



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- 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: **12GE2022TD050**
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 121 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:** Ing. Armando Sánchez Gómez 
- VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo séptimo transitorio del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Guerrero, previa designación, firma el Ingeniero Armando Sánchez Gómez, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

Acta 04/2023/SIPOT/4T/2022/ART69, en la sesión celebrada el 20 de enero de 2023.

Disponibile para su consulta en:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA\\_04\\_2023\\_SIPOT\\_4T\\_2022\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69.pdf)



# **Manifestación de Impacto Ambiental**

Modalidad Particular

Proyecto

## **Casa Salomón**

Lote 3 A, Playa Blanca, Municipio de Zihuatanejo de Azueta, Guerrero.

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>3</b>
<b>I.1. Datos generales del proyecto.....</b>	<b>4</b>
I.1.1 Nombre del proyecto.....	4
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	4
I.1.3 Duración del proyecto.....	4
<b>I.2 Datos generales del Promovente.....</b>	<b>4</b>
I.2.1 Nombre o razón social.....	4
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.....	4
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	4
I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones...	4
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio.....	4
<b>II. DESCRIPCION DEL PROYECTO.....</b>	<b>5</b>
<b>II.1 Información general del proyecto.....</b>	<b>5</b>
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	5
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.....	12
II.1.3 Inversión requerida.....	14
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	16
<b>II.2 Características particulares del proyecto.....</b>	<b>17</b>
II.2.1 Programa de trabajo.....	17
II.2.2 Representación gráfica local.....	18
II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción.....	19
II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.....	22
II.2.5 Etapa de abandono del sitio.....	22
II.2.6 Utilización de explosivos.....	22
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	22
II.2.8. Generación de gases efecto invernadero.....	25
II.2.8.1. Generará gases efecto invernadero, Como es el caso de H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, CFC, O <sub>3</sub> , entre otros.....	25
II.2.8.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.....	25
II.2.8.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto.....	26
<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....</b>	<b>27</b>
<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....</b>	<b>38</b>
IV.1 Delimitación del área de influencia.....	38
IV.2 Delimitación del sistema ambiental.....	40
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	41

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.....	42
IV.3.1.1 Medio abiótico.....	42
IV.3.1.2 Medio biótico.....	58
V.    3.1.3 Medio socioeconómico.....	62
VI.   Paisaje.....	67
VI.1 Diagnóstico ambiental.....	68
VII.  IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	70
VII.1. Identificación de impactos.....	70
VII.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	70
VIII.  MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	96
VIII.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	97
VIII.2. Programa de vigilancia ambiental.....	105
VIII.3. Seguimiento y control (monitoreo).....	106
IX.   PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	107
IX.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	108
IX.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	108
IX.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	108
IX.4. Pronóstico ambiental.....	109
IX.5. Evaluación de alternativas.....	110
IX.6 Conclusiones.....	110
X.    IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	112
X.1 Presentación de la información.....	112
X.1.1 Cartografía.....	112
X.1.2 Fotografías.....	113
X.1.3 Videos.....	113
X.1.4 Otros anexos.....	113
X.1.5 Glosario de términos.....	114
FUENTES BIBLIOGRÁFICAS.....	119

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

### **I.1. Datos generales del proyecto**

#### **I.1.1 Nombre del proyecto**

Proyecto: Casa Salomón

#### **I.1.2 Ubicación del proyecto**

El proyecto pretende su ejecución en el Lote 3A ubicado en Colonia Playa Blanca, Municipio de Zihuatanejo de Azueta, Estado de Guerrero.

#### **I.1.3 Duración del proyecto**

El tiempo estimado para la etapa de construcción es de 5 años, y como tiempo de vida útil para su etapa de operación se estiman 50 años; sin embargo, este periodo de vida se puede prolongar como resultado de un mantenimiento periódico proporcionado al bien inmueble.

### **I.2 Datos generales del Promoviente**

#### **I.2.1 Nombre o razón social**

Constructora e Inmobiliaria ANDAN S.A de C.V.

#### **I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente**

PCR090424C1A

#### **I.2.3 Nombre y cargo del representante legal**

Josué Guillermo González Cárdenas

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

Calle Cuauhtémoc, Colonia Centro, Localidad el Coacoyul, Municipio de Zihuatanejo de Azueta, Guerrero. C.P. 40882. Tel. (044) 755 102 80 52, correo electrónico: [stambientales@hotmail.com](mailto:stambientales@hotmail.com)

#### **I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio**

Ing. Justo Villa Villa

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### II.1 Información general del proyecto

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto que se somete a evaluación a través de la presente manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, será desarrollado en colindancia con el litoral costero y la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la Colonia Playa Blanca, Municipio de Zihuatanejo de Azueta en el Estado de Guerrero.

Además, se sujeta a las disposiciones contenidas en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y artículo 5 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto ambiental en su inciso:

#### 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.

El proyecto “**Casa Salomón**” es destinada al descanso y esparcimiento familiar. La obra propuesta resulta compatible y acorde a lo dispuesto en los lineamientos requeridos por parte de la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal lo cual se demuestra con los planos del proyecto queda demostrado mediante Oficio DU/RELOTIF/001/2021 emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal y que se anexa en copia certificada al presente estudio en materia de impacto ambiental.

