos, tubería de cobre y/o pvc, tubería de polietileno de alta densidad, pinturas vinílicas, tabique rojo, impermeabilizantes asfálticos, adopasto, adocreto, elementos metálicos (barandales), cimbras de madera, ataguías metálicas, varillas de acero, alambrón y agregados como arena, grava, agua, etc.

La forma de traslado será por medios mecánicos ya sea en camión o retroexcavadora o medios manuales (carretillas).

La forma de almacenamiento será en bodegas provisionales debidamente cubiertas a la intemperie y/o estibados al aire libre cuando su condición de riesgo y funcionamiento no se pongan en duda.

II.4.3.2. Energía eléctrica. Aunque el predio Las Cucaracha cuenta con acceso a la red de distribución eléctrica que corre paralela al Bulevar Ixtapa, el suministro de energía eléctrica y combustible necesaria durante la etapa de construcción del proyecto, será proporcionado por plantas portátiles. La energía será trifásica en 127/220 volts y 200 ampers, para cortadoras, taladros, focos, etc.

II.4.3.3. Combustibles. Para la operación del equipo de motor se requerirá diesel o gasolina, con un consumo total de alrededor de 220 litros. Para la operación de la revolvedora de cemento de un saco se utilizará gasolina, con un consumo total estimado de 80 litros.

El combustible será obtenido de alguna estación de servicio de PEMEX. Será trasladado al sitio de la obra por medio de tambores de 20 litros según los requerimientos diarios. No será almacenado combustible en el lugar de la obra.

II.4.3.4. Requerimientos de agua. Los requerimientos de agua serán solamente para elaboración de concretos, compactaciones y limpiezas de áreas de trabajos, esta será suministrada en pipas y será del tipo tratada, se desconoce la cantidad, ya que variará dependiendo las diversas etapas y contingencias que se presenten.

II.4.3.5. Utilización de explosivos. No se tiene considerado el uso de explosivos de ningún tipo para el desarrollo del proyecto.

II.5. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS.

Durante todas las fases de preparación, construcción y operación del proyecto, se utilizará la infraestructura existente en la zona, lo cual reducirá los problemas asociados al manejo y disposición de residuos líquidos y sólidos.

II.5.1. Etapa de Preparación del Sitio y Construcción.

Se dispondrán en toda la zona de construcción del proyecto, de tambos de 200 litros con tapa para la recolección de residuos sólidos no peligrosos y serán recogidos y transportados hacia los sitios de disposición final autorizados por el municipio.

II.5.1.1. Residuos Sólidos. Durante la construcción del proyecto los residuos consistirán principalmente en materiales de empaque y desechos de madera, clavos, concreto, cartón, entre. Todos estos residuos serán acumulados en un lugar específico dentro del área para el proyecto y retirados periódicamente para ser trasladados al sitio de disposición final designado por el municipio.

Los desechos sólidos generados por los trabajadores de la construcción en el proyecto durante estas fases, considerando un máximo de 30 obreros, pueden llegar a tener un peso estimado de 3.5 a 7.5 kg diarios. Para este tipo de desechos se dispondrá de tambos de 200 litros con tapa, marcado según el tipo de residuo para el que estén destinados (materiales orgánicos o inorgánicos) con el fin de captar de manera separada todos los residuos sólidos generados. Los residuos recolectados serán entregados al servicio de limpia del municipio para ser llevados al sitio de disposición final.

II.5.1.2. Aguas Residuales. Las aguas residuales que se generen por el uso de las letrinas portátiles, serán retiradas periódicamente por la empresa que renta este tipo de equipo, mediante el uso de una pipa succionadora, para trasladarlas al sitio que tengan autorizado para su tratamiento y disposición final.

II.5.1.3. Emisiones a la Atmósfera. El uso de maquinaria ligera y equipos de combustión interna, principalmente la operación de la maquinaria para la conformación de la terracería, así como la revoladora de dos sacos, generarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, pero que no deberán rebasar los niveles máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas. Este tipo de emisiones será generado para un periodo de trabajo de 8 horas (un turno). Asimismo, durante el manejo del material de relleno y construcción, se deberá evitar la dispersión de polvos que irriten las vías respiratorias y los ojos de las personas que trabajen o se encuentren en las inmediaciones de las obras, realizando el manejo de material en fase húmeda.

II.5.1.4. Emisiones de Ruido. Durante las etapas de preparación del sitio y de construcción, los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria no deben sobrepasar los máximos permisibles según la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece que la intensidad de ruido se limitará a 86, 92 y 99 db para vehículos de menos de 3,000 Kg de peso bruto, de 3,000 a 10,000 Kg y, de más de 10,000 Kg respectivamente. Para reducir los niveles, se exigirá y vigilará a los operadores para que cierren los escapes de sus unidades cuando circulen cerca de las zonas habitadas o con gente en circulación.

II.5.2. Etapa de Operación.

II.5.2.1. Aguas Residuales. La zona donde se encuentra el proyecto es abastecida de agua potable por medio de una red que opera de manera regular el municipio. Las aguas residuales que se generen en los sanitarios y regaderas, serán conducidas a un cárcamo de almacenamiento y biodigestor temporal con una capacidad de 3 m³ y posteriormente serán bombeados a la red de drenaje y alcantarillado que está en el Bulevar Ixtapa.

II.5.2.2. Residuos Sólidos (No peligrosos). Se considera que durante la operación normal del proyecto, únicamente se generen residuos en los baños y regaderas, así como los que sean recolectados en el barrido de las áreas abiertas y ocasionalmente en las labores de jardinería.

La recolección de los residuos sólidos generados en las instalaciones se realizará diariamente. El personal encargado de la limpieza de las instalaciones, contará con carritos donde colocarán los implementos de trabajo y recipientes de plástico resistente de 50 litros donde colectan los residuos

sólidos para ser colocados en recipientes más grandes. El personal contará con guantes de plástico para evitar el contacto con los residuos sólidos.

El almacén temporal contará con tambos de 200 L como contenedores, los cuales reciben los materiales de desperdicio recolectados durante la limpieza. Los residuos serán entregados al servicio de limpia del municipio y llevados hasta los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales autorizados.

II.5.3. Etapa de Mantenimiento.

Con base en las actividades a desarrollar, las actividades de mantenimiento se realizarán siguiendo un programa calendarizado por medio de empresas especializadas que otorguen el servicio de tipo integral, es decir, que sea la misma empresa la que se encargue de dar el mantenimiento adecuado al equipo y se haga cargo del manejo adecuado y disposición de los residuos generados, como algún tipo de lubricante o residuos de pintura. El proyecto no contará con equipo de combustión interna (plantas de emergencia, calderas, etc.) que pudiesen generar la producción de aceites gastados en su mantenimiento.

Por lo anteriormente mencionado, no se está considerando en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la generación y/o manejo de residuos peligrosos.

II.5.4. Descripción del sistema constructivo.

Dadas las características del predio, las actividades de construcción del estacionamiento y andador básicamente consistirán la nivelación del terreno, la cual será mínima, ya que son prácticamente planos los predios, la compactación del suelo, colocación de tepetate compactado y posteriormente la colocación del adocreto y adopasto junteado con arena. Las aguas pluviales serán canalizadas a la laguna costera.

En lo que respecta al módulo de servicios será una construcción en base a cimentación, columnas, techo y pisos de concreto, muros de block con una cara con acabado, ventanas y puertas de aluminio, se tendrán instalaciones de agua potable y las necesarias para el desalojo de las aguas residuales que se generarán durante la operación del proyecto. Los acabados en esta área serán a

base de pisos cerámicos antiderrapantes, azulejos en muros en toda su altura y plafones resistentes a la humedad.

Los aparatos sanitarios serán de labio alargado; las mamparas para los inodoros y mingitorios serán de lámina esmaltada; los lavamanos serán cerámicos y llaves economizadoras cromadas, los mingitorios tendrán flujómetros para accionarlos.

Se instalarán papeleras, portarrollos y jaboneras de alguna línea institucional. Se incluirán también los espejos frente a los lavamanos.

El sistema constructivo con el cual se desarrollará el proyecto, consta de las siguientes etapas y características:

- Ubicación y trazo de los diferentes elementos de los que consta el proyecto dentro de la zona elegida para su construcción. Para esto se requiere de estacas, hilos, nivel de manguera y cal para delinear los ejes principales de cada elemento, previa limpieza de maleza baja que se encuentre en el área de trabajo.
- Excavación con maquinaria o a mano con pico y pala en material "B" hasta llegar a la profundidad deseada para desplantar los pisos o muros. Se prevé que dicha profundidad media sea de 0.60 m y la capa de tierra vegetal que se extraiga será utilizada nuevamente en áreas jardinadas. El material inerte producto de excavación podrá ser usado para rellenos.
- Cimentación a base de colocar piedra de corte de la región, asentada con mortero cemento-cal-arena, con una dimensión de 0.30 m de espesor, y un nivel de 0.15 m sobre el nivel natural del terreno. Este cimiento de mampostería tiene acabado entrañado por ambas caras.
- Bases para castillos armados como sistema de anclaje en esquinas y puntos de refuerzo a lo largo de los muros, de desplante de mampostería previo armado de los castillos según especificaciones y cimbra de madera para conformar unos dados de concreto de 0.30 x 0.30 m y una altura variable según los niveles del terreno y la capa de roca firme. Estos elementos requieren de concreto F' C 150 kg/cm² a base de cemento, grava, polvo de piedra y agua.
- Dalas o cadenas de desplante de 0.15 x 0.20 m de concreto armado con (4) cuatro varillas de acero de 3/8" y estribos de alambroón de 1/4" a cada 0.20 m de separación, cimbrada con madera y coladas con concreto F' C 150 kg/cm²; la función de estos elementos es repartir

uniformemente la carga de los muros que forman el edificio y marcan los niveles interiores de la construcción. Su nivel será de 0.35 m sobre el nivel natural del terreno.

- Levantar muros a base de la colocación de block hueco de 15x20x40 asentados con mortero cemento-polvo de piedra en proporción 1:3 con acabado común desplantado sobre las cadenas para conformar las divisiones verticales tanto al exterior como al interior del edificio según medidas del proyecto.
- Cimbrado y colado de castillos de 0.15 x 0.20 m de concreto F' C de 150 kg/cm² y armado con (4) varillas de ½" con estribos de alambón de ¼" amarrados con alambre recocido, con una separación de 0.15 m entre ellos. Estos elementos unen y refuerzan los muros de block para formar una estructura de elementos verticales firme y sólida.
- En las orillas de muro que conforman las puertas y las ventanas, es necesario colocar un castillo de concreto ahogado en los huecos del block, con una varilla de acero de 3/8" anclada a la cadena de desplante con el fin de reforzar las zonas sobre las cuales se fijarán los marcos de las puertas y ventanas con la seguridad requerida.
- Colocación de cerramientos de concreto armado con (4) cuatro varillas de acero de 3/8" y estribos de alambón de ¼" en la parte superior de las puertas y ventanas para formar un marco rígido que permita la apertura de vanos en los muros sin que se debiliten por ello; estos elementos deberán tener una base de apoyo no menor de 0.20 m sobre muro de block o anclados a castillos armados.
- Dala o cadena de coronación y remate de muros. Este elemento sirve para cerrar y rigidizar la estructura de su parte superior para repartir de manera uniforme las cargas transmitidas por el sistema de cubierta o techo, será de 0.15 x 0.20 m de concreto F' C 150 kg/cm² y armada con (4) cuatro varillas de acero de 3/8" y estribos de alambón de ¼" amarrados con alambre recocido a cada 0.20 m.
- Para el proyecto se utilizará el sistema de techado a base de vigueta pretensada y bovedilla. En este sistema se utilizarán vigueta pretensada tipo 12-5 y bovedilla 15x25x57 con una capa de compresión y malla electrosoldada como refuerzo por temperatura.
- Relleno y compactación con material inerte producto de banco, apisonado y compactado con agua, para dar base fija al firme de concreto simple con espesor 0.07 m con concreto F' C 100 kg/cm² para conformar la superficie sólida que contendrá el piso de loseta cerámica. Este relleno y firme quedara a nivel de las cadenas de desplante.
- En el periodo de acabado de muro, se considera los perfiles y boquillas en los vanos y jambas de puertas y ventanas, perfiladas con reglas de madera o aluminio plomada y

nivelada. Previo al inicio de los trabajos de cimentación del puente se colocará una malla ciclónica dentro de la laguna costera, con la finalidad de mantener fuera del área de trabajo a los cocodrilos que la habitan, previo a la colocación se ahuyentarán y se verificará que no quede ninguno en la zona donde se realizarán los trabajos, y posteriormente se retirará para que tengan libre paso.

- Para el diseño del puente se consideraron dos estribos de concreto (apoyos) situados en los extremos del puente, usadas con el doble propósito de transferir las cargas de un tramo de la superestructura al terreno y el de soportar el empuje lateral del terraplén situado en su parte posterior, estos estribos se colocarán sobre una zapata de concreto que funcionará como cabezal para poder desplantar los pilotes los cuales llegarán al estrato más duro del terreno según el perfil estratigráfico.
- Para construir estos estribos se procederá a excavar la superficie del tamaño que indica la zapata de acuerdo a planos estructurales (en proceso), se colocaran los pilotes en la posición indicada en los planos por medio de una piloteadora estándar, para proceder a colar una plantilla de 5 centímetros de concreto con un $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$, se habilitará y colocará el acero de refuerzo de la zapata, los pilotes se descabezaran para dejar el anclaje necesario en la zapata, colocarán la cimbra y se procederá a colar la zapata y se continuará habilitando el acero de refuerzo para formar los muros de los estribos, se cimbrará y procederá a colar.
- Al centro del puente se colocarán un par de columnas para transferir las cargas del otro extremo de la superestructura al terreno, dichas columnas se desplantarán de una zapata de concreto aislada la cual a su vez esta estará desplantada sobre pilotes de punta.
- Para colocar la cimentación al centro del puente se procederá a colocar ataguías hechas de tablaestacas de acero con las dimensiones suficientes para librar la altura de la laguna, se hincarán alrededor del área en que se va a extraer el agua y se apuntalarán cerca del nivel del agua por medio de largueros puntales, las tablaestacas se hincan hasta que sus extremos inferiores se encajan y se sellan, en el suelo inferior, posteriormente, se utilizarán bombas de achique con el fin de extraer el agua que quedará confinada dentro de las ataguías.
- Una vez liberada este espacio del agua, se colocarán los pilotes en el lugar indicado, se procederá a colocar la plantilla de concreto de 5 centímetros de concreto con un $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$, se habilitará y colocará el acero de refuerzo de la zapata, los pilotes se descabezaran para dejar el anclaje necesario en la zapata, colocarán la cimbra y se procederá a colar la zapata con un impermeabilizante integral por su contacto permanente

con el agua de la laguna, y se continuará habilitando el acero de refuerzo para formar las columnas se cimbrarán y procederá a colar.

- Para la losa del puente se colocarán vigas prefabricadas AASHTO y se colocará una losa que será la superficie de rodamiento.
- Para el proceso constructivo, se utilizarán pilotes de punta precolados, como no es aconsejable hincar los pilotes demasiados largos, se fabricaran en tramos los cuales se unirán unos a otros a medida que se van hincando en el terreno, esta unión se hará colocando placas de acero en cada pilote las cuales se unirán por medio de soldadura. Los pilotes deben reforzarse para soportar el manejo hasta que estén listos para hincarse y deberán estar reforzados para resistir los esfuerzos causados por el hincado.
- Los pilotes se hincarán con martinete, este martinete funciona en medio de un par de guías paralelas o correderas suspendidas de una grúa elevadora estándar.
- Los pilotes que se hincan por medio de martinetes de impacto, ordinariamente se clavan hasta obtener una resistencia que se mide por el número de golpes necesarios para la penetración en los últimos 2 ó 3 centímetros.
- Si los pilotes deben atravesar estratos compactos de arena o grava con objeto de pasar a depósitos inferiores suaves, puede aflojarse la arena o la grava con chiflones.
- En este procedimiento se descarga un chorro de agua cerca de la punta o a los costados del pilote con un tubo de 5 a 7.5 cm de diámetro.
- La bomba para los chiflones debe ser capaz de descargar 1890 l/minuto a una presión de 10 a 15 kg/cm². El agua afloja la arena y la hace movediza de manera que el pilote puede fácilmente atravesarla.
- Posteriormente se procederá a retirar las ataguías para provocar la infiltración del agua nuevamente dentro del espacio y permitir que la zapata, en conjunción con las columnas y los pilotes, actúen en su elemento final.
- En la zona de estacionamiento y andadores se instalará una malla ciclónica para evitar que haya paso de los cocodrilos hacia las zonas de proyecto.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

III.1. INSTRUMENTOS LEGALES Y NORMATIVOS.

En este apartado se analiza la vinculación del proyecto a la totalidad de instrumentos legales y normativos ambientales aplicables al mismo, si bien actualmente no existen normas mexicanas que regulen la construcción o la operación del tipo de infraestructura que se propone, existen diversas disposiciones que tienen injerencia en un proyecto de este tipo, las cuales se analizan a continuación.

Es preciso hacer del conocimiento de la Delegación de SEMARNAT en Guerrero que la realización de las obras propuestas en el proyecto “La Cucaracha, Municipio de José Azueta, Guerrero” son específicamente requeridas por el Fondo Nacional de Turismo (FONATUR), a través del acuerdo **No DAC/OCO/258/2006- SV/298/2006 de fecha 7 de junio del 2006** (se anexa copia) en cuyo Inciso 1, refiere que el proyecto **forma parte de la estrategia de desarrollo de la zona** definida por el FONATUR, por lo que la empresa **Inmobiliaria Turística del Bajío, S.A. de C.V.**, se encuentra comprometida a realizar las siguientes obras:

1. El adquirente tendrá la obligación de llevar a cabo las siguientes obras:

*a. **Estacionamiento público** en el lote OAIFR1. La construcción de este estacionamiento deberá contar con el mayor número de cajones posibles, dejando libre el paso hacia el puente (acceso vehicular de emergencia y mantenimiento). Deberá contar con piso permeable, con una caseta de control de acceso, y su delimitación deberá ser por medio de arriates con vegetación del lugar o con una barda de 0.80 m a 1.00m de altura y macetones.*

*b. **Puente Público**. Comunicará al estacionamiento (lote OAIFR1) con el andador (lote OAIFR2). La construcción de este puente deberá contar con la capacidad de resistir el peso de tránsito vehicular (el paso vehicular) en*

este caso será única y exclusivamente para casos de emergencia y mantenimiento), banqueta peatonal e iluminación adecuada.

c. Andador público, Acceso a Playa, lote OA1FR2. La construcción de este andador deberá contar con un módulo de servicios públicos (sanitarios, regaderas y lavabos), así como mobiliario urbano: botes de basura, señalamientos y una iluminación adecuada.

Para lo cual el proyecto aprovechará una superficie de los lotes O-A-1 Fracción 1, O-A-1 Fracción 2 y parte de la ZOFEMAT del estero La Cucaracha. La estructura del puente de acceso con capacidad vehicular requiere la estructura de soporte y la sombra de los volados. Siendo que la ubicación del proyecto es requerida por los planes de desarrollo de la zona definidos por FONATUR, dadas la naturaleza del proyecto, que es una condicionante del desarrollo de la zona y tomando en cuenta que los predios colindantes ya han sido urbanizados, no existen sitios alternativos para reubicar el puente público con capacidad vehicular de lo cual resulta necesario intervenir el espacio, incluida la vegetación de manglar asociado al estero La Cucaracha, sitio ya impactado y sin un valor ambiental significativo.

La necesidad del proyecto está definida por los programas de Desarrollo de FONATUR para la zona y garantizar los servicios de acceso a la zona de playa, Proyecto sobre el cual mi representada está obligada a cumplir los parámetros de tipo turístico, establecidos por FONATUR, sin que exista posibilidad de propuesta de modificación sobre el Proyecto definido por FONATUR, cuyos parámetros son de observancia obligatoria y no correlacionados a los límites que la Legislación Ambiental establece por encontrarse en un Centro Integralmente Planificado donde la regulación es definida en su totalidad por el FONATUR.

III.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Esta MIA-P así como la solicitud de autorización de impacto ambiental que la acompaña, se presentan en cumplimiento a la obligación de obtener de manera previa al desarrollo del proyecto la

autorización de la autoridad competente (SEMARNAT). La LGEEPA contiene disposiciones relacionadas con el desarrollo de un proyecto de infraestructura en una zona costera.

El **Artículo 28** señala 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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se ha expedido, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría. Se somete la presente MIA al dictamen previo de la SEMARNAT con base en lo siguiente:*

(...)

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros; El proyecto es en esencia una obra asociada al desarrollo inmobiliario de Ixtapa y se ubica claramente en un ecosistema costero, ya que el predio colinda al Sur con el océano Pacífico, además se localiza en una Planicie Costera (ver el Capítulo IV).

X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; Al predio lo atraviesa un estero con vegetación de manglar que se conecta con el Océano Pacífico a través de una boca que también se localiza en los límites del predio.

Es preciso señalar que la presente Manifestación de Impacto Ambiental se somete a la evaluación de SEMARNAT en apego a las fracciones antes señaladas (IX y X) del Artículo 28 de la LGEEPA.

III.1.2. Reglamento de la LGEEPA, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Dada la naturaleza y alcance del proyecto, la presente MIA se presenta a dictamen de la SEMARNAT en atención a lo referido en el Artículo 5 del Reglamento, que a la letra dice: Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Q) 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,*

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: *I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas (...)*

La presente manifestación se elaboró considerando el artículo 9 de dicho reglamento y contiene información que se refiere a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. Ahí se señala que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La modalidad de presentación de esta MIA PARTICULAR se determinó por apego a los criterios establecidos en el artículo 11, ya que en este caso no se cumplen ninguno de los supuestos de las fracciones I a IV.

La estructura de esta MIA responde al capitulado requerido por el Artículo 12 del Reglamento analizado. Aún y cuando se consideró como referencia las Guías para la presentación de la MIA (publicadas por SEMARNAT), no se siguió estrictamente su estructura debido a la dimensión del proyecto, que requiere una estructura acorde con el entorno urbanizado en que se desarrolla el proyecto.

III.1.3. Ley General de Vida Silvestre - Artículo 60 TER.

Como ya se ha referido el proyecto prevé la remoción y reposición de vegetación de manglar existente y la compensación de los procesos que determinan su condición actual, lo que implicará invertir en acciones específicas, ya que los procesos constructivos en la zona federal del Estero

implican la remoción y desecación de una porción para hacer las maniobras que son necesarias para la obra.

A fin de asegurar la viabilidad del andador y del puente es necesario ocupar un área donde actualmente existe un área de manglar asociada al Estero la Cucaracha. Para lo cual se propone reubicar 13 individuos de manglar y reubicarlos dentro del mismo predio en las áreas ocupadas por dicha vegetación, asociadas al Estero La Cucaracha.

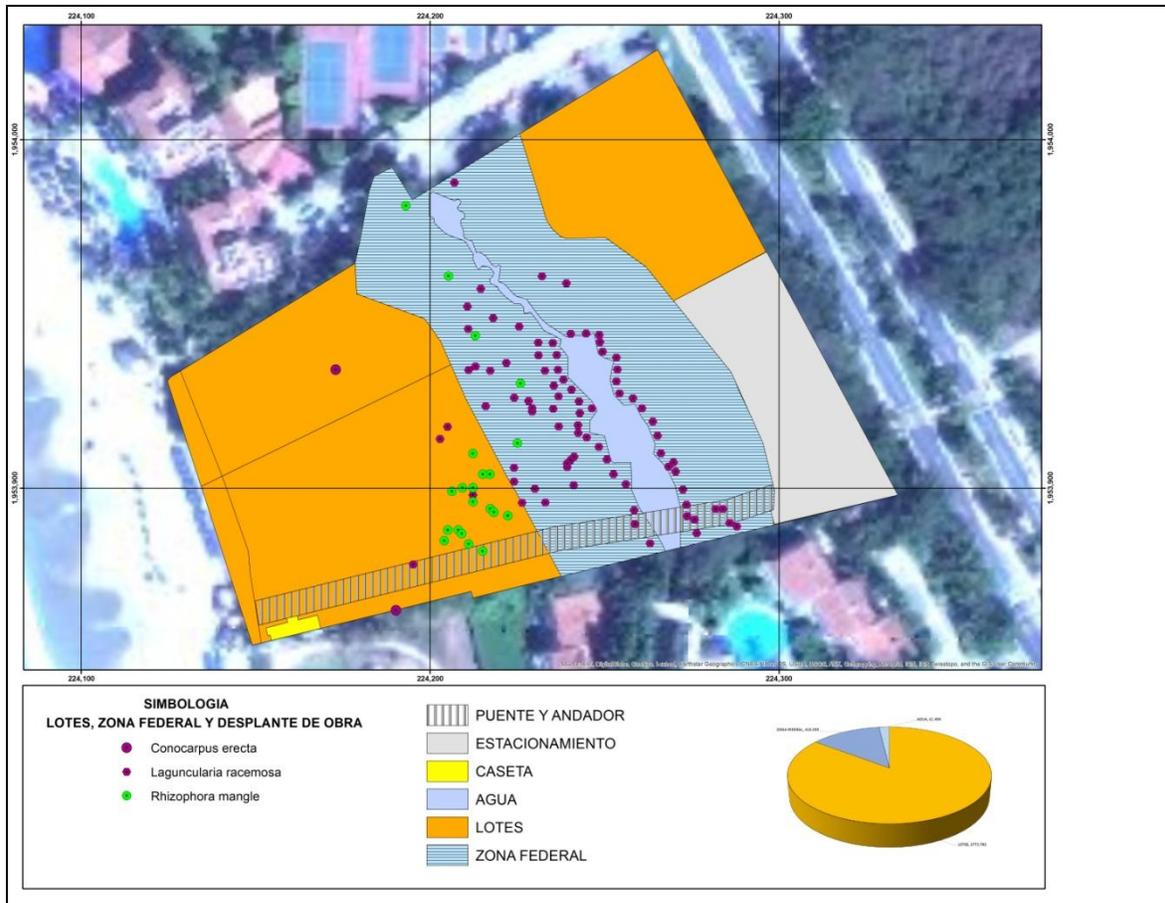


Imagen III.1. Distribución del puente y el Andador respecto de la Zona Federal del Estero La Cucaracha y el arbolado de manglar, donde se aprecia que para su desarrollo se propone la reubicación de 13 individuos de manglar (12 de *Laguncularia racemosa* y 1 de *Rhizophora mangle*).

En el sitio del proyecto existe una superficie de 5,469 m² con uso de suelo de vegetación natural de manglar con elementos secundarios, asociadas a 889 m² del espejo de agua permanente del Estero La Cucaracha. En total, esas 6,358 m² (0.635 hectáreas) conforman el ecosistema de manglar existente en el sitio del proyecto.

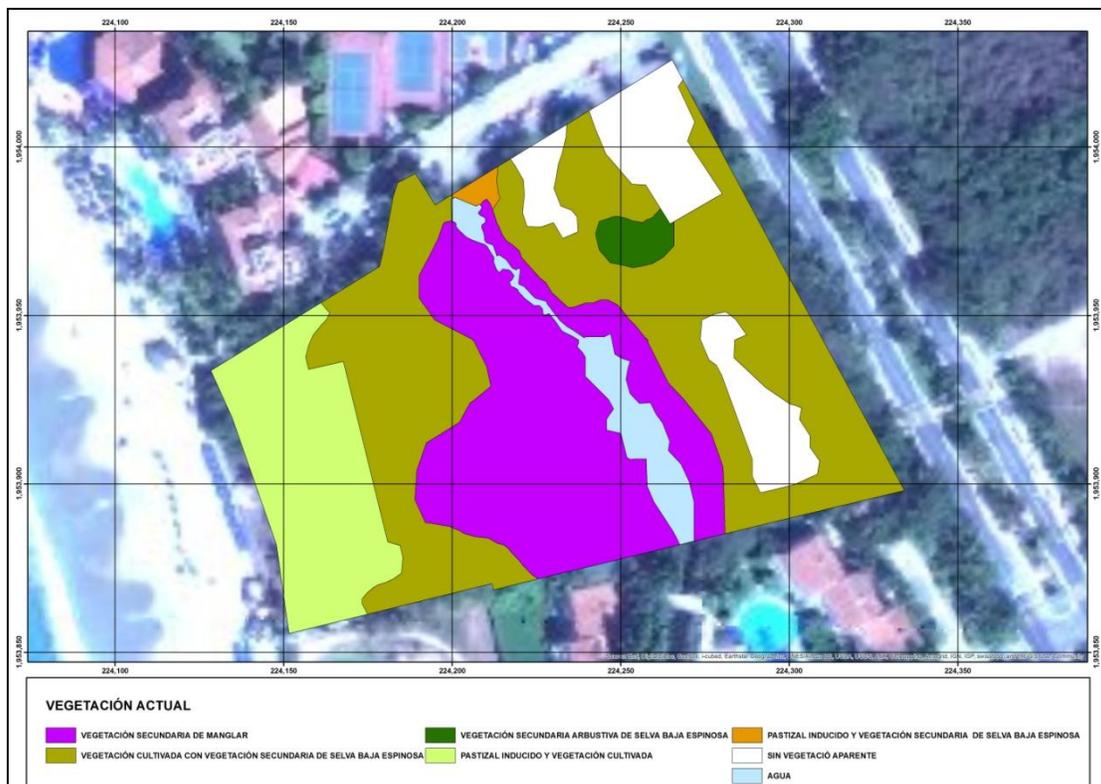


Imagen III.2. Distribución de la vegetación en el predio.

Tal y como se refiere ampliamente en el Capítulo IV de esta MIA, el predio del proyecto sólo abarca una porción del Estero La Cucaracha el cual se extiende al Norte hasta el límite de un área de estacionamiento en el predio colindante.

Tabla III.1. Disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre y su vinculación con el proyecto.

Artículo	Disposiciones	Vinculación con el proyecto
60 TER	<p>Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> <p>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas</p>	<p>Todas las obras y usos propuestos procurarán respetar el ecosistema de manglar.</p> <p>El proyecto prevé la construcción de un puente que libre y sobrepase el estero “La Cucaracha” para lo cual se requiere la reubicación de 12 individuos de <i>Laguncularia racemosa</i> y 1 de <i>Rhizophora mangle</i>, dentro del mismo ecosistema de manglar, lo cual es factible técnicamente de desarrollarse, así como el uso de una porción del estero durante la construcción del proyecto, la cual debe desecarse para permitir las maniobras constructivas, ello aunque afecta la hidrología del estero no se considera grave por la dimensiones. Será también necesario llevar a cabo una acción de recorte de follaje para facilitar las maniobras constructivas.</p> <p>El proyecto debe atender lo requerido por FONATUR en su oficio DAC/OCO/2006-SV/298/2006 por lo tanto contar con infraestructura pública capaz de soportar la circulación de un</p>

	de manglar.	vehículo para dar servicio en caso de emergencia, lo cual requiere mejorar el suelo en el sitio dispuesto para el Andador y el Puente, ello se hará respetando la dinámica hidrológica y el libre crecimiento del dosel y la vegetación. Adicionalmente es oportuno señalar que actualmente se acumulan residuos arrastrados por el drenaje pluvial de Ixtapa, por lo que el estero está siendo contaminado por factores externos.
--	-------------	---

III.1.4. Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.

En el artículo 35 de la sección quinta de esta Ley, referida a la evaluación del impacto ambiental, se establece que este es el procedimiento a través del cual el Gobierno del Estado establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades públicas y privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y conservar, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

En atención a la LGEEPA se interpretaron los límites de competencia de las autoridades Estatales y Federales, por lo que se somete a evaluación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Federal la presente MIA-P, respecto de obras y actividades dispuestas en el artículo 28 de la Ley en mención

III.1.5. Normas Oficiales.

Existen diversas normas que están relacionadas con la construcción y operación del proyecto o con la protección de los ecosistemas de la región en que se ubica. Las más relevantes en materia ambiental, dada la naturaleza y ubicación del proyecto son la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la NOM-022-SEMARNAT-2003 respecto de las cuales a continuación se presenta una vinculación detallada.

III.1.5.1 NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta norma se refiere a la Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestre - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.

La vinculación realizada para el desarrollo del proyecto respecto de esta norma tiene como objetivo, proporcionar información útil referente a la importancia del sitio donde se insertará el proyecto como hábitat de especies de flora y fauna en alguna categoría de riesgo.

Este apartado está ligado con la información de detalle referida en el Capítulo IV de la presente MIA, en el cual se presentan los listados de especies de flora y fauna presentes en el Sitio del Proyecto, así como el Anexo a la MIA que incluye el listado de especies reportadas para el Sistema Ambiental en que se insertará el proyecto.

Tabla III.2. Especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 reportadas u observadas en el predio				
Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Tipo de registro
Reptiles				
Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	Pr	O
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	A	O
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	O
Plantas				
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	A	O
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	A	O
Combretaceae	<i>Conocarpus erecta</i>	Botoncillo	A	O
Palmae	<i>Roystonea regia</i> *	Palma real cubana	A	O
O = Observada. R = Reportada *Sólo se registró un ejemplar, lo que sugiere que ha sido introducida en la zona como vegetación de ornato.				

El proyecto prevé la conservación y protección de todas las especies catalogadas en la NOM-059 ubicadas dentro del predio y el área de estero, a través de un Plan de Manejo que presentará a la Dirección General de Vida Silvestre para su validación.

III.1.5.2. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003. Esta norma establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, siendo por tanto aplicable al estero La Cucaracha.

Tabla III.3. Especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003 y su aplicación al proyecto		
No.	Disposiciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Forma de cumplimiento del proyecto
4.1	Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	El proyecto no prevé ningún tipo de obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua.
4.2	Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	El proyecto no considera la construcción de canales.
4.3	Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificación del balance hidrológico.	El proyecto no considera la construcción de canales.
4.4	El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	El proyecto no considera infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos)
4.5	Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	No se construirán bordos en la colindancia del manglar.
4.6	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento.	El proyecto no pretende la contaminación y asolvamiento de ningún humedal costero
4.7	La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	Para la operación del proyecto el agua será provista por el municipio, ya que el predio se encuentra dentro del área urbana, asimismo, la descarga del agua residual será a la red municipal
4.8	Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	
4.9	El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	
4.10	La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	El proyecto no prevé la extracción de agua subterránea, ya que se obtendrá de la red de abastecimiento municipal.
4.11	Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	El proyecto no prevé el uso o introducción de vida silvestre a la zona.

Tabla III.3. Especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003 y su aplicación al proyecto		
No.	Disposiciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Forma de cumplimiento del proyecto
4.12	Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	El proyecto no pretende la modificación del balance hídrico del humedal costero, ya que se contempla la colocación en el andador y el estacionamiento, asimismo se respetará la pendiente del predio, es decir las aguas pluviales que no se alcancen a infiltrar serán conducidas al humedal.
4.13	En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobreposición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	El procedimiento constructivo del puente y demás infraestructura contempla los aspectos indicados en este punto.
4.14	La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	El proyecto prevé el desarrollo de infraestructura dentro del área donde se desarrolla el Estero y el ecosistema de Manglar. En el entendido que no se generarán impactos ambientales significativos a dicho ecosistema, se proponen medidas de compensación en beneficio de los humedales en apego al numeral 4.43 de esta Norma.
4.15	Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	No se prevén derechos de vía de comunicación en el manglar.
4.16	Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	El proyecto no contempla actividades productivas. Como se ha mencionada anteriormente, el predio se localiza dentro de la zona urbana de Ixtapa, la cual cuenta ya con toda la infraestructura necesaria para darle servicio al proyecto y demás desarrollos de las colindancias.
4.17	La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	Todos los materiales que se emplearán en la construcción, operación y mantenimiento del proyecto serán adquiridos en sitios autorizados y se vigilará que provengan de sitios autorizados.
4.18	Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o	En el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra una zona con manglar. Por otra parte, en la citada Norma Oficial Mexicana se define como Terrenos forestales: Los que están cubiertos por vegetación forestal, excluyendo aquellos

Tabla III.3. Especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003 y su aplicación al proyecto		
No.	Disposiciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Forma de cumplimiento del proyecto
	cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	situados en áreas urbanas, por lo que se considera que no se requiere cambio de uso de suelo ya que al encontrarse el predio dentro de la zona urbana de Ixtapa no se trata de un terreno forestal. Más adelante se plantean una serie de medidas de mitigación y compensación por la afectación de dicho manglar.
4.19	Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No se depositará material dentro del manglar, sólo se realizará el mejoramiento del suelo en las áreas de desplante de los andadores con su cimentación.
4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	No se dispondrán residuos de ninguna naturaleza generados por el proyecto dentro del manglar.
4.21	Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	No aplica, no se prevén estas actividades.
4.22	No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	No aplica, no se prevén estas actividades.
4.23	En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	No aplica, no se prevén estas actividades.
4.24	Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	No aplica, no se prevén estas actividades.
4.25	La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	No aplica, no se prevén estas actividades.
4.26	Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	No aplica, no se prevén estas actividades.
4.27	Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	No aplica, no se prevén estas actividades.
4.28	La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	Durante los trabajos de campo efectuados para la elaboración de la presente manifestación de impacto ambiental, no se observaron aves diferentes de las que se pueden apreciar en la zona urbana, ya que como se ha mencionado con anterioridad, el predio se localiza dentro de la zona urbana de Ixtapa.
4.29	Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se	El proyecto no contempla actividades de turismo náutico.

Tabla III.3. Especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003 y su aplicación al proyecto		
No.	Disposiciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Forma de cumplimiento del proyecto
	encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	
4.30	En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	El proyecto no contempla actividades de turismo náutico o navegación motorizada dentro del estero La Cucaracha.
4.31	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	No aplica, no se prevén estas actividades.
4.32	Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	Como se ha mencionado con anterioridad, el proyecto contempla un acceso público a la playa, para que los visitantes a la zona puedan entrar libremente a la misma, el proyecto contempla un puente de uso peatonal y ocasionalmente de vehículos de emergencia, además de que el acceso que se pretende construir es el único que será público que cruzará el humedal para llegar a la playa, la distancia aproximada del trazo en el humedal es de 120 metros aproximadamente
4.33	La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	El proyecto no contempla la construcción de canales.
4.35	Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El proyecto pretende la construcción de un puente que será elevado para no interrumpir el flujo del agua y se reubicará únicamente la vegetación estrictamente necesaria en la zona del humedal; que corresponde a 12 individuos de <i>Laguncularia racemosa</i> y 1 de <i>Rhizophora mangle</i> .
4.36	Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	
4.37	Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	El diseño del proyecto consideró estos criterios.
4.38	Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados	No se prevén actividades de restauración.

Tabla III.3. Especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003 y su aplicación al proyecto		
No.	Disposiciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Forma de cumplimiento del proyecto
	científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	
4.39	La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	
4.40	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	No se prevé esta actividad.
4.41	La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	No se prevén actividades de restauración.
4.42	Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	La EIA realizada consideró como marco de evaluación el Sistema Ambiental delimitado con base en criterios ambientales, incluyendo el hidrológico (Cap. IV).
4.43	La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso, se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	El proyecto prevé el desarrollo de infraestructura a menos de 100 m del límite de la vegetación de manglar y requiere la reubicación de 12 individuos de <i>Laguncularia racemosa</i> y 1 individuo de <i>Rhizophora mangle</i> . Como parte del proyecto se presentará para la validación de la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT un programa de manejo del ecosistema de manglar y cocodrilo, que concrete el compromiso de conservación ya referido.

III.2. INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN.

Este apartado refiere los instrumentos de planeación aplicables al lugar donde se pretende llevar a cabo el proyecto, varios de ellos no son vinculantes sin embargo han sido referidos debido a que aportan certeza respecto de la viabilidad del proyecto. Además fueron empleados para fortalecer el análisis del sistema ambiental tal y como se refleja en el Capítulo IV de esta MIA.

III.2.1. Plan Director de Desarrollo Urbano de Ixtapa Zihuatanejo 2000-2015 (PDDUZI).

Este es el único instrumento de carácter territorial vigente y vinculante al proyecto. En lo particular este instrumento tiene como objetivo ser la herramienta fundamental que orientará el desarrollo de Zihuatanejo-Ixtapa, analiza las aspiraciones de la comunidad y consolida la integración territorial de los núcleos urbanos.

Dicho instrumento fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Guerrero el 26 de noviembre de 1999 y posee un carácter predominantemente urbano, y sólo considera algunos aspectos ambientales de manera general a pesar de lo cual delimita varias Zonas de Protección Ecológica al amparo de las siguientes premisas:

- ◆ Crear y proteger las zonas de reserva ecológica, examinando sus características esenciales con objeto de conservar al máximo su equilibrio.
- ◆ Evaluar en lo posible las fuentes de contaminación ambiental, para coadyuvar a preservar los recursos que el suelo, el agua y el aire ofrecen, impulsando las medidas para el control de la contaminación.
- ◆ Determinar los programas de reubicación de instalaciones y/o asentamientos localizados en zonas de riesgo.
- ◆ Evitar nuevas instalaciones que pongan en peligro el equilibrio ambiental y/o la tranquilidad urbana.

Si bien no se pretende acotar los alcances ambientales del PDDUZI, la vinculación que a continuación se presenta respecto de este instrumento se sustenta exclusivamente en los parámetros urbanísticos para el proyecto.