El diseño del proyecto en su conjunto propone una casa habitación construida en dos niveles sobre un lote de 1,834.20 m<sup>2</sup> proyectando los siguientes conceptos y superficies:

CONCEPTO	SUPERFICIE M <sup>2</sup>
Casa habitación ( <b>superficie de desplante en m<sup>2</sup></b> )	414.20
- Cocina 22.08	
- Comedor 27.95	
- Estancia 25.81	
- Recamara 26.94	
- Gimnasio 35.57	
- Terrazas 77.83	
- Estudio 18.92	
- Baños 29.83	
- Pasillos 38.15	
- Andadores 111.12	
Cancha de pádel	237.83
Estudio de grabación	51.09
Alberca	61.44
Palapa	39.44
Pérgola	7.82

Patio de servicio	12.58
Andador	75.40
Cisterna	6.76
Biodigestor	6.20
Áreas verdes	921.44
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	<b>1,834.20</b>

En su segundo nivel (planta alta), la casa habitación contara con los siguientes conceptos:

<b>CONCEPTO</b>	<b>SUPERFICIE M<sup>2</sup></b>
Casa habitación ( <b>superficie planta alta en m<sup>2</sup></b> )	414.20
- 2 Recamaras 85.64	
- Deck 14.00	
- Áreas de jardín 314.56	

El proyecto denominado “**Casa Salomón**” que se presenta para su Evaluación en Materia de Impacto Ambiental, se conceptualiza como una obra de tipo permanente destinada para fines de esparcimiento y descanso misma que pretende su construcción sobre un Lote de 1834.20 m<sup>2</sup> de superficie relativamente plana y actualmente desprovista de vegetación, el cual se encuentra ubicado en Playa Blanca, Municipio de Zihuatanejo, Estado de Guerrero.

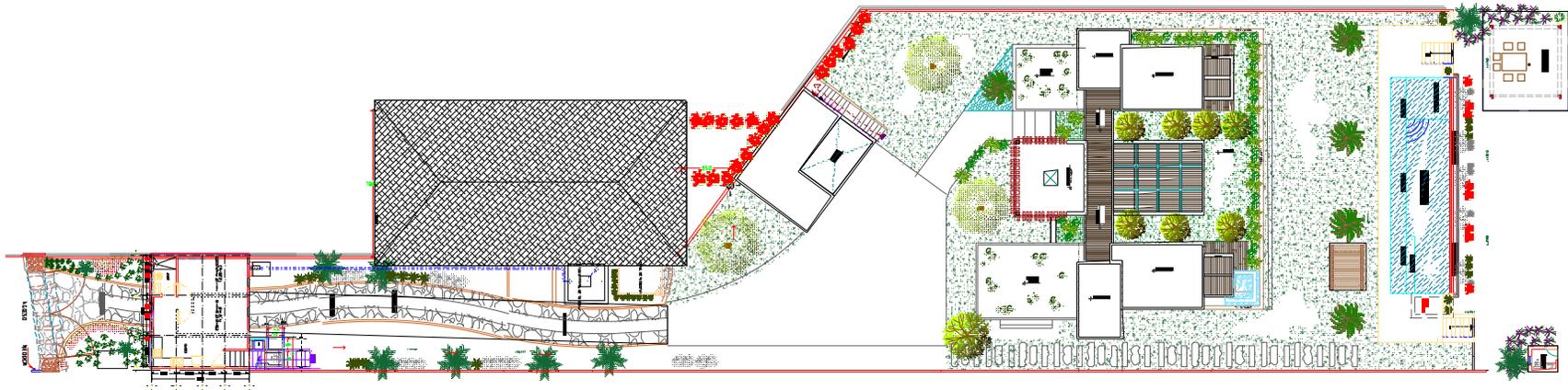
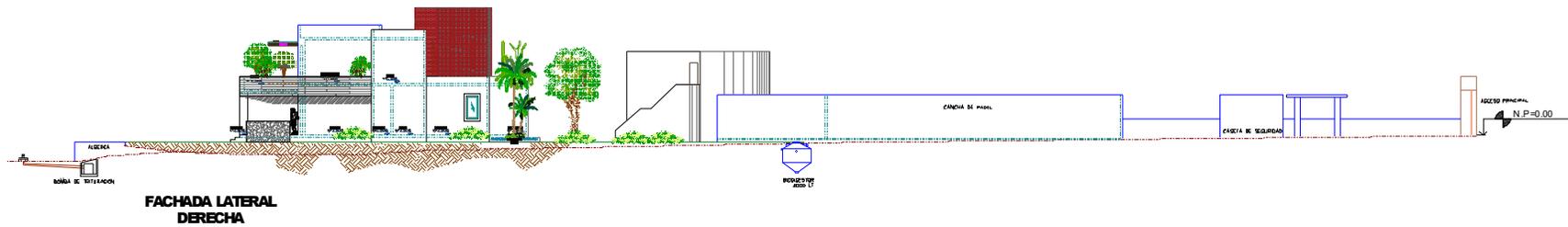


Imagen 01. Refiere la distribución de espacios relacionados con el proyecto al interior del lote 3A



Imágenes 02 y 03 Refieren las fachadas desde perspectivas laterales derecha e izquierda relacionadas al proyecto.