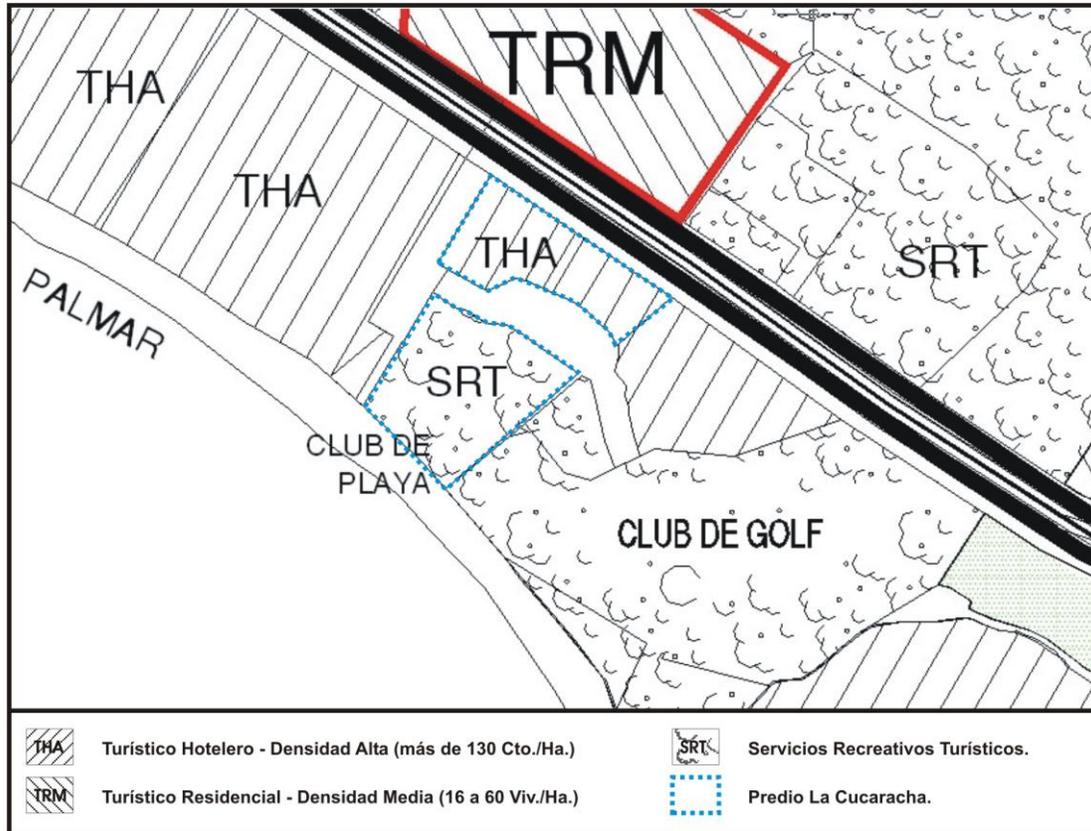


Figura III.1. Ubicación del predio respecto del PDDUZI de Ixtapa-Zihuatanejo.

Tabla III.4. Superficie del sitio del proyecto según el uso de suelo.

Uso de suelo	Superficie (m ²)	% respecto al total del predio y la Zofemat
THA Turístico Hotelero Alto	5,967.097	27.23%
SRT Servicios Recreativos Turísticos	7,854.826	35.84%
ZOFEMAT ESTERO ** Sin uso de suelo.	8,091.240	36.93%
Total	21,913.163	100.00%

** La ZOFEMAT atraviesa el predio, pero se cuantifica separada de este.

Para las superficies aprovechables en cada una de las secciones del predio, el Plan Director de Desarrollo Urbano Zihuatanejo-Ixtapa 2000-2015 establece los siguientes criterios:

Tabla III.5. Criterios aplicables a las superficies del predio según la vegetación.				
Uso de suelo	Superficie	Superficie sin Manglar (m²)	Criterios PDUZI	Superficie Aprovechable
THA Turístico Hotelero Alto	5,967.097	5,967.097	Densidad permitida de 130 cuartos por ha y una altura de hasta 18 m. Mantener el 60% como área libre de infraestructura.	5,967.097
SRT Servicios Recreativos Turísticos	7,854.826	7,854.826	Exclusiva para infraestructura de servicios y o uso recreativo.	7,854.826
Total del Predio*	13,821.923	13,821.923		13,821.923

* Sin incluir la ZOFEMAT del estero.

El proyecto no contempla el desarrollo de cuartos hoteleros, en la sección con uso de suelo THA desarrollará un estacionamiento público mientras que en la Sección SRT desarrollará sanitarios públicos conectados a la red de drenaje pública, integrándose todas las obras con un programa de manejo del estero.

III.2.2. Regiones Terrestres Prioritarias.

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

De acuerdo con la comparación del sitio del proyecto con la delimitación establecida por la CONABIO, el proyecto no se localiza dentro de alguna de las 151 RTP definidas. La más cercana son las RTP 117 y 116 localizadas a más de 30 km al este y al norte del sitio del proyecto respectivamente (Figura III.2). El proyecto no tendrá ninguna interacción directa o indirecta con dicha RTP, o alguno de los procesos o elementos ecológicos que permiten y definen su existencia y evolución.

Durante la evaluación de impacto ambiental y la conformación de esta MIA, se ha tomado en cuenta la información de las Regiones Terrestres Prioritarias a fin de dar coherencia y transparencia a la delimitación del Sistema Ambiental propuesta para el proyecto con base en criterios

ambientales (Capítulo IV). Así mismo, la información de RTP coadyuva a contextualizar el sitio del proyecto respecto su importancia ambiental y la viabilidad de considerarlo como un área factible para la conservación.

La lejanía del sitio del proyecto con las RTP, evidencia la condición y destino ambiental de la región, la cual está dominada por el desarrollo de actividades e infraestructura urbana y turística, todas ellas establecidas en acuerdos de uso y destino del suelo, evidentes en el Plan Director de Desarrollo Urbano de Ixtapa-Zihuatanejo 2000-2015.

III.2.3. Áreas de Interés para la Conservación de las Aves de México (AICA).

El programa de las AICAS surgió con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Este programa establece 230 AICAS, las cuales quedan clasificadas dentro de alguna de 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves. Para cada área o AICA fue desarrollada una descripción técnica que incluye su descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico con las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

El proyecto se encuentra fuera de este tipo de áreas (Figura III.2) por lo que es posible asumir que el sitio donde se pretende construir el desarrollo se encuentra ubicado en áreas consideradas por la autoridad ambiental como poco importantes para la anidación o reproducción de aves, lo cual no demerita las funciones que como hábitat de avifauna presta el estero existente en el predio del proyecto y la región en que se inserta (ver Capítulo IV).

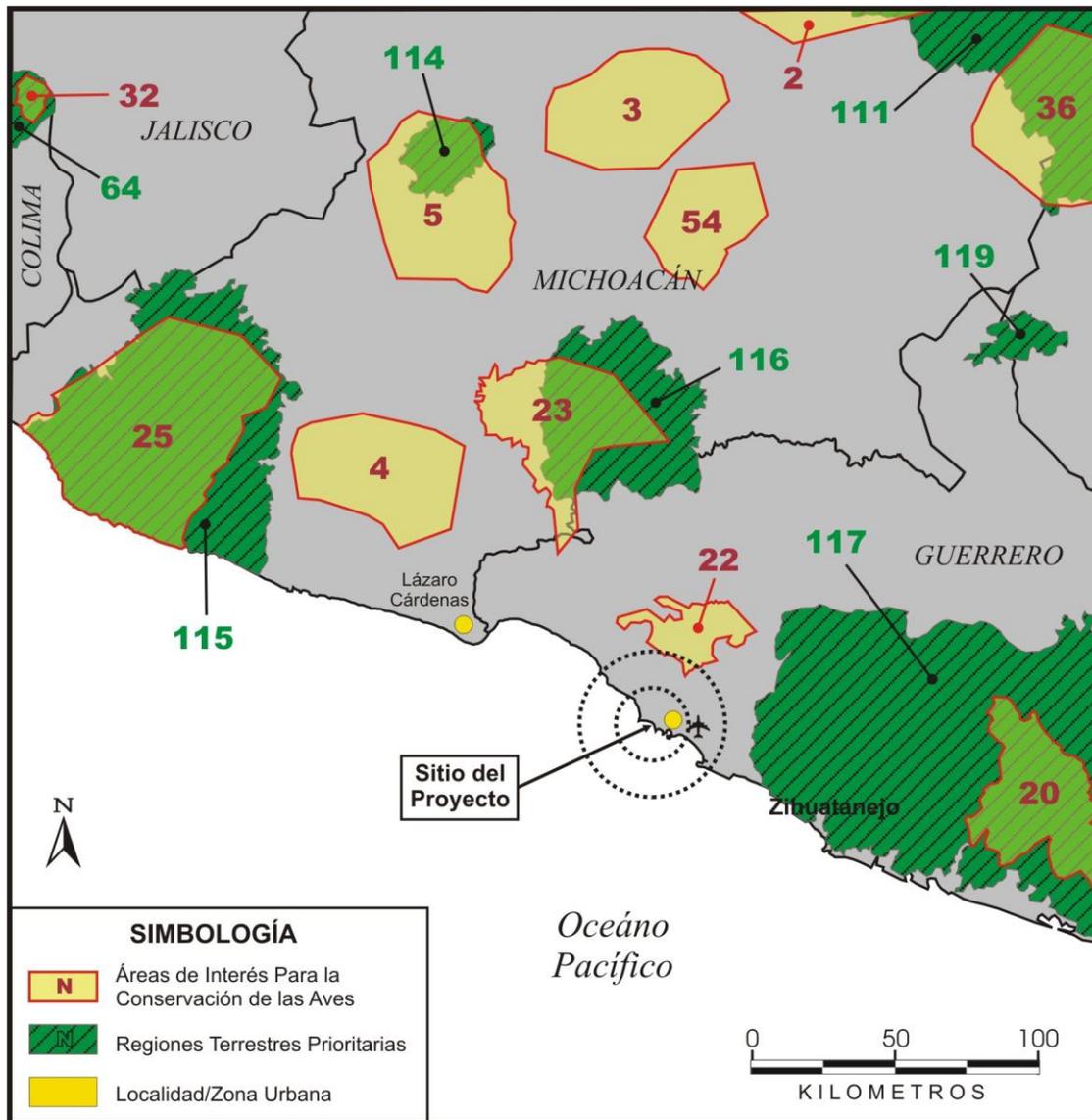


Figura III.2. Ubicación del sitio respecto a las RTP y las AICAs definidas por la CONABIO.

III.2.4. Programa de Regiones Prioritarias Marinas de México.

De acuerdo con la delimitación y caracterización hecha por la CONABIO de 70 áreas costeras y oceánicas de México (Arriaga *et al*, 1998a), la zona costera colindante al sitio del proyecto está considerada como RPM “31 – Tlacoyunque”. Esto nos indica que esta porción del litoral, a pesar de ser una zona costera transformada por el uso pesquero y recreativo (Figura III.3), contiene aún elementos ambientales relevantes, a continuación se refieren las características de algunos de los parámetros que justifican esta RPM:

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, mamíferos marinos, manglares, xerófitas, selva baja caducifolia. Hábitat de tortugas, principalmente golfina (*Lepidochelys olivacea*).

Aspectos económicos: pesca tipo cooperativas con explotación de robalo, lisa, mojarra, sabalote. Turismo poco relevante.

Problemática: contaminación por basura. Contrabando de tortugas. Especies introducidas de tilapia.

Cabe señalar que esta RPM engloba la Playa Tlacoynque decretada como Zona de Reserva y Sitios de Refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de Tortuga Marina, los lugares que anida y desova dicha especie. Publicado en el D.O.F. el 29 de octubre de 1986.

Dicho decreto abarca varios sitios del litoral mexicano de los cuales la Playa de Tlacoynque, con una longitud de 11.9 km, entre los paralelos de Morro de Papanoa (17°16'00"N, 98°43'00"W) y Barra de San Luis (17°13'00"N, 100°56'00"W).

Lo que implica que la playa Tlacoynque se localiza a más de 70 km al Sureste del Sitio del proyecto. A pesar de la distancia significativa entre el sitio del proyecto y el ANP, las playas de Ixtapa son sitio de arribazón de tortugas marinas, de ahí que existen en la zona campamentos tortugeros con los que el proyecto implementará acuerdos de colaboración a fin de preservar el óptimo manejo y conservación de las tortugas marinas.

El gobierno municipal promueve año con año, a través de la Dirección de Ecología, el Programa de Protección a la Tortuga Marina que consiste en la realización de recorridos nocturnos a lo largo de la costa del municipio, incluyendo la Playa del Palmar a fin de coleccionar los huevos de tortugas de las especies golfina y carey, para trasladarlos a los distintos corrales de anidación.

Como resultado de la evaluación de impacto ambiental manifestada en este documento, así como de la naturaleza del proyecto, se prevé no habrá ninguna interacción con los elementos y procesos ecológicos que definen la RPM 31-Tlacoynque, particularmente con la conservación y manejo de las áreas de arribo y anidación de las tortugas marinas.

III.2.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias.

De acuerdo con la CONABIO, se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza.

El terreno en el que se propone desarrollar el proyecto no se encuentra incluido en alguna de las RHP (Figura III.3), lo cual refleja como el desarrollo de diversas actividades humanas, ha reducido el valor de esa zona para la conservación.

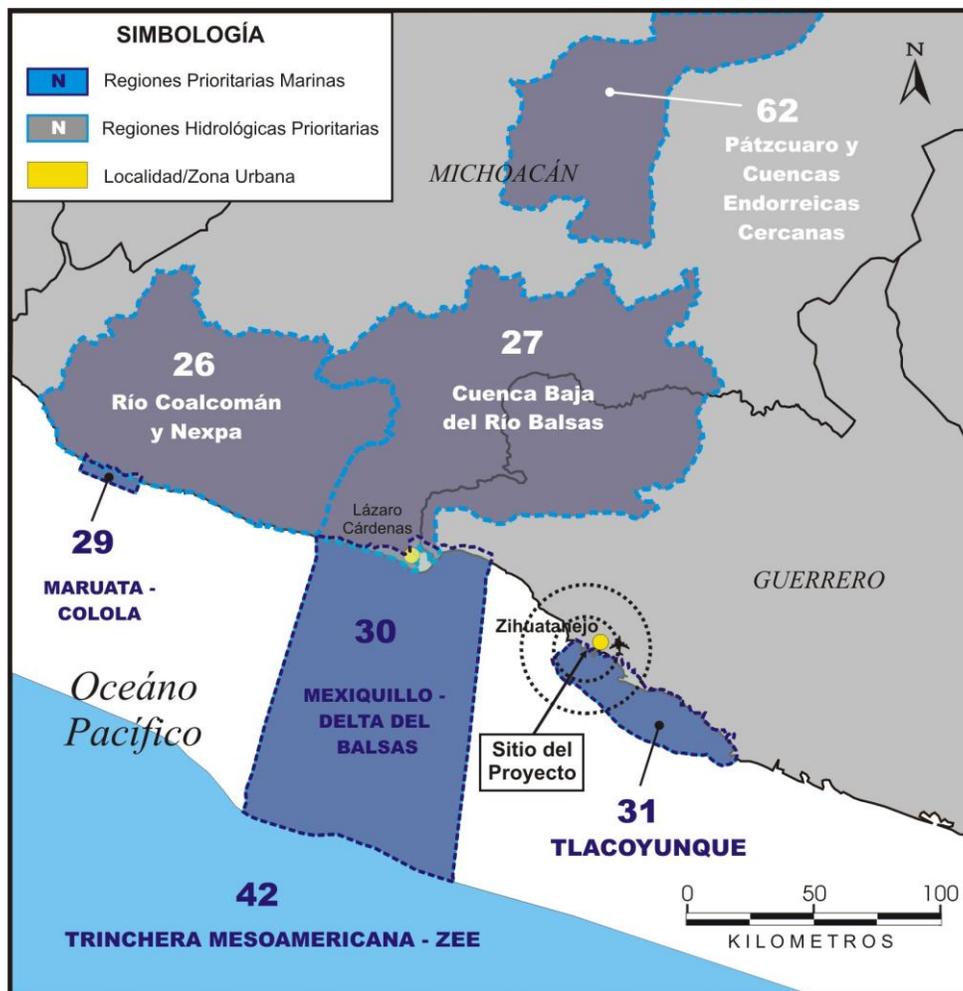


Figura III.3. Ubicación del proyecto respecto a las RMP y las RHP, definidas por la CONABIO.

III.2.6. Sitios Ramsar y Sistema de Áreas Naturales Protegidas.

El sitio del proyecto NO se localiza dentro de un Área Natural Protegida de competencia Federal y/o Estatal, así como sitios RAMSAR, con los cuales no se prevé interacción y/o generación de impactos ambientales sobre estos elementos, lo cual justifica que la presente MIA no requiera ser evaluada por el supuesto establecido en el Artículo 5, inciso S del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, así como del Artículo 28, inciso XI de la LGEEPA.

III.2.7. Resumen de Programas y Ordenamientos Aplicables:

La Tabla III.6 presenta las categorías e instrumentos aplicables al sitio del proyecto. En este caso se considera que el proyecto no tiene conflictos con ningún instrumento legal de planeación o protección de áreas naturales.

Tabla III.6. Programas y ordenamientos aplicables al sitio propuesto para el proyecto.	
Programa u Ordenamiento	Sitio del Proyecto
AICA (Áreas de Importancia para la Conservación de Aves)	No
Sitios Ramsar	No.
Regiones Terrestres Prioritarias de México	No
Regiones Prioritarias Marinas de México	No
Regiones Hidrológicas Prioritarias de México	No
Decretos ANP Federales*	No
Decretos ANP Estatales*	No
Planes de Desarrollo Urbano **	Si
Ordenamiento Estatal ***	No
Ordenamiento Municipal ****	No
<p>^s El “sitio del proyecto” colinda al Sur con la RPM Tlacoyunque. * En la Región no existe ningún ANP de carácter Federal ni Estatal. ** El proyecto es viable respecto del Plan Director de Desarrollo Urbano de Ixtapa Zihuatanejo 2000-2015. *** El estado de Guerrero no cuenta con un Ordenamiento Ecológico Estatal. ****Existe un proyecto de Ordenamiento Ecológico Municipal que no ha sido decretado ni validado por el Gobierno del estado de Guerrero.</p>	

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

IV.1. CONCEPTOS GENERALES.

IV.1.1. Estrategia para la delimitación del sistema ambiental.

La estrategia se basa en una aproximación de escalas diversas, para la comprensión del territorio en que se insertará el proyecto y considera los siguientes tres análisis fundamentales:

- **Análisis territorial.-** Este punto incluye la identificación y localización de los elementos bióticos y abióticos presentes en el territorio, básicamente consiste en:
 - Delimitación y descripción del Sistema Ambiental y del “Sitio del Proyecto”
 - Generación de cartografía específica. Para el SA con la información oficial disponible (INEGI escala 1:250,000) y para el “Sitio del Proyecto” a partir de fotointerpretación y verificaciones en campo (escalas 1:5,000 y 1:50,000).
 - Zonificación ambiental.
 - Vinculación con los instrumentos legales aplicables, particularmente los de índole territorial.

- **Análisis funcional.-** A partir del conocimiento de los elementos bióticos y abióticos, así como de la interpretación del territorio basado en identificar expresiones y evidencias de los ciclos y procesos naturales. Este análisis es la base del concepto de Integridad Funcional del Ecosistema aplicado en la MIA.

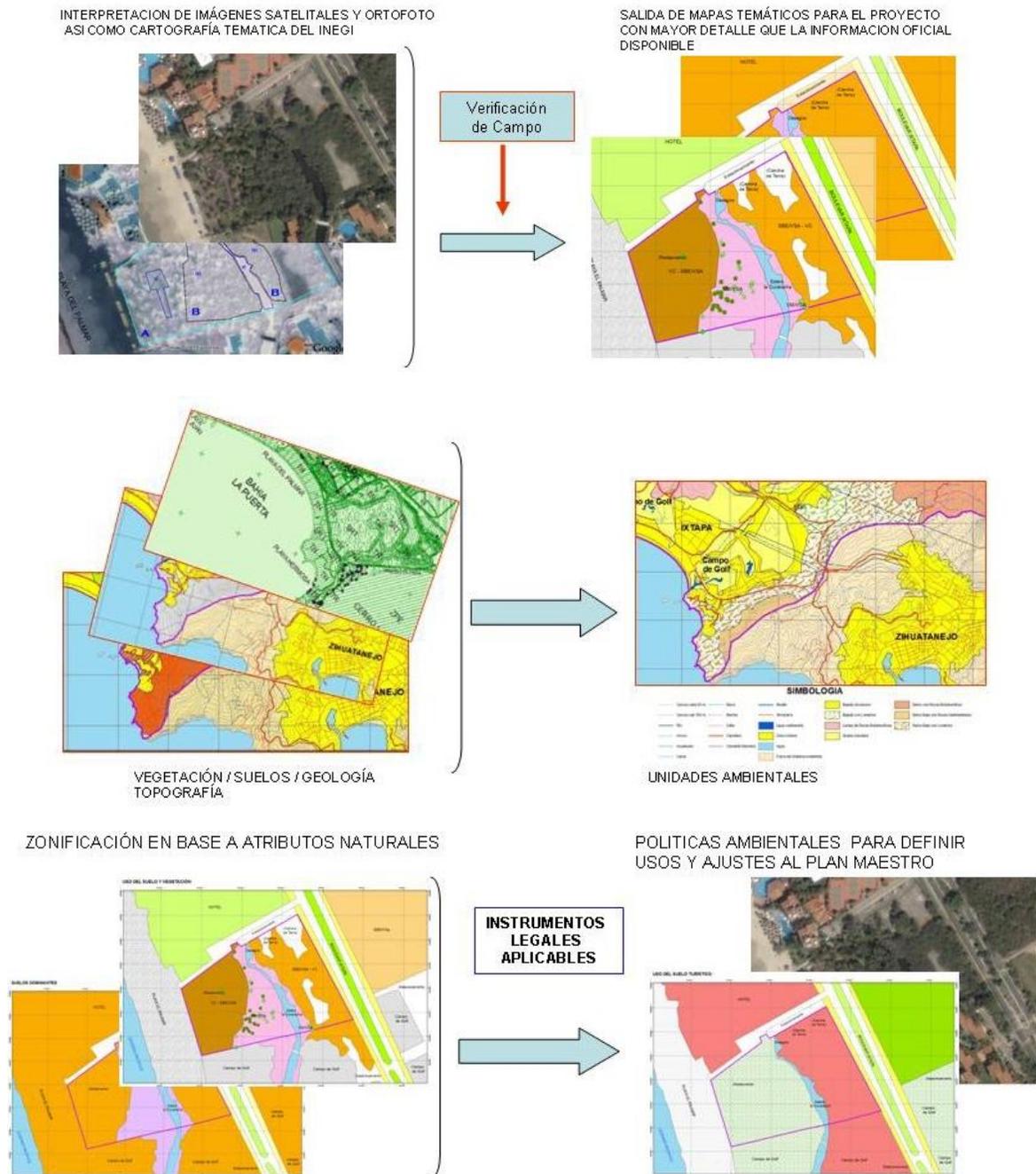


Figura IV.1. Representación gráfica del proceso metodológico del “Análisis Territorial”.

- **Análisis de tendencias de desarrollo y deterioro de la región.**- Propone escenarios de eventos y efectos a partir del estudio de los resultados de los anteriores análisis, particularmente del cruce con información socioeconómica, así como con las disposiciones de los instrumentos legales aplicables a la región y las políticas de desarrollo.

IV.2.DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) es un requisito establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA). Se delimitó el SA en donde se localizará La Cucaracha considerando **que se determina a partir de Unidades Ambientales que engloban uno o varios ecosistemas con sus respectivos elementos y procesos ecológicos, los cuales comparten una problemática y destino ambiental.**

Debido a que el Sistema Ambiental es un concepto cuya delimitación puede variar de acuerdo con la percepción de diferentes personas, es indispensable que su delimitación se derive de un proceso de análisis territorial, además de la consideración de la opinión y observaciones de expertos respecto de los principales procesos naturales existentes en la región. Es fundamental que la delimitación del SA considere la distribución territorial de las principales variables ambientales, *sociales y económicas* de la región y con las cuales interactuará el proyecto, esto permite acotar el contexto territorial en el cual efectuar la Evaluación de Impacto Ambiental.

Considerando que la región en que se localiza el proyecto es predominantemente Subtropical, con eventos de precipitación estacional, y con procesos ecológicos vinculados a procesos costeros, fuertemente condicionada por la disponibilidad de agua, además de la existencia de un ecosistema de manglar, se analizó a detalle el territorio y se plantearon los siguientes criterios de delimitación:

- **Hidrológicos:** Presencia de corrientes de agua permanentes o intermitentes (ríos y arroyos), cuerpos de agua, respecto de las microcuencas y la subcuenca. Además del análisis de los factores costeros vinculados a la condición ambiental de la zona.
- **Infraestructura y Centros de Población:** La presencia de poblados como “San José Ixtapa, La Salitrera, Col. Villa Hermosa, Playa Linda, Barbulillas, El Posquelite, Mata de Sandía, Playa Quieta e Ixtapa”, se consideran como elementos importantes para el SA, debido a su potencial de desarrollo como sitio de residencia de los trabajadores del proyecto, además de ser áreas involucradas en un proceso de crecimiento de un centro urbano de importancia turística.

- **Vegetación y uso de suelo:** Se usó la delimitación de los tipos de vegetación así como el grado de disturbio de los mismos, el uso agrícola y ganadero (presencia de pastizales) para tener un marco de referencia de la vegetación actual.
- **Límites administrativos:** Los límites administrativos raramente coinciden con los atributos naturales de una región. El caso del Plan Director de Desarrollo Urbano de Ixtapa-Zihuatanejo 2000-2015 es particularmente útil considerando que sus límites se basan en las expectativas de desarrollo municipal y constituyen el mejor parámetro para valorar las condiciones de cambio y tendencias de desarrollo del Sistema Ambiental.

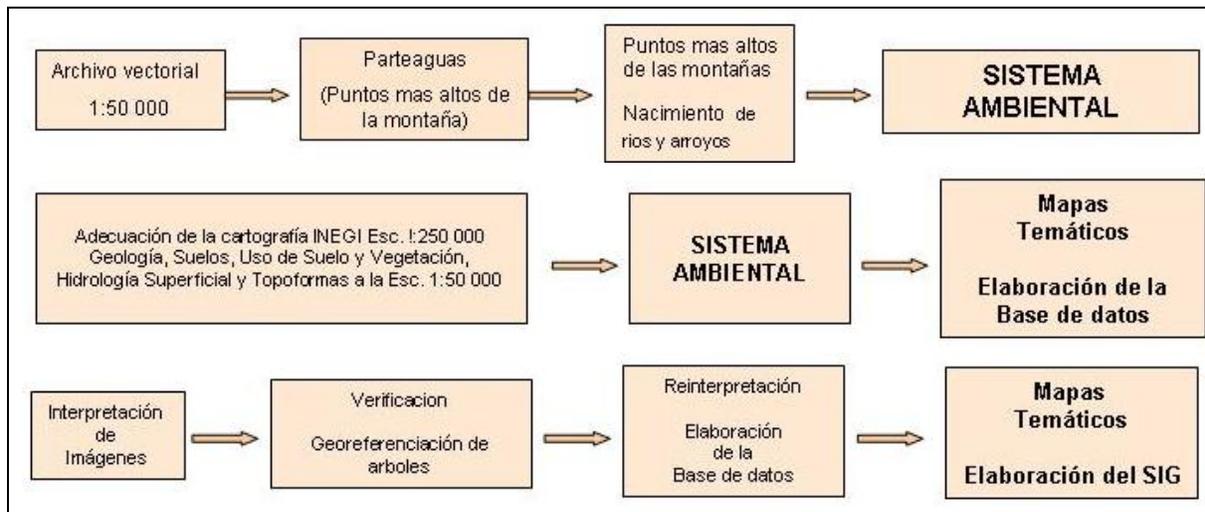


Figura IV.2. Proceso metodológico para la generación del SA y salida de mapas.

De lo anterior se generó la siguiente delimitación del SA:

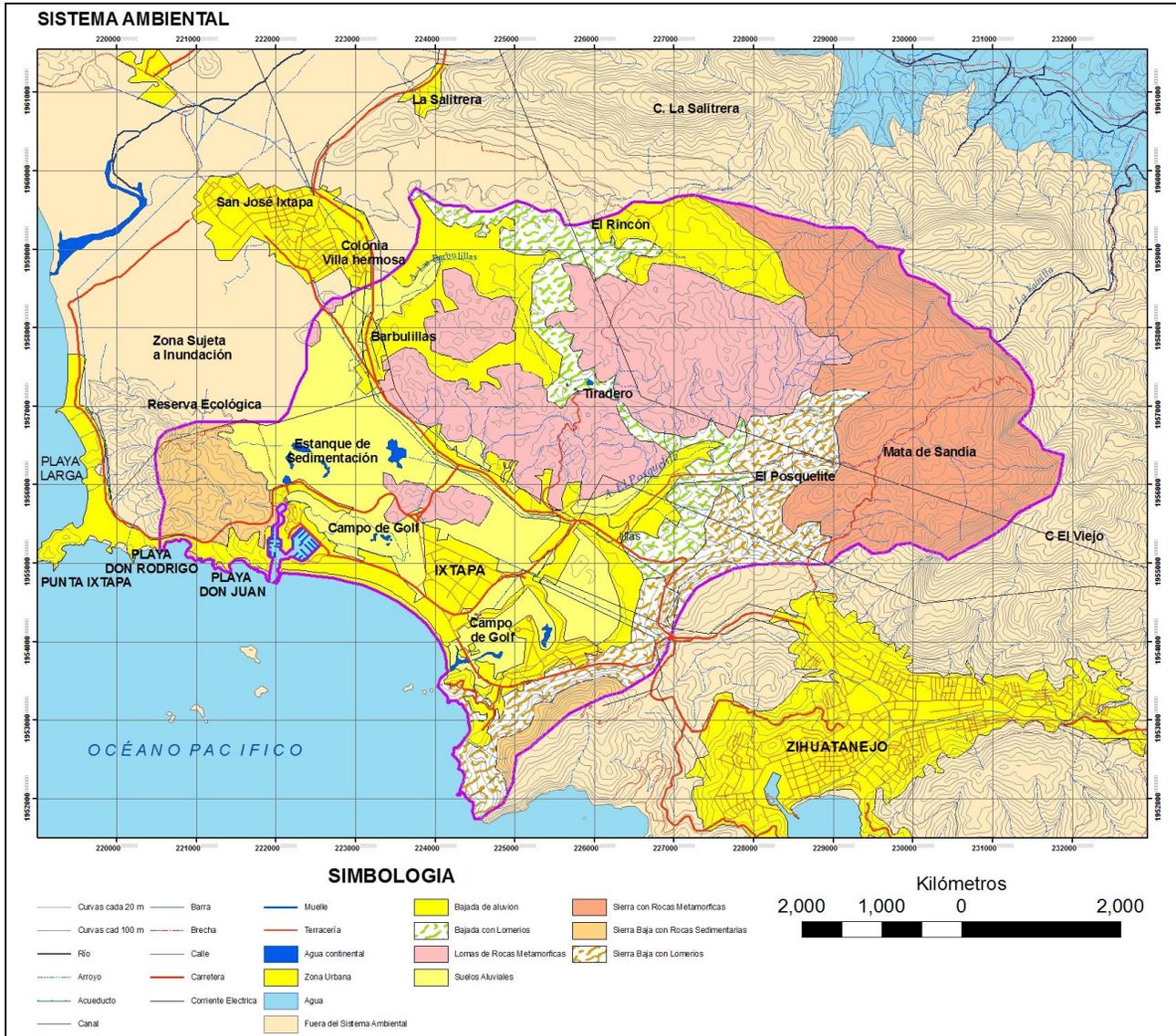


Figura IV.3. Delimitación del SA con sus componentes Terrestre “estructuras de paisaje”.

La delimitación del SA en dónde se desarrollará el proyecto La Cucaracha se basó en los siguientes pasos.

- Recopilación bibliográfica de información. Obtención de material cartográfico (Archivos Digitales escala 1:250 000 INEGI. Topográfico e Hidrológica Superficial E1407, material analógico escala 1:50 000 E14C22, ortofotos 1:20 000 E14C22 a y b).
- Delimitación de la zona terrestre en el archivo E14C22 Topográfico 1:50,000.
- Elaboración de la poligonal sobre el archivo digital, (ARVIEW3.2).

- Elaboración de Canevá (recuadro con coordenadas) usando la poligonal como límite (aproximadamente 1.5 kilómetros alrededor).
- Interpretación de la ortofoto. Para la adecuación de los conjuntos digitales de unidades de Vegetación, Suelos y Rocas, se usaron como apoyo los archivos elaborados por el INEGI, 1:250,000.
- Verificaciones y geoposicionamiento de árboles y palmas del predio.
- Específicamente se utilizaron los parteaguas de los cerros de la Sierra del norte y este de Ixtapa, La salitrera y el Mango al norte, el Viejo al este, la Puerta y el Océano Pacífico al sur y al oeste el cerro La Hedionda. Los arroyos que nacen al norte son El Posquelite y Las Barbulillas a los que se les unen gran cantidad de arroyos intermitentes.

Una vez delimitado se generó cartografía temática para el SA y el “Sitio del Proyecto” de la siguiente manera:

- A) Obtención de los archivos digitales INEGI de los conjuntos 1:250,000: Uso del Suelo y Vegetación, Geología, Edafología e Hidrología Superficial. Conjunto 1:50,000. Así como Ortofotos Argeomática escala 1:20,000 y 1:4,000.
- B) Delimitación del canevá, a un kilómetro y medio alrededor del Sistema ambiental que conforman el estudio. Unión de las polilíneas de las curvas, ríos, arroyos y vías de comunicación de los conjuntos antes mencionados.
- C) Elaboración del itinerario para visita preliminar de la zona de estudio (inspección preliminar).
- D) Recorrido de campo.
- E) Geoposicionamiento de árboles y palmas cultivado años antes, así como mangles y árboles invasores al predio. Toma de fotografías elaboración de listados para la base de datos.
- F) Elaboración de una base de datos con la cartografía y los listados de plantas, para la formación del SIG.
- G) Interpretación de las ortofotos. Se elaboraron unidades cartográficas de Vegetación Geología y Edafología con extrapolación a zonas no visitadas, se usaron como apoyo archivos elaborados por el INEGI, 1:250,000 (Uso del Suelo y Vegetación, Geología y Edafología).
- H) Se generó una clasificación de unidades ambientales tomando en cuenta las topofomas del terreno, con el mapa topográfico y la imagen del Google.Earth.

K) Reinterpretación de las unidades cartográficas de Vegetación, Edafología y Geología. Se ajustó la cartografía de Unidades Ambientales.

El trabajo cartográfico y de campo realizado se enfocó a una aproximación general del Sistema Ambiental y a una aproximación detallada del “Sitio del Proyecto” y al predio de La Cucaracha, buscando en todo momento la coherencia y coincidencia de contexto entre escalas. A lo largo del presente capítulo se incluyen varios resultados que ejemplifican la aplicación de este principio de trabajo.

IV.3.DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL EN QUE SE INSERTARÁ EL PROYECTO.

IV.3.1. Localización.

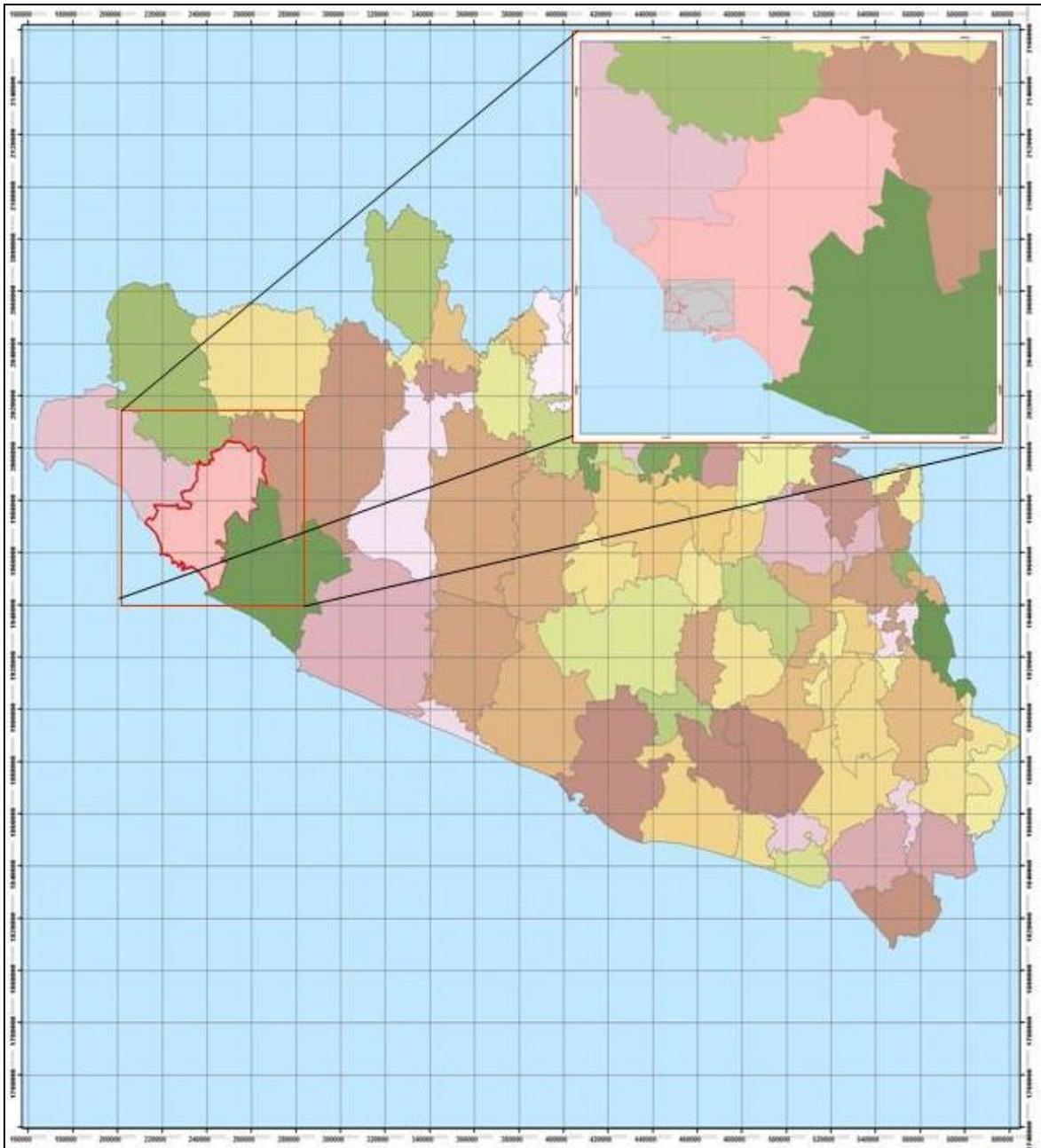


Figura IV.4. Ubicación del municipio José Azueta respecto de los límites estatales de Guerrero.

El Sistema Ambiental en donde se localiza el proyecto se ubica al suroeste del municipio José Azueta, del estado de Guerrero. Está enclavado en una llanura costera, en su parte Este, Noreste y Norte está constituido por pequeños cerros y lomeríos de la gran Provincia Sierra del Sur, es drenado por ríos y arroyos intermitentes que nacen en la Sierra, por el sur lo delimita el Océano Pacífico y al oeste lo flanquea el cerro La Hedionda.

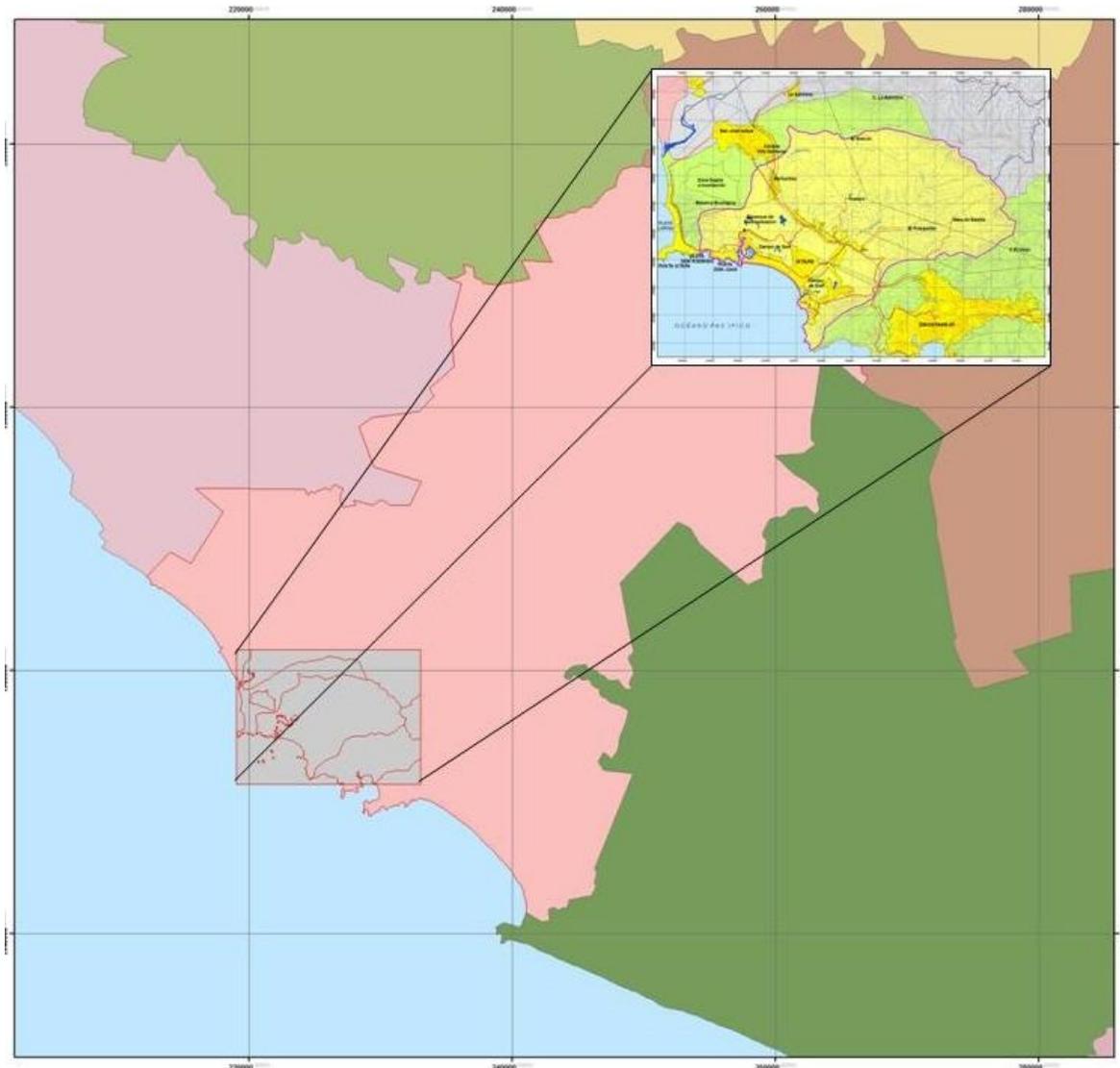


Figura IV.5. Ubicación del SA respecto al municipio José Azueta (suroeste, Centro de su costa).