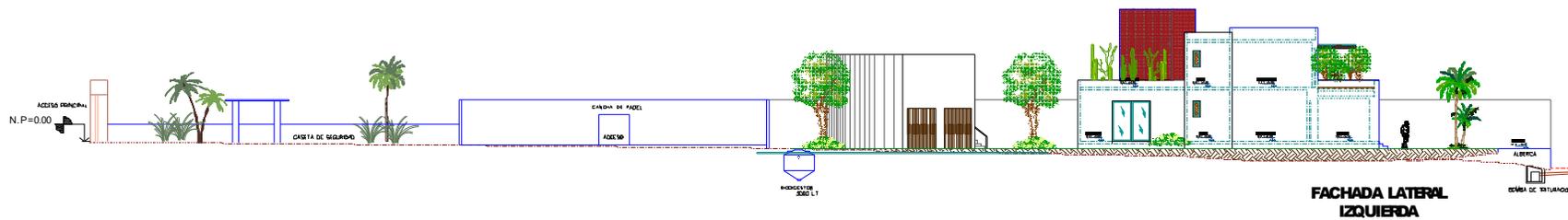




Imagen 04. Refiere el proyecto inserto en la imagen satelital al interior del lote 3A.

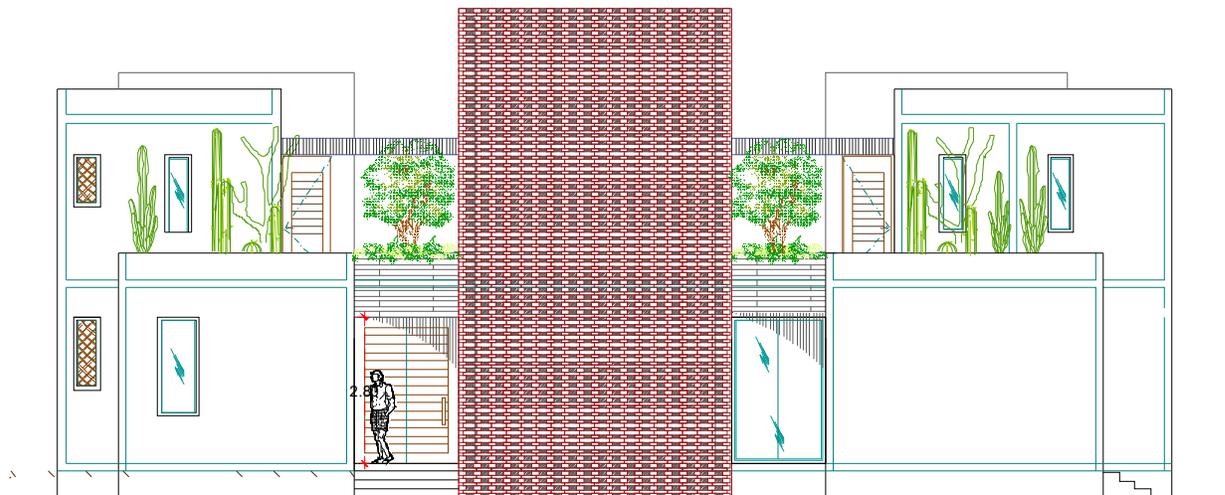


Imagen 05. Refiere la fachada de acceso principal del proyecto

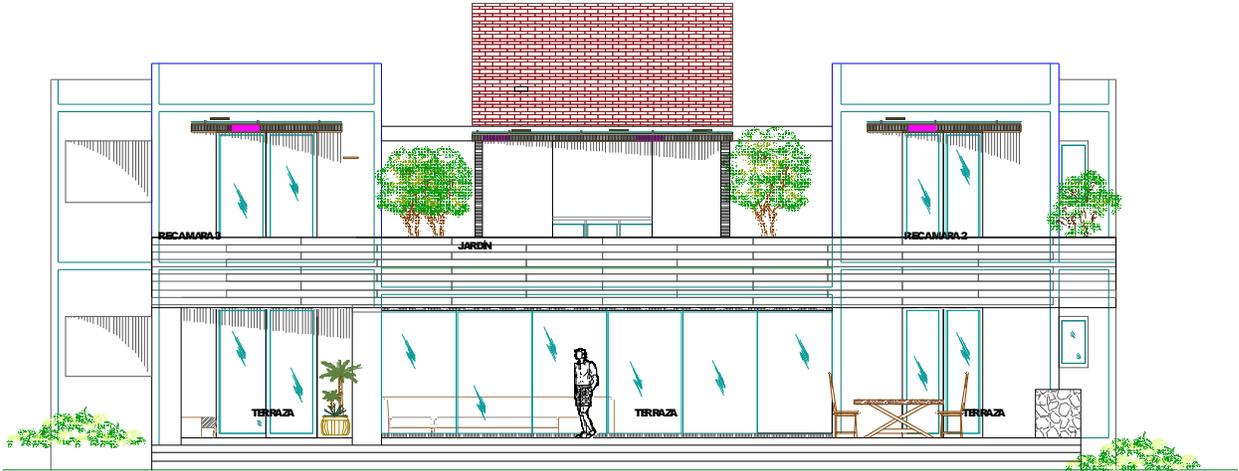


Imagen 06. Presenta la fachada posterior del proyecto.