Sus coordenadas geográficas extremas son: al norte $17^{\circ} 42' 25''$ al sur $17^{\circ} 38' 03''$ de Latitud Norte; al este $17^{\circ} 40' 38''$ y al Oeste $17^{\circ} 40' 38''$ de Longitud Oeste. Coordenadas UTM: al norte 1' 959,714 m; este 231,879 m; sur 1'951,678 m y al oeste 220,524 m. Colinda al Norte con el Cerro la Salitrera y el Mango donde se localizan las comunidades de la Salitrera y Mata de Sandía; al este

con el cerro El Viejo y La Puerta, al sur por el Océano Pacífico y al oeste por el cerro la Hedionda y la Reserva del mismo cerro y la llanura inundable al sur de San José Ixtapa. Las localidades enclavadas más importa en el Sistema Ambiental son:

Tabla IV.1. Localidades más importantes localizadas en el SA.			
Nombre	Coord. UTM Norte	Coord. UTM Este	Altitud msnm
San José Ixtapa (Barrio Viejo)	1' 959,412	222,089	15
Colonia Villa Hermosa	1' 958,789	223,266	18
La Salitrera	1' 960,964	223,885	20
El Rincón	1' 958,978	229,956	60
Mata de Sandía	1' 956,406	229,603	150
El Posquelite	1' 956,129	227,834	60
La Puerta	1' 955,099	227,095	45
Ixtapa	1' 954,766	223,987	10

Las playas más importantes que se encuentran en el Sistema Ambiental son:

Tabla IV.2. Ubicación de las playas más importantes del SA.			
Nombre	Coord. Norte centro	Coord. Este centro	Longitud (M)
Playa Don Rodrigo	1' 955,237	220,934	Menos de 250
Playa Don Juan	1' 955,057	221,548	Menos de 200
Playa El Palmar	1' 954,609	223,409	2,600
Playa Hermosa	1' 953,150	224,355	400

El SA tiene una extensión territorial de área 45'358,965 m² y un perímetro de 37,184 m.

IV.3.2. Fisiografía del SA.

La provincia Fisiográfica donde se enclava el SA es la llamada Sierra Madre de Sur, al norte colinda con el Eje Neo-volcánica y por el sur lo delimita el Océano Pacífico, en la cual se encuentra la trinchera de Acapulco zona activa sísmicamente, esta provincia se divide en cuatro subprovincias de las cuales el proyecto de estudio se encuentra en la de las Costas del Sur, en la cual queda comprendida la angosta Llanura Costera del Pacífico, la comienza a ampliarse a la altura de Ixtapa–Zihuatanejo.

Los elementos paisajísticos del Sistema Ambiental son: la Sierra formada por rocas metamórficas (volcánicas y sedimentarias) y en las partes más altas rocas de origen sedimentario, este paisaje abrupto se localiza al Este del Sistema y su parte baja comienza a los 140 msnm para terminar en el parteaguas a los 580 msnm las cúspides de esta pequeña Sierra van de los 520 a los 580, donde nace el arroyo Posquelite y en su parte baja se haya enclavado el poblado Mata de Sandía; Lomeríos bajos están formadas por cerros de rocas metasedimentarias, y un pequeño cerro al oeste llamado Hediondilla de origen sedimentario, al inicio de las lomas o cerros existe una bajada coluvial formada por los detritos de los cerros y que se acumularon en el cuaternario. Donde se enclava Ixtapa y las grandes poblaciones es una Planicie costera formada por aluviones de los cerros y sierra que rodean al Sistema.

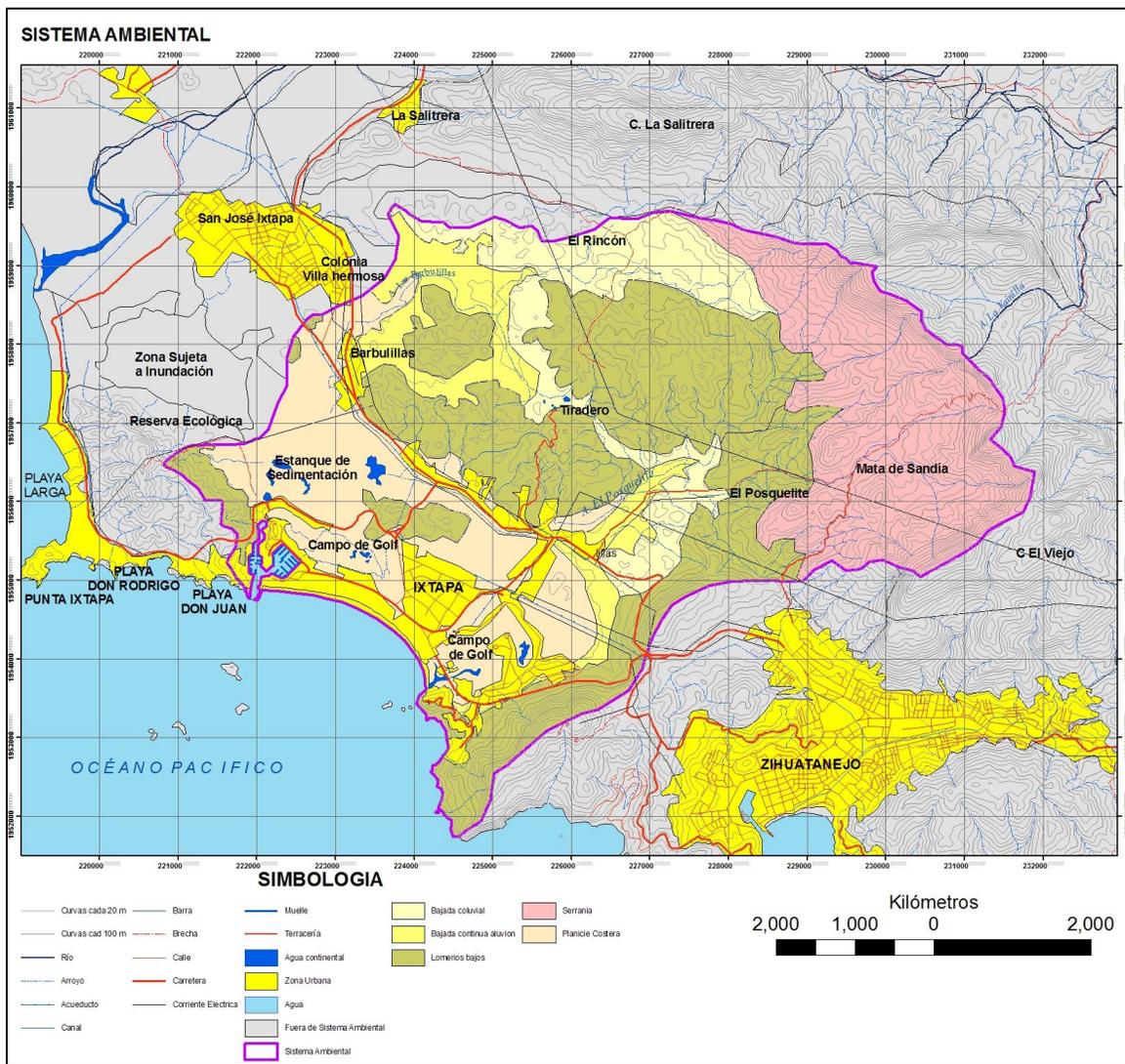


Figura IV.6. Unidades de paisaje del Sistema Ambiental.

Tabla IV.3. Unidades de paisaje del Sistema Ambiental y su superficie.		
CLAVE	DESCRIPCIÓN	ÁREA
Bajada	Bajada con lomeríos de rocas metasedimentarias	5,050,405
Bajada continua	Bajada de coluviones y aluviones	3,776,449
Lomerios	Lomas de rocas metasedimentarias y metavolcánicas	16,344,077
Sierra	Sierra con rocas metamórficas y calizas	9,508,652
Planicie Costera (Llanura costera)	Suelos aluviales	10,679,379
Total		45,358,962.62

IV.3.3. Clima del Sistema Ambiental.

Debido a que el Sistema ambiental se localiza en la planicie y las estribaciones de la Sierra el clima predominante es A (w0) w es el de menor humedad de los cálidos subhúmedos con lluvias en verano existe una estación en Zihuatanejo con más de 40 años de servicio. El promedio de la temperatura es de 26.6° C y la temperatura más baja registrada en esos 40 años es de 25.3° C y la más caliente alrededor de los 30° a partir del 2000 se han comenzado a registrar temperaturas mayores a los 32° C, este clima ocupa el 100% del territorio del SA, los meses más calientes convienen con la temporada de lluvias de mayo a septiembre.

Presenta lluvias de verano y más del 5 % en la época invernal, sus valores son de 175 a 250 mm en la época lluviosa y de 50 a 75 mm en la época de estío y de 30 a 50 días con lluvia su clave es A(w₀).

Con relación al proyecto, si bien el turismo y la operación de campos de golf se pueden desarrollar en casi todo tipo de climas, las características climáticas de la zona hacen de este un sitio atractivo para esta actividad durante todo el año, al tiempo que la temperatura del mar permite además la práctica de deportes acuáticos.

IV.3.3.1. Temperatura promedio mensual, anual y extremas. De acuerdo con datos de la estación meteorológica más cercana al sitio del proyecto, la 12-146 (Zihuatanejo), de la Comisión Nacional del Agua, la temperatura media anual en la zona es de 26.6 °C. El régimen térmico del área de estudio indica una distribución homogénea de la temperatura media mensual, con una oscilación térmica baja, de 3.6 °C. La media mensual del mes más frío es de 25.3 °C en febrero y la de los meses más cálidos es de 27.8 °C en junio y julio. La temperatura mínima extrema y la mínima promedio se registran durante el mes de febrero y son, respectivamente, 12.0 °C y 19.2 °C, en tanto que la máxima extrema se registra en abril y es de 41.0 °C y la máxima promedio de 31.5 °C en los meses de mayo y julio (Figura IV.7).

ESTACIÓN Y CONCEPTO	PERIODO	MES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ZIHUATANEJO	2003	28.8	29.5	27.2	27.2	30.3	28.8	31.1	30.8	29.2	29.0	30.5	27.5
PROMEDIO	De 1966 a 2003	25.3	25.2	25.3	26.1	27.3	27.8	27.8	27.7	27.2	27.2	26.7	25.8
AÑO MÁS FRÍO	1974	22.2	23.1	23.6	25.1	25.8	26.8	26.9	25.9	25.4	26.2	26.5	25.8
AÑO MÁS CALUROSO	2002	28.7	28.8	28.8	30.1	30.2	30.2	30.4	29.5	29.0	29.6	28.6	30.0

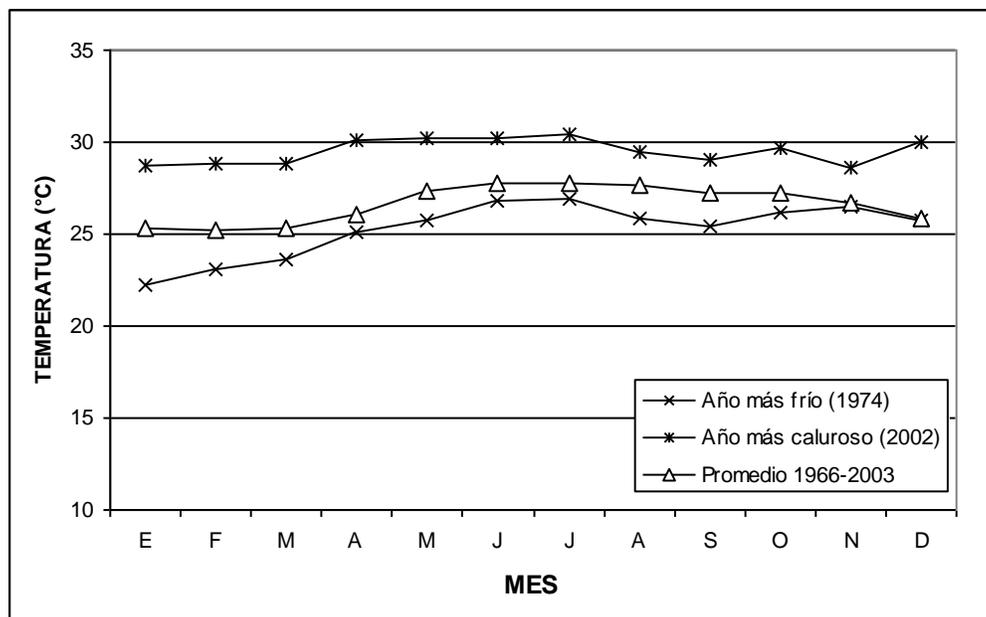


Figura IV.7. Temperatura media anual, mes más frío y más caluroso de la estación Zihuatanejo.

IV.3.3.2. Precipitación promedio mensual, anual y extremas (mm). La época de lluvias se presenta durante el verano y parte del otoño. En este período la mayor parte de las precipitaciones intensas, que adicionan entre 60 y 90 mm de lluvia, ocurren hacia el final del verano y principios del otoño, época en que se presenta la temporada de huracanes. La precipitación total anual reportada en la estación de Zihuatanejo (12-146) es de 957 mm y el rango establecido para toda la zona circundante es de entre 800 a 1,200 mm. El mes más lluvioso es septiembre con una precipitación media mensual de 229.6 mm; esto se debe, a la mayor frecuencia de lluvias torrenciales provocadas por las tormentas tropicales y ciclones que se generan en el Pacífico. En el mes de julio se registra un periodo de canícula o sequía intraestival. El número de días con precipitación apreciable (+0.1 mm) al año es de 60 a 80, concentrados en el verano en forma de lluvias de poca duración y gran intensidad.

ESTACIÓN Y CONCEPTO	PERIODO	MES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ZIHUATANEJO	2003	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	186.0	52.0	328.5	316.0	139.5	1.5	0.0
PROMEDIO	De 1964 a 2003	21.6	2.5	3.7	0.7	16.1	189.1	162.7	199.4	339.8	120.2	20.4	8.8
AÑO MÁS SECO	2001	2.5	0.0	66.0	0.0	9.0	48.5	76.5	25.0	71.0	2.0	0.0	0.0
AÑO MÁS LLUVIOSO	1984	23.9	0.0	0.0	0.0	49.2	174.2	318.9	231.2	974.0	27.6	70.5	63.3

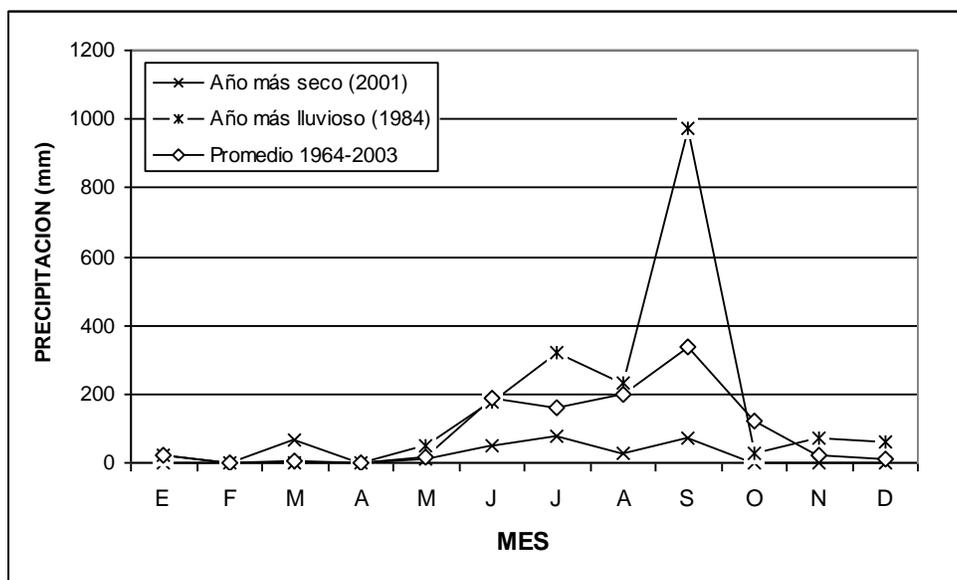


Figura IV.8. Precipitación media anual, mes más seco y más lluvioso, en la Estación Zihuatanejo.

IV.3.3.3. Diagrama Umbrotérmico. La Figura IV.9 presenta el diagrama umbrotérmico construido a partir de los datos de la estación 12-064 (Zihuatanejo), de la Comisión Nacional del Agua. Este tipo de diagramas se basa en el método de Bagnouls, de acuerdo con el cual se califica a un mes como húmedo cuando la precipitación recibida, expresada en mm, es superior al doble de la temperatura expresada en grados centígrados.

Aun cuando se trata de un método empírico y convencional, su fácil representación gráfica permite apreciaciones comparativas inmediatas. En el diagrama, el área sombreada por encima de la curva de la temperatura promedio mensual representa los meses con un superávit hídrico. Por otra parte, la parte sombreada por abajo de dicha curva representa la situación contraria.

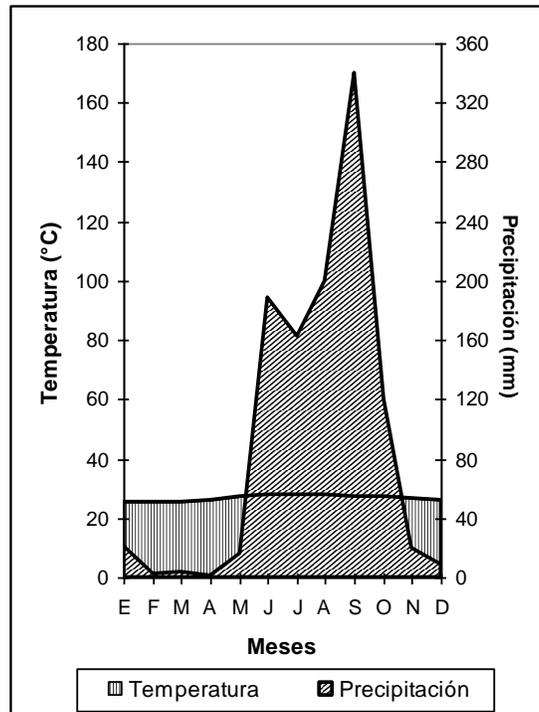


Figura IV.9. Diagrama, umbrotérmico de la zona de Zihuatanejo, Guerrero.

IV.3.3.4. Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual. En esta región los vientos predominantes provienen en un 45% del suroeste, 38% del sureste, 10% del noroeste y 7% del sur. El flujo superficial de vientos es de mar a tierra predominantemente, ocasionando que las partes bajas de la sierra que están orientadas hacia el suroeste sean más húmedas y con mejor ventilación. Los vientos nocturnos se mueven del noroeste hacia el sureste, es decir, los vientos circulan de la sierra hacia las partes bajas y hacia el mar.

Aproximadamente al mediodía se presenta un período de calmas, el cual se repite a la medianoche. De diciembre a abril los vientos Alisios del Noreste son más fuertes y de julio a octubre predominan los Alisios del Sudeste.

IV.3.3.5. Fenómenos Meteorológicos Intensos. La costa de Guerrero está expuesta a los huracanes y tormenta tropicales del Pacífico, lo cual puede representar un riesgo para los asentamientos humanos. En general, en las costas de Ixtapa-Zihuatanejo no han tocado tierra los huracanes. Con frecuencia sus efectos regionales generan intensas lluvias que afectan a la navegación marítima y la

pesca, ocasionando crecidas en los ríos y arroyos llegando a provocar inundaciones en los asentamientos aledaños así como pérdidas en las cosechas e incluso en el ganado. El ejemplo más notable de los efectos de los huracanes en la zona en años recientes es el huracán Paulina, que ocurrió en octubre de 1997, el cual provocó daños severos, ya que llegó a tierra con una clasificación de 4 (muy fuerte) en la escala Saffir-Simpson, suceso que no ocurría desde 1974.

IV.3.4. Calidad del Aire.

La calidad del aire tiene que ver tanto con las condiciones meteorológicas como de las características de aprovechamiento, de los recursos que emplean y la disposición en los asentamientos humanos. Siendo una zona costera, sin fuentes emisoras relevantes y con vientos la mayor parte del año, la calidad del aire es generalmente buena en todo el SA, incluyendo la zona urbana de Ixtapa-Zihuatanejo. En general, la calidad del aire, como parámetro de bienestar de los organismos que habitan en el SA y el Sitio del Proyecto, es buena.

IV.3.5. Calidad del Entorno Audible.

El SA y la mayor parte de las zonas colindantes con el sitio del proyecto no están expuestas a ruido en niveles que resulten perjudiciales para la salud humana o para la fauna. La zona está dominada por áreas turísticas y residenciales, sin industria pesada. Las vialidades importantes como el Bulevar-Ixtapa no están destinadas al tráfico de vehículos pesados y no tiene efectos negativos que afecten al predio.

IV.3.6. Geología del Sistema Ambiental.

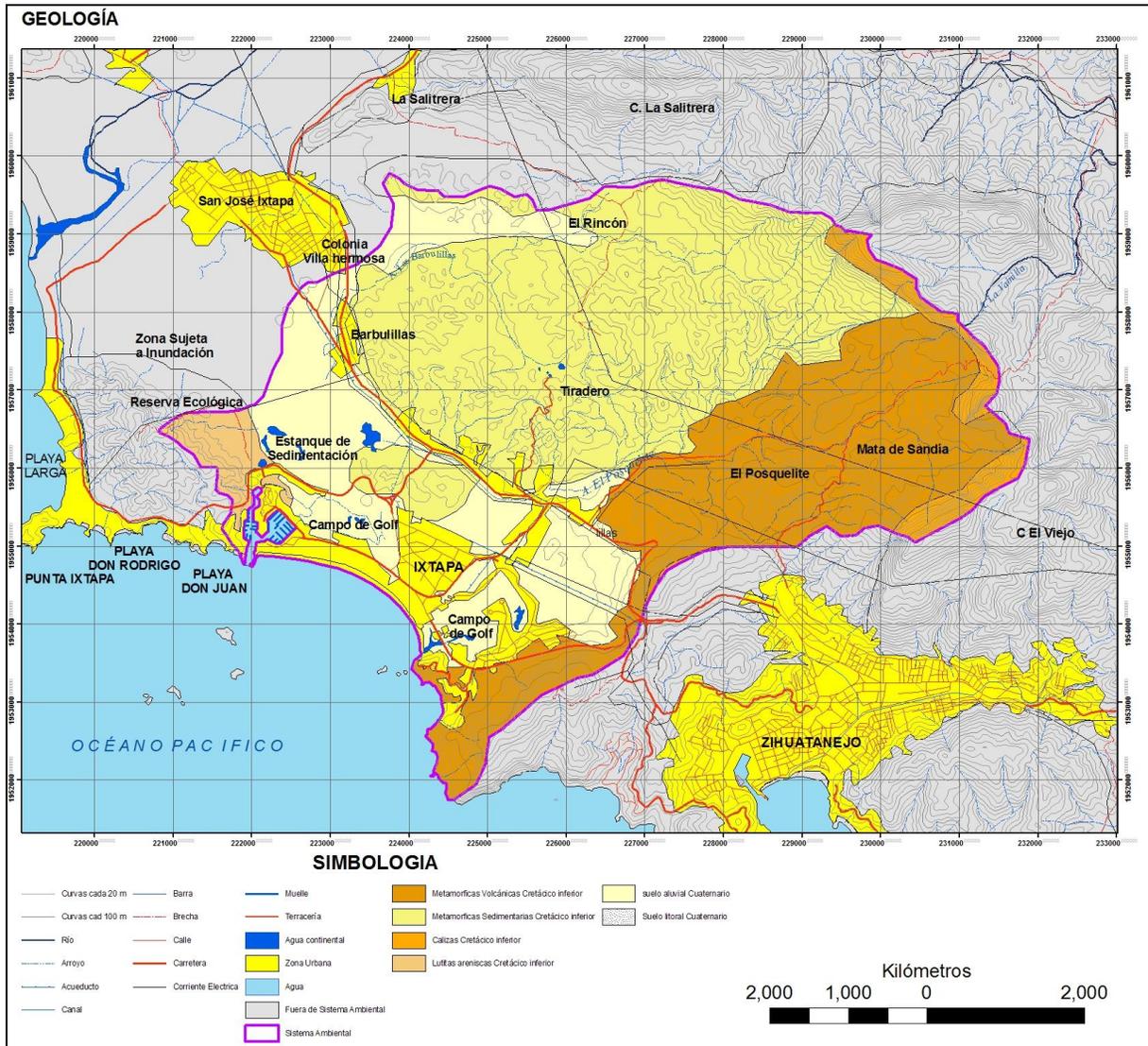


Figura IV.10. Rasgos geológicos del Sistema Ambiental.

Tabla IV.6. Rasgos geológicos del Sistema Ambiental.

CLAVE	CLASE	TIPO	ERA	SISTEMA	SERIE	ÁREA en m ²
Q(li)	SUELO	Litoral	Cenozoico	Cuaternario		154,592.3191
Q(al)	SUELO	Aluvial	Cenozoico	Cuaternario		11,708,107.75
Ki(Mv)	Metamórfica	Metavolcanica	Mesozoico	Cretácico	Cretácico inferior	11,945,345.17
Ki(Ms)	Metamórfica	Metasedimentaria	Mesozoico	Cretácico	Cretácico inferior	18,662,260.5
Ki(lu-ar)	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Mesozoico	Cretácico	Cretácico inferior	1,355,274.037
Ki(cz)	Sedimentaria	Caliza	Mesozoico	Cretácico	Cretácico inferior	1,533,382.839
						45,358,962.62

En el territorio del SA se localizan rocas del Mesozoico formando; lomas, cerros y la misma sierra, en la parte Noreste y Este rocas metavolcánicas y metasedimentarias en el cual se encuentra un insipiente metamorfismo creado por las fuerzas tectónicas que dieron origen al paisaje serrano del sitio. Las rocas formadas por la presión y las altas temperaturas. Proceden indistintamente de la transformación de rocas ígneas y de rocas sedimentarias. El proceso para que se conviertan en metamórficas se denomina metamorfismo. Se trata de un proceso lento. A medida que estas rocas son sometidas a altas presiones y temperaturas, de los elementos químicos existentes surgen gradualmente nuevos minerales que cristalizan para formar la nueva roca son rocas del Cretácico superior.

En las partes altas de la Sierra sobreyaciendo a las metamórficas un manchón de rocas sedimentarias del tipo caliza. La **caliza** es una roca sedimentaria porosa de origen químico, formada mineralógicamente por carbonatos, principalmente carbonato de calcio. Cuando tiene alta proporción de carbonatos de magnesio se le conoce como dolomita. Petrográficamente tiene tres tipos de componentes: granos, matriz y cemento. La fórmula de la caliza es $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$.

En el cerro la Hedionda al Oeste de Ixtapa la roca expuesta es Lutita arenisca del Mesozoico la primera es una roca formada por depósitos de lodo (limo y arcilla) compuesta por las partículas más finas de los sedimentos y la arenisca es una roca de depositación (sedimentaria) que se forma por detritos de otras rocas de color variable y contiene clastos del tamaño de la arena.

Por último en la planicie costera suelo aluvial y en contacto con el mar suelo de litoral estos suelos son considerados como roca en formación y contienen gran cantidad de arcilla, arena y rocas finamente fragmentadas.

IV.3.6.1 Sismicidad. En el estado de Guerrero hay gran incidencia de sismos asociados a la subducción de la Placa de Cocos. Algunos de estos eventos pueden ser de gran magnitud aunque generalmente los daños han sido moderados. En cuanto a las causas de sismicidad local (vulcanismo y fallas geológicas) ni Zihuatanejo ni la Bahía La Puerta están en zona de fallas y no hay actividad volcánica en las inmediaciones del SA (Medina, 1995).

IV.3.7. Topografía del Sistema Ambiental.

Por sus dimensiones en el SA se encuentran diferentes rasgos topográficos que a continuación se describen. En su parte Oeste el elemento topográfico más relevante lo conforma el cerro La Hediondilla cerro de 200 metros de altura cercano al mar, que se ve de cualquier hotel que tenga más de 4 pisos, y cultivo de cocoteros en la planicie costera hacia el noroeste planicie que se ve discontinua debido a unos pequeños cerros al norte cercanos a la ciudad de Ixtapa. Al norte lomeríos y bajadas por debajo de los 100 msnm la parte Oeste drena para Las Barbullillas y el este para El Pesquelite los pequeños cerros que existen en esta zona no tienen nombre, las poblaciones enclavadas entre las lomas son El Rincón y El Posquelite y dos bancos de material y un tiradero de basura. Los pequeños arroyos intermitentes permiten la recarga a los mantos acuíferos.

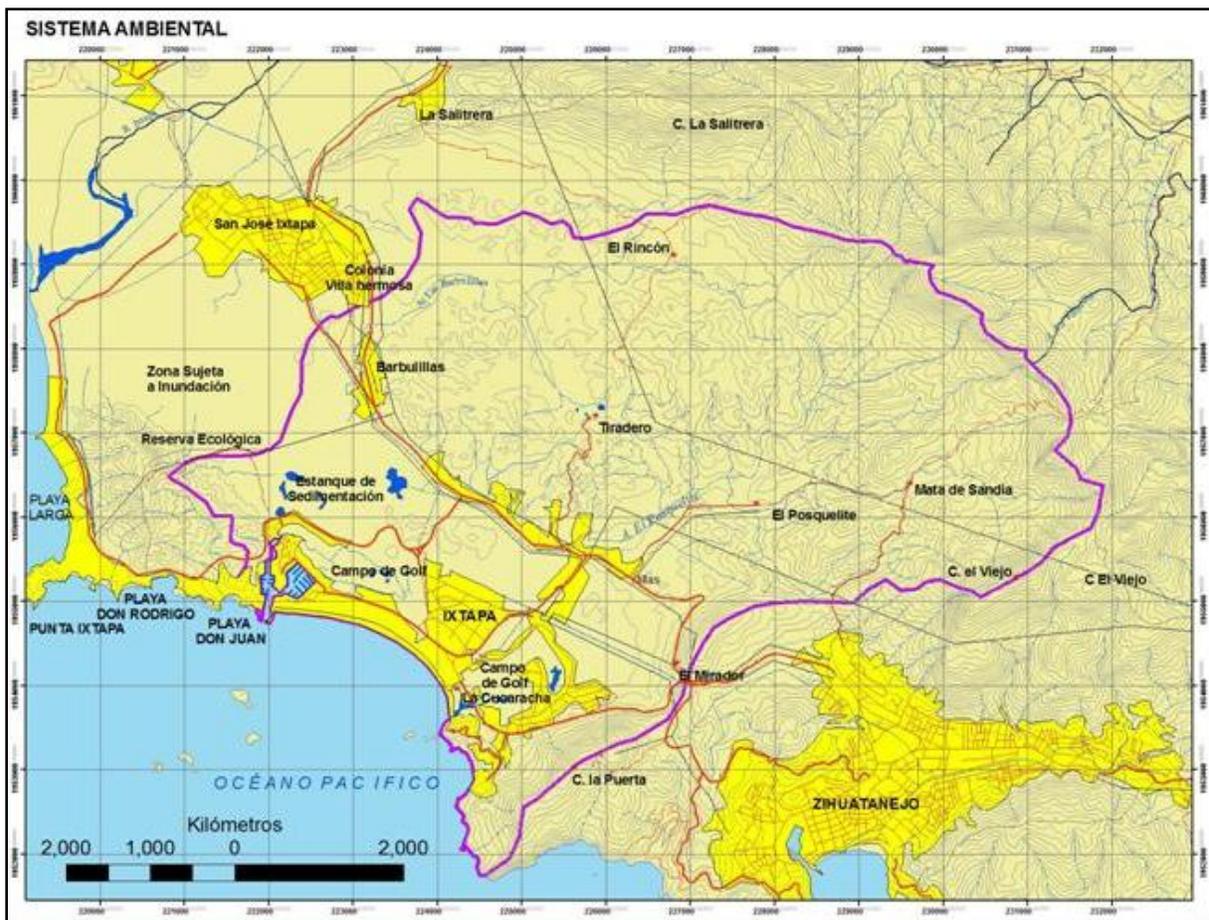


Figura IV.11. Rasgos topográficos del Sistema Ambiental.

Tabla IV.7. Principales rasgos topográficos y sitios de interés del Sistema Ambiental.			
SITIO *	ALTITUD msnm	COORDENADAS m N	COORDENADAS m E
El Rincón	60	1'959,208	226,974
Mata de sandía	760	1'956,460	229,595
El Posquelite	60	1'956,149	227,798
Las Barbulillas	18	1'957,206	223,237
Tiradero (Basurero)	40	1'957,206	225,860
Cerro el Viejo	580	1'955,294	230,913
El Mirador	120	1'954,231	226,810
Cerro la Puerta	280	1'953,074	225,661
La Cucaracha	8	1'953,920	224,175

En su parte centro se distinguen Bajadas de los lomeríos y la gran planicie que viene del Río Ixtapa hasta terminar en el mar. En su parte Noreste parte de los cerros el Sandial y el Viejo su drenaje forma al arroyo Posquelite, y por último el Cerro la Puerta que divide a Ixtapa de Zihuatanejo.

IV.3.8. Características Edafológicas del SA.

Gran parte de los suelos del SA se han originado principalmente de rocas del tipo de las areniscas, Calizas, ígneas ácidas y básicas, las areniscas y calizas además presentan cantidades considerables de carbonato. Estas rocas al ser intemperizadas generan suelos de textura gruesa o media, de consistencia suelta o muy porosos, por lo que presentan alta permeabilidad, sobre todo en los horizontes superficiales y no tienen capacidad de retención de agua o de nutrientes solubilizados, el origen es muy diverso, los hay profundos como los aluviales y los que forman el litoral de textura fina (más del 60 % de arena).

El relieve es otro factor que participa en los procesos formadores del suelo, en el SA está determinado por dos formas de terreno, la accidentada y la llana. En la primera se identifican las topoformas del tipo de: lomeríos, cerro y Sierra y en la plana o llana las llanuras o planicies costeras. La Tabla IV.8 enlista los suelos representativos del Sistema Ambiental.

Las unidades de suelo dentro del SA se agrupan en dos o tres unidades con o sin subunidad (como en los Litosoles o las Rendzinas).

Tabla IV.8. Distribución de suelos y su superficie en el SA.

CLAVE	SUELO 1	SUBUNI. 1	SUELO 2	SUBUNI. 2	SUELO 3	SUBUNI. 3	CLA_TEX	FASE FISICA	FASE QUIM	Área en m ²
I+Hh+E/2	I+Hh+E/2	Litosol		Feozem	cálcrico	Rendzina		Media		5371632
I+Hh+Re/2	Litosol		Feozem	háplico	Regosol	éutrico	Media			27426888
I+Lc/3	Litosol		Luisol	crómico			Fina			919161
I+Re+Hh/2	Litosol		Regosol	éutrico	Feozem	háplico	Media			9279
Re+Hh/2/L	Regosol	éutrico	Feozem	háplico			Media	Lítica		7537604
Re+I+hh/2/L	Regosol	éutrico	litosol		Feozem	háplico	Media	Lítica		1558548
Re+Vc+I/3/L/sn	Regosol	éutrico	Vertisol	crómico	Litosol		Fina	Lítica	salino-sódica	22001
Zg+Zo/2	Solonchak	gléyico	Solonchak	órtico			Media			2513851
										45358962.62

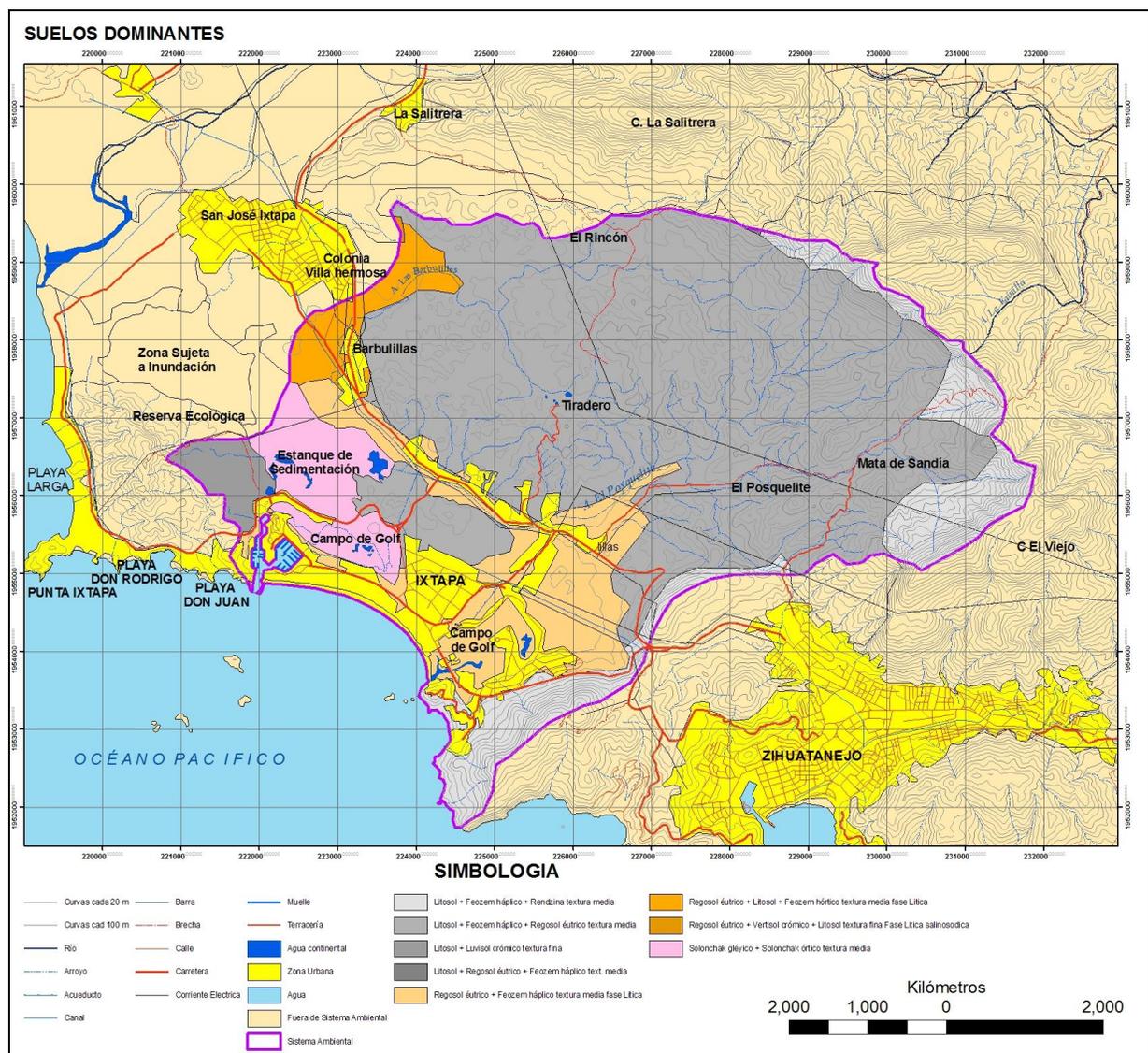


Figura IV.12. Rasgos edafológicos del Sistema Ambiental.

- **Feozem (H).** Son suelos pardos y es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes. Los Feozem son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos o en bajadas continuas y se utilizan para la agricultura de temporal, Ajonjolí y Jamaica, con rendimientos altos, se presentan dentro del SA, al centro y noreste de la llanura costera, al norte de Ixtapa en dirección al Cerro del Viejo, debido al régimen de lluvias es bueno y se utiliza para la agricultura.
- **Litosol (I).** Del griego lithos: piedra. Se trata literalmente de un suelo de piedra que se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. Son los suelos más abundantes del SA. Se encuentran en todos los cerros que rodean a la llanura y sustenta en la actualidad a pastizales cultivados e inducidos, con uso ganadero, la vegetación arbórea es de origen secundario de selvas bajas y medianas, con uso forestal doméstico, se presentan unos manchones sin apreciable disturbio sobre todo en las exposiciones Oeste y noroeste. También es factible encontrar agricultura nómada (tumba roza y quema) con cosechas limitadas. No presenta subunidades. Puede presentar una Fase lítica. Capa de roca dura y continua o un conjunto de trozos de roca muy abundantes que impiden la penetración de las raíces.
- **Regosol (R).** Del griego reghos: manto o capa de material suelto que cubre a la roca, son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen (areno-limosos en este caso). Estos suelos se localizan en las bajadas y llanura son los más abundantes dentro de ella, son empleados para el cultivo de coco, limón, papaya y otros frutales con buenos rendimientos, la fertilidad y productividad está condicionada a la profundidad, en estos suelos se localizan las grandes manchas habitacionales y los campos de golf.