Imagen 07. Presenta un corte central de la casa Salomón.

### Descripción del proyecto

El proyecto “**Casa Salomón**” es una obra de tipo unifamiliar destinada al descanso y esparcimiento. La obra propuesta resulta compatible y acorde a lo dispuesto en los lineamientos requeridos por la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal lo cual se demuestra con los planos anexos del proyecto y mediante Oficio DU/RELOTIF/001/2021 emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal y que se anexa en copia certificada al presente estudio en materia de impacto ambiental.

El diseño del proyecto en su conjunto propone una casa habitación construida en dos niveles sobre un lote de 1,834.20 m<sup>2</sup> proyectando los siguientes conceptos y superficies:

CONCEPTO	SUPERFICIE M <sup>2</sup>
Casa habitación ( <b>superficie de desplante en m<sup>2</sup></b> )	414.20
- Cocina 22.08	
- Comedor 27.95	
- Estancia 25.81	
- Recamara 26.94	
- Gimnasio 35.57	
- Terrazas 77.83	
- Estudio 18.92	
- Baños 29.83	
- Pasillos 38.15	
- Andadores 111.12	
Cancha de pádel	237.83
Estudio de grabación	51.09
Alberca	61.44
Palapa	39.44
Pérgola	7.82
Patio de servicio	12.58
Andador	75.40
Cisterna	6.76
Biodigestor	6.20
Áreas verdes	921.44
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	<b>1,834.20</b>

En su segundo nivel (planta alta), la casa habitación contara con los siguientes conceptos:

CONCEPTO	SUPERFICIE M <sup>2</sup>
Casa habitación ( <b>superficie planta alta en m<sup>2</sup></b> )	414.20
- 2 Recamaras 85.64	
- Deck 14.00	
- Áreas de jardín 314.56	

El proyecto denominado “**Casa Salomón**” que se presenta para su Evaluación en Materia de Impacto Ambiental, se conceptualiza como una obra de tipo permanente destinada para fines de esparcimiento y descanso misma que pretende su construcción sobre un Lote de 1834.20 m<sup>2</sup> de superficie relativamente plana y actualmente desprovista de vegetación, el cual se encuentra ubicado en Playa Blanca, Municipio de Zihuatanejo, Estado de Guerrero.

## **Dimensiones del proyecto.**

a). - *Superficie total del predio.* 1,834.20 m<sup>2</sup>

b). - *Superficie a afectar.*

Dada las características propias del proyecto el Promoviente ha optado por aprovechar la totalidad de la superficie del lote (1,834.20 m<sup>2</sup>), respetando en todo momento las restricciones dispuestas por el municipio y citadas en el Oficio DU/RELOTIF/001/2021 emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal anexa al presente manifiesto.

c). - *Superficie para obras permanentes.*

Las obras permanentes del proyecto pretenden ejecutarse sobre la superficie total del polígono que corresponde a 1,834.20 m<sup>2</sup> respetando los coeficientes de uso de suelo y coeficientes de ocupación de suelo establecidos en el Plan Director de Desarrollo Urbano Municipal.

## **II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto**

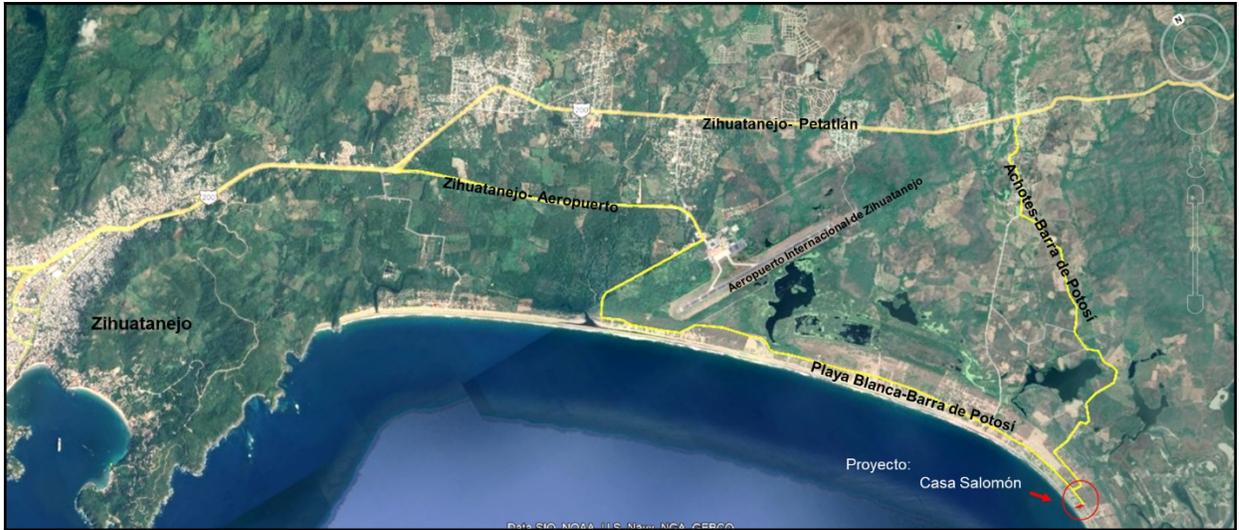
### *Coordenadas.*

*Estado de Guerrero.* El Estado de Guerrero se localiza en la zona de coordenadas meridional de la República Mexicana, sobre el océano Pacífico y se ubica entre los 16°18' y 18°48' de latitud Norte y los 98°03' y 102°12' de longitud Oeste. Limita al Norte con los estados de México (216 km) y Morelos (88 km), al Noroeste con el estado de Michoacán (424 km), al Noreste con el estado de Puebla (128 km), al Este con el estado de Oaxaca (241 km) y al Sur con el océano Pacífico (500 km).