En este caso presenta la Subunidad **Eútrico** (del griego eu: bueno) que son suelos ligeramente ácidos a alcalinos. La textura identificada para este suelo es **Media** (suelos comúnmente llamados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo).

- **Rendzina (E).** Del polaco rzedzic: ruido. Connotativo de suelos someros que producen ruido

con el arado por su pedregosidad. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos -por debajo de los 25 cm- pero llegan a soportar vegetación de selvas. utilizan para la siembra de maíz con rendimientos bajos. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades.

- **Solonchak (Z).** Del ruso sol: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos, tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. En el SA se encuentra la Subunidad **Gléyico**, del ruso gley: suelo pantanoso. Suelos con una capa saturada de agua al menos en alguna época del año, esta capa es de color gris, verde o azulado y se mancha de rojo cuando se expone al aire. La textura identificada en el SA para este suelo es **Media** suelos comúnmente llamados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo.
- **Vertisol (V).** Del latín vertere, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa.

La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales espinosos. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Su fase química es ligeramente salina, y se caracteriza porque en los suelos el contenido de sales no es muy alto (conductividad eléctrica de 4 a 8 mmhos) y sólo limita el desarrollo de algunos cultivos poco resistentes. Se reporta sódico (n, con saturación de sodio intercambiable de 15 a 40%) saturación de sodio intercambiable mayor al 15%), sódico (n.). Tiene la subunidad Crómico, del griego kromos: color. Suelos de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas.

IV.3.9. Hidrología del Sistema Ambiental.

Hidrología. El territorio del SA pertenece a la **Región Hidrológica 19**, llamada Costa Grande con clave C, a la **Cuenca R. Ixtapa y otros**, clave “a” y a la **Subcuenca Zihuatanejo**.

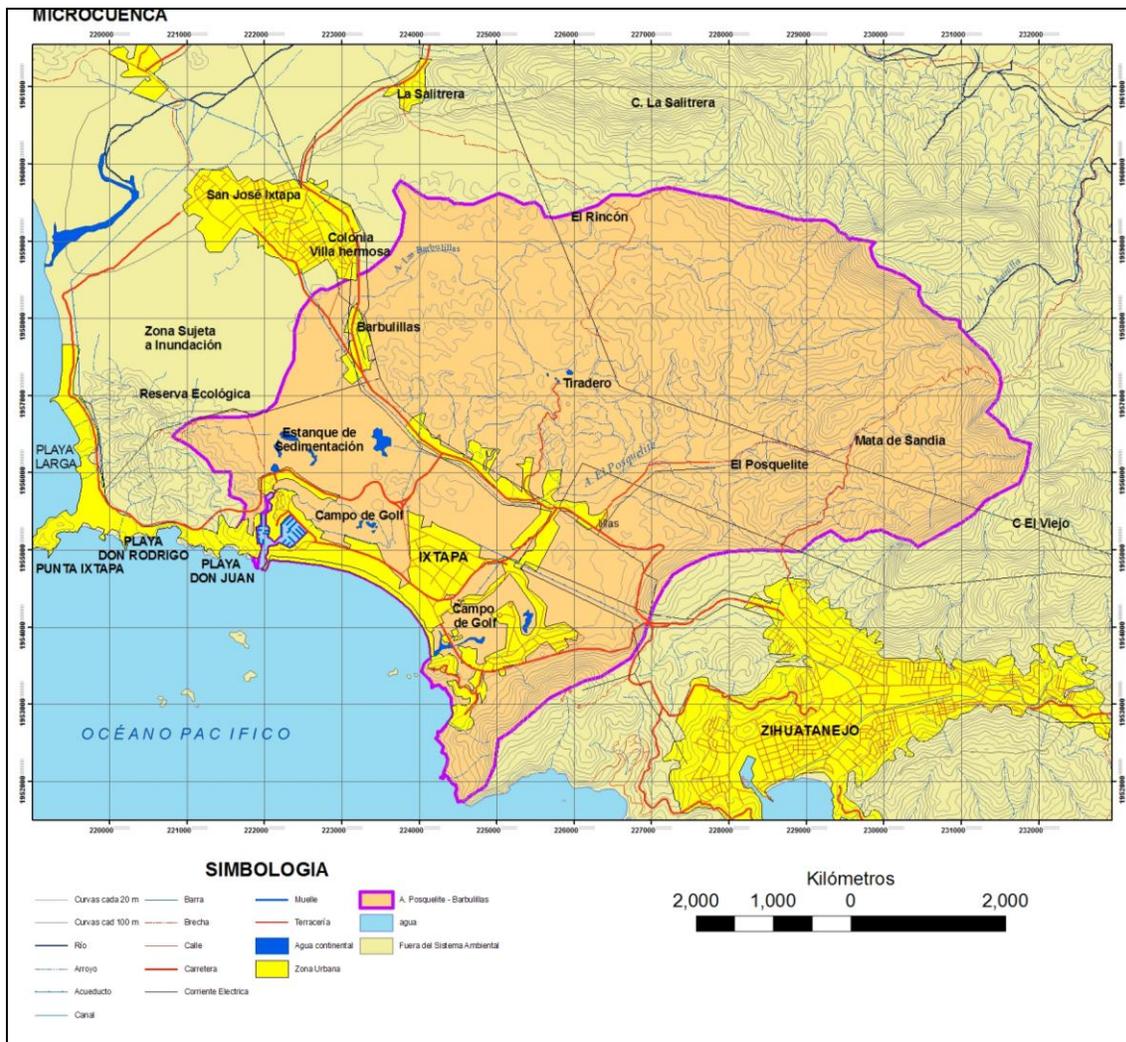


Figura IV.13. Rasgos hidrologicos del Sistema Ambiental.

Tabla IV.9. Ubicación del SA del proyecto respecto a la regionalización hidrológica.							
MICROCUENCA	SUBCUENCA	CLAVE	CUENCA	CLAVE	RH	CLAVE	ÁREA EN m ²
A. El Posquelite - A. Las Barbulillas	Zihuatanejo	a	R. IXTAPA Y OTROS	C	COSTA GRANDE	RH 19	45'358,962

Para definir la hidrológica del SA se tomaron los arroyos El Posquelite y Las Barbulillas que desembocan a la llanura en los canales que desembocan hoy en día a la planicie costera al tanque de sedimentación al norte de los campos de golf de Ixtapa y las escasas corrientes del cerro La Hediondilla. Las aguas intermitentes que surcan al cerro La Puerta van a dar directamente a la planicie en su lado sur.



Figura IV.14. Detalle del Sistema Ambiental en la zona del Cerro la Puerta.

IV.3.10. Uso del Suelo dentro del SA.

La siguiente tabla presenta los usos de suelo existentes en el Sistema Ambiental y la superficie que ocupan. A continuación se describen cada uno de estos usos.

Tabla IV.10 . Superficies destinadas a los diferentes usos del suelo dentro del SA					
CLAVE	CONCEPTO	VEG_SECUNDARIA	EROSIÓN	CULTIVOS	ÁREA en m ²
A - DV	Acantilados (Sin Veg. Aparente)		Con erosión		17,549.3504
B-M	Banco de Material		Con erosión		151,287.5674
E- S	Estanque de Sedimentación				657,668.5763
RS- B	Relleno Sanitario				10,884.28319
P - DV	Playa (Sin Veg. Aparente)				171,463.7412
PC	Pastizal Cultivado		Sin erosión apreciable		5'148,167.257
PC - VC	Pradera Cultivada y Cocoteros				1'760,630.201
SBC	Selva Baja caducifolia		Sin erosión apreciable		3'512,916.741
SBC/VSa	Selva Baja caducifolia	Vegetación Secundaria arbustiva	Sin erosión apreciable		4'617,539.386
SBE/VSa	Selva Baja Espinosa	Vegetación Secundaria arbustiva	Sin erosión apreciable		98,010.73406
SMS	Selva Mediana subcaducifolia		Sin erosión apreciable		1'688,592.117
SMS/Vsa	Selva Mediana subcaducifolia	Vegetación Secundaria arbustiva	Sin erosión apreciable		2'336,161.089
TA	Agricultura de Temporal			Anuales	427,483.251
TAP	Agricultura de Temporal			Anuales y permanentes	4'738,076.778
TP	Agricultura de Temporal			Permanentes	612,123.1242
TPS	Agricultura de Temporal			Permanentes y semipermanentes	3'328,124.128
VC	Vegetación Cultivada				169,596.4097
VG	Vegetación de Galería				11'725,379.53
VT	Tular				3,883.867345
ZU	Zona Urbana				3'934,906.487
Agua	Cuerpos de agua				248,103.5167
					45'358,548.14

- **Uso del Suelo Urbano.** El uso Urbano lo constituye la ciudad de Ixtapa y las colonias conurbadas a esta y la localidad Las Barbulillas, el crecimiento de Ixtapa ha sido sobre la costa, acantilados y en la carretera que une a Ixtapa con San José Ixtapa.

Tabla IV.11. Superficie ocupada por el uso de suelo urbano		
Clave	Descripción	Total de metros ²
ZU	Zona Urbana	3 '934 ,906.487

- **Agricultura de Temporal.** Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, sea independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales. O bien son por periodos dentro de un año, como los cultivos de verano.

Estas áreas pueden dejarse de sembrar algún tiempo, pero deberán estar dedicadas a esta actividad por lo menos en el 80% de los años de un periodo dado. Algunas superficies son sembradas de manera homogénea por un cultivo o más de dos, o pueden estar combinados con pastizales o agricultura de riego, en un mosaico complejo difícil de separar, pero siempre con la dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia. También es común encontrar zonas abandonadas con los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo a su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales.

Tabla IV.12. Clasificación y superficie de las áreas de cultivo				
Agricultura Temporal (incluye la Agricultura nómada y los parques grandes)				
TA	Agricultura de Temporal		Anuales	427,483
TAP	Agricultura de Temporal		Anuales y permanentes	4'738,077
TP	Agricultura de Temporal		Permanentes	612,123
TPS	Agricultura de Temporal		Permanentes y semipermanentes	3'328,124
VC	Vegetación Cultivada		Permanentes	169,596
Total en m ²				9'275,403

- **Agricultura Nómada.** Corresponde a aquellas áreas que se cultivan por periodos de 1 a 5 años y que después, principalmente por pérdida de fertilidad del suelo, se abandonan. Este tipo de agricultura es común en las zonas montañosas del SA. Dentro de este tipo de agricultura se considera la técnica denominada roza-tumba-quema, en donde se desmonta el terreno, se queman los restos de la vegetación y se siembran cultivos anuales por 2, 3 ó 5 años abandonando el uso agrícola cuando se ha agotado la fertilidad del suelo, comúnmente se deja que vuelva a crecer la vegetación y cuando el suelo ya se ha recuperado, a lo largo de varios años, se vuelve a tumbar la vegetación para sembrar nuevamente. Esta actividad en su forma original provocaba la formación de complejos mosaicos de pequeñas áreas agrícolas y distintas fases de vegetación secundaria a su alrededor.

A causa del limitado tamaño de las parcelas utilizadas en este tipo de agricultura (generalmente menores a 1 ha), su temporalidad y al mosaico que forman con la vegetación natural se hace imposible que su representación espacial sea “real” o precisa.

- **Cultivos anuales.** Son aquellos que permanecen sembrados en el terreno un tiempo variable, pero no mayor de un año de acuerdo a su ciclo fenológico en que ofrece mayor producción.

Puede haber rotación de cultivos en la misma área, bien sea en el mismo año, sembrando dos cultivos en diferente época, de invierno o verano, o como por ejemplo cultivo de primavera-verano y cultivo de otoño-invierno, o al mismo tiempo, dentro del ciclo agrícola o bien rotación a base de un año un cultivo y otro año otro.

- **Cultivos semipermanentes.** Se llaman así a los que permanecen en el terreno por un periodo que varía entre más de 1 y menos de 10 años. Se incluyen los siguientes cultivos: piña, caña de azúcar, plátano, papaya y otros.
- **Cultivos permanentes.** Son los que permanecen sembrados en el terreno por un periodo de varios años, generalmente más de ocho, como árboles frutales, coco, mango, limón, etc.

Tabla IV.13. Principales especies cultivadas en el SA y el uso al que se destinan.

Tipo de Agricultura	Nombre Científico	Nombre Común	Uso
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
	<i>Cucurbita pepo</i>	Calabaza	Comestible
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	Comestible
	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Jamaica	Comestible
	<i>Sesamum indicum</i>	Ajonjoli	
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL - PERMANENTE	<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
	<i>Cocus nucifera</i>	Coco	Comestible
AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE	<i>Cocus nucifera</i>	Coco	Comestible
	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Comestible
	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	Comestible
AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE Y SEMIPERMANENTE	<i>Cocus nucifera</i>	Coco	Comestible
	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Comestible
	<i>Citrus limon</i>	Limón	Comestible
	<i>Carica papaya</i>	Papaya	Comestible

- **Uso Pecuario - Forestal.** Esta información es relevante puesto que nos relaciona el uso pecuario y forestal con el estado actual de las comunidades vegetales; así es común que las

áreas con mayor uso pecuario, que es el más generalizado en el estado, sean las más perturbadas desde el punto de vista de las comunidades vegetales e incluso la sobrepoblación de ganado provoque la pérdida casi total de la cubierta vegetal.

En el caso de las actividades forestales su importancia como uso sostenible es primordial, aunque la sobreexplotación también es causa de la degradación y desaparición de las comunidades vegetales. El uso forestal de las selvas es el de extracción de madera con fines de postería (construcción de casas y como leña).

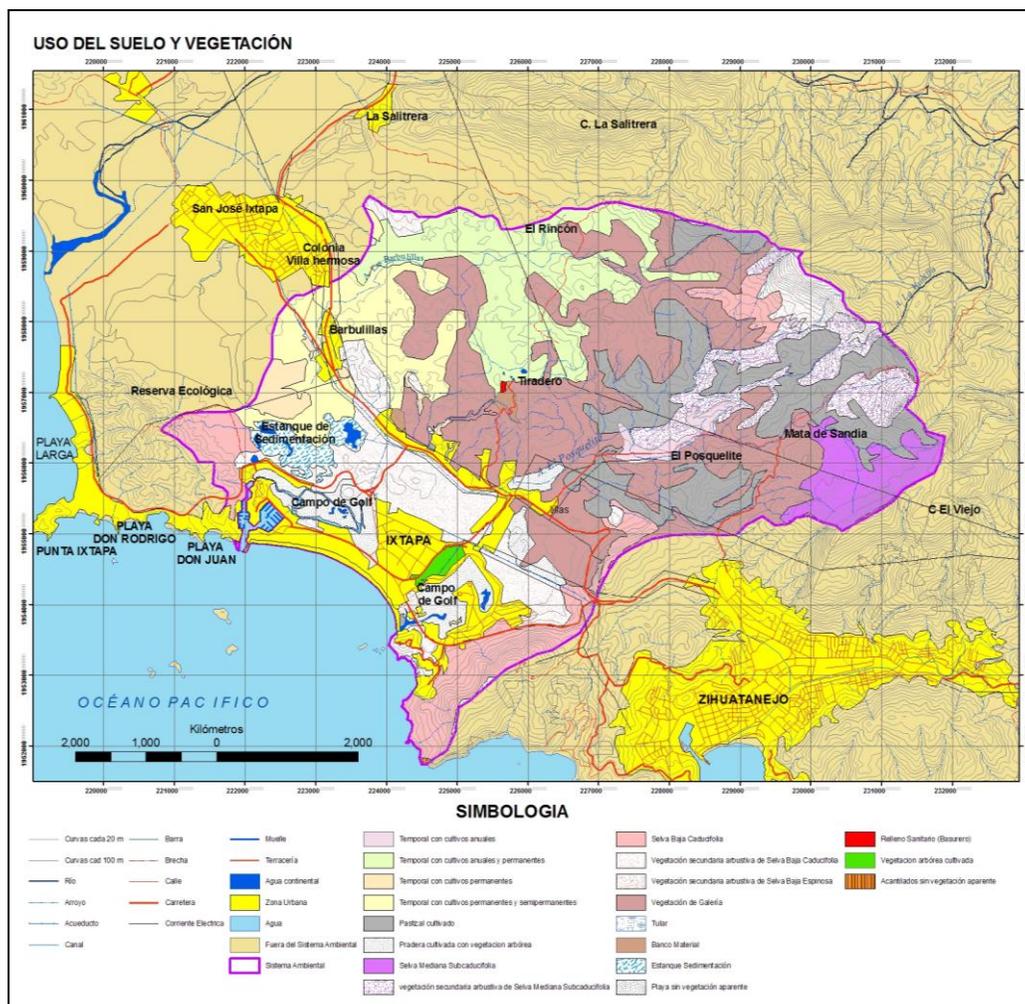


Figura IV.15. Plano de distribución de los Usos del Suelo dentro del SA.

IV.3.11. Vegetación del Sistema Ambiental.

Guerrero es uno de los estados más ricos en recursos naturales de la república mexicana, ya que presenta gran variedad de formas, paisajes, flora y fauna. Los elementos que componen la flora de la llanura costera pertenecen al reino Neotropical, de la región Caribeña, con dos provincias florísticas presentes: la provincia del Soconusco y la provincia de la Costa Pacífica (Rzedowsky, 1972), siendo a esta última a la que pertenece el SA.

La influencia de los factores abióticos descritos con anterioridad favorecen el desarrollo de diferentes tipos de Selvas lo largo de un gradiente altitudinal y están caracterizados en general por: Selvas Medianas y Bajas con caducidad de hojas variable y con dos fisonomías, así como unas pequeñas áreas con tular y manglar.

Las transformaciones que han ocurrido en toda la costa de Guerrero con el fin de ampliar las áreas de aprovechamiento para agricultura y ganadería han tenido un marcado impacto en la distribución de éstas. Dichas transformaciones han provocado que la vegetación original haya sido reemplazada por grandes extensiones de cultivos, pastizales y parches de vegetación secundaria.

A continuación se describen brevemente las comunidades vegetales existentes en el SA:

1. Selvas. Las selvas son comunidades formadas por vegetación arbórea de origen meridional (Neotropical), en este caso de climas, cálido subhúmedo. Están compuestas por la mezcla de un gran número de especies, muchas de las cuales presentan contrafuertes o aletones. Posee bejucos, lianas y plantas epífitas, frecuentemente con árboles espinosos entre los dominantes. A diferencia de los bosques, las selvas son comunidades muy complejas en cuanto a la composición de su flora, por lo que su clasificación se realiza con base principalmente en su aspecto fisonómico y secundariamente en su composición florística. Se clasifican de acuerdo con su altura y a la persistencia o caducidad de la hoja durante la época más seca del año.

- **Selva Mediana Subcaducifolia (SMS).** Al igual que la selva baja se desarrolla principalmente en el clima cálido subhúmedo de media humedad con una temporada seca bien marcada y prolongada, el material parental es de origen sedimentario (calizas). La altura de sus elementos

arbóreos oscila entre los 15 y 25 metros al igual que las bajas en temporada de lluvias es tanto el follaje que impiden el paso de la luz solar. Las especies que prosperan en este tipo de comunidad son: (parota) *Enterolobium cyclocarpum*, (guaje) *Lysiloma sp*, (papelillo y copal) *Bursera spp*, (Higuera prieta) (*Ficus sp*), (roble) *Tabebuia rosea*, (cacaloxuchil) *Plumeria rubra*, *Pithecellobium dulce*. *Lonchocarpus hintoni* (caoba) *Swietenia humilis*, (habilla) *Hura polyandra*.

Tabla IV.14. Uso de las plantas de origen secundario de la Selva Mediana.			
Tipo de Vegetación	Nombre Científico	Nombre Común	USO
SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA CON VEGETACIÓN SECUNDARIA	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	Madera ornato
	<i>Hura polyandra</i>	Habillo	Medicinal
	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuananche	Medicinal
	<i>Pseudosmodingium sp.</i>	Copalgiote	Doméstico
	<i>Cassia sp.</i>	Casia	Doméstico
	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	Forraje, doméstico
	<i>Acacia cymbispina</i>	Cubata	Doméstico, medicinal
	<i>Coccoloba sp.</i>	Uvero	Doméstico, medicinal
	<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	Forraje, medicinal
	<i>Opuntia sp.</i>	Nopal	Forraje
<i>Curatella mexicana</i>	Tlachicón	Doméstico	

- **Selva baja caducifolia (SBC).** En el SA prospera en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, de humedad media a baja. Las precipitaciones anuales son de 800 mm como máximo, con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Se presentan desde el nivel del mar hasta unos 960 m, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta selva presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10 m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más, en condiciones de buena humedad). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas.

Este tipo de selva se caracteriza porque sus árboles pierden sus hojas durante la temporada de secas y dan paso a la floración para reproducirse. En contraste, durante la época de lluvias los árboles sin hojas se transforman en selvas exuberantes. Cubren las pendientes pronunciadas y las áreas serranas ubicadas entre los 20 y 960 msnm; las temperaturas medias anuales varían de 18 a 30°C de noviembre al mes de abril y de los 21 a 30° C de mayo a octubre. La precipitación total anual es de 400 a 600 mm. Algunas de las especies que se pueden observar en el SA son: *Bunchosia sp* (palo de sapo), *Pseudosmodingium perniciosum* (papelillo rojo), *Comocladia engleriana* (Hincha huevos), *Jacaratia mexicana* (bonete), *Clochlospermun Vitifolium*

(pánicua), *Sabal* sp (palma real), *acocoyul*, *Ficus* sp (higo), *Ficus* sp (higuera prieta), *Ficus* sp (higuera blanca), *Leucaena* sp (guaje), *Lysiloma acapulcensis* (tepeguaje), *Amphiterygium adstringens* (cuachalalate), *Spondias purpurea* (ciruelo), *Ceiba parviflora* (ceiba), *Randia* Sp (cirian o cruceto), *Bursera morelensis* (copal), *Plumeria rubra* (cacaloxuchil) y *Cordia elaeagnoides* (cueramo).

Tabla IV.15. Uso forestal de las especies de la SBC y SBE

Tipo de Vegetación	Nombre Científico	Nombre Común	USO
SELVA BAJA CADUCIFOLIA	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepeguaje	Doméstico, medicinal
	<i>Bursera</i> sp.	Copal	Doméstico, medicinal
	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Cuéramo	Doméstico
	<i>Tabebuia</i> sp.	Roble	Comercial, industrial
SELVA BAJA CADUCIFOLIA CON VEGETACIÓN SECUNDARIA	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepeguaje	Doméstico, medicinal
	<i>Bursera</i> sp.	Copal	Doméstico, medicinal
	<i>Curatella americana</i>	Raspa la vieja	Doméstico
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima	Forraje, doméstico
	<i>Cassia</i> sp.	Hediondilla	Doméstico
	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepeguaje	Doméstico, medicinal
	<i>Bursera</i> sp.	Copal	Doméstico, medicinal
	<i>Acacia cymbispina</i>	Cubata	Doméstico, medicinal
	<i>Acacia pennatula</i>	Tepame	Forraje, doméstico
	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuananche	Doméstico, medicinal

- **Selva Baja Espinosa (SBE).** Se desarrolla en climas similares a los de la SBC o ligeramente más secos, en climas con marcadas características de aridez, con precipitaciones comunes del orden de 900 mm o ligeramente menores, aunque el rango va de 350 a 1 20 y temperaturas medias anuales entre 20 y 27 °C. Su distribución en el SA se encuentra dentro de Ixtapa en terrenos baldíos. Se puede desarrollar sobre terrenos planos o muy ligeramente ondulados. El material geológico que da soporte a esta selva pueden ser calizas, margas o lutitas y material metamórfico. Los suelos en donde por lo regular crece, son más o menos arcillosos, con abundante materia orgánica. Es una comunidad de porte bajo, dominada por árboles espinosos, algunos de ellos perennifolios. La mayoría de las especies de esta selva están desnudas durante periodos prolongados en la temporada seca; estas selvas miden de 8 a 10 m de alto y sólo eventualmente llegan a alcanzar 12 m de altura. Muchas de las especies más abundantes son leguminosas con ramas espinosas. Aparte del estrato arbóreo, se encuentra un estrato arbustivo de 2 a 4 m de alto, bien desarrollado, pero falta casi completamente el estrato herbáceo.

Especies importantes: *Caesalpinia gaumeri* (kitinche), *Haematoxylon campechianum* (tinto), *Acacia* spp., *Nopalea* sp, *Stenocereus* sp., *Crescentia cujete* (jícara), *Randia* spp. (cruceto), *Phyllostylon brasiliense* (cerón), *Cercidium* spp. (palo verde), *Pithecellobium dulce* (tamuchi),

Caesalpinia spp., *Prosopis juliflora* (mezquite), *Acacia pringlei*, *Bursera simaruba*, *Ficus* spp., *Curatella americana* (raspala vieja), *Acacia cymbispina* (cubata).

Tabla IV.16. Superficie ocupada por los diferentes tipos de selva existentes en el SA.				
Clave	Vegetación	Observaciones		Área
SBC	Selva Baja caducifolia		Sin erosión apreciable	3,512,916.741
SBC/VSa	Selva Baja caducifolia	Vegetación Secundaria arbustiva	Sin erosión apreciable	4,617,539.386
SBE/VSa	Selva Baja Espinosa	Vegetación Secundaria arbustiva	Sin erosión apreciable	98,010.73406
SMS	Selva Mediana subcaducifolia		Sin erosión apreciable	1,688,592.117
SMS/Vsa	Selva Mediana subcaducifolia	Vegetación Secundaria arbustiva	Sin erosión apreciable	2,336,161.089
Total en m ²				12,253,220.07

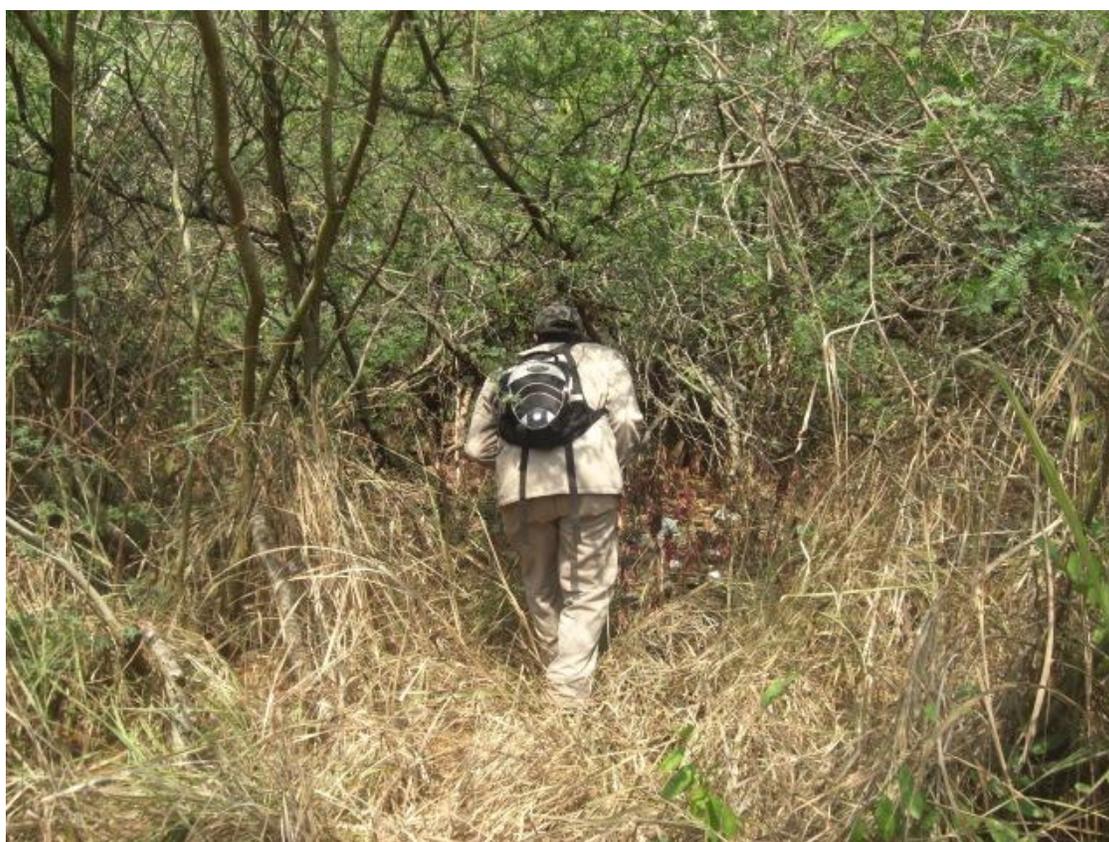


Imagen IV.1. Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja espinosa en el predio.

- **Vegetación secundaria arbustiva.** La mayoría de las comunidades vegetales del SA son de origen secundario y fueron originadas por la pérdida de las comunidades primarias se encuentran en recuperación tendiendo al estado original de la vegetación pueden existir árboles (relictos) de estas comunidades existe en las tres selvas descritas con anterioridad.

2. Pastizal. Tipo de vegetación caracterizada por la dominancia de gramíneas (pastos o zacates) o gramínoideas, y que en condiciones naturales se desarrolla bajo la interacción del clima, suelo y biota. El conjunto de esta manera delimitado incluye biocenosis diversas, tanto en lo tocante a su composición florística, como a sus condiciones ecológicas, a su papel en la sucesión, a su dependencia de las actividades humanas. Mientras la presencia de algunas está determinada por el clima, en Guerrero y otros estados son favorecidas, por el cambio de uso del suelo de forestal a ganadero o bien por el disturbio ocasionado por el hombre.

- **Pastizal Cultivado (PC).** Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Hyparrhenia rufa* (jaragua), *Cynodon plectostachyus* (estrella), *Panicum maximum* (Zacate guinea), *Panicum purpurascens* (zacate criollo).

Estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros. Para el SA se localizan principalmente en las estribaciones de la sierra desde los 40 a 500 msnm, donde antes existían Selvas Bajas Caducifolia así como Medianas subcaducifolias también ha ido sustituyendo o entremezclándolo con el cultivo de coco y está sujeto al manejo local para alimentar al ganado el problema del cambio de uso del suelo es que los pastos se tienen que sembrar de uno en uno y tener suerte para que llueva y así se sostenga. Dentro de Ixtapa se localizan varios campos de golf con praderas, árboles y palmas cultivadas.

Tabla IV.17. Superficie ocupada por el pastizal cultivado (se incluyen los campos de golf).			
Clave	Vegetación	Observaciones	Área
PC	Pastizal Cultivado	Sin erosión apreciable	5,148,167.257
PC - VC	Pradera Cultivada y Cocoteros		1,760,630.201
Total			6,908,797

3. Manglar. Comunidad arbórea densa, con alturas de 3 a 5 metros de altura, que prospera en la orilla de los esteros. Se desarrolla en la zona baja y fangosa las especies dominantes son: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Conocarpus erecta* (botoncillo) y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco). El manglar es considerado de gran importancia por ser albergue de muchas especies de aves en su fronda y de invertebrados como crustáceos y moluscos en su área basal. El mangle rojo y el mangle blanco presentan crecimiento de sus raíces hasta formar un nuevo árbol anastomosado al anterior, creando la sensación que son dos a cuatro árboles.



Imagen IV.2. Vegetación secundaria con manglar en zonas de baja incidencia de inundación.

4. Tular. Comunidad de plantas acuáticas arraigadas al fondo de los cuerpos de agua o en zonas anegadas, constituida por monocotiledóneas de hasta 2 metros de altura de hojas largas y angostas o con especies con hojas sagitadas se desarrolla en 1 aparte sur del aeropuerto en las lagunas perennes que existen dentro del SA. Este tipo de vegetación está constituido básicamente por plantas de tule (*Typha spp.*) y tulillo (*Scirpus spp.*), se localizan en el extremo sur del SA, aisladas por el Aeropuerto.

Tabla IV.18. Humedales (no se cuantificó el manglar por no ser representativo en el SA).			
Clave	Vegetación	Observaciones	Área
VG	Vegetación de Galería		11,725 ,379.53
VT	Tular		3,883.86
			11,729,263.39

5. Áreas sin vegetación aparente. En el SA existen áreas sin vegetación aparente. Se incluyen bajo este rubro los depósitos litorales, el basurero, bancos de material, basurero y bancos de ríos que se encuentran desprovistos de vegetación o que ésta no es aparente, y por ende no se le puede

considerar bajo alguno de los conceptos de vegetación antes señalados.

Tabla IV.19. Superficies desprovistas de vegetación (sin Vegetación aparente).			
Clave	Vegetación	Observaciones	Área
A - DV	Acantilados (Sin Veg. Aparente)	Con erosión	17,549
B-M	Banco de Material	Con erosión	151,288
RS- B	Relleno Sanitario		10,884
P - DV	Playa (Sin Veg. Aparente)		171,464
Total			351,185

6. Agua. En el Sistema Ambiental los cuerpos de agua varían de área a lo largo del año. Existen cuerpos permanentes con variable calidad, cárcamos donde se bombea agua para distribuir a la ciudad de Ixtapa. El agua residual puede ser llevada al tanque de sedimentación o desembocar en cuerpos como en La Cucaracha.

Tabla IV.20. Superficie ocupada por cuerpos de agua en el SA.			
Clave	Vegetación	Observaciones	Área
E- S	Estanque de Sedimentación		657,669
Agua	Cuerpos de agua	Incluye al estero La Cucaracha.	248,104
Total en m ²			905,772

7. Especies bajo algún régimen de protección. La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 enlista a tres especies de plantas vasculares registradas en el predio: las especies del manglar están sujetas a protección especial (Pr), incluyendo *Conocarpus erecta*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*, esta última localizada en la vegetación de galería.

Sujetas a protección especial se consideran aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y la conservación de poblaciones de especies asociadas.

IV.3.12. Fauna del Sistema Ambiental.

IV.3.12.1. Aspectos Generales. De manera general, el proyecto se desarrollará en una zona transformada perteneciente a la Provincia Biótica Nayarit-Guerrero de la Región Neotropical (Álvarez, 1991). Esta provincia comprende la angosta faja costera de los estados de Nayarit, al sur de la desembocadura del río Santiago, Jalisco, Colima, Guerrero y sólo una pequeña porción de Oaxaca, al noroeste de Puerto Ángel, así como el valle del río Balsas y las islas Tres Marías. Por su variada fisiografía, en esta provincia se manifiesta una compleja distribución de las formaciones vegetales y las faunas asociadas con ellas. Las elevaciones montañosas de hasta 1,500 metros sobre el nivel del mar, cercanas a la costa, determinan una muy angosta franja costera con una anchura en promedio no mayor a 10 kilómetros.

Las especies que conforman la fauna del SA una zona han sido fuertemente afectadas por los cambios en las comunidades vegetales, cuya estructura y composición florística ha sido alterada por el cambio de uso de suelo para asentamientos humanos y terrenos agrícolas. También se presentan afectaciones por la fragmentación en la zona por la construcción de vías de comunicación, como la vialidad de cuatro carriles que comunica la ciudad de Zihuatanejo con el Ixtapa.

IV.3.12.2. Especies potenciales en el SA. Para todo el estado de Guerrero, incluyendo el SA del proyecto, se reportan 63 especies de mamíferos terrestres y 52 especies de mamíferos voladores o murciélagos (Semarnat, 2005). Sobre las especies de aves se reportan 476 especies para todo el estado (Semarnat, 2005) Navarro y Peterson (1999) reportan como escasos los estudios sobre aves en Guerrero sin embargo las aportaciones y actualización de la avifauna de Guerrero son las publicaciones de Navarro, aunque mayormente de la zona de montaña. Griscom (1934), publicó más de 100 registros nuevos de aves. Blake (1950) citó la presencia de 12 registros nuevos, Navarro (1998) recopiló y actualizó la información sobre las aves de la entidad, sobre información básica están los trabajos de Friedmann *et al.* (1957) Almazan-Núñez (2006). Existen algunos estudios de herpetofauna y aunque son pocos parecen suficientes para conocer la diversidad del grupo.

IV.3.12.3. Registro Histórico y Bibliográfico de especies en ecosistemas del SA. De acuerdo con los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto, es posible relacionar algunas especies que podrían estar o haber estado en algún momento, presentes en el sitio del proyecto.

- **Mamíferos.** Villa y Cervantes (2003) realizaron un estudio de mamíferos (incluye murciélagos) y registraron en el sistema de manglar asociados por lo menos 10 especies que también se distribuyen en los sistemas de manglar de la costa de Guerrero. Se reportan: *Dasyopus novemcintus*, *Megaorex gigas*, *Nasua Larica*, *Bassariscus astutus*, *Sigmodon mascotensis*, *Noctilio leporinus*, *Pteronotus davyi*, *Rhogeessa parvula*, *Eumops glaucinus* y *Nyctinomops macrotis*. Para el palmar se presentan 13 especies en los que se encuentran: *Marmosa canescens*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Canis latrans*, *Sylvilagus cunicularis*, *Baiomys musculus*, *Oryzomys couesi*, *Osgoodomys banderanus*, *Sigmodon mascotensis*, *Diclidurus albus*, *Balantiopteryx plicata*, *Pteronotus parnellii*, *Micronycteris megalotis* y *Lasiurus ega*. De dichas especies cuatro son endémicas de México, *Marmosa canescens* que se distribuye desde el sur de Sonora hasta Chiapas en el oeste de México y en Yucatán en la costa oriental; *Osgoodomys banderanus*, que se localiza en la costa sur de los estados de Nayarit, Jalisco y Guerrero; en el interior de Michoacán y Guerrero a lo largo del río balsas y en el Estado de México; *Sigmodon mascotensis*, se distribuye en la costa suroeste de México, desde el extremo sur de Nayarit, hacia el sur, en grandes porciones de los estados de Zacatecas, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca y en una localidad del Estado de México, y *Rhogeessa parvula* endémica de toda la vertiente del Pacífico.
- **Aves.** Naverro y Peterson (1999) estudiaron la avifauna de la laguna costera “El Potosí”, ubicada a 18 km al suroeste de Zihuatanejo, con vegetación dominante de manglar y vegetación halófila. Se reportaron 36 spp. de aves de las cuales la especie: *Cacicas melanicterus*, es una especie endémica de México para una pequeña porción de las laderas bajas del Pacífico desde Sonora hasta Chiapas. Las 34 especies restantes son de amplia distribución y no presentan ninguna categoría de protección hasta éste momento, como son: *Puffinus griseus*, *Phalacrocorax brasilianum*, *Sula leucogaster*, *Fregata magnificens*, *Egretta thula*, *Ardea alba*, *Butorides virescens*, *Coragyps atratus*, *Falco sparverius*, *Porphyryula martinica*, *Porzana carolina*, *Gallinula chloropus*, *Pluvialis dominica*, *Charadrius semipalmatus*, *Charadrius vociferus*, *Actitis macularia*, *Caladris alba*, *Calidris minutilla*, *Numenius phaeopus*, *Catoptrophorus semipalmatus*, *Tringa flavipes*, *Himantopus mexicanus*, *Larus atricilla*, *Zenaida macroura*, *Zenaida asiatica*, *Columbina talpacoti*, *Columbina inca*, *Crotophaga sulcirostris*, *Melanerpes chrysogenys*, *Myiarchus tyrannulus*, *Tyrannus melancholicus*, *Pitangus sulphuratus*, *Calocitta formosa*, *Cardinalis cardinalis* y *Cacicas melanicterus*.

Sin embargo, el resto de las especies del listado potencial, a pesar de que no son especies registradas en estudios puntuales o cercanos al área como el antes mencionado, se concluye su presencia a partir de la literatura consultada como guías de distribución de especies (Howell y Webb, 1995). Del resto de las especies 9 se encuentra sujetas a protección (Pr) debido a que son poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, en las que se encuentran *Mycteria americana*, *Larus argentatus*, *Sterna anaethetus*, *Buteogallus anthracinus*, *Buteo albonotatus*, *Falco peregrinus*, *Myadestes occidentalis*, *Turdus rufopalliatus* y *Campephilus guatemalensis*; la especie *Parula pitiayumi* es una especie endémica de México.