*Zihuatanejo de Azueta.* A nivel municipal Zihuatanejo de Azueta se localiza al Suroeste del Estado de Guerrero, en las coordenadas geográficas 17°33' y 18°05' de latitud Norte y entre los 101°15' y 101°44' de longitud Oeste respecto al meridiano de Greenwich. Ocupa una superficie territorial de 1,921.5 kilómetros cuadrados que a modo porcentual equivalen a un 3.01 % con respecto a la superficie total del estado. Limita al Norte con el municipio de Coahuayutla de José María Izazaga, al Sur con el Océano Pacífico, al Este con el municipio de Petatlán y hacia el Oeste con el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

*Zihuatanejo.* La ciudad de Zihuatanejo se encuentra situada dentro de las siguientes coordenadas geográficas 17°38'49.91 "N" de Latitud Norte y 101°33'15.17"O" Longitud Oeste.

*Proyecto.* El Proyecto se llevará a cabo en el Lote 3A, ubicado en la Colonia Playa Blanca, Municipio de Zihuatanejo de Azueta. Su ubicación geográfica es 17°34'29.28"N Latitud Norte y 101°26'55.27"O Longitud Oeste. Cuenta con dos vías principales de acceso una de ellas comunica lote con el Aeropuerto Internacional de Ixtapa-Zihuatanejo y otra intercomunica el lote con la Carretera Zihuatanejo-Petatlán, específicamente sobre en el poblado conocido como Los Achotes. Ambas vías generales de comunicación hacen del lote 3A un sitio estratégico para la construcción de este proyecto de giro turístico residencial.



magen 08. Como se muestra en la imagen el proyecto se llevará a cabo en la zona estratégica para el desarrollo turístico acorde a lo dispuesto en los Planes y Programas de desarrollo Urbano Municipal (Imagen de Google Earth 2022).

### Ubicación del proyecto bajo el Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 14 N

CASA SALOMON LOTE 3A						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	1,946,469.0055	238,633.3820
1	2	S 48°53'23.04" W	25.66	2	1,946,452.1338	238,614.0485
2	3	S 37°51'35.93" E	10.00	3	1,946,444.2386	238,620.1859
3	4	S 49°08'55.61" W	27.57	4	1,946,426.2052	238,599.3316
4	5	S 03°28'32.12" W	8.66	5	1,946,417.5611	238,598.8066
5	6	S 50°01'08.93" W	40.00	6	1,946,391.8599	238,568.1563
6	7	N 41°43'11.99" W	25.00	7	1,946,410.5200	238,551.5190
7	8	N 49°53'55.56" E	100.00	8	1,946,474.9431	238,628.0205
8	1	S 42°04'51.36" E	8.00	1	1,946,469.0055	238,633.3820
SUPERFICIE = 1,834.20 m <sup>2</sup>						

Cuadro 01. Cuadro de construcción, Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 14 N

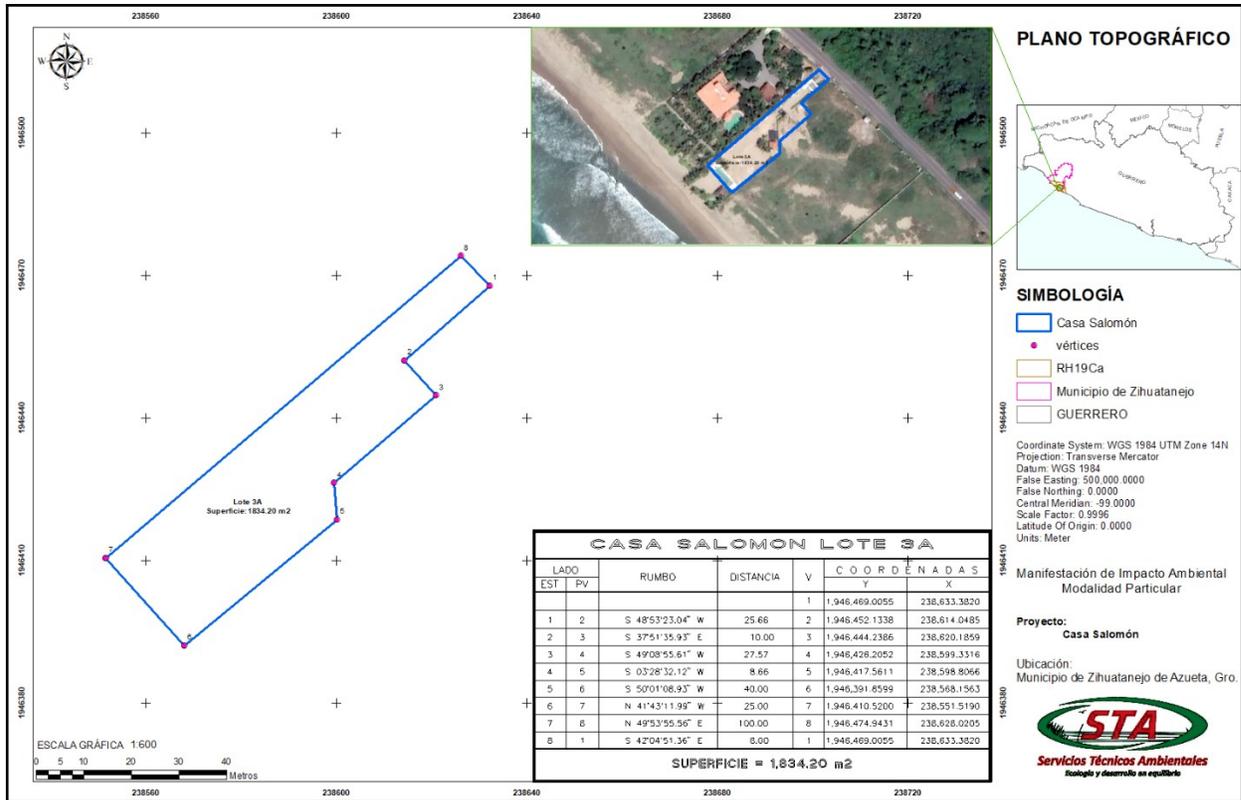


Imagen 09. Muestra la Ubicación del proyecto bajo el Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 14

**Las colindancias que guarda el área sobre la que se pretende llevar a cabo el proyecto son:**

Punto	Colindancia
Noreste	Vialidad a Playa Blanca- Barra de Potosí en 8.00 m <sup>2</sup>
Sureste	Lote 3 en cinco tramos (40.00, 8.66, 27.57, 10.00 y 25.66 m <sup>2</sup> )
Suroeste	Zona Federal Marítimo Terrestre 25 m <sup>2</sup>
Noroeste	Lote 2 en 100 m <sup>2</sup>

Tabla 02. Colindancias del predio.

### II.1.3 Inversión requerida

*Importe total de inversión para el proyecto.*

La inversión aproximada para el proyecto denominado Playa Blanca se estima en \$ 9 '837,000.00 (Nueve millones ochocientos treinta y siete mil pesos 00/100 M.N.) El importe considerado para el rubro ambiental entendiendo por este trámite: licencias, concesiones, aplicación de programas de rescate, restauración, compensación y en general las medidas preventivas, de protección y mitigación ambiental que resulten aplicables durante las distintas etapas que contempla el proyecto está considerado en un 4.34 % del total del proyecto

equivalente a \$ 427,000.00 destinado por el Promovente como parte integral al proyecto en materia de protección ambiental.

Concepto	Inversión \$
Preliminares	1'100,000.00
Cimentación	2'250,000.00
Estructura	1'120,000.00
Albañilería	1'340,000.00
Acabados	1'250,000.00
Carpintería	630,000.00
Obra exterior	980,000.00
Instalaciones	740,000.00
Rubro ambiental	427,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>9'837,000.00</b>

Tabla 03. Conceptos y costos estimados

**Insumos.** Los insumos requeridos en cada una de las fases de construcción del proyecto se suministrarán de acuerdo con las necesidades y avance de obra, evitando el almacenamiento innecesario de materiales.

Tabla 04. Insumos requeridos para la ejecución del Proyecto

Insumo	Abasto	Unidad de medida	Cantidad
Madera para cimbra (8 usos)	Local	M <sup>2</sup>	420
Varilla 3/8"	Local	Ton	15
Varilla 1/2"	Local	Ton	12
Varilla 5/8"	Local	Ton	10
Alambre	Local	Kg	3,250
Alambrón	Local	Kg	2,120
Clavo varias medidas	Local	Kg	140
Cemento	Local	Ton	270
Mortero	Local	Ton	175
Arena	Local	M <sup>3</sup>	160
Grava	Local	M <sup>3</sup>	180
Tabique	Local	Millar	32

Tabla 05. Requerimiento de agua

Requerimiento de agua por etapa	Tipo	Abasto	Unidad de medida	Cantidad
Preparación del sitio	Potable	Pipa	M <sup>3</sup>	15
Construcción	Potable	Pipa	M <sup>3</sup>	210
Operación y mantenimiento	Potable	Pipa	M <sup>3</sup>	58

Tabla 06. Requerimiento de combustible

Combustible	Abasto	Unidad de medida	Cantidad
Gasolina p/ maquinaria	Local	lt	250
Diésel	Local	lt	320
Aceite	Local	lt	150

Tabla 07. Requerimiento de maquinaria y equipo

Maquinaria y equipo	Abasto	Uso	Unidad de medida	Cantidad
Retroexcavadora	Local	Construcción	hora	10
Revolvedora	Local	Construcción	hora	320
Motosierra	Local	Construcción	hora	15
Taladro, pulidora, etc.	Local	Construcción	hora	47
Compactadora	Local	Construcción	hora	60