- **Reptiles y Anfibios.** Los trabajos acerca de la divulgación de reptiles y anfibios son muy escasos, Pérez- Ramos y Saldaña de la Riba (2000) realizaron un estudio de campo y revisión bibliografía acerca de las especies de anfibios y reptiles del estado de Guerrero y generaron uno de los listados más completos, no obstante, el mismo no ofrece la distribución de hábitat de cada especie. García y Ceballos (1994) reportan las especies de anfibios y reptiles de la costa de Jalisco, también en este listado encontramos diversas especies presentes en el palmar y bosque tropical de la costa de Guerrero. La mayoría de las especies se encuentran en más de dos hábitats donde se incluye vegetación riparea y manglar como uno de los más importantes para las especies (Andrés. García y Ceballos, 1994); reportan para el manglar y la vegetación riparia 8 especies como son: *Basiliscus vittatus*, *Ctenosaura pectinata*, *Iguana iguana*, *Anolis nebulosus*, *Agkistrodon biliniatus*, *Rhinoclemmys pulcherrima*, *Kinosternon integrum* y *Crocodylus acutus*. Para el palmar se reportan 9 especies: *Ctenosaura pectinata*, *Sceloporus horridus*, *Sceloporus pyrocephalus*, *Sphenomorphus asstus*, *Leptophis diplotropis*, *Salvadora mexicana*, *Anolis nebulosus*, *Cnemidophorus lineatissimus* y *Agkistrodon biliniatus*; de las cuales 7 están protegidas: con categoría de amenaza (A) *Ctenosaura pectinata*, *Leptophis diplotropis*, *Rhinoclemmys pulcherrima*; con categoría de protección especial (Pr) *Iguana iguana*, *Salvadora mexicana*, *Agkistrodon bilineatus* y *Crocodylus acutus*. La distribución de las 9 especies reportadas para el palmar, de las cuales 8 son endémicas de México son: *Ctenosaura pectinata* se distribuye desde Durango, Sinaloa hasta Chiapas, *Sceloporus horridus* que se distribuye desde el suroeste de Chihuahua hacia la costa de Sinaloa de donde continua por la costa del Pacífico hasta Guerrero y la Cuenca del Balsas; *Sceloporus pyrocephalus* se distribuye por la costa del Pacífico, desde Jalisco hasta Guerrero y en la Cuenca del Balsas; *Anolis nebulosus* se distribuye desde el este de Sonora hacia el norte de Sinaloa, y por la

vertiente del Pacífico y la Cuenca del Balsas; *Leptophis diplotropis* se encuentra desde el suroeste de Chihuahua, Sur de Sonora y a lo largo de la vertiente del Pacífico hasta Oaxaca; *Salvadora mexicana* se distribuye por la Costa del Pacífico, desde Nayarit, Oaxaca y la Cuenca del Balsas hasta Morelos y Puebla; *Cnemidophorus lineattissimus* sólo pertenece a una pequeña porción de la costa del Pacífico desde Nayarit hasta Colima, por otro lado, *Anolis nebulosus* se distribuye desde el este de Sonora hacia el norte de Sinaloa y de ahí por la vertiente del Pacífico hasta el sur de Guerrero, además de la Cuenca del Balsas.

En los reportes sobre anfibios en manglar y vegetación riparia se encuentra 8 especies: *Bufo marmoreus*, *Bufo marinus*, *Hyla smithi*, *Smilisca baudini*, *Tripurion spatulatus*, *Gastrophryne usta*, *Leptodactylus melonanonotus*, y *Rana forreri*, las dos últimas se encuentran exclusivamente en la vegetación riparia (Andres-Garcia y Ceballos, 1994). Para el caso del palmar sólo se reporta 1 especie *Smilisca baudini*; dos especies son endémicas de México: *Bufo marmoreus* la cual se distribuye por la Costa del Pacífico, desde el sur de Sinaloa hasta el norte de Chiapas, e *Hyla smithi* que se distribuye por la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Oaxaca. Las especies antes mencionadas son de amplia distribución en general y con poblaciones estables. Sin embargo la mayoría de las especies de anfibios son endémicos además, de que entre los anfibios el hábitat ripario es el más frecuente debido a que requieren de agua para su supervivencia.

IV.4.DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO.

Además de la delimitación y caracterización del SA, se definió un área de menor superficie, a partir de la cual resultaba posible obtener información de detalle, que también se constituyó como el marco para la definición de criterios de protección y aprovechamiento. A dicha superficie de menor tamaño que el SA se le denominó “Sitio del Proyecto”, el cual también permite un análisis compatible con la escala y la naturaleza del proyecto de apoyo a la actividad turística en el predio. Es importante aclarar que a pesar de ser un área menor, mantiene total coherencia con la condición del SA.

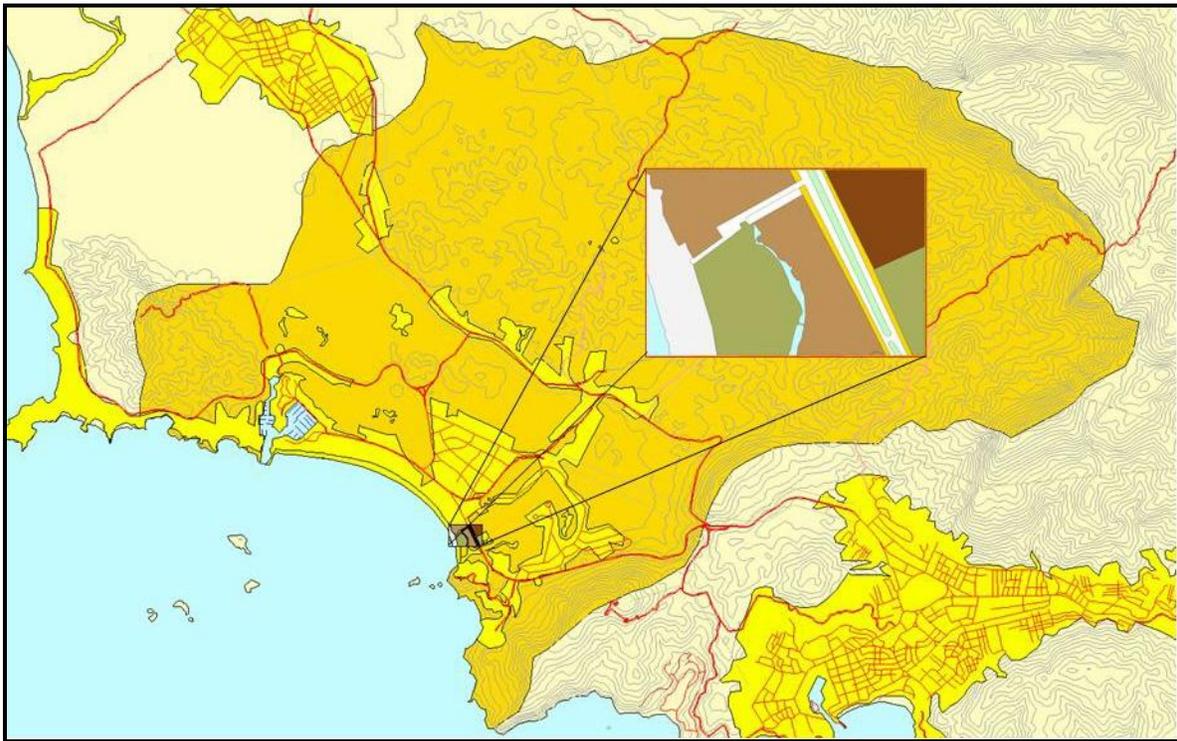


Figura IV.16. Representación territorial del concepto “Sitio del Proyecto” respecto del SA

La delimitación del “Sitio del Proyecto” obedece esencialmente a la ubicación del predio, es un ejercicio indispensable para ubicar a detalle los elementos ambientales con los que interactuará el proyecto. Cabe mencionar nuevamente que el trabajo realizado bajo el concepto “Sitio del Proyecto” es también de carácter territorial y plenamente amparado en el contexto de estructura y

función del SA. Para efectos de la presente MIA, se consideró como Sitio del Proyecto una superficie de 2.1 hectáreas.



Imagen IV.3. Vista aérea del sitio del proyecto que es un área mayor al predio y que abarca el área de Zona Federal del Estero la Cucaracha, en una superficie total de 2.1 hectáreas.

IV.4.1. Ubicación del “Sitio del Proyecto”.

Se localiza en la parte Sureste de la ciudad de Ixtapa entre el Boulevard Ixtapa y la playa; al sureste del Hotel Barceló, norte de un campo de golf, su altura es aproximadamente 4 msnm. Cuenta con una construcción abandonada.

IV.4.2. Uso del Suelo y Vegetación.

IV.4.2.1. Uso del suelo. El uso del suelo actual del predio en su parte sur es habitacional temporal para personas que llegan y ocupan la construcción existente. El estero es habitado por al menos dos cocodrilos, aunque cabe mencionar que el agua que lo alimenta proviene del drenaje pluvial del Bulevar Ixtapa. El predio cuenta con dos canchas de tenis abandonadas, un edificio de una planta abandonado, jardineras (abandonadas) al norte y sur de la casa varias cajas probablemente de agua una salida de aguas residuales en desuso y una malla ciclónica con varias entradas, que rodea al predio.

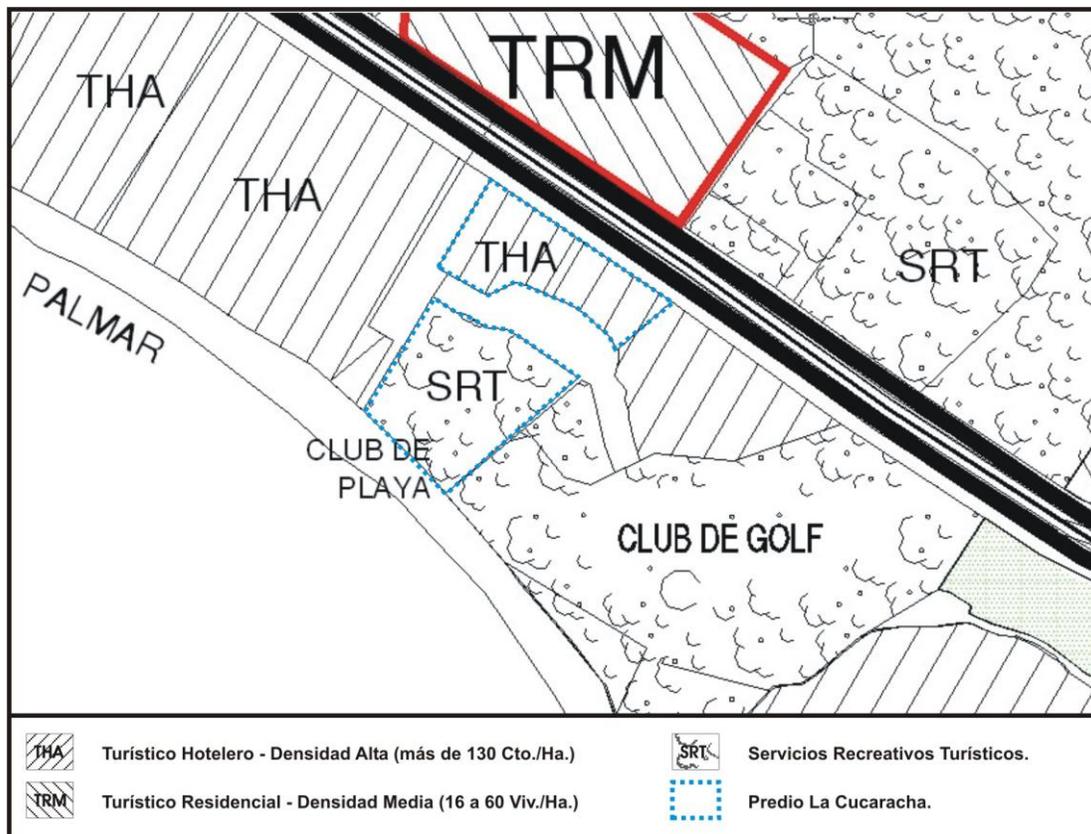


Figura IV.17. Ubicación del predio respecto del PDDUZI de Ixtapa-Zihuatanejo.

Tabla IV.21 . Superficie del sitio del proyecto según el uso de suelo		
Uso de suelo	Superficie (m ²)	% respecto al total del predio y la Zofemat
THA Turístico Hotelero Alto	5,967.097	27.23%
SRT Servicios Recreativos Turísticos	7,854.826	35.84%
ZOFEMAT ESTERO ** Sin uso de suelo.	8,091.240	36.93%
Total	21,913.163	100.00%
** La ZOFEMAT atraviesa el predio, pero se cuantifica separada de este.		

IV.4.2.2. Vegetación. La vegetación actual en el sitio del proyecto está conformada por secundario de selva baja espinosa, de manglar, vegetación arbórea cultivada y por pastizal inducido.

La vegetación secundaria es arbustiva y arbórea entremezclada teniendo mayor densidad en la parte norte del estero. Está formada por *Acacia* spp, *Prosopis juliflora* (mezquite), *Guazuma ulmifolia* y por *Delonix regia* (tabachin o flamboyán) estos últimos ejemplares son propiciados por las ardillas que al comer las vainas de los tabachines y regar la semillas como ocurre cerca del Boulevard Ixtapa donde es posible encontrar hasta 12 plántulas en dos metros cuadrados y de uno a dos metros de altura.



Imagen IV.4. En el predio hay numerosas leguminosa, en parte propagadas por ardillas.

El manglar está alterado y existen pocos individuos jóvenes, lo que quizás se deba a que se perdió la conexión que existía con el mar y por las aguas del drenaje pluvial que lo alimenta. Las especies de fauna que lo habitan son cangrejos, ardillas, lagartijas, iguanas, aves propias de los esteros y algunas adaptadas al entorno urbano que también hacen ahí sus nidos. Las especies que fueron plantadas originalmente más las especies invasoras, árboles y palmas se enlistan a continuación:

Tabla IV.22. Especies vegetales y número de ejemplares encontrados en el predio La Cucaracha.		
Especie	Nombre común	Número de ejemplares
<i>Pithecellobium dulce</i>	Tamuchil	62
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	61
<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	52
<i>Delonix regia</i>	Tabachin	31
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	30
<i>Dyopsis lutescens</i>	Palma areca	29
<i>Spatodea campanulata</i>	Tulipán africano	26
<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	18
<i>Coccoloba uvifera</i>	Jobero o uvero	15
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle negro	13
<i>Acrocomia sp</i>	Palma redonda	10
<i>Ficus sp</i>	Higuera o ficus	10
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guaje	8
<i>Leucaena sp</i>		5
<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	4
Leguminosas		3
<i>Ravenala madagascariensis</i>	Palma de viajero	3
<i>Acacia sp</i>		2
<i>Conocarpus erecta</i>	Botoncillo	2
<i>Caryota urens</i>	Palma cola de pescado	1
<i>Codiaeum variegatum</i>	Cortón	1
<i>Gliricidia sepium</i>	Bambú	1
<i>Guadua sp</i>		1
<i>Mangifera indica</i>	Mango	1
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	1

A los casi 400 individuos vegetales, incluyendo los sembrados décadas atrás, sus retoños y las especies invasoras, que tienen un tronco o la apariencia de árbol o palmas, se les tomó la altura y el diámetro a la altura del pecho (DAP), dando como resultado la siguiente tabla. Se cuantificaron además algunas de las especies que conforman el manglar, aunque no se realizó el conteo completo para evitar perturbar a los saurios que ahí habitan.

Tabla IV.23. Número de árboles según DAP y altura, registrados en el predio La Cucaracha.					
Especie		# Ej.	DAP en cm.	Altura en m	Observaciones
<i>Acacia sp</i>		2	12 y 15	1 ejemplar 8; uno 5	
<i>Acrocomia sp</i>	Palma redonda	10	Una 30	9 ejemplares 3; uno 15	9 plantas sin tallo
<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	4	Tres < 20; una 22	2 ejemplares 10, dos 8	
<i>Caryota urens</i>	Palma cola de pescado	1	8 la más ancha	5	Más de 10 plantas juntas
<i>Coccoloba uvifera</i>	Jobero	15	5 menos de 20; 10 más de 20	8 ejemplares de - 5; 7 más de 6	
<i>Cocus nucifera</i>	Cocotero	52	3 menos de 20; 49 más de 20	6 ejemplares de - 6; 43 más de 7	3 sin tallo y uno formado por 4 ejemplares.
<i>Codiaeum variegatum</i>	Croton	1	9	3	Con más de tres ramas desde el suelo
<i>Conocarpus erecta</i>	Botoncillo	2	33 y 26	Uno de 15; uno de 6	
<i>Delonix regia</i>	Tabachin	31	22 menos de 20; 9 más de 20	18 menos de 10; 13 entre 10 y 12	Con flores y frutos (hasta 12 retoños en 2 m ²)
<i>Dypsis lutescens</i>	Palma areca	29	20 menos de 15; 8 entre 15 y 30	23 menos de 10; 6 ejemplar 10	Una sin tallo
<i>Ficus sp</i>	Higuera; ficus	10	2 menos de 20; 8 entre 20 y 94	5 menos de 14; 5 entre 15 y 18	2 con dos ramas desde el suelo
<i>Gliricidia sepium</i>		1	11	4	Sin flores ni frutos
<i>Guadua sp</i>	Bambú	1	10	12	Más de 20 tallos
<i>Guazuma ulmifolia</i>		8	5 menos de 15; 3 más de 20	7 menos de 8; 1 ejemplar 10	
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	30 *	5 menos de 18; 25 entre 20 y 30	8 menos de 9; 22 entre 10 y 15	Los de la orilla del estero no se pudieron contar por presencia de cocodrilos
	Leguminosa	3	2 menos de 18; uno 10	8	Sin hojas
<i>Leucaena sp</i>	Guaje	5	3 menos de 15; 2 entre 20 y 22	8	Con frutos secos
<i>Mangifera indica</i>	Mango	1	11	3	Sin frutos ni flores
<i>Pithecellobium dulce</i>	Tamuchil	62	8 menos de 10; 54 entre 11 y 60	42 menos de 9; 20 entre 10 y 15	6 con más de tres ramas desde el suelo
<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	18	9 menos de 12; 9 entre 14 y 26	14 menos de 8; 4 de 10	4 acostados; 2 con más de tres ramas
<i>Ravenala madagascariensis</i>	Palma de viajero	3	Entre 21 y 30	2 de 6 una de 15	Hoja de plátano con nombre de palma
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle	13	6 menos de 16; 7 entre 20 y 30	2 menos de 8; 11 entre 10 y 12	Todos tiene de 2 a más tallos anastomosados
<i>Spatodea campanulata</i>	Tulipan africano	26	11 menos de 15; 25 entre 16 y 25	3 con tres ramas desde el suelo	
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	1	11	5	En fructificación
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	61	35 menos de 16; 36 entre 17 y 33	48 menos de 8; 13 entre 10 y 13	Tres con más de 2 ramas desde el suelo
TOTAL DE EJEMPLARES		398	(a)	(b)	

* Cuantificados.
(a) 12 ejemplares son menores de 4 m.
(b) 43 ejemplares se ramifican desde la base dando la ilusión de más de tres árboles

El mapa de la figura IV.22 que nos muestra la distribución de la vegetación actual.

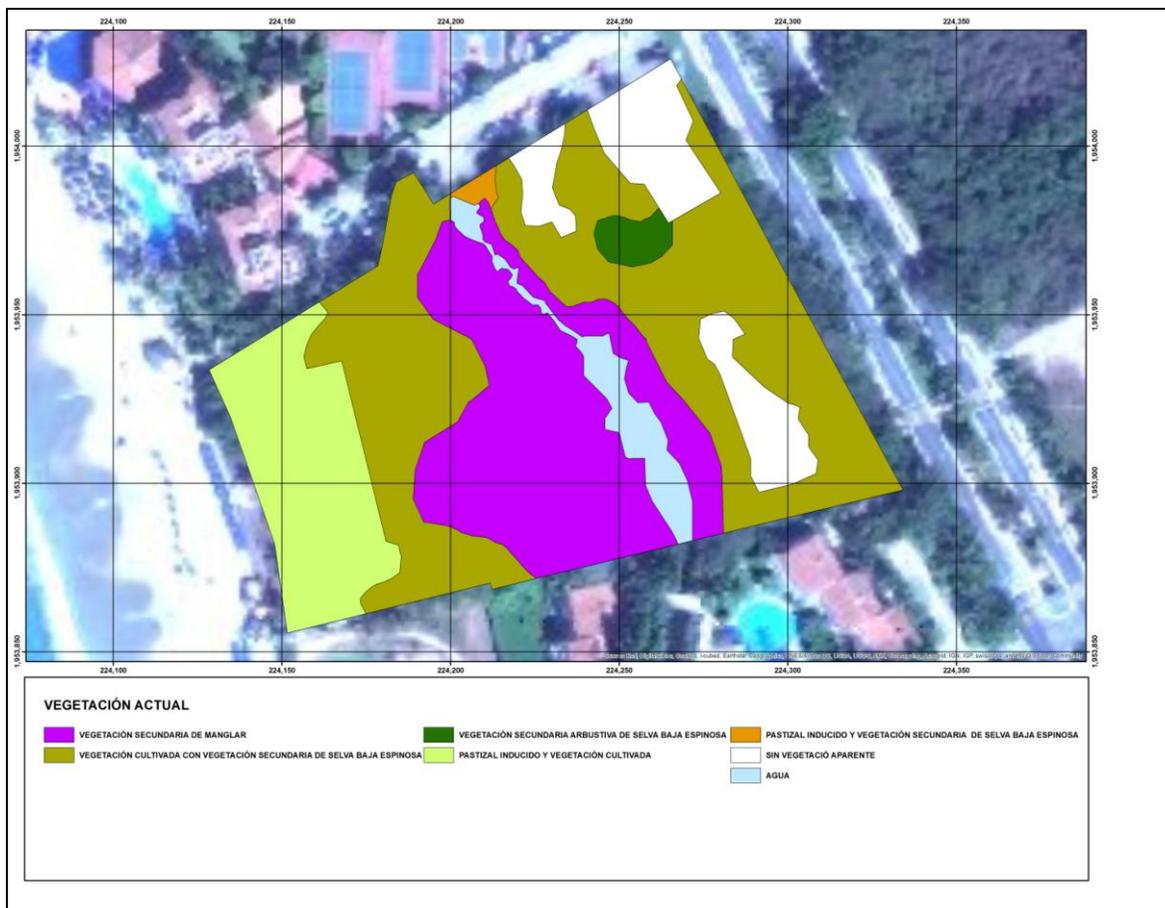


Imagen IV.5. Distribución actual de la vegetación en el sitio del proyecto.

Tabla IV.24. Superficie ocupada por los distintos tipos de vegetación en el predio La Cucaracha.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	ÁREA EN m ²
VM/VSA	Vegetación secundaria arbórea de Manglar	5,469
VC -SBE/VSa	Vegetación cultivada con Secundario arbóreo de Selva Baja Espinosa	7,038
SBE/VSA - VC	Secundario arbóreo de Selva Baja Espinosa/Vegetación cultivada	6,019
DV - Canchas	Sin vegetación aparente canchas de tenis	1,414
DV	Sin vegetación aparente	742
Agua	Cuerpo de agua	889
TOTAL	Sitio del proyecto “entendido como un área mayor al predio y que abarca la ZFMT del Estero la Cucaracha	21,570

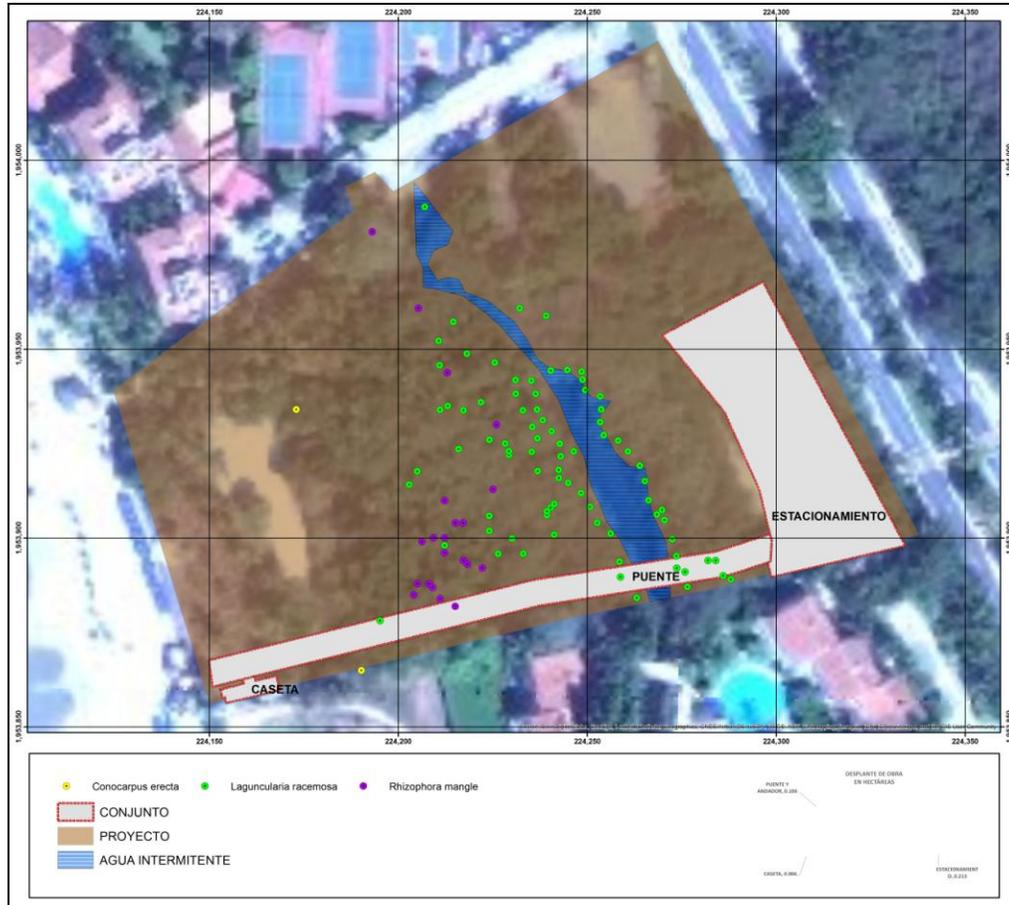


Imagen IV.6. Distribución actual de mangle dentro del predio La Cucaracha.

La especie más abundante es la del mangle blanco, las raíces de los mangles rojos o negros han formado nuevos árboles anastomosados que dan la apariencia de ser más de tres. Algunos ejemplares de mangle blanco están infectados por insectos y los mangles rojos o negros no presentan neumatóforos, que son los que indican la fluctuación de los esteros.



Imagen IV.7. Algunos ejemplares de mangle blanco están infectados por insectos y los mangles.



Imagen IV.8. Distribución actual de palmas y especies afines en el predio La Cucaracha.

Así mismo, en el terreno del proyecto existen las siguientes especies de manglar:

Especie	Número de ejemplares	DAP en cm	Altura en m	Observaciones
Mangle blanco (Laguncularia racemosa)	30 cuantificados	5 menos de 18; 25 entre 20 y 30	8 menos de 9; 22 entre 10 y 15	Los mangles juveniles de menos de 1 metro existentes en la orilla del estero no se pudieron contar por presencia de cocodrilos
Mangle (Rhizophora mangle)	13	6 menos de 16; 7 entre 20 y 30	2 menos de 8; 11 entre 10 y 12	Todos tiene de 2 a más tallos anastomosados

De estas especies, se removerán los siguientes 13 individuos de manglar, actividad necesaria para poder desplantar el andador y el puente:

Especie	DAP en cm	Altura en m	Observaciones
Mangle rojo Rhizophora mangle	26.00	12.00	3 tallos unidos
Mangle blanco Laguncularia racemosa	22.00	8.00	2 ramas
Mangle blanco Laguncularia racemosa	25.00	8.00	
Mangle blanco Laguncularia racemosa	20.00	8.00	
Mangle blanco Laguncularia racemosa	28.00	6.00	Junto a mezquite
Mangle blanco Laguncularia racemosa	16.00	6.00	
Mangle blanco Laguncularia racemosa	20.00	8.00	
Mangle blanco Laguncularia racemosa	30.00	10.00	
Mangle blanco Laguncularia racemosa	20.00	10.00	
Mangle blanco Laguncularia racemosa	18.00	10.00	
Mangle blanco Laguncularia racemosa	22.00	10.00	
Mangle blanco Laguncularia racemosa	15.00	4.00	Acostado
Mangle blanco Laguncularia racemosa	18.00	10.00	

Por las características de la vegetación, en cuanto a talla y altura así como ubicación, resulta poco viable la supervivencia de dichos individuos, por lo que propone que dentro del espacio del propio estero la Cucaracha en las áreas que defina SEMARNAT implementar acciones de siembra de ejemplares de manglar.

Distribución de palmas y afines (palma de viajero perteneciente a las musáceas), la palma más abundante es el coco, siguiéndole la arecua y después la redonda. Existe solamente un ejemplar de cola de pescado amacollado con más palmas que nacen en el mismo sitio. Lo mismo pasa con las arecuas y la palma de viajero que se encuentran localizadas al noreste de la casa abandonada.



Imagen IV.9. Palma cola de pescado y palma de viajero.



Imagen IV.10. Palma de coco y arecuca, usada como tendedero.

En lo que respecta a las especies arbóreas las más abundantes son los almendros, tabachines, tulipanes africanos y los joberos. Los primeros se hallan en el sureste del predio, los tabachines sobre el bulevar y los joberos sobre la malla frente al mar.



Imagen IV.11. Ejemplares de tulipán africano y almendro de la india.

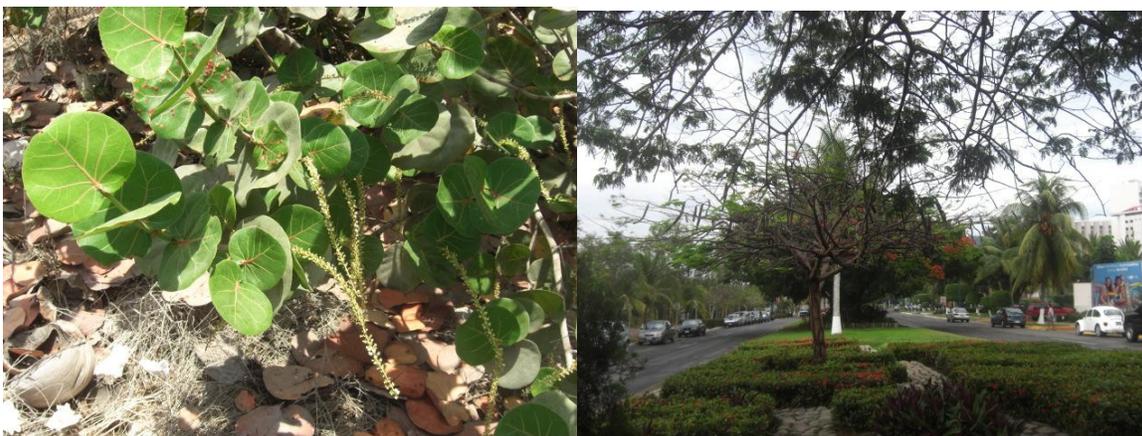


Imagen IV.12. Jobero y tabachin, especies sembradas en los camellones de Ixtapa.

IV.4.3. Especies de Fauna en el Sitio del Proyecto.

En particular, muchas de las especies animales que constituyeron la fauna silvestre original del predio fueron desplazadas primero por la introducción de los cultivos de coco y hatos de ganado, y posteriormente por el desarrollo de la zona urbana de Ixtapa. Finalmente han quedado sólo aquellas especies con una tolerancia mayor o que han sido favorecidas por las transformaciones.

Sin embargo, en el predio aún se conservan zonas naturales como el estero La Cucaracha, el cual constituye un hábitat adecuado para algunas especies. En la selva baja es posible escuchar chachalacas, chipis y urracas, así como ver ardillas, iguanas, lagartijas, besuconas, aguilillas y conejos entre otros.



Imagen IV.13. Hábitats tipo en el manglar (A y D), *Nyctanassa violacea* (C) y ardilla común (B).



Imagen IV.14. Nido perturbado de cocodrilo, en el que los huevos se hallaron dispersos.



Imagen IV.15. Cocodrilo residente en el estero La Cucaracha.



Imagen IV.16. Iguana verde (*Iguana iguana*), especie encontrada en el predio.



Imagen IV.17. Aguililla caminera (*Buteo magnirostris*) en la vegetación arbórea.

- **Necton.** El muestreo de necton del estero se realizó utilizando una atarraya, haciendo 5 lances desde la orilla en cada uno de dos puntos distintos, aunque frente al predio se presentaron problemas con la red debido a la presencia de ramas sumergidas y las dimensiones del estero. La especie más frecuente fue la lisa. La Tabla IV.25 presenta los resultados de los lances realizados.

Tabla IV.25. Relación del muestreo de necton en el estero La Cucaracha.					
Punto de Muestreo	Jaiba	Popoyote	Cuatete	Mojarra	Lisa
Est. 1. Frente al predio	2	-	-	1	2
EST. 2. En la boca, frente a la playa	-	1	1	-	5

- **Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.** Con base a los criterios ecológicos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, referente a la protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio y lista de especies en riesgo, en el sitio del proyecto se encontraron algunos individuos de especies incluidas en alguna de estas categorías. En los alrededores del estero, fuera del trazo de las obras, se observaron individuos de especies bajo protección especial como *Cocodylus acutus* (cocodrilo), iguana rayada (*Iguana iguana*), garrobo (*Ctenosaura pectinata*), está última enlistada como especie amenazada (A). La playa El Palmar frente a la cual se encuentra el predio es un sitio donde arriban diversa especies de tortugas marinas para desovar, aunque en este proyecto no se realizará ninguna obra sobre la playa.

Tabla IV.26. Especies de la NOM-059 en el predio y sus alrededores.

Especie	Vegetación cultivada	Veg. Secundaria	Manglar	Playa
<i>Campephilus guatemalensis</i>		x		
<i>Iguana iguana</i>	x	x	x	
<i>Ctenosaura pectinata</i>		x	x	
<i>Crocodylus acutus</i>			x	x
<i>Lepodochelis olivacea</i>				x
<i>Dermochelys coriacea</i>				x
<i>Eretmochelys imbricata</i>				x

* Reportada como observada, pero su identificación requiere verificación.

IV.4.4. Tipo de Suelo en el Sitio del Proyecto.

La Tabla IV.27 enlista los suelos encontrados en el predio, que se agrupan en dos unidades, el zolonchak y el regosol eútrico, ambos de textura media. Estos suelos presentan alteraciones que en la parte cerca de la playa se deben a la construcción existente y la vegetación sembrada, mediante que en la parte cerca del bulevar existen materiales exógenos, probablemente restos del material de relleno empleado para nivelar el terreno durante la construcción del bulevar.



Figura IV.18. Plano de distribución de suelos en el predio La Cucaracha.

Tabla IV.27. Superficie de los distintos tipos de suelo en el predio La Cucaracha.		
Clave	Descripción	Área en m ²
Re/2	Regosol éútrico, Textura media	15,211
Zg + Re/2	Zolochak gléyico más regosol éútrico	5,471
Agua	cuerpo de agua	889
		21,570

IV.4.5. Características Hidrológicas.

El sitio del proyecto, al igual que el SA, pertenece a la Región Hidrológica 19. Particularmente se localiza en la **Subcuenca Zihuatanejo** de la **Cuenca R. Ixtapa y otros**. Su principal rasgo es el estero vestigial que se originó por el drenaje natural de la cuenca El Posquelite. Los procesos que le

dieron origen y su funcionalidad han sido alterados de manera radical por los cambios que ha sufrido esta porción del SA.

Este estero fue modificado cuando se construyó el CIP Ixtapa, perdiendo parte del aporte que recibía y convirtiéndose en cambio en el receptor de las aguas pluviales que se captan en el Bulevar Ixtapa. Algunos de los cambios más notables son la reducción en los procesos erosivos que excavaron el cauce del estero y la reducción de calidad del agua que lo alimenta, ya que ahora la corriente arrastra basura y sedimentos del bulevar.

Tabla IV.28. Ubicación hidrológica del predio La Cucaracha.							
Microcuenca	Subcuenca	Clave	Cuenca	Clave	Rh	Clave	Área en m ²
A. El Posquelite - A. Las Barbulillas	Zihuatanejo	a	R. Ixtapa y Otros	C	Costa Grande	Rh 19	21,570

IV.5.MEDIO SOCIOECONÓMICO

IV.5.1. Demografía.

El Municipio de José Azueta se encuentra en lo que se denomina la Costa Grande de Guerrero, colindando al norte con los municipios de La Unión de Isidro Montes de Oca y Coahuayutla de José María Izazaga, al este con el municipio de Coyuca de Catalán, al sureste con el municipio de Petatlán y al oeste con el Océano Pacífico (Figura IV.19). La población total del municipio es de aproximadamente 104,609 habitantes (INEGI, 2007). Su superficie es de 1,921.50 km², por lo que su densidad poblacional es de 54.44 habitantes por km².



Figura IV.19. Ubicación del proyecto en el Municipio de José Azueta, Guerrero.

De acuerdo con el II Censo de Población y Vivienda 2005 realizado por el Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI, 2007) del total de 104,609 habitantes, 51,578 son hombres y 53,031 son mujeres.

Cabe señalar que el número de habitantes en el censo del 2005 resultó mayor que en el censo de 2000 en el cual había una población total de 95,548 habitantes, con 47,380 hombres y 48,168 mujeres.

La actividad turística se ha convertido en la principal actividad en la zona, desplazando a la pesca artesanal a la que se dedicaba originalmente los pobladores de la zona. Su comercio es muy activo, ya que distribuye gran parte de los servicios de la zona, con la mayor actividad comercial asociada al turismo de la zona de Ixtapa-Zihuatanejo.

La Tabla IV.29 y Tabla IV.30 se presentan algunos datos generales respecto a la población de la zona. Además de los datos locales se incluyen datos de la República Mexicana y del estado de Guerrero, con fines comparativos.

Tabla IV.29. Población y densidad poblacional del municipio en que se encuentra el SA.				
Entidad	No. de municipios	Población total	Superficie (km²)	Densidad (h/km²)
México	2,048	103,263,388	1,964,375 ¹	52.56
Guerrero	81	3,115,202	63,794.0	48.83
José Azueta	1	104,609	1,921.50.	54.44

¹ Incluye 5,127 km² de islas.
Fuente: INEGI, 2007; SEGOB, 2007.

Tabla IV.30. Distribución de la población por sexo en las entidades consideradas					
Entidad	Población	Hombres		Mujeres	
		Población	%	Población	%
México	103,263,388	50,249,955	48.661	53,013,433	51.338
Guerrero	3,115,202	1,499,453	48.13	1,615,749	51.86
José Azueta	104,609	51,578	49.30	53,031	50.69

Fuente: INEGI, 2007.

De acuerdo con la Tabla IV.31 y Tabla IV.32, del total de la población del Municipio de José Azueta 18,862 son considerados como población rural y 85,747 son población urbana (INEGI, 2007). En el año 2005, este municipio contaba con 212 núcleos de población de los cuales son 207 rurales y únicamente 5 son urbanos.

Entidad	Total de localidades	Asentamientos rurales *		Asentamientos urbanos	
		N	%	N	%
México	187,938	184,748	98.30	3,190	1.69
Guerrero	7,193	7,076	98.37	117	1.62
José Azueta	212	207	97.64	5	2.35

* Se considera como asentamiento rural aquellos con menos de 2,500 habitantes.
Fuente: INEGI, 2001; SEGOB, 2000.

Entidad	Población total	Población rural		Población urbana	
		N	%	N	%
México	103,263,388	24,276,536	23.509	78,986,852	76.490
Guerrero	3,115,202	1,322,247	42.44	1,792,955	57.55
José Azueta	104,609	18,862	18.03	85,747	81.96

Fuente: INEGI, 2007.

La población rural no será de gran importancia para el desarrollo del proyecto, ya que este no requiere una cantidad elevada de personal, por lo que podrá encontrarse fácilmente en la zona urbana. El segmento de población que aportará mano de obra abarca a los residentes de la ciudad de Zihuatanejo, donde hay oferta de personal capacitado.

Finalmente, un proyecto de dimensiones reducidas como este no provocará migración desde otros puntos de la república hacia el SA, por lo que no es necesario desarrollar nuevas áreas urbanas asociadas al proyecto. En particular, en el SA se encuentran al menos 9 asentamientos, incluyendo a San José Ixtapa, La Salitrera, Col. Villa hermosa, Playa Linda, Barbulillas, El Posquelite, Mata de Sandía, Playa Quieta e Ixtapa, los cuales poseen un total de 4,047 viviendas con 15,205 habitantes, todos ubicados en el municipio de José Azueta. De acuerdo con los programas de desarrollo municipal, algunas de estas localidades tienden a la conurbanización con la ciudad de Zihuatanejo.

La Tabla IV.33 presenta las características demográficas de las localidades ubicadas dentro del SA del proyecto, aunque no se considera que puedan presentarse impactos sociales y económicos por la oferta de empleo (INEGI, 2003). El principal problema que provocan algunos de estos asentamientos humanos, desde el punto de vista ambiental, es el aporte de materia orgánica al suelo y cuerpos de agua como los arroyos pluviales.

Clave	Localidad	Total de viviendas habitadas	Población total	Hombres	Mujeres	Población económicamente activa	Población económicamente inactiva	Población de 15 años y más alfabeta
0013	San José Ixtapa	1,619	6,797	3,390	3,407			535
0192	La Salitrera	197	800	424	376			99
0262	Col. Villa hermosa	3	14	5	9			0
0106	Barbulillas	112	479	234	245			43
0191	El Posquelite	150	634	312	322			64
0193	Mata de Sandía	24	75	41	34			17
0124	Ixtapa	1,942	6,406	3,174	3,232			99
TOTAL		4,047	15,205	7,580	7,625	26,417	20,326	857

- **Tasa de crecimiento de población considerando por lo menos 20 años antes de la fecha en que se realiza la manifestación de impacto ambiental.** Según el censo de población y vivienda realizado en el año de 1980, la población del Municipio de José Azueta era de 25,751 habitantes. La tasa anual de crecimiento de la población entre 1980 y 1990 fue del 9.42%, reduciéndose a 6.58% de 1990 a 1995 y llegando a un descenso de la población total con tasas de crecimiento de 1.55% de 1995 al año 2000 y 1.83 para el 2005. El crecimiento poblacional ha sido impulsado por el crecimiento de la actividad turística.