Tabla 08. Requerimiento de personal

ETAPA	PERSONAL	CANT.	EMPLEO	SITIOS DE LABOR
<b>PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN</b>	Coordinador de obra	1	Temporal	Campo y oficina
	Responsable técnico ambiental	1	Temporal	Campo y oficina
	Ingeniero residente	1	Temporal	Campo y oficina
	Coordinador de materiales	1	Temporal	Campo y oficina
	Ingeniero topógrafo	1	Temporal	Campo
	Ayudante de topógrafo	1	Temporal	Campo
	Oficial albañil	2	Temporal	Campo
	Ayudante de albañil	4	Temporal	Campo
	Oficial carpintero	1	Temporal	Campo
	Ayudante de carpintero	1	Temporal	Campo
	Oficial electricista	1	Temporal	Campo
	Ayudante de electricista	1	Temporal	Campo
	Oficial plomero	1	Temporal	Campo
	Ayudante de plomero	1	Temporal	Campo
	Operador de maquinas	1	Temporal	Campo
	Operador de volteo	2	Temporal	Campo
	Ayudante general	2	Temporal	Campo
	Velador	1	Temporal	Campo
	Limpieza y áreas públicas	2	Permanente	Toda la casa
Mantenimiento general	2	Permanente	Toda la casa	
Jardinero	1	Permanente	Toda la casa	

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

La zona sobre la cual se ubica el proyecto es específicamente en la Colonia Playa Blanca, cuenta con una vía general de acceso y posee todos los servicios básicos tales como electricidad, agua potable, telefonía, colecta de basura, internet, entre otros.

## II.2 Características particulares del proyecto

### II.2.1 Programa de trabajo

Etapas	Periodo de ejecución	Meses																								Años		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	3	4	5
Preliminares y diseño	Tramites, licencias y permisos																											
	Estimaciones socioeconómicas																											
	Diseño esquemático y boceto																											
	Autorizaciones ambientales																											
Preparación del sitio y construcción	Delimitación del sitio																											
	Limpieza y nivelación del terreno																											
	Implantación de la estructura																											
	Construcción de andadores internos																											
	Construcción de alberca y casa																											
	Instalación de señalamientos																											
	Áreas verdes																											
	Pintura y acabados																											
Seguimiento y operación	Vigilancia ambiental																											
	Instalación Hidrosanitaria																											
	Instalación de red eléctrica																											
	Limpieza general del proyecto																											
	Mantenimiento																											

Tabla 09. Muestra el programa general de trabajo basado a 5 años

## II.2.2 Representación gráfica local



Imagen 10. Refiere la representación gráfica del plano de conjunto y su distribución al interior del lote 3A (Para mayor detalle en su distribución, dimensiones y escala, ver planos impresos y digitalizados anexos).

### II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción

Por corresponder a una etapa inicial, la preparación del sitio permite al Promoviente tomar todas las medidas de tipo preventivo ambiental en torno a las especies que por su importancia ecológica deban de ser consideradas en los programas de rescate y protección que resulten aplicables a fin de minimizar los impactos negativos que como resultado de la obra pudieran ocasionarle.

Previo a las actividades que corresponden a la preparación del sitio se propone la evaluación florística, edáfica y de fauna para determinar la presencia de especies de flora y/o fauna silvestre característica de este tipo de ecosistemas alterado y que por su estatus estén catalogadas en alguna de las categorías citadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, permitiendo entonces la ejecución de un programa de rescate y protección de especies en caso de que sean identificadas en campo especies enlistadas en dicha Norma Oficial con las particularidades que cada especie demande.

Con respecto a la cobertura vegetal es importante mencionar que actualmente el área sobre la que se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra totalmente desprovista de vegetación forestal arbórea o arbustiva, solo se pudo identificar vegetación de tipo agrícola correspondiente especies ornamentales propias de jardinería local. La eliminación de la cobertura vegetal existente al interior del lote se llevará a cabo de forma gradual a fin de permitir el desplazamiento de la fauna silvestre que se encuentre sobre el sitio; así también se determinara si existen cuevas o madrigueras que por sus características deban de ser objeto de un cuidado y manejo especial.

Una vez tomadas en cuenta y ejecutadas todas las medidas de protección y rescate de especies existentes al interior del polígono a desarrollar, se empleará equipo mecánico como maquinaria pesada de tipo retroexcavadora para iniciar los trabajos de nivelación y excavación de cepas propias de la etapa inicial de todo proceso constructivo.

Cabe mencionar que durante las actividades de nivelación se consideran medidas adyacentes de retención de suelos a fin de evitar el desplazamiento de material terrígeno hacia las partes colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre y Océano pacífico, lo anterior como parte de las medidas ambientales de carácter preventivo consideradas por el Promoviente hacia las zonas de arribazón de tortuga marina.

Las actividades principales consideradas en el proceso constructivo del proyecto denominado Casa Salomón son la excavación, construcción de andadores internos, construcción de vivienda residencial, alberca y acabados.

Esta etapa es la que generará el mayor impacto ambiental sobre los recursos bióticos y abióticos que integran la superficie propuesta entendiendo esta como los 1834.20 m<sup>2</sup> que conforman la totalidad del lote 3A destinado para la ejecución del Proyecto.

La construcción del Proyecto Casa Salomón tiene previsto ejecutarse en un período de 5 años como se demuestra en el programa general de trabajo citado con antelación en el presente manifiesto.