Año	Población	Tasa de Crecimiento	
		Periodo	%
1980	25,751	80-90	9.42
1990	63,366	90-95	6.58
1995	87,161	95-2000	1.85
2000	95,548	2000-2005	1.83
2005	104,609		

Fuente: INEGI, 2070; SEGOB, 2007.

IV.5.2. Tipo de Tenencia de los Terrenos Adyacentes.

Con relación a la tenencia de la tierra, alrededor del predio hay terrenos privados y áreas públicas. Las áreas públicas incluyen al Bulevar Ixtapa y la Playa del Palmar, mientras que en los terrenos particulares existen instalaciones hoteleras y un campo de Golf. El terreno colinda también con la zona Federal Marítimo-Terrestre del Estero La Cucaracha, la cual lo atraviesa en dirección este a oeste.

IV.5.3. Aspectos Económicos.

Los principales aspectos económicos se describen a continuación:

- **Salario mínimo vigente.** El Municipio de José Azueta, Guerrero, pertenece al Área Geográfica C, donde el salario mínimo general vigente a partir del 1 de enero del 2008 es de 49.50 pesos diarios. El salario mínimo en los municipios colindantes y en los del cercano estado de Michoacán de Ocampo es el mismo, por lo que este no es un factor decisivo en los patrones de migración de la población de la zona del proyecto.
- **Ingreso per cápita.** Según cifras para el año de 2000, 2,420 de la población que trabaja recibe menos de un salario mínimo (6.80 %), unos 11,115 reciben entre uno y dos salarios mínimos (31.27%) y 14,272 reciben más de dos salario y hasta cinco (40.15 %). En síntesis, el 38.07% de la población ocupada gana menos de dos salarios mínimos.
- **Población económicamente activa.** La población económicamente activa se presenta en la Tabla IV.35. Como población económicamente activa se considera a todos los sujetos mayores de 12 años que han trabajado o que han buscado empleo en un periodo determinado. La población económicamente activa en el municipio era de 35,950 trabajadores para el año de 2000, en una proporción de un trabajador por cada 2.61 personas del total de la población.

De igual manera se tenía una PEA desocupada (desempleados) de 407 trabajadores (1.132%). Esta tasa es fluctuante, ya que existen variaciones periódicas originadas por el empleo eventual principalmente dentro de las actividades turísticas y agrícolas.

Entidad	Población Económicamente Activa	PEA Ocupada	PEA Desocupada	Población económica-mente Inactiva	No especificado
Guerrero	899,191	888,078	11,113	1,18,244	34,378
José Azueta	35,950	35,543	407	30,735	995

- Población económicamente activa (PEA) con remuneración por tipo de actividad.** La población ocupada, era de un orden de 35,950 trabajadores, distribuidos en los sectores primario, con 2,904 personas (8.17%), el secundario, con 6,494 trabajadores (18.27%) y terciario con 25,267 empleados (71.08%). La Tabla IV.36 presenta la proporción del personal ocupado en las diferentes ramas productivas. La distribución por sectores refleja la actividad turística en la ciudad de Ixtapa y Zihuatanejo, con las empresas y negocios de apoyo que requiere.

Rama de actividad	PEA Ocupada	Rama de actividad	PEA Ocupada
Agricultura, ganadería, Pesca	2,904	Servicios de esparcimiento y cultura	424
Minería	53	Servicios profesionales	472
Industrias manufactureras	2,641	Servicios inmobiliarios	285
Electricidad y agua	270	Servicios restaurantes y hoteles	7,796
Construcción	3,557	Otros, excepto gobierno	2,999
Comercio	6,004	Apoyo a los negocios	856
Transporte y comunicación	2,233	Servicios educativos	1,564
Servicios financieros	147	Servicios de salud	953
Actividad de gobierno	1,534		

Fuente: SEGOB, 2001.

- Marginación.** El municipio presenta baja marginación, manteniendo su nivel respecto a la década anterior en términos generales, aunque con un descenso respecto a su situación nacional, ya que pasó del sitio 1,935 al 2,031 en el periodo considerado.

	Marginación 1980	Marginación 1990	Marginación 1995	Marginación 2000
Grado de Marginación:	-2.310	-0.936	-0.975	-1.029
Índice de Marginación	ALTA	BAJA	BAJA	BAJO
Lugar a nivel nacional	1,710	1,935	-	2,031

Fuente: SEGOB, 2007.

Indicador	%	Indicador	% Ocupantes en viviendas particulares
Mayores de 15 años analfabetas	11.08	Sin drenaje ni excusado	15.33
Mayores de 15 años sin primaria completa	28.64	Sin energía eléctrica	3.60
Hab. en localidades menores de 5 mil hab.	29.02	Sin agua entubada	11.80
Pob. ocupada con ingresos menores a 2 s.m	44.82	Con hacinamiento	49.97
		Con piso de tierra	17.26

Fuente: SEGOB, 2007.

IV.5.4. Aspectos Culturales.

- **Presencia de grupos religiosos.** En el municipio la mayor parte de la población profesa la religión Católica, aunque existen miembros de las iglesias Protestantes y Evangélicas, Bíblicas no Evangélicas. En el municipio hay mayor diversidad religiosa que en otras partes del estado, aunque el proyecto no contiene elementos que impacten la práctica de la religión en la zona.

Entidad	Población de 5 años o más	Católica	Protestantes y evangélicas	Bíblicas no evangélicas	Otras religiones	Sin religión	No especificado
México	85,931,732	75,808,973	4,485,636	1,830,345	317,947	2,999,017	489,810
Guerrero	2,646,132	2,359,763	117,511	52,026	11,907	81,366	23,659
José Azueta	83,474	67,437	4,211	3,826	393	6,784	823

- **Localización y caracterización de recursos y actividades culturales y religiosas identificadas en el sitio donde se ubicará el proyecto.** Por tratarse de una zona suburbana, con una población diversa y numerosos visitantes, el sitio en el que se desarrollará el proyecto cuenta con infraestructura para actividades culturales y recreativas, incluyendo facilidades en algunos centros de hospedaje frente al mar en Playa del Palmar.

- **Grupos étnicos.** Ni el municipio de José Azueta ni la zona urbana de Ixtapa y Zihuatanejo se pueden considerar como étnicos, es decir, zonas en las que predomina la lengua y costumbres de los habitantes prehispánicos de la región. Desde el punto de vista étnico, los habitantes indígenas descienden de las etnias que sucesivamente habitaron la región. Entre la población que actualmente habla lengua indígena las más comunes son el Náhuatl y el Mixteco.

Tabla IV.40. Población de la zona de estudio de acuerdo a la lengua que habla (2005).

Entidad	Población de 5 años o más	Habla lengua indígena			No habla lengua indígena	No Especificado
		Habla español	No habla español	No especificado		
México	90,266,425	5,154,331	720,009	136,862	83,704,299	550,924
Guerrero	2,721,161	284,149	87,923	11,355	2,323,490	14,244
José Azueta	92,762	1,266	7	193	90,652	644

Fuente: INEGI, 2007.

- **Migración.** De acuerdo con la información del Sistema Nacional de Información Municipales (SNIM), la migración hacia el municipio presentaba era alta, pero con una importante reducción en los últimos años. Los procesos migratorios están influidos por la oferta de oportunidades y por el desarrollo económico de la región, que se vio reflejado en el acelerado crecimiento de Zihuatanejo en las dos décadas pasadas.

Tabla IV.41. Características migratorias del Municipio de José Azueta, Guerrero.

Característica	Población
Población nacida en la entidad	83,182
Población nacida en otra entidad	11,246
Población nacida en otro país	443
Población residente en la entidad	78,813
Población de 5 años y más residente en otra entidad o país en 2000	4,402

Fuente: SEGOB 2007.

Entidad	Población de 5 años y más	Lugar de residencia en octubre de 2000				
		En la entidad	En otra entidad	En Estados Unidos de América	En otro país	No especificado
México	90,266,425	87,087,188	2,410,407	244,244	51,048	473,538
Guerrero	2,721,161	2670508	32,535	5,393	354	12,371
José Azueta	92,762	89,214	2,677	220	26	625

Fuente: INEGI, 2001.

IV.5.5. Infraestructura y Servicios.

Infraestructura para Comunicaciones y Transporte. El Sistema Ambiental donde se ubica La Cucaracha, es atravesado por el Bulevar Ixtapa, que comunica esta zona con de Zihuatanejo y de ahí hacia el aeropuerto y Acapulco. De este bulevar también hay comunicación a otras vías de comunicación, como la Carretera Federal 200 en dirección norte, hacia Michoacán.

Entidad	Año	Troncal Federal	Alimentadoras Estatales		Caminos rurales		Brecha Mejorada
		Pavimentada	Pavimentadas	Revestidas	Pavimentados	Revestidos	
Guerrero		2,149.5	1,699.9	0	0	7,515.9	5,871.1
José Azueta		118.3	12.4	0	236.8	236.8	72.5

Fuente: INEGI, 2005.

- **Medios de Transporte Aéreos.** El aeropuerto internacional de Zihuatanejo se encuentra al sureste de Ixtapa-Zihuatanejo y es uno de los principales medios por los que arriban turistas a este destino.

Servicios Públicos. Los servicios básicos en el municipio incluyen energía eléctrica en la mayor parte de las comunidades, calles pavimentadas, drenaje y alcantarillado en la cabecera.

- **Energéticos (combustibles).** Los combustibles que se utilizan en la zona son gasolina y diesel, que se obtienen en gasolineras, la mayoría asentadas en la zona urbana de Zihuatanejo o en las gasolineras adyacentes a la carretera federal.

- **Energía eléctrica.** La mayoría de las viviendas en estas comunidades cuentan con energía eléctrica y algunas incluso con alumbrado público. En particular, en Ixtapa y en las colonias alrededor del sitio del proyecto, este servicio está disponible prácticamente para todas las viviendas.

- **Sistema de manejo de residuos.** En el municipio de José Azueta existe un relleno sanitario que presenta problemas y que podría dejar de operar próximamente. Sin embargo, el municipio establecerá un nuevo sitio para manejar los residuos sólidos. Por otra parte, en algunas zonas de la ciudad existen tiraderos clandestinos y sitios donde la basura se quema a cielo abierto.

Los residuos generados por el proyecto en la etapa de operación del estacionamiento serán entregados al servicio de limpia municipal. En el Municipio de José Azueta no se localizan instalaciones para el tratamiento de residuos peligrosos o de otro tipo, aunque PEMEX posee áreas de acopio temporal de materiales peligrosos.

- **Drenaje.** A nivel municipal, los servicios de drenaje no son suficientes para toda la población, concentrándose en los centros de población más grandes, como son la cabecera municipal. En el caso del proyecto, es posible acceder al sistema de drenaje público para desalojar las aguas residuales de los baños.

Tabla IV.44. Plantas de tratamiento y volumen tratado de aguas residuales					
TIPO DE SERVICIO	PLANTAS DE TRATAMIENTO EN USO			CAPACIDAD INSTALADA (Litros por segundo)	VOLUMEN TRATADO (Millones de metros cúbicos)
	TOTAL	LODOS ACTIVADOS CONVENCIONALES	OTRAS		
TOTAL	5	5	0	590.0	8.5
PÚBLICO	5	5	0	590.0	8.5
PRIVADO	0	0	0	0.0	0.0

IV.5.6. Actividades Económicas.

Las principales actividades productivas en el SA en la que se ubica el área del proyecto son las relacionadas a la industria turística, la ganadería y la agricultura, estas últimas en las partes más altas. En la actualidad, en el sitio del proyecto sólo no se realizan actividades agrícolas, aunque existen palmas que indican que en algún momento hubo cultivo de coco. Para febrero del 2000, la mayor parte de la población (71.08 %) se empleaba en el sector terciario, es decir el comercio y los servicios, mientras que el sector primario ocupaba sólo al 8.17%.

IV.5.6.1. Agricultura. Las actividades agrícolas generaron en el año agrícola 2003-2004 un monto de 110,789.7 miles de pesos, correspondiendo a la copra y el mango los volúmenes y valores más elevados. Considerando que hay 3,354 ha dedicadas al cultivo de copra, las cuales producen 5,798 ton/año, el rendimiento por hectárea en el cultivo de copra es de 1.728 ton/año.

Tabla IV.45. Principales cultivos reportados en el municipio de José Azueta (2004).						
	TOTAL		RIEGO		TEMPORAL	
	ESTADO	MUNICIPIO	ESTADO	MUNICIPIO	ESTADO	MUNICIPIO
TOTAL	853,471.6	13,198.5	88,218.9	1,093.0	765,252.7	12,105.5
CULTIVOS CÍCLICOS	579,199.4	8,282.0	55,856.8	622.0	523,342.6	7,660.0
Maíz grano	488,757.3	7,778.0	35,423.3	360.0	453,334.0	7,418.0
Sorgo forrajero	15,499.0	127.0	5,412.0	65.0	10,087.0	62.0
Sandía	2,874.3	92.0	1,363.3	80.0	1,511.0	12.0
Jenjibre	256.0	84.0	0.0	0.0	256.0	84.0
Chile verde	811.5	57.0	314.5	35.0	497.0	22.0
Resto de cultivos cíclicos	71,001.3	144.0	13,343.7	82.0	57,657.6	62.0
CULTIVOS PERENNES	274,272.1	4,916.5	32,362.1	471.0	241,910.1	4,445.5
Copra	84,689.0	3,354.0	8,697.0	321.0	75,992.0	3,033.0
Mango	23,153.1	1,039.5	6,205.3	121.0	16,947.8	918.5
Café cerezo	51,867.3	406.0	8.0	0.0	51,859.3	406.0
Resto de cultivos perennes	114,562.7	117.0	17,451.8	29.0	97,111.0	88.0

IV.5.6.2. Turismo. En el año 2003 se reportó el arribo de 706,205 turistas, de los cuales 567,843 tenían residencia en el país y 138,362 eran turistas extranjeros. Los meses con mayor ocupación hotelera en Zihuatanejo-Ixtapa son enero, febrero y julio. La ocupación más baja corresponde al mes de octubre, con 22%. La ocupación anual promedio es de 48.8. Existen 270 establecimientos de preparación y servicio de alimentos y bebidas. El proyecto no incidirá en la oferta de alojamiento.

Categoría estadística	Principales Centros Turísticos de Guerrero		Ixtapa-Zihuatanejo	
	Estab.	Cuartos	Estab.	Cuartos
Cinco Estrellas	38	10,392	15	3,988
Cuatro Estrellas	64	7,696	15	1,270
Tres Estrellas	94	3,960	13	335
Dos Estrellas	94	2,479	11	299
Una Estrella	56	1,048	30	605
TOTAL	346	25,575	84	6,497

IV.5.6.3. Ganadería. La ganadería tiene como actividad principal a la cría de bovinos con doble propósito, registrándose 39,189 cabezas. El ganado porcino es el segundo en importancia con 16,833 cabezas reportadas (INEGI, 2006). Aquí se tiene una superficie de 60,792 hectáreas dedicadas a la ganadería. Cuenta con 39,189 cabezas de ganado bovino de doble propósito, además de la cría de ganado porcino, ovino, caprino y equino. Las granjas avícolas y apícolas tienen cierta importancia. Estas actividades han sido reemplazadas en gran parte del SA por zonas urbanas y turísticas.

Entidad	ESPECIE							
	Bovino	Porcino	Ovino	Caprino	Équido	Aves		Existencias de colmenas
						Gallináceas	Guajolotes	
Guerrero	1,313,112	1,064,112	98,978	628,276	546,319	10,342,175	324,598	130,968
José Azueta	39,189	16,833	5,796	7,589	11,162	492,149	221	6,770

Fuente: INEGI, 2007.

IV.5.6.4. Comercio. De acuerdo con datos de 2003, el comercio en el municipio se realiza a través 2,534 unidades comerciales, de las cuales 77 se dedican a la venta al por mayor y 2,457 al por menor. Estos establecimientos producen 837,176 miles de pesos de ingreso total anualizado, empleando 6,442 trabajadores con remuneraciones totales de 68.243 millones de pesos.

Tabla IV.48. Establecimientos comerciales en el municipio, al 31 de diciembre de 2004						
Entidad	Tiendas Diconsa	Tianguis	Mercados públicos	Rastros	Centrales de abasto	Tiendas Oficiales
Guerrero	1,153	89	260	44	2	21
José Azueta	34	2	14	1	0	4

Fuente: INEGI, 2007.

IV.6.6.5. Silvicultura. En lo que esta actividad se refiere, en el municipio de José Azueta se ha otorgado sólo un permiso para realizar el aprovechamiento forestal de productos maderables. Sólo se lleva a cabo la explotación de pino y encino.

En el año 2004 el volumen de aprovechamiento forestal maderable fue de 112 m³ en rollo de encino y 1,112.5 de pino. En relación con valor de la producción forestal maderable en ese año, este fue de \$1'302,000.00. A pesar de que en el municipio no hay actividad silvícola importante, la deforestación para desarrollar actividades agrícolas es un problema que afecta algunas zonas de SA. En contraste, en el año 2004 se reforestaron 25 ha. En el SA y el predio La Cucaracha no existen maderas explotables.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. TÉCNICAS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La valoración de los impactos depende de la adecuada identificación de los cambios potenciales al entorno, estableciendo las posibles consecuencias de las actividades inherentes al proyecto sobre el Sistema Ambiental en el que habrá de insertarse, que en este caso consiste de una porción del litoral del Pacífico que abarca un 45'358,965 m² ha, delimitada por los parteaguas de los principales escurrimientos de la microcuenca. En el Capítulo IV de este documento se determinaron los rasgos distintivos de dicho sistema y los componentes del ambiente que pueden ser afectados y, con base en las condiciones actuales de cada uno de esos componentes, la estimación de la magnitud del impacto potencial.

Con dicha información y con aquella referente a las actividades a realizar para el desarrollo del proyecto, contenidas en el Capítulo II, se iniciará un análisis preliminar de las posibles interacciones entre ambos. Este análisis proporciona una primera visión de la relación Proyecto–Entorno en la que se ha incluido una lista de actividades a realizar de acuerdo con las características del proyecto y los factores ambientales que en general pueden ser afectados en un ambiente que incluye un entorno urbanizado y un cuerpo de agua alterado.

V.2. MATRIZ DE INTERACCIONES

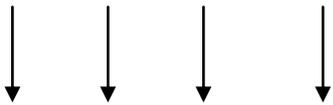
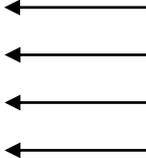
Esta técnica nos brinda una primera aproximación al estudio de acciones y efectos, no se entrará en detalles, sino que se seleccionarán los componentes que pueden ser afectados por las acciones emprendidas para la consecución del proyecto, así como vislumbrar aquellos factores que serán los más afectados. Con estos se construirá una matriz de interacciones.

Para la identificación de los impactos generados por el proyecto propuesto, este se dividió en 5 etapas, con 17 actividades, subactividades y acciones, las cuales se incluyen en la matriz de interacciones.

ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO	
1. Preparación del Sitio.	
1.1. Desmante.	
1.2. Despalme.	
1.3. Disposición de residuos vegetales.	
2. Obras y Actividades Provisionales y Asociadas.	
2.1. Instalación de campamento provisional.	
2.2. Almacenamiento temporal de materiales y combustibles.	
2.3. Demanda de agua potable.	
2.4. Generación de residuos sólidos.	
2.5. Disposición de aguas residuales de la obra.	
2.6. Operación del área de servicios administrativos.	
3. Construcción.	
3.1. Rellenos y nivelación del terreno.	
3.2. Construcción del estacionamiento.	
3.3. Construcción del andador.	
3.4. Construcción del puente.	
3.5. Construcción de áreas de servicio.	
4. Operación y Mantenimiento.	
4.1. Operación del estacionamiento.	
4.2. Operación de los servicios.	
4.3. Disposición de residuos.	
5. Abandono del Sitio.	

En esta fase del proceso comienza la valoración cualitativa mediante una matriz de impactos, que es del tipo causa-efecto, y que consistirá en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos (Tabla V.1).

Para su ejecución será necesario identificar las acciones que puedan causar impactos, sobre una serie de factores del medio. Este tipo de matrices se empleará para las etapas de construcción y operación y a través de ella se puede identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos.

Tabla V.1. Configuración básica de una matriz de impactos		
	ETAPAS DEL PROYECTO	
	ACTIVIDADES A REALIZAR EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO	
		
ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO		IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO

En primera instancia se encuentra la valoración del impacto previsible, el cual considera la propiedad o condiciones de un elemento del medio natural, humano o del paisaje, que potencialmente puede ser modificado como consecuencia de la realización de un proyecto, obras o actividades. Para ello se establecen diferentes niveles que se definen de acuerdo a la magnitud de la modificación y se definen de la siguiente manera:

- **Sin Interacciones Esperadas.** Cuando las acciones del proyecto no se relacionan con alguno de los componentes ambientales, ya sea por su ubicación física o dentro del sistema ambiental, o porque el componente ambiental no responde a determinados flujos de materia o energía, se considera que la interacción es nula.
- **Efectos Desconocidos o Indefinidos.** En esta categoría se incluyen aquellas interacciones acerca de las cuales no hay antecedentes, o bien que dependan de elemento extrínsecos al proyecto, como pueden ser los juicios subjetivos. Estas interacciones deben analizarse posteriormente más a fondo.
- **Interacción Adversa Relevante.** Se considera cuando un elemento del SA, resulta aniquilado totalmente o dañado severamente por la implantación del proyecto y exige medidas técnicas especiales y de gran magnitud y costo.

- **Interacción Adversa Media.** Se presenta cuando un elemento del SA es parcialmente perturbado por la construcción y operación del proyecto. Cabe aclarar, que en este caso el elemento que ha perdido su integridad o estado prístino, puede coexistir con el conjunto de la obra. La forma de amortiguar la modificación de las condiciones originales en que se encontraba antes de la construcción del proyecto, requiere de obras técnicas sencillas de mitigación o/y conservación.

- **Interacción Adversa No Relevante** Este nivel de impacto previsible se da cuando la modificación del elemento ambiental afectado, resulta casi nula. En este caso también se pueden incluir aquellos procesos o aspectos de la operación que en condiciones normales no tienen efectos sobre el medio ambiente, pero si no se toman las precauciones adecuadas pueden afectarlo de manera negativa y a diferencia del impacto previsible medio, estos no se deben generar por lo que requieren medidas de prevención en lugar de mitigación.

Dado que los impactos pueden ser de carácter adverso o benéfico para el medio ambiente, lo cual constituye el sentido del impacto, a las interacciones anteriores se han agregado dos categorías más, de acuerdo con lo que se presenta en la Tabla V.2, en donde se incluyen los símbolos que posteriormente se emplearán en las matrices de interacción.

Tabla V.2. Simbología empleada en la matriz de interacciones Proyecto-Componentes Ambientales.	
Tipo de Impacto	Símbolo
Sin Interacciones Esperadas	·
Efectos Desconocidos o Indefinidos	◊
Interacción Adversa Relevante	□
Interacción Adversa Media	■
Interacción Adversa No Relevante	◻
Interacción Benéfica	●
Interacción Benéfica No Relevante	○

Tabla V.3. Interacciones del proyecto La Cucaracha con componentes ambientales del SA.

Elementos Ambientales presentes en el Sistema Ambiental en donde se insertará el Proyecto	PRESENCIA EN EL PREDIO			Preparación del Sitio.			Obras y Actividades Provisionales y Asociadas.			Construcción.			Operación y Mantenimiento.						
	Desmonte.	Despalme.	Disposición de residuos vegetales.	Retiro de materiales	Instalación de campamento provisional.	Almacenamiento temporal de materiales y comb.	Demanda de agua potable.	Generación de residuos sólidos.	Disposición de aguas residuales de la obra.	Operación del área de servicios administrativos.	Rellenos y nivelación del terreno.	Construcción del estacionamiento.	Construcción del andador.	Construcción del puente.	Construcción de áreas de servicio.	Operación del estacionamiento.	Operación de los servicios.	Disposición de residuos.	Abandono del Sitio.
CLIMA Y ATMÓSFERA																			
Microclima	x	<input type="checkbox"/>									<input type="checkbox"/>								
Calidad del aire.	x		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>			
Calidad del entorno audible.	x			<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>								
GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA																			
Llanura Costera	x										<input type="checkbox"/>								
Regosol Eutrico	x		<input type="checkbox"/>	○												<input type="checkbox"/>			
Zolochak Gléyico	x											<input type="checkbox"/>							
Infiltración al subsuelo	x										<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>			
HIDROLOGÍA																			
Recursos hídricos	x																	<input type="checkbox"/>	
Estero La Cucaracha	x															<input type="checkbox"/>			
Arroyo Posquelites																			
Infiltración al subsuelo	x										<input type="checkbox"/>								
VEGETACIÓN																			
Vegetación secundaria arbórea de manglar	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Vegetación secundaria arbórea de selva baja	x	<input type="checkbox"/>			○														
Secundaria arbórea de Selva Baja Espinosa/VC	x	<input type="checkbox"/>																	
Áreas sin vegetación aparente	x											<input type="checkbox"/>							
Manglar	x																		
FAUNA																			
Mamíferos terrestres menores	x	<input type="checkbox"/>																	
Aves	x	<input type="checkbox"/>																	
Aves Acuáticas en el manglar	x																		
Reptiles (cocodrilos) ¹	x																		
Reptiles (iguanas)	x	<input type="checkbox"/>																	
Especies de la NOM-059	x	<input type="checkbox"/>																	
Fauna Acuática	x																		
PAISAJE																			
Paisaje transformado	x	<input type="checkbox"/>												○	○				
MEDIO SOCIOECONÓMICO																			
Potencial Recreativo del Sitio	x																	○	○
Servicios Públicos Municipales	x			<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									<input type="checkbox"/>
Oferta de empleo.	x	○		○									○	○	○	○	○	○	
1. Los cocodrilos se encuentran en el estero La Cucaracha, donde no se realizarán modificaciones en la vegetación ni en el cauce. 2. Las tortugas han sido reportadas en la playa del Palmar, donde no se realizará ninguna obra.																			

V.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

Una vez identificadas las interacciones que constituyen propiamente los impactos ambientales se procederá a evaluar las características de los mismos para así poder planear y diseñar las medidas de mitigación, compensación y/o monitoreo de los mismos. El modelo matricial que se ha empleado contiene las actividades básicas y los elementos del medio que se consideró que pueden interactuar entre sí. La determinación de las actividades del proyecto junto a los componentes ambientales analizados constituye la base para la elaboración de la matriz de interacción proyecto-ambiente, con la cual se realiza la identificación de las interacciones que constituirán impactos ambientales y que requieren de evaluación e interpretación.

Bajo este contexto, las perturbaciones generadas en el sistema pueden tener varios criterios de acuerdo a la naturaleza del impacto y a las características del ambiente, es así que, la evaluación de los impactos debe considerar al disturbio con los efectos colaterales a través del tiempo y espacio. En el presente trabajo se consideraron seis parámetros:

- **Carácter.** Hace referencia a los efectos hacia el interior del sistema, reflejando la respuesta de los componentes ante los impactos identificados, de donde se tienen dos criterios para este rubro: adverso (+) o benéfico (-).
- **Magnitud.** Es la dimensión físico-espacial de los efectos en el sistema a partir de la fuente de impacto, las cuales comprenden tres niveles: Local, menos de un kilómetro alrededor de la obra o actividad; Zonal mayor que un km y menor de cinco y Regional, más de cinco km.
- **Duración.** Denota la permanencia del impacto en el ambiente considerando dos atributos: Temporal, el impacto y sus consecuencias duran el mismo tiempo que la actividad que lo produce; y Permanente, los disturbios se mantienen por tiempo indefinido mayor de 5 años.
- **Significancia.** Se refiere a la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales,

indicándose si es considerado significativo (SI) o no significativo (NO).

- **Acumulativo.** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente, indicándose si es considerado acumulativo (SI) o no acumulativo (NO).
- **Residual.** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación, indicándose si es considerado residual (SI) o no residual (NO).

Tabla V.4. Caracterización de los principales impactos identificados, atribuibles al proyecto							
IMPACTOS		C	M	D	S	A	R
ATMOSFERA	Cambio del microclima por aumento de la temperatura	-	L	P	NO	NO	NO
	Reducción de la calidad del aire por polvo del despalle del terreno.	-	L	T	NO	NO	NO
	Reducción de la calidad del aire por gases de combustión de vehículos de construcción.	-	L	T	NO	NO	NO
	Reducción de la calidad del aire por gases de combustión de vehículos de usuarios.	-	L	T	NO	NO	NO
	Reducción de la calidad del hábitat por ruido.	-	L	T	NO	NO	NO
GEOLOGÍA y EDAFOLOGÍA	Pérdida de suelo tipo regosol eútrico.	-	L	P	NO	NO	NO
	Pérdida de suelo tipo Zolochak gléyico.	-	L	P	NO	NO	NO
	Contaminación del subsuelo por infiltración de hidrocarburos de FNP.	-	L	P	NO	NO	NO
HIDROLOGÍA	Reducción de recursos hídricos disponibles.	-	Z	P	NO	NO	NO
	Reducción de la calidad del agua del estero La Cucaracha por hidrocarburos de FNP.	-	L	T	NO	SI	NO
	Pérdida de superficie de infiltración.	-	L	P	NO	NO	NO
VEGETACIÓN	Reubicación de Individuos de manglar.	-	L	P	NO	NO	NO
	Perdida de cobertura en la vegetación secundaria arbórea de selva baja.	-	L	P	NO	NO	NO
	Perdida de vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Espinosa y vegetación cultivada.	-	L	P	NO	NO	NO
FAUNA	Reducción de poblaciones de aves y mamíferos menores por pérdida de hábitat.	-	L	T	NO	NO	NO
	Desplazamiento de poblaciones de iguana por pérdida de hábitat.	-	L	T	NO	NO	NO
PAISAJE	Reducción de la calidad del paisaje por introducción de nuevos elementos artificiales.	-	Z	T	NO	NO	NO
	Incremento en la calidad del paisaje por aplicación del diseño arquitectónico.	+/-	Z	P	NO	NO	SI
MEDIO SOCIOECO-NÓMICO	Aprovechamiento del potencial recreativo del sitio.	+	R	P	NO	NO	NO
	Incremento en la oferta de empleos en el sector secundario y terciario.	+	R	P	NO	NO	NO

C = Carácter: Adverso (+), Benéfico (-), Elementos subjetivos (+/-).
M = Magnitud: L (Local, en área < 1 km), Z (Zonal, en área < 5 km), R (Regional, en área > 5 km).
D = Duración: T (Temporal, dura lo que la actividad impactante), P (Permanente, dura más de 5 años).
S = Significancia: Si (es significativo), No (no es significativo).
A = Acumulativo: Si (es acumulativo), No (no es acumulativo).
R = Residual: Si (es residual), No (no es residual).

V.4. IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR ETAPA.

V.4.1. Impactos por etapa.

De acuerdo con los resultados del análisis anterior, podemos observar que los impactos ambientales pueden aparecer en una o más de las etapas de desarrollo del proyecto. Los cambios son causados principalmente por el cambio de uso del suelo, que pasa de ser un lote urbano abandonado a tener un uso de apoyo para las actividades recreativas de la zona.

V.4.2. Etapa: Selección del Sitio.

Esta etapa no se incluyó en la evaluación de impactos debido a que no generó ningún impacto adverso sobre el medio natural, ya que para la selección del sitio sólo se analizaron los factores a favor y en contra que definieron la viabilidad del desarrollo. Las acciones realizadas implicaron únicamente trabajos de gabinete, tales como la identificación en planos de las características de la zona y trabajos de campo no invasivos.

V.4.3. Etapa: Preparación del Sitio.

En general, en esta etapa (que incluye el desmonte, desplante y el arribo de la maquinaria pesada de construcción al sitio) ocurren los mayores impactos adversos sobre la superficie física del proyecto y provoca cambios que serán permanentes en las áreas previamente alteradas, actualmente con distintos tipos de vegetación secundaria.

V.4.4. Etapa: Construcción.

La etapa de construcción del proyecto incluye impactos temporales como generación de polvos por el movimiento de tierras, la emisión de gases por la maquinaria de construcción, incremento en la probabilidad de accidentes y la generación de desechos de tipo doméstico en los sitios donde se concentran los trabajadores. Al hacer la base de lo que será el estacionamiento y la cimentación de otras estructuras los cambios previos se consolidan, agregándose algunos nuevos que, sin embargo,

no afectan nuevas áreas, especialmente aquellas designadas como reservas naturales, que abarcan a todo el estero.

V.4.5. Etapa: Operación y Mantenimiento.

El proyecto contempla la construcción de un estacionamiento y andador turístico con módulo de servicios sanitarios que podría tener una vida útil de alrededor de 50 años, con la posibilidad de aplicar programas de mantenimiento que prolonguen ese tiempo. Los impactos que se asocian a esta etapa son el consumo de agua y la generación de aguas residuales en los baños y la contaminación con origen en fuentes no puntuales de las aguas pluviales captadas en el área del estacionamiento.

En esta etapa también se presentan impactos por la generación de residuos que generen los visitantes a la playa y los productos usados para el mantenimiento de las estructuras, como son los envases de pintura y otros materiales para reparaciones menores. Los impactos son de baja intensidad.

V.4.6. Conclusión.

La etapa en la que se presenta la mayor cantidad de impactos es la de preparación del sitio, cuando se eliminará parte de la vegetación secundaria. Estos impactos se consolidan durante la construcción de la superficie del estacionamiento, siendo permanentes.

Tabla V.5. Identificación y caracterización de los impactos ambientales identificados

Componente ambiental/ Subcomponente		Impacto	Lugar	Carácter	Significativo	Etapa en que se presenta	Duración
ATMÓSFERA	Clima	Cambio del microclima por aumento de la temperatura	En las áreas ahora ocupadas por la Vegetación Secundaria, primero por la remoción de la vegetación y después por la colocación de una superficie pavimentada, que absorbe la radiación y emite más calor que los terrenos arbolados.	-	NO	Preparación del sitio/Operación	Permanente
	Aire	Reducción de la calidad del aire por polvo del despilme del terreno.	Alrededor de las áreas en las que se eliminará la vegetación. Asimismo, a lo largo de las vialidades por las que se transporta los materiales, aunque en muy baja concentración.	-	NO	Preparación del sitio/Construcción	Temporal
		Reducción de la calidad del aire por gases de combustión de vehículos de construcción	En el predio y las áreas adyacentes	-	NO	Preparación del sitio/Construcción	Temporal
		Reducción de la calidad del aire por gases de combustión de vehículos de los usuarios.	En el lote junto al Bulevar Ixtapa y las áreas adyacentes	-	NO	Operación	Permanente
		Reducción de la calidad del hábitat por ruido (Durante la preparación del sitio y la construcción).	En los distintos frentes de trabajo, durante la construcción, de forma puntual.	-	NO	Preparación del sitio/Construcción	Temporal

Tabla V.5. Identificación y caracterización de los impactos ambientales identificados							
Componente ambiental/ Subcomponente		Impacto	Lugar	Carácter	Significativo	Etapa en que se presenta	Duración
	Calidad del Entorno Audible	Reducción de la calidad del medio por incremento del ruido. (Durante la operación)	En la vialidad al lado del predio y en la ZOFEMAT del estero. En la operación el ruido atribuible a los vehículos en circulación será momentáneo, respecto a un punto cualquiera, sin efectos negativos en los alrededores. El ruido que se genere en la etapa de operación y mantenimiento será ocasionado por los vehículos de los usuarios, sin efectos negativos.	-	NO	Operación	Permanente
GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA	Suelos	Pérdida de suelo tipo regosol eútrico.	En todas las superficies de desarrollo, por los trabajos de despalme donde se construirá, los baños y el estacionamiento.	-	NO	Preparación del sitio	Permanente
		Pérdida de suelo tipo Zolonchak gléyico.	En la superficie ocupada por las estructuras de apoyo del puente.	-	NO	Preparación del sitio	Permanente
HIDROLOGÍA	Disponibilidad del recurso	Reducción de recursos hídricos disponibles.	Los servicios sanitarios y las regaderas consumen agua, por lo que la disponibilidad de este recurso para otros destinos se verá disminuida. Sin embargo, la obtención del agua a partir de los servicios públicos será posible.	-	NO	Operación	Permanente
	Agua	Cambios en los patrones de circulación del estero.	No se identificó ningún elemento que pueda afectar la circulación.	0	.	-	-
Flora	Vegetación Secundaria	Reubicación de 13 individuos de manglar dentro del mismo ecosistema.	Se requiere la reubicación de 13 individuos de manglar, 12 de <i>Laguncularia Racemosa</i> y 1 de <i>Rhizophora mangle</i> .	-	NO	Construcción	Permanente

Tabla V.5. Identificación y caracterización de los impactos ambientales identificados							
Componente ambiental/ Subcomponente		Impacto	Lugar	Carácter	Significativo	Etapa en que se presenta	Duración
Fauna	Mamíferos	Alteración de poblaciones de aves y mamíferos menores por modificación de hábitat.	Al eliminar la vegetación en la etapa de preparación del sitio se perderá el hábitat conformado por las copas de la vegetación secundaria. Los organismos perecerán o se verán obligados a desplazarse a los predios colindantes.	-	NO	Preparación del sitio	Temporal
	Reptiles	Desplazamiento de poblaciones de iguana por pérdida de hábitat.	En la zona donde se realizará el desmonte para construir las obras que integran el proyecto.	-	NO		Temporal
Paisaje	Paisaje Transformado	Modificación de la calidad del paisaje por introducción de nuevos elementos artificiales.	Dentro del predio y a lo largo del bulevar Ixtapa. El proyecto introducirá nuevos elementos urbanos, poco visibles por la falta de puntos altos en los alrededores. Desde el bulevar, el tramo adyacente al predio es muy corto y no permitirá la apreciación de los cambios a quienes pasen en vehículos.	+/-	NO	Preparación del sitio/Construcción	Temporal
		Incremento en la calidad del paisaje por aplicación del diseño arquitectónico.	La sustitución de vegetación secundaria por nuevos elementos tendrá la posibilidad de enriquecer el paisaje con un diseño arquitectónico que integre elementos en armonía con la región.	+/-	NO	Construcción/Operación	Permanente
Medio Socioeconómico	Potencial del sitio	Aprovechamiento del potencial recreativo del sitio.	Con la construcción de este desarrollo, acorde a los programas de desarrollo municipal promoverá la consolidación de los usos de suelo establecidos en el PDDUZI, que designa esta zona de servicios recreativos turísticos y hoteleros	+	NO	Operación	Permanente
	Empleo	Incremento en la oferta de empleos en el sector secundario y terciario.	En la ciudad de Zihuatanejo y sus alrededores, donde existe personal calificado en las distintas áreas de la construcción.	+1	NO	Construcción	Temporal/ Permanente

V.5. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POR COMPONENTE AMBIENTAL.

V.5.1. Atmósfera.

V.5.1.1. Cambio del microclima por aumento de la temperatura. El microclima está determinado por las condiciones de la masa de aire localizada por encima de la superficie del terreno. Estas condiciones se deben en parte por la topografía y la vegetación de una determinada área. En consecuencia, durante las actividades de desmonte y despalme, el microclima sobre el predio se verá afectado al cambiar las condiciones que lo definen, más allá de las fluctuaciones normales, principalmente por la pérdida de sombra. Las perturbaciones producidas durante la preparación del sitio se consideran permanentes.

Los cambios en temperatura y evaporación al interior del sistema involucrado en el despalme, en este caso consistentes de vegetación secundaria, se limitan al interior del predio y los patrones de circulación más amplios eliminan este efecto en terrenos adyacentes, por lo que las perturbaciones no rebasan los niveles locales.

Posteriormente, sobre la superficie pavimentada del estacionamiento se presentará una tendencia característica al incremento de la temperatura, aunque muy localizada. La superficie sin pastos ni árboles que den sombra, propiciará la concentración de calor cerca de la superficie. Esto es adverso porque al modificar los elementos vegetales, cambian las condiciones de hábitat, aunque el impacto no es significativo porque las temperaturas se mantendrán dentro del rango natural de la zona y el área por afectar es reducida respecto a la totalidad del predio.

V.5.1.2. Reducción de la calidad del aire por polvo por los trabajos y del despalme del terreno.

Este es un impacto no significativo que ocurre cuando la vegetación de las áreas de desplante haya sido removida durante el desmonte del sitio del proyecto. Los movimientos de tierra para conformar los elementos que integran el proyecto, especialmente el estacionamiento, provocarán nubes de polvo derivadas de las actividades de excavación, nivelación y compactación.

Este polvo se puede depositar posteriormente sobre la vegetación en áreas aledañas, en forma de una capa sobre las hojas, disminuyendo ligeramente así su capacidad fotosintética. El impacto hacia el este, el norte y el sur es atenuado por la presencia del bulevar y zonas ya urbanizadas y por efecto

del agua durante la época de lluvia, la cual reduce el polvo en la atmósfera y lava las superficies afectadas por el polvo.

Asimismo, si durante el transporte de materiales no se toman medidas adecuadas, como el uso de lonas en los vehículos, a lo largo del bulevar puede haber un aumento de las partículas suspendidas en el aire. Se considera que este será un impacto adverso no significativo.

V.5.1.3. Reducción de la calidad del aire por gases de combustión de los vehículos de construcción. El proyecto no provocará cambios significativos en la calidad del aire del SA, aunque si generará variaciones locales en su zona de influencia, que por lo general son imperceptibles. En la etapa de construcción la disminución puntual de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión y agentes oxidantes se puede atribuir al funcionamiento de vehículos, equipo y maquinaria de construcción, que generalmente operan con combustible diesel.

El impacto se considera como temporal, no significativo y durará el tiempo que esté en operación la maquinaria. La duración en el aire de los compuestos emitidos varía de acuerdo a su naturaleza química y a las condiciones atmosféricas prevalecientes en el sitio, de tal forma que pueden permanecer desde unos minutos hasta unas horas, pero en este caso dicha permanencia está limitada por la alta capacidad de dispersión del entorno, con una gran extensión sin obstáculos y vientos frecuentes. Es adverso porque los gases generados durante la combustión de los motores, causan efectos tóxicos y daños a la salud de los organismos que entran en contacto con ellos, incluyendo a los trabajadores y a los habitantes de las cercanías, así como a la vegetación. Sin embargo, no es significativo por la baja intensidad en el uso de maquinaria y por la rápida disipación de los contaminantes.

V.5.1.4. Reducción de la calidad del aire por gases de combustión de vehículos de usuarios. En la etapa de operación, el uso del estacionamiento lo convertirá en un punto de convergencia de vehículos de uso particular. Sin embargo, debido a que estos permanecerán estacionados, no provocarán más contaminación que la atribuible a la circulación de vehículos en el tramo del Bulevar Ixtapa frente al predio. Así, no se espera un incremento de PM10, compuestos orgánicos volátiles (COVs) y óxidos de nitrógeno (NO_x) provenientes del escape de vehículos.

Las emisiones a la atmósfera provenientes de estos vehículos automotores al llegar o salir no tendrán un efecto significativo ya que, por estar en una superficie abierta y expuesta a los vientos durante todo el año, aquellas serán dispersadas de manera rápida. Por otro lado, si consideramos que

ya existe presencia de emisiones en la zona (por el tráfico en el bulevar) y que esta no aumentará a causa del proyecto, podemos calificar el impacto como adverso, local de baja magnitud y permanente, pues se prolongará durante toda la vida útil del estacionamiento.

V.5.1.5. Reducción de la calidad del hábitat por ruido. Los niveles de ruido generados por la maquinaria y construcción provocarán contaminación auditiva temporalmente, aunque la distancia a las viviendas más cercanas y la velocidad a la que circulan los vehículos en el Bulevar Ixtapa hacen que el impacto sea restringido, por lo que es considerado como adverso no significativo. No obstante, es recomendable observar la normatividad vigente en relación a los niveles de ruido y horarios en que se genera.

El ruido es provocado por el aumento de la energía residual en forma de ondas sonoras (ruido) en las inmediaciones del sitio de construcción en el bulevar. La generación de ruido de los motores de los autos en la etapa de operación no será suficiente para perturbar a los organismos como las aves, que se encuentren en los alrededores del sitio y el manglar.

V.5.2. Geología y Edafología.

V.5.2.1. Pérdida de suelo tipo regosol eútrico. Esta pérdida es un impacto adverso no significativo que se da durante la preparación del sitio, cuando el suelo será desprovisto de la vegetación y del horizonte superior, dejándolo expuesto a erosión hídrica hasta que sea cubierta por los materiales que constituirán el estacionamiento y el andador. La exposición del horizonte inferior del suelo después de ejecutado el despalme lo exponen a la erosión, principalmente por escurrimientos de origen pluvial. El suelo afectado queda propenso a la erosión hasta que dé inicio la compactación del suelo, es decir que es de naturaleza temporal.

Esta condición queda restringida a la superficie de despalme y sólo será mayor cuando ocurra una precipitación pluvial intensa, aunque aún en ese caso será sólo una afectación local. La pérdida de suelo no será significativa, primero por ser poco el tiempo que el suelo permanece expuesto y segundo, por ser un suelo generalmente plano, de pendiente inferior al 6 %.

V.5.2.2. Pérdida de suelo tipo zolonchak gléyico. Esta pérdida es un impacto adverso no significativo que afectará sólo un área muy pequeña, sobre la que se construirán los soportes del

V.5.4. Vegetación.

V.5.4.1. Pérdida de vegetación secundaria y reubicación de 13 individuos de manglar dentro del propio ecosistema. La primera acción del proyecto será la remoción de las distintas asociaciones de vegetación secundaria. Y posteriormente se procederá a la reubicación de 13 individuos de manglar, necesario para poder desplantar el andador y el puente.

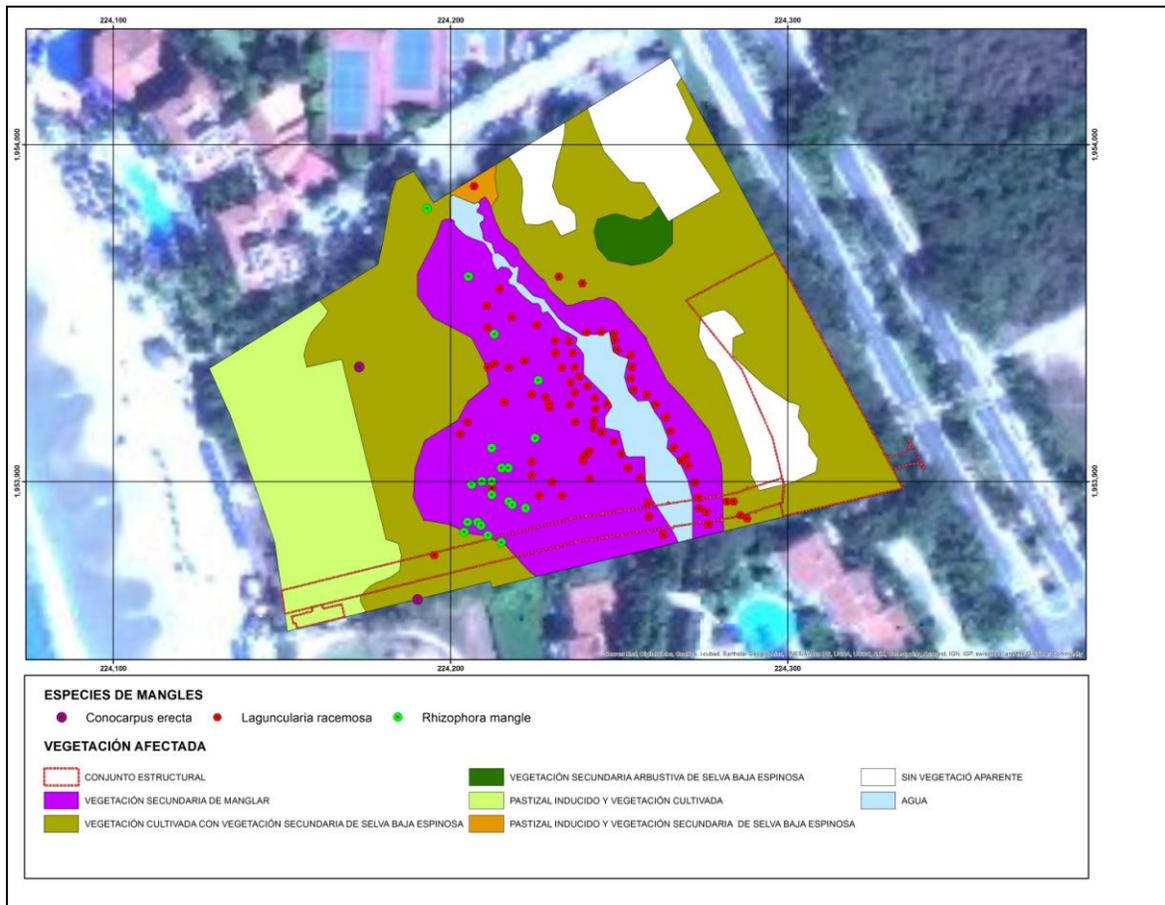


Imagen V.1. Imagen del predio con superposición de las zonas a desarrollar, la obra del andador y el puente requiere la reubicación de 13 individuos de manglar ocupando el espacio existente entre el suelo y el dosel de la vegetación, este trazo ha sido desarrollado con base en el censo del 100% de los individuos vegetales existentes en el predio

El desmonte se hará por medios mecánicos y manuales, sin emplear sustancias químicas ni fuego. Para el acondicionamiento de la superficie donde se instalará el estacionamiento se deberá realizar una labor de desbroce y allanado del terreno (“aclareo”), que supone la tala de la vegetación

secundaria presente en el terreno, lo que provocará el desplazamiento de la fauna asociada a éstos, como insectos y reptiles.

Dado que la vegetación ha sido alterada previamente para desarrollar primero actividades agrícolas y luego, al construirse el CIP-Ixtapa, su transformación no afecta elementos de un alto valor ecológico, por lo que este impacto, aunque adverso, no es significativo sobre ningún ecosistema natural. La vegetación resulta afectada de manera directa en la densidad, pues las actividades requieren del espacio que en este caso se halla ocupado por vegetación cultivada para ornato, especies exóticas y elementos de los distintos tipo de vegetación nativa.

El impacto se considera permanente en el área pavimentada del estacionamiento y de desplante del resto de la infraestructura, con posibilidad de recuperación en las jardineras alrededor del estacionamiento, siempre que incluyan elementos de la vegetación característica del SA, aunque no de la vegetación inducida. La eliminación de la cubierta vegetal para los trabajos de preparación abarca sólo una parte del terreno, lo que hace que el impacto sea considerado local, permanente y no significativo.

V.5.5. Fauna.

V.5.5.1. Reducción de poblaciones de aves y mamíferos menores por pérdida de hábitat. Al eliminar la vegetación en la etapa de preparación del sitio se perderá el hábitat conformado por la vegetación secundaria. Los organismos perecerán o se verán obligados a desplazarse a los predios colindantes. El tráfico de vehículos durante la construcción puede representar un riesgo para la fauna que aún quede en el predio o que provenga de los predios vecinos. Este riesgo abarca sólo a la fauna silvestre menor, ya que no hay especies mayores en la zona.

Para algunas especies, estas mermas en las poblaciones podrían resultar superiores a las generadas por los depredadores, deviniendo en la modificación de la distribución. Sin embargo, en este caso, por la exclusión previa de muchas especies silvestres los efectos sólo podrían ocurrir en algunas aves, mamíferos menores y reptiles, presentes en el predio, según lo descrito en el Capítulo IV.

La pérdida de organismos se considera adversa, sobretodo porque puede afectar también a organismos jóvenes de predios vecinos que buscan nuevos territorios. La pérdida ocasional de

organismos se mantendrá durante la etapa de construcción por lo que se considera temporal. Sin embargo, el impacto se considera no significativo por no afectar poblaciones silvestres que formen parte de ecosistemas naturales en buen estado de conservación, tales como el manglar del estero La Cucaracha.

V.5.5.2. Desplazamiento de poblaciones de iguana por pérdida de hábitat. En el caso de las iguanas que se encuentran en las áreas que serán afectadas, el proyecto considera en su diseño que por tratarse de especies en un régimen de protección especial, los organismos serán reubicados antes del inicio de la obras. De acuerdo con diversos estudios, el número más alto de iguanas por hectárea podría estar entre 12 y 13. De esta forma, podemos esperar que en toda el área que será ocupada sean desplazados hasta 4 organismos.

El sitio al que se trasladaran se seleccionará mediante un estudio que permita garantizar que no se afectará la dinámica poblacional de los sitios de liberación. Las iguanas que se encuentren en el manglar no serán afectadas. Este impacto es adverso pero no significativo, debido a que se minimizará la pérdida de organismos.

A continuación se anexa una ficha de las especies de fauna encontradas en el sitio.

FICHA Cocodrilo (Crododylus acutus)

Descripción

Presenta un hocico notablemente alargado, su longitud es 1.75 a 2.5 veces más grande que el ancho basal; los animales muy viejos, como regla general, poseen una joroba media preorbitaria; 5 dientes premaxilares, 13 maxilares y 15 mandibulares, la longitud media de los premaxilares es de 1.3 a 1.5 veces más grande que el ancho combinado de ambos huesos, la sutura premaxilo- maxilar se presenta en forma de "V".

De 2 a 4 escamas post-occipitales en una hilera transversal, 4 escamas nucales por lo menos, en dos pares yuxtapuestos y frecuentemente con un escudo en cada lado, alineado con la hilera anterior o entre las hileras anteriores y posteriores; escamas nucales y dorsales ampliamente separados; las escamas tienen osteodermos arreglados en 16 ó 17 hileras transversales y 4 ó 5 longitudinales con quillas poco definidas, en los costados las escamas de la hilera transversal regularmente alineadas y usualmente poco aquilladas; no hay pliegue gular o poco desarrollado.

En los animales viejos, la coloración dorsal es café olivo o verde olivo, muy brillante, siendo más clara en juveniles, presentan flecos y manchas oscuras y el vientre no tiene marcas. Llega a medir hasta 7.5 metros, en promedio se puede encontrar en vida libre con tallas de alrededor de 3 metros, los recién nacidos miden entre 25 y 30 centímetros.

Estatus

Esta especie se encuentra listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 como protección especial, dentro del Apéndice I de la CITES y es considerada como Vulnerable por la UICN.

Distribución

Esta especie se distribuye por las costas del Pacífico y el Atlántico desde los Estados Unidos de Norteamérica y México hasta Colombia a través del Caribe y la Isla de Pinos. En México ha sido reportado para los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Chiapas, Yucatán y Quintana Roo. Vive en ríos caudalosos, lagos y lagunas profundas y posiblemente se le puede encontrar en pantanos, aguas salobres y saladas, como en lagunas costeras, esteros, marismas, canales, manglares e incluso en las costas y mar abierto.

Migraciones

Estos organismos pueden realizar ciertos movimientos aunque no precisamente migratorios, ya sea de una charca a otra en la época de secas o en la época de anidación; las hembras pueden viajar ciertas distancias en busca de un lugar para construir el nido. También se tienen reportes de organismos vistos en el mar, probablemente en fase de dispersión, yendo de un cuerpo de agua a otro. Esta actividad principalmente se lleva a cabo de noche, en viajes que pueden llegar a ser de varios kilómetros de distancia.

Estudios de Población

Se han realizado algunas evaluaciones de poblaciones puntuales como la que realizaron Lazcano, et al, en la Laguna de SICARTSA, Lázaro Cárdenas, Michoacán. En la costa de Jalisco, Valtierra y García han realizado conteos sistemáticos desde 1996 de la población presente en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, asimismo Valtierra continua con el monitoreo de poblaciones y el estudio de la ecología y fluctuación poblacional en el área, Casas-Andreu y Méndez de la Cruz (1992) lo han hecho para toda la costa del mismo estado y actualmente Ponce y Huerta realizan conteos sistemáticos y localizan lugares donde la presencia de ejemplares de la especie ha sido reportada. En Colima, Castillo (1997) realizó una evaluación de dos poblaciones silvestres. En Michoacán, Cedeño (1995) llevó a cabo un estudio sobre la distribución y la situación actual de la especie en el estado y Navarro (1998), realizó recorridos en la parte sur del estado localizando poblaciones silvestres de la especie, haciendo una correlación de estas y las modificaciones del hábitat para definir sitios de urgente atención. Sigler, ha realizado evaluaciones en el estado de Chiapas; y finalmente Remolina (pers com) y Lazcano, et, al (1998) en Quintana Roo. Finalmente, para el estado de Sinaloa, León et. al. ha trabajado en la Laguna de Chiricahueto haciendo la evaluación de la población que habita en la misma y han colectado algunos huevos para incubarlos en condiciones controladas, liberando posteriormente en el mismo sitio de colecta a los neonatos obtenidos.

Parásitos y Enfermedades

Dimorfismo Sexual

Los machos adultos se pueden diferenciar de las hembras por su mayor tamaño, las masas musculares de las mandíbulas son más voluminosas y la joroba frontal más conspicua; en las hembras la cola es en algunos casos más corta y el hocico menos alargado, aunque estas características no son muy aparentes.

Para poder determinar el sexo de ejemplares de menos de 75 cm. se presiona el pubis inmediatamente atrás de la cloaca y al mismo tiempo se dobla la cola hacia arriba; si es macho, el pene se evagina y sale por la cloaca, cuando los ejemplares son más grandes se introduce el dedo índice por la abertura cloacal y se palpa el pene. En esta especie, la

madurez sexual se presenta después de los ocho años de edad, cuando miden entre 2.10 y 2.75 m de longitud total.

Anidación

La época de anidación varía en las diferentes localidades de su distribución original. En Colombia se lleva a cabo entre enero y febrero; en Chiapas ocasionalmente en febrero pero más comúnmente entre marzo y mayo, en Jalisco se da entre los meses de abril y mayo; lo mismo que en Florida, donde se tiene mayor actividad en abril.

La hembra cava el nido por lo general entre matorrales o árboles en las playas arenosas y en las márgenes pedregosas de los ríos, en sitios abiertos y bien drenados, generalmente el nido se hace en la misma zona en donde se construyó en años anteriores. Después de poner los huevos en él, la hembra lo tapa con arena y materia orgánica. Las hembras que viven en pantanos donde no hay playas arenosas, sólo cavan un hoyo superficial donde depositan los huevos, amontonando basura para taparlo. Las dimensiones del nido son muy variables, pueden tener profundidades de 30, 40 ó 50 cm y diámetros de 40 a 70 cm. Los huevos de estos animales son de color blanco, con apariencia de porcelana, el cascarón es duro y muy poroso; las dimensiones son variables, pueden ser de 70 x 42.2 a 87.5 x 50 mm. El número de huevos en los nidos también es muy variable, las hembras pueden depositar entre 15 y 75, dependiendo de su tamaño.

FICHA tortugas marinas (Lepidochelis olivácea)

Taxonomía

Clase: Reptilia

Orden: Testudines

Familia: Cheloniidae

Género: Lepidochelys

Especie: Lepidochelys olivacea

Nombres comunes: Tortuga golfina, olivacea, tortuga marina escamosa del Pacífico, caguama, etc.

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

La tortuga golfina es considerada la especie de tortuga marina más abundante en el mundo y es también la especie más pequeña de la familia Cheloniidae. Se caracteriza por tener un caparazón casi circular, con una longitud que va de los 67.6 cm hasta los 78 cm; el ancho de éste es cerca del 90 % de su longitud recta (Márquez et al., 1976). Por lo general el caparazón tiene más de 15 escudos mayores, 5 dorsales y frecuentemente más de 5 pares laterales, aunque también puede presentar desigualdad en el número de escudos en ambos lados; el par lateral anterior está en contacto con el escudo precentral. El plastrón tiene 4 escudos inframarginales y cada uno presenta un poro (Frazier, 1983). En el borde anterior de cada aleta hay una o dos uñas. La cabeza es mediana, subtriangular y tiene dos pares de escamas prefrontales y un pico corneo no aserrado con reborde alveolar (Márquez, 1990). La coloración del caparazón de los adultos es gris oliváceo o amarillento, mientras que el plastrón es crema a gris verdoso con manchas oscuras en los extremos de las aletas. (Márquez, 1990). Las crías son de color gris oscuro a negro y tienen una longitud promedio de 5 cm. El peso promedio que alcanza un adulto es de 38 kg.

ALIMENTACIÓN

En la fase de cría, su fuente de energía es el saco vitelino, el cual aprovecha hasta que puede alimentarse de manera independiente (Musick y Limpus, 1997). Su dieta en la fase juvenil cambia drásticamente según su localización, en aguas oceánicas se alimenta de organismos pelágicos como langostillas, huevos de peces, etc., mientras que en aguas costeras se alimentan de crustáceos, moluscos, peces y salpas (Montenegro et al., 1982; Márquez, 1990). Gracias a su pico agudo y fuerte que permite quebrar las duras cubiertas puede aprovechar diversos tipos de organismos tanto de fondo como de la superficie.

REPRODUCCIÓN

Por analogía con la tortuga lora, la edad de madurez es entre los 7 y 9 años. El apareamiento ocurre en áreas cercanas a las playas de anidación y generalmente es durante el inicio de la temporada, la cual abarca de junio a diciembre. El ciclo reproductivo se relaciona con las fases lunares, ya que la anidación ocurre alrededor del cuarto menguante, generalmente dos a tres días antes o después, cuando se producen las mareas bajas y menos intensas (Márquez et al., 1976).

Anidación: Esta especie es de hábitos de anidación nocturnos, aunque ocasionalmente lo hace de día, sobre todo en días nublados y con viento. Una hembra generalmente anida varias veces durante una temporada, el número promedio de nidadas es de 2 a 6 por temporada y varía entre las especies. Las tortugas golfinas pueden presentar anidación masiva o solitaria. En el caso de la anidación masiva, conocida también como “arribada”, cientos de individuos se congregan frente a la playa y en un momento determinado responden en conjunto ante indicadores aún desconocidos, para emerger masivamente, haciendo uso de todo el espacio físico que esa playa ofrezca durante 3 a 5 noches, dejando un gran número de nidos. La temporada de anidación de la tortuga golfina, en la mayor parte del Pacífico mexicano se presenta de julio a enero, sin embargo, las anidaciones pueden ocurrir durante todo el año.

Periodo de Incubación: El número de huevos por nidada varía de un par de docenas hasta más de 155, con media alrededor de 109, aunque hay variación significativa entre localidades, los huevos son de color blanco y de forma esférica con diámetro de 3.2 a 4.7 cm (Márquez, 1990). Los huevos se incuban en la arena por aproximadamente 45 días, después de los cuales las crías emergen y se dirigen inmediatamente al mar. La temperatura prevaleciente en el nido durante el segundo tercio de la incubación, determina el sexo del embrión

COMPORTAMIENTO

En las crías se reconoce un periodo de intensa actividad llamado “frenesí de cría” o “frenesí natatorio”, mecanismo que aparentemente les permite moverse de la playa hacia el mar en el menor tiempo posible, reduciendo la oportunidad de ser depredadas en áreas relativamente densas de depredadores (Musick y Limpus, 1997). La hiperactividad comienza cuando las crías ascienden del interior del nido hacia la superficie y continua al menos un día. Los organismos en frenesí natatorio pueden llegar a nadar a una velocidad de hasta 1.57 Km. / hr. Durante esta fase “frenética” las crías muestran mucho más vigor y energía que otros reptiles. (Frazier, 1999). Los juveniles establecidos en sus sitios de residencia costera, pueden mostrar un comportamiento de tenacidad por el sitio de alimentación, incluso algunos individuos permanecen dentro del perímetro de unos pocos kilómetros durante un período que puede abarcar de 8 a 20 años, mientras transcurre su proceso de maduración. Después de alcanzar la fase de madurez y llegar a la edad de primera reproducción, los adultos migran de sus áreas de alimentación a las áreas de anidación. Al parecer, las tortugas pueden regresar a las playas en las que eclosionaron, o en áreas muy cercanas a ellas, aún después de haber transcurrido varias décadas en el mar abierto y en diversos ambientes localizados a miles de kilómetros de su playa de origen. Este fenómeno es conocido como “filopatría”. (Frazier, 1999).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT

La tortuga golfina es una especie pantropical; no existen diferencias morfológicas entre sus poblaciones. En su circuito migratorio incluye áreas de alimentación en diversos ambientes costeros y pelágicos. Anida en forma solitaria y de arribazones en algunas playas de la India, el Pacífico Mexicano y Centroamérica. En México la tortuga golfina se distribuye en toda la costa del Pacífico (Márquez y Van Dissel, 1982), teniendo actualmente sus principales áreas de concentración de anidaciones en el estado de Oaxaca.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA

El papel que juega esta especie en la red trófica es muy importante, sobre todo considerando lo numerosas que han sido históricamente sus poblaciones. Al reducirse significativamente el número poblacional de tortugas, podría producirse un aumento explosivo de las especies que constituyen su alimento. Por otra parte, durante las anidaciones masivas resultan beneficiadas muchas especies que habitan la playa, puesto que durante las anidaciones como en los periodos de eclosión masiva de crías, hay alimento más que suficiente para cangrejos, aves, pequeños mamíferos, entre otros, contribuyendo a regular la dinámica poblacional de otras especies tanto en su papel de depredador como en el de presa.

AMENAZAS

*Entre las principales amenazas para la tortuga golfinia esta la degradación de las playas de anidación así como de los ambientes costeros, ocasionada por el incremento de actividades humanas; el saqueo excesivo de huevo para su comercialización; la pesca incidental de la que son victimas las hembras frente a las playas de anidación, pues son capturadas de manera accidental en los arrastres de los barcos camaroneros, muriendo ahogadas. En estudios recientes se ha identificado al escarabajo *Omorgus suberosus* como una plaga en el Santuario de la Escobilla y que provoca la baja producción de crías en esta playa de importancia mundial.*

V.5.6. Paisaje.

V.5.6.1. Modificación de la calidad del paisaje por introducción de nuevos elementos artificiales. La principal modificación al paisaje del SA, visto desde el Bulevar Ixtapa, se dará por la inclusión de elementos artificiales de bajo perfil enclavado en una llanura con grandes áreas urbanas y sin elementos naturales únicos, con árboles y arbustos en sus límites. Por este motivo se espera que el desarrollo no sea ofensivo al paisaje. Las afectaciones al paisaje tendrán un impacto visual adverso mayor durante la etapa de desmonte, sin embargo serán mitigados con el proyecto terminado. La población que será expuesta al paisaje incluye a quienes visiten la playa. Desde el exterior el paisaje no será muy diferente al observable en los tramos cercano del bulevar. Dado que

no hay puntos elevados desde los que se pueda observar todo el predio, el impacto será local. Asimismo, es permanente y no significativo, ya que su cuenca visual es restringida.

Dentro del predio y a lo largo del Bulevar Ixtapa, el proyecto introducirá nuevos elementos urbanos y de vegetación inducida que no se diferenciarán los predios colindantes, aunque este es poco visible por la falta de puntos altos o poblados alrededor del camino. Desde el bulevar, el tramo adyacente al predio es muy corto y no permitirá la apreciación de los cambios.

V.5.6.2. Incremento en la calidad del paisaje por aplicación del diseño arquitectónico. La sustitución de la vegetación secundaria por nuevos elementos tendrá la posibilidad de enriquecer el paisaje con un diseño arquitectónico que integre elementos en armonía con la región. En este caso, la cuenca visual está limitada por la topografía predominante en el sitio del proyecto, que provoca que este no sea una zona panorámica. Este impacto contiene un elemento subjetivo que no permite definir el sentido del mismo, pero es considerado no significativo.

V.5.7. Medio Socioeconómico.

V.5.7.1. Aprovechamiento del potencial recreativo del sitio. El proyecto contempla que al final de su etapa de construcción habrá una mayor facilidad para que el público acceda a la playa del Palmar. Al iniciar su operación se abrirá la posibilidad de establecer nuevas actividades recreativas, orientadas a la educación ambiental, al integrar el puente en un recorrido sobre el estero. Con la construcción de este proyecto, acorde a los programas de desarrollo municipal, se continuará con el desarrollo planificado del CIP.

La poca superficie afectada comparada con el tamaño del SA hace que el impacto se considere local. Por otra parte, el uso que se dará a los terrenos seleccionados representará un impacto benéfico por el servicio público al que se destinarán y una posibilidad de desarrollo para la zona.

V.5.7.2. Incremento en la oferta de empleos en el sector secundario y terciario. La construcción del proyecto trae consigo la demanda de mano de obra, que será cubierta en mayor medida por la población local. Tal condición permitirá reducir el déficit de empleo y complementar los ingresos económicos de los residentes de Zihuatanejo y las colonias próximas a las obras. Al activarse el mercado del empleo en el SA donde se construirá el desarrollo, se propicia el incremento de

oportunidades hacia la población económicamente activa, así como el incremento en los ingresos en las poblaciones, por lo que se considera benéfico. La oferta de empleo en el sector de la construcción sólo durará en tanto se construye las obras que integran el proyecto, por lo que el efecto en el tiempo es temporal. Los efectos en la demanda de empleos llegarán a las poblaciones localizadas en un rango de cinco kilómetros, por lo que el impacto es zonal. Debido a su carácter temporal y alcance regional aunado a la población beneficiada el impacto se considera no significativo.

El impacto por la creación de empleos en la etapa de operación no será significativo. La operación y el mantenimiento general también traen consigo demanda de mano de obra, que será cubierta por la población en la región. Tal condición ayudará a compensar el déficit de empleos permanentes, pero no de forma significativa. Aun así, se puede considerar un impacto regional ya que abre fuentes de trabajo para residentes de la ciudad de Zihuatanejo.

V.6. CONCLUSIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.

La consideración hecha en el apartado IV.1 referente al SA permitió conocer la dinámica del sistema donde se asentará el desarrollo, sin que los efectos directos de este proyecto sobre el ambiente sobrepasen el área considerada de 1.382 ha del predio.

Considerando que el SA está constituido por una porción de llanura costera y que con base en los estudios consultados y los resultados arrojados del análisis de los mismos, es evidente que esta zona se encuentra profundamente transformada, con una muy limitada representación de los sistemas naturales originales, excepto por el estero y el manglar que constituirán áreas de reserva natural.

En términos de flujos de energía, estos están dominados por las actividades asociadas al turismo y la infraestructura urbana, habiendo sido excluidas del límite costero del SA las áreas naturales con alto grado de integridad. Algunas áreas del predio con mayor grado de transformación fueron aprovechadas para uso residencial de manera temporal. Los impactos que el proyecto ha evaluado son correctos (es decir su condición de impactos zonales y no significativos), toda vez que los procesos fundamentales de interacción de lo que será el desarrollo y las áreas más allá de los límites del predio son escasos y de incidencia espacio-temporal.

En este sentido, los impactos en la zona de construcción del proyecto no son significativos y no tienen carácter acumulativo ni sinérgico y por ende tampoco residual, al no identificarse actividades ni condiciones particulares de deterioro ambiental de la porción del SA constituido por la llanura costera, que puedan ser conjugados con los impactos puntuales identificados en el presente proyecto.

Como ya se mencionó, los impactos que ocurren durante las etapas de preparación del sitio y construcción afectan al suelo y la vegetación, aunque no de forma significativa y en un área que excluye elementos naturales importantes, respetando completamente el manglar. En el estado actual del SA, ninguno de los impactos identificados provoca alteraciones significativas en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, que puedan obstaculizar la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales. Los impactos encontrados pueden resumirse de la siguiente manera:

- Transformación de terrenos urbanos sin uso, con vegetación secundaria, en una superficie de

desplante de aproximadamente 3,286.3 m² del total de los 13,821.923 m² que constituyen el predio, siendo este un impacto no reversible pero no significativo.

- Cambios en el biotopo por el establecimiento de una superficie pavimentada, en sustitución de vegetación secundaria, en una superficie de aproximadamente 2,054.47 m², siendo este un impacto reversible y no significativo.
- Pérdida definitiva del suelo regosol en la parte correspondiente a la construcción del estacionamiento igual a 3,286.3 m², sin que esto represente una pérdida del potencial productivo del SA.
- Emisión temporal, durante la etapa de construcción, de gases de combustión de hidrocarburos en los motores del equipo y la maquinaria pesada empleada en la construcción.
- Emisión de polvos (material particulado) durante el ataque, transporte y tendido de los materiales pétreos y terrígenos adquiridos en bancos de materiales para la base del estacionamiento.
- Incremento temporal de los riesgos de accidentes debido al uso y circulación por el bulevar de maquinaria empleada en la construcción y camiones de transporte de material.
- Disposición del material residual, así como de residuos líquidos y sólidos, generado por los empleados de la construcción.
- Generación permanente de desechos sólidos tipo doméstico y líquidos de los servicios sanitarios, por los usuarios de las facilidades.

En el ámbito socioeconómico se tienen impactos favorables:

- Habrá una derrama económica, principalmente de carácter temporal, que en forma directa beneficiará al sector de la construcción de la ciudad de Zihuatanejo y una derrama permanente para el sector servicios por la creación de diversos puestos dentro del desarrollo, en la limpieza, mantenimiento y vigilancia.

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

Toda vez que el proyecto no generará impactos ambientales significativos que pudieran comprometer la evolución y elementos ambientales del Sistema Ambiental en el que se inserta, las estrategias propuestas para el proyecto están enfocadas a atender individualmente cada impacto ambiental detectado y a ejecutar programas ambientales que permitirán valorar el desempeño del proyecto.

VI.1. CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las medidas que permitirán cumplir los objetivos del proyecto en el sentido de no contribuir al deterioro de la zona urbana, los cuerpos de agua en el predio o la fauna silvestre se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **Prevención.** Aquellas medidas tendientes a evitar un impacto negativo son las preventivas. En el caso de las actividades cotidianas que se realizarán las obras, estas se enfocan a evitar impactos adicionales a los que ocurrirán por la eliminación de la cubierta vegetal y el suelo orgánico, así como los generados por el uso de maquinaria pesada, vehículos y la presencia del personal en la construcción y vehículos ligeros. Aquí se incluyen las prácticas adecuadas en el manejo de hidrocarburos y el manejo correcto de los residuos sólidos y líquidos.
- **Mitigación.** Son las medidas que buscan reducir los efectos adversos de los impactos inevitables del proyecto. En este caso se incluyen las aplicables al manejo correcto del sistema de drenaje que descarga al estero.
- **Remediación.** Son las que, una vez causado el impacto adverso, permiten eliminar sus efectos y restablecer en lo posible las condiciones previas del sitio afectado. Están enfocadas principalmente a la recuperación de áreas de vegetación que sustituyan en parte la pérdida de vegetación secundaria, enfocando los esfuerzos a la zona con manglar, mediante acciones de limpieza.

- **Rehabilitación.** En el caso de encontrar elementos ambientales dañados o la ocurrencia de impactos, por causas ajenas a las obras, se puede considerar la realización de obras de rehabilitación. En este caso este tipo de medidas podría aplicarse a las márgenes del estero La Cucaracha, donde exista basura y otros elementos que degradan su calidad ambiental.
- **Compensación.** Finalmente en el caso de no poder encontrar medidas que prevengan, remedien o rehabiliten, elementos propios de la obra, causados por esta se clasifican como de compensación. En este caso no se consideran medidas adicionales de compensación, a excepción de las acciones que se realicen en las márgenes del estero La Cucaracha, cerca de donde lo cruzará el puente del proyecto.

VI.2.AGRUPACIÓN LAS MEDIDAS PROPUESTAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

El este apartado se presentan las medidas y acciones a seguir para prevenir, eliminar, reducir y compensar los impactos adversos que pueden provocar la construcción del estacionamiento y el módulo de servicios. En la mayor parte de los casos los impactos se deben prevenir ya sea a través de medidas incorporadas en el diseño del proyecto (como es el caso del manglar, que se protegió diseñando un puente que no lo afectase) o por acciones continuas. En todo caso el resultado final debe ser evitar que ocurra cualquier tipo de degradación o contaminación del entorno del desarrollo, especialmente aquella que pudiese llegar al estero La Cucaracha. En la Tabla VI.1 se presentan las medidas de mitigación aplicables.

	Impacto	Medida Aplicable	Objetivo	Momento de Ejecución	Responsable de su Aplicación
ATMOSFERA	Reducción de la calidad del aire por polvo del despalle del terreno.	Mantener húmedos los materiales pétreos y el cascajo y rociar la zona de trabajo periódicamente	Reducir la cantidad de polvo disponible para resuspensión por el viento.	Construcción	Promoviente/ empresa constructora

Tabla VI.1. Medidas de mitigación, prevención o compensación que se aplicarán en el proyecto, en el predio La Cucaracha.					
	Impacto	Medida Aplicable	Objetivo	Momento de Ejecución	Responsable de su Aplicación
	Reducción de la calidad del aire por gases de combustión de vehículos de construcción.	Verificación y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria	Reducir la cantidad de emisiones a la atmósfera.	Construcción	Promovente/ empresa constructora
	Reducción de la calidad del aire por gases de combustión de vehículos de usuarios.	Colocar señales que promuevan entre los visitantes conservar los motores en buen estado	Contribuir a la educación ambiental del público usuario, promoviendo la reducción de la contaminación.	Operación	Promovente
	Reducción de la calidad del hábitat por ruido.	Dar mantenimiento adecuado a la maquinaria, de construcción.	Evitar la generación de ruido por encima de niveles máximos permitidos.	Construcción	Promovente/ empresa constructora
		Observar las medidas aplicables respecto al entorno laboral.	Dar a los trabajadores condiciones de trabajo adecuadas.	Construcción	Promovente/ empresa constructora
HIDROSFERA	Reducción de recursos hídricos disponibles.	Reciclar el agua de las regaderas para ser usadas en los servicios sanitarios previa filtración y desinfección.	Utilizar la menor cantidad posible de agua y darle a esta el mayor uso, antes de descargarla a la red de drenaje municipal.	Operación	Promovente
	Calidad de agua del estero.	Colocación de trampas de aceite y sedimentos en las alcantarillas del estacionamiento.	Evitar que las sustancias que normalmente se acumulan en vialidades y estacionamientos lleguen a contaminar el estero.	Operación	Promovente
		Limpieza periódica de las trampas de sedimentos y de aceites del drenaje del estacionamiento.	Evitar su obstrucción y el arrastre de contaminantes al estero por los escurrimientos pluviales.	Operación	Promovente o responsable de la operación
FAUNA	Reducción de poblaciones de aves y mamíferos menores por pérdida de hábitat.	Delimitar claramente las áreas que no se requiere desmontar y evitar realizar cualquier alteración en ellas.	Permitir que las áreas de vegetación que perdurarán en el predio sirvan de refugio a los organismos afectados.	Construcción	Promovente/ empresa constructora
	Desplazamiento de poblaciones de iguana por pérdida de hábitat.	Captura y reubicación de los individuos de <i>Iguana iguana</i> y <i>Ctenosaura pectinata</i> , a fin de prevenir pérdida de organismos bajo protección especial.	Evitar la pérdida innecesaria de estos organismos.	Construcción	Promovente/ empresa constructora
PAISAJE	Reducción de la calidad del paisaje por introducción de nuevos elementos artificiales	Construir estructuras equilibradas, en buen estado de conservación y con áreas verdes con mantenimiento.	Evitar los impactos en el entorno visual.	Al inicio del proyecto ejecutivo y al final, en los acabados.	Promovente

VI.2.1. Reducción de la calidad del aire por gases de combustión de vehículos de construcción.

Con respecto a las emisiones a la atmósfera generadas por el uso de la maquinaria, estas serán controladas para asegurar que la calidad del aire sea satisfactoria de acuerdo con el Artículo 113 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en favor de la prevención y control de la contaminación de la atmósfera. La maquinaria usa como combustible diesel, generará emisiones al ambiente que serán controladas y dispersadas por las corrientes de aire frecuentes en la zona.

Deberá existir una verificación periódica de los vehículos y maquinaria utilizados en la etapa de construcción para que los motores de combustión interna se mantengan dentro de normas en cuanto a la emisión de gases. Esto también aplica a los vehículos de carga destinados al transporte del material necesario para formar las superficies por pavimentar y las mezclas para construcción, verificando que sus cajas no emitan polvo ni derramen material durante el transporte.

VI.2.2. Reducción de la calidad del aire por gases de combustión de vehículos de usuarios.

Las principales fuentes de emisiones a la atmósfera durante la operación serán aquellas de los vehículos de los usuarios del estacionamiento. En el este caso, las emisiones no pueden ser reguladas, pero si deberán instalar señales en lugares visibles que inviten a los usuarios a dar mantenimiento a sus vehículos para contribuir a mejorar el medio ambiente. Esto como parte de una campaña continua de educación ambiental.

VI.2.3. Reducción de la calidad del hábitat por ruido.

Los niveles de ruido de la maquinaria usada en la etapa de construcción deberán recibir un mantenimiento adecuado de la maquinaria contribuirá que los niveles de ruido se encuentren dentro de los límites permisibles por las normas aplicables. Para esto será necesario monitorear la cantidad de ruido emitido durante los trabajos de construcción.

VI.2.4. Reducción de recursos hídricos disponibles.

Considerando que el agua se obtendrá a partir de los servicios públicos, es importante evitar que la presión sobre este recurso afecte de forma adversa el acceso de otros sectores o zonas residenciales. Si bien el consumo en el proyecto es mínimo, ya que sólo se abastecerá a dos regaderas frente a la playa y servicios sanitarios que no estarán en uso continuo, la aplicación de medidas para realizar este recurso se deben aplicar como un principio, sin importar la escala del proyecto. Por esta razón, se establecerán mecanismos para racionalizar el consumo de agua y para aprovechar adecuadamente la que se consume.

Este programa incluye el reúso, previo tratamiento por filtración y desinfección, del agua de las regaderas. De esta forma, a los requerimientos de agua para los sanitarios se deberá restar el volumen reaprovechado.

VI.2.5. Control de la calidad del agua.

En cuanto a la calidad del agua superficial, el escenario ambiental modificado no implica riesgos directos de contaminación, ya que no existen descargas de agua a este cuerpo de agua. Sin embargo, al igual que en el caso de los suelos, y especialmente si se sustituye la superficie permeable por una impermeable en el estacionamiento, el arrastre de los hidrocarburos traídos originados en fuentes puntuales que lleguen al estero arrastrados por las lluvias, puede contribuir a su deterioro en un largo plazo, de la misma manera que ocurre en todas las vialidades por donde transitan vehículos automotores.

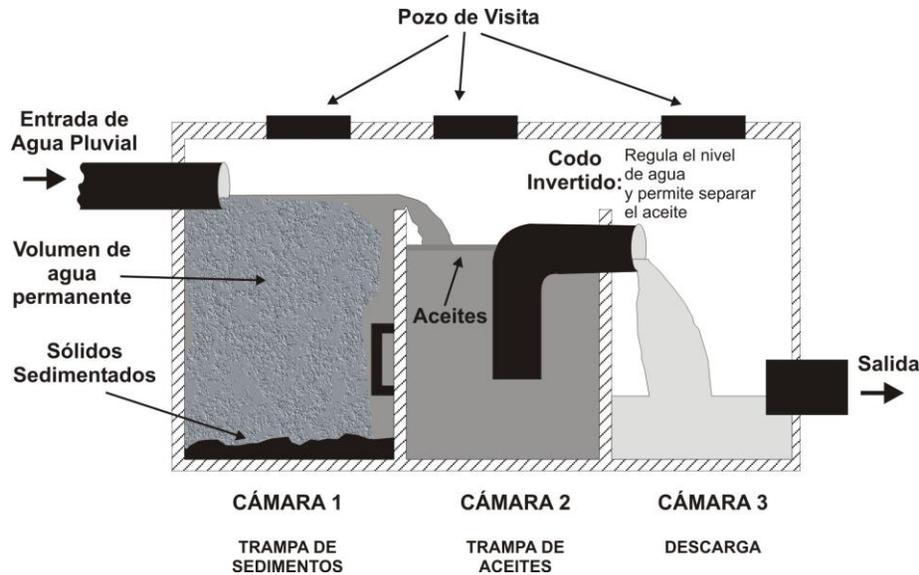


Figura VI.1. Diagrama de una trampa para sedimentos, grasas y aceites.

Las trampas para grasas y aceites son estructuras diseñadas para retener los sedimentos y aceites que arrastra el agua pluvial antes de que sea descargada en un drenaje pluvial, el suelo o de un sistema de tratamiento posterior. Estos separadores suelen utilizarse como pretratamiento previo a la infiltración en pavimentos porosos, pavimentos modulares o trincheras de infiltración. Generalmente se emplea en estacionamientos, calles y otras áreas donde hay tránsito vehicular. Por lo general, se colocan tres trampas por cada hectárea del terreno impermeable drenado.

Las trampas contribuyen a eliminar los sedimentos de textura media a gruesa, las grasas y aceites, pero no proporcionan ningún control de sedimentos finos ni de contaminantes solubles. Las trampas tienen una capacidad limitada de almacenamiento, por lo que no afectan el flujo de agua. La remoción de contaminantes se puede aumentar al maximizar el volumen de almacenamiento de la cámara. Los contaminantes se eliminan permanentemente cuando se limpia la cámara de separación y los residuos son retirados. Por esta razón es necesario tener un programa de limpieza, pues el sedimento ya capturado podría resuspenderse y ser arrastrado en la siguiente temporada de lluvias.

VI.2.6. Desplazamiento de poblaciones de iguana por pérdida de hábitat.

Antes de desmontar las áreas del terreno que se ocuparán se debe capturar y reubicar a los individuos de *Iguana iguana* y *Ctenosaura pectinata*, a fin de prevenir pérdida de organismos bajo protección especial. De esta forma se espera evitar la pérdida innecesaria de estos organismos. Para reubicar a estos organismos se deberá implementar un estudio de capacidad de carga y una evaluación del hábitat en el sitio de liberación, con el fin de determinar la disponibilidad y accesibilidad a las fuentes de alimento y agua, sitios para refugio y áreas de ovoposición, entre otros.

Al manipularlas durante la captura y el traslado se deberán tomar precauciones para no herirlas y para evitar ataques, ya que pueden morder o rasguñar si se les manipula de manera incorrecta. Las iguanas capturadas no podrán ser conservadas en cautiverio ni ser utilizadas para otros fines distintos a la reubicación en áreas verdes adecuadas.

VI.2.7. Modificación de la calidad del paisaje por introducción de nuevos elementos artificiales.

La infraestructura nueva modificará la estética del lugar, por lo que resulta adecuado suavizar este impacto utilizando colores y materiales que armonicen con el medio natural.

Es importante construir estructuras equilibradas, en buen estado de conservación, con áreas verdes con mantenimiento adecuado y que respeten los criterios aplicables del PDDUZI. Esto se deberá considerar durante el desarrollo de los aspectos arquitectónicos del proyecto.

VI.2.8. Reubicación de 13 individuos de manglar dentro del mismo ecosistema.

Para compensar la ocupación que se requiere hacer de áreas con vegetación de manglar para el desarrollo del andador y el puente, se propone evitar el impacto a la biodiversidad por medio de la reubicación de 13 individuos de manglar, dentro del mismo predio, en áreas con menor concentración de vegetación, así como el mantenimiento del estero que actualmente presenta condiciones ambientales desfavorables.

VI.3.MEDIDAS APLICABLES NO RELACIONADAS CON IMPACTOS ESPECIFICOS

A continuación se presentan una serie de medidas y recomendaciones que se integrarán a los manuales de Buenas Prácticas de la empresa responsable de la construcción del proyecto y algunas que se incluirán en la operación del desarrollo a través de su Sistema de Gestión Ambiental. Las medidas que se presentan a continuación no están orientadas a impactos específicos.

Tabla VI.2. Medidas Generales de gestión Ambiental para las actividades del proyecto; no relacionadas con impactos específicos.			
Obra / Concepto	MEDIDA APLICABLE	OBJETIVO	MOMENTO DE EJECUCION
Maquinaria de construcción (Contaminación por hidrocarburos).	Aplicar medidas de seguridad en el manejo de grasas y aceites.	Evitar la contaminación del suelo y agua.	Durante toda la etapa de construcción.
	Prevenir la fuga de combustibles y lubricantes	Evitar la contaminación del suelo y agua.	Durante toda la etapa de construcción.
Maquinaria de construcción (Almacenamiento de combustible).	Construir una plancha de concreto pobre con pendiente al centro y un canal colector alrededor	Retener cualquier derrame accidental que pueda llegar al estero.	Durante la etapa de construcción.
	El transporte del combustible al área de construcción deberá hacerse en carros tanque o en tambos metálicos nuevos de 200 L	Evitar cualquier derrame accidental de combustibles.	Durante toda la etapa de construcción.

VI.3.1. Maquinaria de construcción (Contaminación por hidrocarburos).

Para prevenir la fuga de combustibles y lubricantes de la maquinaria en uso, esta deberá estar siempre en buen estado mecánico, evitando además realizar reparaciones, cambios de aceite o carga de combustible en áreas sin protección contra derrames. El mantenimiento mayor y reparaciones del equipo de construcción deberán realizarse en talleres fuera del área del proyecto.

- La mejor opción de manejo para los residuos generados como aceites gastados, envases vacíos y materiales impregnados que se generen durante la obra es enviarlos a un centro de acopio tan pronto como han sido generados. Esto es más práctico que almacenarlos temporalmente en el lugar, ya que la cantidad generada es baja. Si esto no fuese posible se deberá establecer un sitio que cumpla con las condiciones establecidas en la normatividad vigente.

Es muy importante señalar que se debe evitar la aplicación de los aceites gastados para el control del polvo durante la construcción del desarrollo. Se debe tener presente la importancia de evitar que los aceites contaminen el suelo ya que, por su persistencia, este tipo de sustancias pueden llegar eventualmente a las zonas bajas y los cuerpos de agua como el estero La Cucaracha.

- El abastecimiento de combustible a la maquinaria pesada deberá realizarse mediante bombeo, evitando en lo posible el vaciado directo desde otros bidones o el uso de embudos, con el fin de evitar derrames al suelo o escurrimientos superficiales.
- Los cambios de aceite de la maquinaria se deben hacer en talleres o en zonas designadas para este fin, cuando se trate de equipos pesados. Para prevenir que haya derrames es necesario colocar los contenedores en que se almacena temporalmente el aceite en bandejas colectoras, que retengan todo el aceite que salpique o escurra.
- Si se da algún tipo de mantenimiento de emergencia a la maquinaria, cuando se manejen piezas aceitosas estas se deben colocar en charolas que atrapen el aceite y nunca directamente sobre el suelo. Si es necesario enjuagar algo que esté cubierto de aceite o que haya sido utilizado para contener aceite, se debe hacer en lavaderos especiales los cuales se deberán señalar de manera apropiada. Si se utilizan solventes, una vez usados no se deben mezclar con el aceite.
- Un punto muy importante es mantener separado el aceite de otros residuos. Aun cuando no hay normas que prohíban mezclar otras sustancias con el aceite, el hacerlo así limita las posibilidades de reciclar el aceite usado. Es recomendable reunir todo el aceite en tambos etiquetados claramente con la leyenda: “**únicamente aceite**”.

VI.3.2. Almacenamiento de combustible.

En la zona de almacenamiento de combustibles para la maquinaria que no puede trasladarse a gasolineras de la zona, así como para otros materiales que puedan generar contaminación al suelo se recomienda que se realicen las siguientes acciones:

- Durante la etapa de construcción se deberá construir dentro del predio, pero fuera de la zona de

trabajo, una plancha de concreto pobre del tamaño adecuado al volumen esperado, con pendiente al centro y un canal colector alrededor de la plancha, con la finalidad de retener cualquier derrame. Este sitio deberá estar lejos de cualquier fuente de ignición, cubierto para protegerlo de los rayos solares y con ventilación para evitar la acumulación de vapores.

- El transporte de combustibles al área de construcción deberá hacerse en carros tanque o en tambos metálicos nuevos de 200 L sobre un vehículo con una plataforma estable que permita transportarlos de forma vertical y asegurándolos adecuadamente para evitar el posible derramamiento accidental.
- Se recomienda que el volumen de almacenamiento de combustibles sea únicamente el necesario para garantizar la continuidad de las operaciones, aplicando las precauciones necesarias para reducir los riesgos que implica el manejo de combustibles.

VI.3.3. Mantenimiento de equipos. En la etapa de operación en ningún caso se deberá permitir el mantenimiento de vehículos en las instalaciones. Respecto al mantenimiento a los equipos de la empresa en la etapa de construcción se deberán adoptar las siguientes medidas:

- ♦ Para prevenir la fuga de combustibles y lubricantes de la maquinaria en uso, esta deberá estar siempre en buen estado mecánico, evitando además realizar reparaciones, cambios de aceite o carga de combustible en áreas con el suelo sin protección o en áreas desde donde pueda haber derrames hacia el estero. El mantenimiento y reparaciones de los vehículos únicamente deberá realizarse en la zona de talleres designada para este fin.
- ♦ Los cambios de aceites de los vehículos de mantenimiento se deben hacer en talleres en la zona urbana y no en el predio. En caso de alguna reparación de emergencia, para prevenir que haya derrames es necesario colocar los contenedores en que se almacena temporalmente el aceite en bandejas colectoras, que retengan todo el aceite que salpique o escurra.
- ♦ Si se da algún tipo de mantenimiento de emergencia a algún equipo, cuando se manejen piezas aceitosas estas se deben colocar en charolas que atrapen el aceite y nunca directamente sobre el suelo. Si es necesario enjuagar algo que esté cubierto de aceite o que haya sido utilizado para

contener aceite, se debe hacer en lavaderos especiales los cuales se deberán señalar de manera apropiada. Si se utilizan solventes, una vez usados no se deben mezclar con el aceite.

- ♦ Los materiales desechables usados para limpiar partes grasosas son potencialmente peligrosos por estar contaminados con grasas y aceites. Las estopas sucias se deben almacenar en recipientes que no absorban el aceite y que no tengan fugas. Estos recipientes deben estar en las áreas de trabajo y no se deben utilizar para otro tipo de desperdicios. Los trapos y estopas parcialmente usados deben ser almacenados en un lugar separado. En caso de que ocurra un derrame accidental se debe retirar rápidamente el material contaminado y almacenarlo en un tabor vacío hasta que se pueda disponer de él adecuadamente.
- ♦ Para el sitio de almacenamiento de combustibles y otros materiales que puedan generar contaminación al suelo se recomienda que se construya una plancha de concreto del tamaño adecuado al volumen esperado, con pendiente al centro y un canal colector alrededor de la plancha, con la finalidad de retener cualquier derrame. Este sitio deberá estar lejos de cualquier fuente de ignición, cubierto para protegerlo de los rayos solares y con ventilación para evitar la acumulación de vapores.
- ♦ En caso de alerta de huracán se deberán remover todos los combustibles y residuos, para llevarlos a sitios seguros donde no haya riesgo de derrames o dispersión.

VI.3.4. Generación de residuos peligrosos. Como se señaló en el punto anterior, al dar mantenimiento a las obras se generarán un volumen pequeño de residuos considerados peligrosos por el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, el Reglamento para el transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, y las NOM-SEMARNAT-052-1993, NOM-SEMARNAT-053-1993. Aunque la cantidad de estos residuos será muy baja, estos deben manejarse con apego a la normatividad vigente. Esto se refiere particularmente a residuos como latas vacías de pintura así como envases de solventes, estopas o trapos impregnados de estos productos.

- Aún cuando se traten de volúmenes pequeños de residuos, se deberán emplear los servicios de una empresa autorizada por SEMARNAT para el traslado de los residuos al sitio de disposición definitiva, donde se manejen de acuerdo a los reglamentos aplicables y las

normas NOM-003-SCT2-1994 y la NOM-011-SCT2-1994.

VI.4. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Para asegurar la viabilidad ambiental del proyecto es necesario implementar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que se aplique en las diferentes etapas de desarrollo del mismo, con definición de criterios ambientales claros y que permitan la identificación de los impactos que se generarán, para una correcta prevención, mitigación, compensación y control de ellos.

El objetivo del Sistema de Gestión Ambiental es el de planificar y definir las estrategias que se van a llevar a cabo para la mitigación y prevención de los impactos generados durante la preparación, construcción y operación del proyecto y que permitan verificar el cumplimiento de estas acciones. El SGA está compuesto por diversos programas, entre los que se incluyen:

- Programa de mejoramiento ambiental del estero La Cucaracha que será presentado para su validación ante la Dirección General de Vida Silvestre de SEMARNAT.
- Programa para el manejo adecuado del agua en los baños.
- Programa para el manejo de fauna en la reserva natural y en las áreas verdes del desarrollo (incluyendo la generación de hábitats y la protección de los organismos del estero como los cocodrilos e iguanas).
- Un programa de educación ambiental para los operadores de estas instalaciones mediante capacitación directa y para los usuarios del estacionamiento y la playa, por medio de difusión de información por carteles y señales.

Así mismo, se desarrollaran las siguientes acciones de acuerdo con cada etapa de desarrollo:

PROGRAMA PARA EL MANEJO ADECUADO DEL AGUA EN LOS BAÑOS

Objetivo

Llevar a cabo actividades de aprovechamiento y disponibilidad del agua, así como de calidad del agua residual, con el fin de garantizar el abasto del proyecto dentro de los límites autorizados.

Acciones del programa

Las acciones que integran el programa son indicadas para la Etapas de Operación y Mantenimiento.

Etapa de Operación y Mantenimiento.

- Se llevará a cabo inspecciones mensuales en la instalación de distribución de agua potable para prevenir fugas.
- El sistema de drenaje contempla la instalación de filtros y trampas de grasas y aceites y sedimentos en las alcantarillas del estacionamiento.
- Todas las aguas residuales serán colectadas y derivadas al drenaje municipal.
- Los excedentes de agua tratada no reutilizados, se descargarán al sistema de drenaje sanitario.

PROGRAMA PARA EL MANEJO DE FAUNA

Objetivo

El objetivo general del Programa, es definir y establecer mecanismos de control para la ejecución de acciones de para la protección y conservación de la fauna y su hábitat, presente en el predio del proyecto.

Acciones del programa

- Delimitación de las áreas de desplante del proyecto. Con la finalidad de evitar la afectación innecesaria y no autorizada a la fauna silvestre, antes de iniciar las actividades de rescate o ahuyentamiento, se acordonará con cinta de color las áreas a intervenir. El procedimiento incluye la utilización de estacas de madera ubicadas topográficamente con instrumentos apropiados, para dar certidumbre a los polígonos de afectación, determinando así, adecuadamente las zonas de rescate.
- Delimitación de las áreas de conservación del proyecto. Con la finalidad de que la fauna ahuyentada o rescatada cuente con espacios suficientes para ser reubicada, se requiere delimitar adecuadamente las áreas de conservación, esto tanto para prevenir afectaciones durante la obra, como para tener certidumbre de los sitios aptos para la liberación de fauna rescatada. El procedimiento incluye la utilización de estacas de madera ubicadas topográficamente con

instrumentos apropiados, para dar certidumbre a los polígonos de conservación, determinando así, adecuadamente las zonas de reubicación.

- Reconocimiento del terreno, identificación de madrigueras y sitios relevantes para la fauna. Previo a la ejecución de las tareas de trampeo se realizará un recorrido de reconocimiento con apoyo de personal especializado que permita ubicar a detalle sitios con mayor potencial para la captura de fauna, tales como madrigueras o áreas de alimentación que facilitan el esfuerzo de trampeo y maximizan sus resultados.
- Trampeo de fauna. El trampeo se realizará durante 2 semanas previas al inicio de la actividad de desmonte con el empleo de trampas tipo Sherman y Tomahawk, en ambos casos guardando registro cartográfico
- Reubicación de fauna en áreas de conservación. Con el objetivo de mantener la condición silvestre de la fauna rescatada, será liberada dentro de las áreas de conservación, esto previo control zoonosanitario y registro en bitácora.
- Ahuyentamiento de fauna. Antes del desmonte y despalme se realizarán acciones de ahuyentamiento de la fauna, asignando un grupo mínimo de cuatro personas, Se realizarán recorridos diarios durante 1 semana, previo al desmonte y despalme, el grupo recorrerá las áreas a ser intervenidas; durante el recorrido se agitarán los árboles pequeños, los arbustos y hierbas, también se removerán piedras y amontonamiento de hojarasca y/o palos.
- Control de la delimitación de áreas de intervención. Las acciones de desmonte y despalme son acciones de alta energía que implican el movimiento de material vegetal y suelo, esto puede fácilmente derribar u ocultar las señales de delimitación de las áreas de intervención y de conservación, comprometiendo la eficiencia de las acciones de rescate de fauna y protección de su hábitat. Por ello, el personal encargado de la ejecución de este programa, constatará la presencia de linderos físicos y su correcta ubicación en sus recorridos diarios.
- Pláticas de concientización ambiental al personal involucrado en las tareas de desmonte y despalme. De manera previa y posteriormente de manera diaria, al mismo tiempo en que se realiza el avance del frente de desmonte, se realizarán pláticas de concientización ambiental con el objetivo de transmitir información básica a todo el personal de la obra para que ellos participen en la protección y cuidado de la fauna silvestre.

Esta acción es necesaria para realizar un buen ahuyentamiento y rescate ya que la gente que trabaja en la obra son los que tienen un mayor número de avistamientos de fauna silvestre en el sitio. Por lo cual se busca involucrar al personal en las técnicas y actitudes que deben tomar cuando se encuentren con algún espécimen de fauna. Así como los protocolos de comunicación para requerir la presencia o intervención de personal capacitado.

Parte de los objetivos de estas pláticas es comunicar las medidas de control y sanciones en caso de sorprender a personal con posesión de algún ejemplar o derivado de fauna silvestre.

A través de este proceso se logra que el mismo personal de la obra notifique y avise sobre algún animal silvestre, siendo esta la pauta para iniciar acciones de rescate.

- Asignación de cuadrilla operativa para atender contingencias con fauna que haya retornado, durante la actividad de desmonte y despalme. Durante la totalidad de las tareas de desmonte y despalme, así como de construcción se contará con una plantilla operativa con capacidad de ejecutar acciones de rescate y reubicación de fauna esto con la finalidad de garantizar la oportuna y efectiva intervención, acorde con los objetivos del presente programa.

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Objetivo

Elevar el conocimiento sobre temas ambientales que derive en el desarrollo de hábitos y actitudes de responsabilidad ambiental cotidiana.

Estrategias y lineamientos del programa

Para la comunicación de temas ambientales se han desarrollado estrategias que serán implementadas en tres etapas, la primera consiste en un diagnóstico de conocimiento general de las personas vinculadas al proyecto: Empleados y trabajadores permanentes y temporales, proveedores, contratistas y turistas, condóminos y comunidades aledañas, la segunda está conformada por talleres de educación ambiental, en los cuales se desarrollarán actividades para elevar el conocimiento sobre temas ambientales, la última etapa la conforman actividades de evaluación sobre la calidad

ambiental del proyecto, la cual es alimentada por el cambio de hábitos y conducta ambiental responsable de las personas vinculadas al Proyecto.

Estos programas se elaborarán a partir de las características definitivas del desarrollo, incorporando las medidas aplicables a la conservación del estero.

	ESTRATEGIA	MÉTODO	1	2	3	A	B	C
Diagnóstico	<p>Evaluar el nivel de conocimiento general sobre medio ambiente referente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Percepción de afectación al medio ambiente - Conocimiento sobre medidas de conservación del medio ambiente - Cuidado de agua - Conocimiento sobre tipos de residuos sólidos - Conocimiento de recursos florístico en la zona - Conocimiento de recursos faunísticos en la zona 	Aplicación de cuestionarios		X	X	X	X	X
Talleres de Educación Ambiental	<p>Informar a los habitantes y vinculados al desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El programa consta de talleres recreativos-informativos dirigidos a nivel básico y medio superior de educación. - Para los residentes se han desarrollado talleres participativos-informativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Platicas • Proyecciones de video • Exposiciones temporales ▪ Juegos didácticos ▪ Mesas de reflexión y propuestas ▪ campaña de materiales reciclables. ▪ Promover puntos de información ambiental para la playa. 	X	X	X	X	X	X
Evaluación de la Calidad ambiental del Proyecto	<p>Evaluar y Analizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La influencia del Programa a partir de las interacciones sociedad – medio ambiente dentro de Desarrollo. - Valoración de la participación social. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La eficiencia e impacto de los esfuerzos de comunicación ambiental lograda a través del Programa de Educación Ambiental, será medido a través de Indicadores de calidad y esfuerzo ambiental. 	X	X	X	X	X	X

Acciones del programa

Las acciones de monitoreo y seguimiento deben entenderse como una actividad de control ambiental y administrativo, que reunirá certeza sobre la eficiencia de las acciones de comunicación ejecutadas, tiene como objetivo el rastreo y acopio sistematizado de todas las evidencias que den cuenta de la participación social sobre hábitos y actitudes tanto individuales como colectivos que prevengan degradación del medio ambiente. Las evidencias servirán a la dirección del Proyecto para valorar la eficiencia e impacto de los esfuerzos de comunicación ambiental logrados por el Programa, así mismo, servirán para integrar los informes de cumplimiento a la autoridad competente en sus diferentes etapas de desarrollo.

Las actividades de monitoreo y seguimiento contempladas en el presente programa se describen a continuación.

Talleres de educación ambiental

- Elaboración de materiales didácticos.
- Capacitación y orientación a encargados de impartir los cursos de educación ambiental.
- Capacitación permanente de empleados, trabajadores, contratistas, residentes y visitantes.

Difusión y Motivación

- Campaña permanente de interacciones responsables entre la sociedad y la naturaleza.
- Uso de carteles y señalización que promuevan hábitos y actitudes empáticos con la conservación, manejo y uso sustentable de los recursos naturales y el medio ambiente.

Evaluación

- Evaluación de las medidas implementadas para elevar el nivel de conocimiento respecto a esfuerzo requerido y eficiencia alcanzada.

PROGRAMA DE MANEJO DE ECOSISTEMA DE MANGLAR Y COCODRILO

Objetivo

Realizar el monitoreo de los ejemplares de Cocodrilo de Río (*Crocodylus acutus*) en el área de desarrollo del proyecto, a fin de establecer las acciones más viables de manejo de la especie, y lograr la consecuente conservación in situ de la misma.

Acciones del Programa

Las acciones de manejo estará fundamentado en el desarrollo de acciones para el monitoreo de la población, de las cuales dependerán otras acciones a implementar. Este programa es de carácter sistemático en espacio y tiempo. El programa de manejo estará conformado por los siguientes componentes: monitoreo de ejemplares, medidas de contingencia. Las acciones antes mencionadas, se deberán de realizar de manera paralela.

Establecimiento de la línea base

El objetivo de este componente es establecer un diagnóstico “fotográfico” de la situación actual de la población de cocodrilos que se encuentra en el sitio del proyecto y área de influencia.

Monitoreo

El método más usado para determinar el estado de una especie rara o con problemas de conservación es el monitoreo frecuente, de modo que los cambios en el tiempo sean detectables. Sólo el monitoreo de larga duración puede determinar con certeza las tendencias de crecimiento o decrecimiento que pudiesen ser atribuibles a la intervención antrópica; éste las distingue, además, de las variaciones de corto plazo atribuibles a variaciones climáticas, cambios interanuales o eventos naturales impredecibles.

Las acciones que se deberán realizar son la captura y marcaje de ejemplares que se encuentren dentro del predio, a fin de conocer el número de individuos, características morfométricas, edad, sexo, entre otras. Todas estas características deberán ser registradas en formatos adecuados para este fin. Por otra parte, será posible identificar de manera individual a cada ejemplar y saber su distribución, abundancia y rango de movilidad dentro del SA.

Medidas de contingencia

Estas acciones están enmarcadas dentro del programa de manejo y tiene como objetivo atender las situaciones que se derivan de la aparición de ejemplares de cocodrilos en áreas que son consideradas de conflicto con los humanos, como por ejemplo las casas habitación, áreas recreativas (campos de golf), etc., todas estas dentro del sistema ambiental y contar con los mecanismos de respuesta rápida para atender estas situaciones.

Difusión y educación ambiental

Estas acciones, tienen un papel fundamental dentro desprograma de manejo, ya que tienen por objetivo informar y proporcionar a las personas que habitan en áreas del SA los elementos necesarios para conocer la importancia de la conservación de los cocodrilos, así como las acciones a realizar en caso de alguna contingencia con los mismos.

Evaluación y actualización

Las acciones de este componente están encaminadas a evaluar el grado de eficiencia y eficacia de las acciones que se han tomado en los distintos componentes del programa de manejo. Para tal efecto se desarrollarán los indicadores apropiados en cada caso. Con base a esta evaluación, se deberá de realizar la actualización y modificación del programa de manejo.

Las acciones señaladas en este programa, de ser el caso, se deberán enmarcar en otras acciones de monitoreo de especies que se estén desarrollando dentro del SA.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. PRONÓSTICO AMBIENTAL

Como se señaló en el Capítulo IV, los procesos biológicos existentes en el SA que se definió a través de los parteaguas de los principales escurrimientos relacionados con la zona donde se halla con el estero La Cucaracha (donde se incluye al predio del proyecto) y las condiciones particulares del zona en cuanto a su desarrollo urbano y agrícola, que no se verán afectados por la presencia del proyecto de manera significativa ni acumulativa, toda vez que su desarrollo y operación son coherentes con la evolución del sistema y acordes con el PDDU de Zihuatanejo.

En particular, los impactos ambientales generados por el proyecto no son significativos y no afectarán las tendencias futuras ni los procesos biológicos presentes del mangar del estero La Cucaracha. Al considerar las condiciones ambientales del sitio del proyecto y las acciones por realizar, se puede establecer el pronóstico ambiental contenido en la Tabla VII.1, el cual toma en cuenta el impacto de las medidas de mitigación propuestas tanto por el proyecto, como en la propia MIA.

Las medidas determinadas de mitigación, prevención y control para el desarrollo del proyecto, están enfocadas a prevenir y mitigar los impactos directos ocasionados por el proyecto, aun cuando ninguno de estos sea significativo.

Tabla VII.1. Pronóstico ambiental para el proyecto turístico recreativo en el Municipio de José Azueta.	
Escenario (sin Medidas de Mitigación)	Escenario esperado (con Medidas de Mitigación)
ATMÓSFERA: Las emisiones a la atmósfera provenientes de la maquinaria de construcción cesarán al concluir la obra y al entrar en operación sólo quedarán las emisiones de los vehículos que lleguen al estacionamiento. No se espera que la calidad del aire se convierta en un elemento crítico del SA, y por su ubicación, no se provocarán molestias en la población de la zona urbana.	ATMÓSFERA: La cantidad total de emisiones a la atmósfera se incrementará durante la construcción, pero atenuadas por las acciones preventivas que se aplicarán a través del correcto mantenimiento del equipo, siendo esta una condición que se establecerá para las empresas constructoras que participen en la obra. Durante la operación el proyecto no incluye equipos que generen emisiones.

Tabla VII.1. Pronóstico ambiental para el proyecto turístico en el Municipio de José Azueta (continuación).	
Escenario (sin Medidas de Mitigación)	Escenario esperado (con Medidas de Mitigación)
<p>LITÓSFERA: El suelo modificado por la construcción del estacionamiento mantienen la permeabilidad por el uso de materiales que permiten la infiltración del agua, pero los hidrocarburos normalmente asociados con vías de circulación y vehículos bajo operación normal, provocan contaminación del suelo.</p>	<p>LITÓSFERA: Al reemplazar la superficie permeable originalmente propuesta para el estacionamiento por otra impermeable se evitará que haya un arrastre de hidrocarburos hacia el subsuelo y, eventualmente, al estero o el mar. Al incorporar en el Sistema de Gestión Ambiental del desarrollo, medidas para prevenir la contaminación del suelo por el derrame de grasas, aceites y cualquier otro contaminante, durante la construcción, también se evitará una reducción en la calidad ambiental del predio.</p>
<p>HIDROSFERA: Al considerar que cuando se presentasen lluvias intensas, el agua que no se infiltrase en el suelo permeable que originalmente se propuso para el estacionamiento se canalizaría al estero, existiría la posibilidad del arrastre sin control de contaminantes hacia el cuerpo de agua.</p> <p>Cuando las instalaciones estén en operación habrá una demanda muy baja de agua potable que será atendida por medio de la red pública de distribución.</p> <p>Aunque no existe un déficit de agua en este momento, con la operación de otros desarrollos en la zona este recurso podría escasear, lo que hace importante que se tomen medidas para su conservación, incluyendo el uso de agua tratada para el riego de áreas verdes.</p>	<p>HIDROSFERA: Con la inclusión de trampas de sedimentos y aceites en el sistema del drenaje del estacionamiento, como se estableció en las medidas de mitigación, será posible controlar las sustancias potencialmente contaminantes que se generan en áreas de circulación de vehículos, evitando así un efecto acumulativo con los materiales que actualmente son arrastrados al estero por los drenajes pluviales del bulevar Ixtapa que descargan en el estero.</p> <p>También se contempla la remoción de la basura que hay en el predio y el uso de trampas de sedimentos y aceites en los drenajes pluviales que descargan en facilitará su autodepuración.</p> <p>Al incluir en el proyecto un sistema para reaprovechar las aguas de las regaderas para los servicios sanitarios se minimiza aún más el consumo de agua, con lo que se obtiene un beneficio ambiental.</p>
<p>VEGETACIÓN: En las jardineras sólo se establecerá vegetación, a fin de integrar elementos naturales al paisaje y para suavizar el aspecto urbano del estacionamiento.</p>	<p>VEGETACIÓN: Al aplicar criterios que racionalicen el uso del agua durante la selección de especies que se colocarán en las jardineras se evitará exacerbar el consumo de agua. Adicionalmente se dará mantenimiento al ecosistema de manglar y el estero la Cucaracha.</p>
<p>Fauna: El proyecto contempla mantener las áreas verdes naturales existentes en la zona de manglar, lo que permitirá que la fauna nativa siga contando con hábitats funcionales.</p> <p>Además, al rescatar a los ejemplares de iguana que puedan estar en las zonas que ocupará el proyecto, se previene la pérdida de organismos en alguna categoría de protección.</p>	<p>Fauna: Además de respetar las áreas verdes naturales, las medidas propuestas contemplan acciones para propiciar el establecimiento de nuevas poblaciones de animales en las áreas verdes.</p> <p>Además, al aplicar las medidas de manejo de iguanas establecidas en las medidas de mitigación se asegura el éxito de la política de rescate y reubicación.</p>

VII.2. CONCLUSIONES.

A partir de la información revisada en el presente documento se puede concluir que el proyecto no provocará impactos ambientales adversos significativos al Sistema Ambiental en el que se ubica el predio. La realización del proyecto no provocará daños al ecosistema marino ni al estero La Cucaracha. Las principales conclusiones que se desprenden son las siguientes:

VII.2.1. Impactos sobre el Medio Ambiente Natural.

- El principal impacto por el desarrollo consiste de la transformación de terrenos con vegetación secundaria mediante la construcción de 83 cajones de estacionamiento en una superficie de desplante de aproximadamente 0.2054 ha del total de 1.382 ha que constituyen el predio, siendo este un impacto no reversible pero no significativo.
- Por la construcción del proyecto habrá una disminución permanente de la infiltración del agua pluvial en la zona correspondiente a la superficie de desplante del estacionamiento, que se tornará semipermeable, equivalente a un estimado de 3,286.02 m².
- Al entrar en operación las regaderas para los usuarios de la playa habrá un pequeño incremento en la demanda de agua, la cual será reutilizada en los sanitarios una vez tratada, a fin de no crear una presión excesiva sobre este recurso.
- Ni la construcción ni la operación de los elementos que integran el proyecto afectarán o modificarán los procesos ecológicos que ocurren en las áreas de vegetación natural del manglar del estero La Cucaracha, lo cual permite la persistencia de los elementos del predio con mayor valor ecológico.
- Se evitará impactos a la vegetación de manglar por medio de la reubicación de 13 individuos de manglar existentes en el trazo del andador y el puente.
- La integración de áreas verdes con elemento de flora nativa en las zonas perimetrales del

estacionamiento y en las jardineras, junto con un diseño que mantiene la conectividad con las áreas naturales a los lados del estero permitirá que se mantenga parte del hábitat para las especies que hoy existen en el predio, por lo que se podrá evitar la pérdida de las poblaciones que sean afectadas por la construcción, a partir de los organismos que colonicen dichos hábitats provenientes de las áreas vecinas.

VII.2.2. Vinculación con la Normatividad vigente.

- El proyecto es consistente con el uso establecido por el Plan Director de Desarrollo Urbano de Ixtapa-Zihuatanejo 2000-2015 (PDDU) para la porción suroeste del SA delimitado.
- El sitio para la ubicación del proyecto se encuentra definido en el PDDUZI como una zona de uso turístico hotelero y de servicios turísticos recreativos, los cuales serán reforzados por las obras que se propone realizar, por lo que el proyecto no tiene ningún conflicto en lo que se refiere al uso del suelo.
- El sitio del proyecto no se localiza dentro de ningún Área Natural Protegida de competencia Federal y/o Estatal, ni en sitios RAMSAR, con los cuales no se prevé interacción y/o generación de impactos ambientales sobre estos elementos.

VII.2.3. Medio Ambiente Socioeconómico.

- Se dispondrá en la zona de una mayor oferta de vivienda de servicios para los visitantes del CIP de Ixtapa que facilitará y promoverá el aprovechamiento los recursos recreativos de esta zona del Municipio de José Azueta, incluyendo la playa El Palmar.
- Habrá una derrama económica de carácter temporal, que en forma directa beneficiará al sector de la construcción de la ciudad de Zihuatanejo y una derrama permanente para el sector servicios por la creación de diversos puestos para atender las facilidades que se crearán.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

VIII.1.1. Fotografías.

En el Anexo C se incluye la memoria fotográfica del sitio del proyecto.

VIII.1.2. Videos.

En el presente estudio no se han incluido videos.

VIII.2. OTROS ANEXOS.

Se incluyen los anexos descritos en el texto, como se señala en el índice general.

VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

A continuación se definen los términos técnicos que se utilizaron en la caracterización del proyecto para la construcción del estacionamiento y el andador turístico en el municipio de José Azueta. Los asteriscos señalan a las definiciones que provienen de la legislación mexicana.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

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

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

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

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

Estero: Porción de la superficie terrestre en una zona de desembocadura fluvial, con frecuencia deltaica de baja dinámica, que es afectada diariamente por la marea de pleamar, que junto con la bajamar definen sus límites.

Humedales costeros: Ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófito e hidrófito, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen las regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja. *

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

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

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales. *

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

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

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

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

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

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente. *

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

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

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

VIII.4. BIBLIOGRAFÍA.

Almazán Catalán. J. A., Cornelio S. H. María de Lourdes R. A. 2005. *Registros sobresalientes de mamíferos del estado de Guerrero*. Acta Zoológica Mexicana 21(3).

Almazan-Núñez, R. Carlos; Navarro S., Adolfo G. *Avifauna de la subcuenca del río San Juan, Guerrero, México*. Rev. Mex. Biodiv., México, v. 77, n. 1, 2006.

Amezcu Linares, Felipe. 1996. *Peces Demersales de la Plataforma Continental del Pacífico Central de México*. UNAM-ICMYL-CONABIO. Primera edición. México.

Arita, H. T. y G. Ceballos G. 1997. *Los mamíferos de México: distribución y estado de conservación*. Revista Mexicana de Mastozoología. (2) 33-71.

Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga Cabrera, L.; V. Aguilar Sierra; J. Alcocer Durán; R. Jiménez Rosenberg; E. Muñoz López y E. Vázquez Domínguez (coords). 1998. *Regiones Hidrológicas Prioritarias; Fichas Técnicas y Mapa (escala 1:4,000,000)*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga Cabrera, L.; Ella Vázquez-Domínguez; Jaime González-Cano; R. Jiménez Rosenberg; E. Muñoz López y Verónica Aguilar Sierra (coords). 1998a. *Regiones Prioritarias Marinas de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Carter, R. W. G. 1988. *Coastal Environments; an Introduction to the Physical, Ecological and Cultural Systems of Coastlines*. Academic Press. Primera edición. Londres.

Castro-Aguirre, José Luis, Héctor Salvador Espinosa Pérez y Juan Jacobo Schmitter-Soto. 1999. *Ictiofauna Estuarino-Lagunar y Vicaria de México*. Editorial Limusa-IPN. Primera edición. México.

Ceballos Gerardo y Oliva Giselle. 2005. *Los Mamíferos Silvestres de México*. FCE, CONABIO. México. 986 pp.

Ceballos, G. y J.H. Brown. 1995. *Global patterns of mammalian diversity, endemism, and endangerment*. Conservation Biology, 9:559-568.

Contreras Espinoza, Francisco. 1993. *Ecosistemas Costeros Mexicanos*. CONABIO-UAM Iztapalapa. Primera edición. México.

Escalante, P., A. M. Sada y P. Robles Gil. 1996. *Listado de nombres comunes de las aves de México*. Conabio-Sierra Madre, México.

Escalante, T., D. Espinoza y J. J. Monroe. 2002. *Patrones de distribución geográfica de los mamíferos terrestres de México*. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 87:47-65.

Flores-Villela O. 1993b. *Herpetofauna of México distribution and endemism*. Pp. 253-280. En *Biological diversity of Mexico: origin and distribution* (Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lott y J. Fa, eds) Exford University Press. EUA.

Flores-Villela, O. y Canseco-Márquez, L. 2004. *Nuevas especies y cambios taxonómicos para la Herpetofauna de México*. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 20(2): 115-144.

Howell, Steve N.G. y Sophie Webb. 1995. *A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press. Primera edición. Nueva York, EUA.

Kennish, Michael J. 1997. *Practical Handbook of Estuarine and Marine Pollution*. CRC Press. Primera edición. Boca Raton, EUA.

Medina Martínez, Francisco. 1997. *Sismicidad y Volcanismo en México*. Fondo de Cultura Económica. Primera edición. México.

Muñoz, Eliana M., Angela M. Ortega, Brian C. Bock y Vivian P. Páez. 2003. *Demografía y ecología de anidación de la iguana verde, Iguana iguana (Squamata: Iguanidae), en dos poblaciones explotadas en la Depresión Momposina, Colombia*. Rev. Biol. Trop. 51(1): 229-240.

Navarro, A. S. y A. T. Peterson. 1999. *Extensión del área de distribución de aves en el oeste de Guerrero, México*. Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 70(1): 41-50.

O'Shea, M., T. Halliday. 2001. *Reptiles y anfibios. Manuales de identificación*. Omega. España.

Pennington, T. D., J. Sarukhán. 1998. *Árboles Tropicales de México*. UNAM-FCE. Segunda edición. México.

Pérez-Ramos, E., L. Saldaña de la Riva y Z. Uribe-Peña. 2000a. *A checklist of Reptiles and Amphibians of Guerrero, México*. An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool. 71(1).

Poder Ejecutivo Federal. 1997. *Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. SEMARNAP. México.

Rzedowski, Jerzy. 1972. *La Vegetación de México*. Editorial Limusa. Séptima reimpresión, 1998. México.

Sánchez, O. y W. López-Forment. 1987. *Anfibios y reptiles de la región de Acapulco, Guerrero, México*. Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 58(2): 735-750.

Santos-Barrera, G., J. Pacheco y G. Ceballos. 2004. *La conservación de los reptiles y anfibios de México*. Biodiversitas 57: 1-6.

SEDUE. 1989. *Acuerdo por el que se Establecen los Criterios Ecológicos de Calidad del agua CEA-CAA-001/89*. Gaceta Ecológica. Vol. II:6. México.

SEGOB. 2007. *Fichas Básicas de los Municipios de Guerrero*. Centro Nacional de Desarrollo Municipal. México.

SEMARNAT. 2002. *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, 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*. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo de 2002. México.

Semarnap-Conabio. 1997. *Guía de Aves Canoras y de Ornato*. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca - Comisión Nacional para la Biodiversidad. Primera edición. México.

Tellez-Giron, G., A. Mendoza-Duran y G. Ceballos. 1997. *Registros Notables de Mamíferos del oeste de México*. Revista Mexicana de Mastozoología 2: 97-100.

Villa R, Fernando A. Cervantes. 2003. *Los mamíferos de México*. Grupo editorial Iberoamérica. México.

IX. DECLARATORIA.

DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 36 DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL LOS ABAJO FIRMANTES, BAJO PROTESTA DE DECIR LA VERDAD, MANIFIESTAN QUE LOS RESULTADOS PRESENTADOS EN LA "MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, DEL PROYECTO EN EL PREDIO LA CUCARACHA, MUNICIPIO DE JOSÉ AZUETA, GUERRERO", SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE, Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN SUGERIDAS SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

BIÓL. GIUSEPPE PASQUETTI HERNÁNDEZ
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO: NOVIEMBRE DEL 2016.