**Obras permanentes.** Las obras de tipo permanentes que conforman al proyecto consisten en la construcción de una casa habitación de dos niveles. Las obras de tipo permanente que se pretenden llevar a cabo por el Promoviente integran en su entorno vegetación las especies ya

existentes correspondientes las de tipo ornamental, propias de la región incidiendo principalmente en el uso de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas que favorezcan refugio propicio para el hábitat de fauna silvestre que resulte ser parte integral y atractivo natural de la casa habitación.

**Obras asociadas.** Como obras asociadas o complementarias al proyecto se tienen las siguientes: andadores, áreas verdes y terrazas promoviendo en todo momento las condiciones propicias para la protección a la diversidad característica de este tipo de ecosistema costero.

Para mayor referencia respecto a las obras permanentes y asociadas que comprenden el Proyecto véase el Plano de conjunto anexo.

**Tecnologías utilizadas.** Todas las obras descritas se edificarán sobre tierra firme. Para ello se pretende el empleo de las mejores técnicas de construcción y la selección de los materiales, apoyándose con especialistas en materia de construcción tendientes a la optimización de recursos y minimización de impactos al ambiente.

**Insumos.** Los insumos requeridos en cada una de las fases de construcción del proyecto se suministrarán de acuerdo con las necesidades y avance de obra, evitando el almacenamiento innecesario de materiales.

**Impactos al ambiente.** Con base a las características y condiciones actuales del polígono sobre el que se pretende llevar a cabo el Proyecto, los impactos negativos generados recaerán principalmente en el factor suelo y se derivarán principalmente de las etapas de preparación del sitio y construcción, considerando en esta última la conservación de los espacios libres en su estado original e integrando vegetación nativa como parte de mejoramiento al entorno.

Es importante considerar la colindancia del Proyecto con la Zona Federal Marítimo Terrestre pues, aunque la superficie de terreno es plana, se debe priorizar en la aplicación de medidas preventivas en torno a la dispersión y rodamiento de material terrígeno hacia el litoral costero por lo que se propone la colocación de una barrera de retención y la extracción inmediata del material residual.

Aunado a las medidas antes propuestas se debe dar un manejo especial a los residuos generados sean domésticos o derivados de la construcción para lo cual se propone la colocación de contenedores debidamente etiquetados, así como la capacitación en torno a la disposición y manejo de residuos al personal que labore en las distintas etapas del Proyecto.

**Insumos.** Los insumos requeridos en cada una de las fases de construcción del proyecto se suministrarán de acuerdo con las necesidades y avance de obra, evitando el almacenamiento innecesario de materiales.

Tabla 11. Insumos requeridos para la ejecución del Proyecto

Insumo	Abasto	Unidad de medida	Cantidad
Madera para cimbra (8 usos)	Local	M <sup>2</sup>	420
Varilla 3/8"	Local	Ton	15
Varilla 1/2"	Local	Ton	12
Varilla 5/8"	Local	Ton	10
Alambre	Local	Kg	3,250
Alambrón	Local	Kg	2,120
Clavo varias medidas	Local	Kg	140
Cemento	Local	Ton	270
Mortero	Local	Ton	175

Arena	Local	M <sup>3</sup>	160
Grava	Local	M <sup>3</sup>	180
Tabique	Local	Millar	32

Tabla 12. Requerimiento de agua

Requerimiento de agua por etapa	Tipo	Abasto	Unidad de medida	Cantidad
Preparación del sitio	Potable	Pipa	M <sup>3</sup>	15
Construcción	Potable	Pipa	M <sup>3</sup>	210
Operación y mantenimiento	Potable	Pipa	M <sup>3</sup>	58

Tabla 13. Requerimiento de combustible

Combustible	Abasto	Unidad de medida	Cantidad
Gasolina p/ maquinaria	Local	lt	250
Diésel	Local	lt	320
Aceite	Local	lt	150

Tabla 14. Requerimiento de maquinaria y equipo

Maquinaria y equipo	Abasto	Uso	Unidad de medida	Cantidad
Retroexcavadora	Local	Construcción	hora	10
Revolvedora	Local	Construcción	hora	320
Motosierra	Local	Construcción	hora	15
Taladro, pulidora, etc.	Local	Construcción	hora	47
Compactadora	Local	Construcción	hora	60

Tabla 15. Requerimiento de personal

ETAPA	PERSONAL	CANT.	EMPLEO	SITIOS DE LABOR
<b>PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN</b>	Coordinador de obra	1	Temporal	Campo y oficina
	Responsable técnico ambiental	1	Temporal	Campo y oficina
	Ingeniero residente	1	Temporal	Campo y oficina
	Coordinador de materiales	1	Temporal	Campo y oficina
	Ingeniero topógrafo	1	Temporal	Campo
	Ayudante de topógrafo	1	Temporal	Campo
	Oficial albañil	2	Temporal	Campo
	Ayudante de albañil	4	Temporal	Campo
	Oficial carpintero	1	Temporal	Campo
	Ayudante de carpintero	1	Temporal	Campo
	Oficial electricista	1	Temporal	Campo
	Ayudante de electricista	1	Temporal	Campo
	Oficial plomero	1	Temporal	Campo
	Ayudante de plomero	1	Temporal	Campo
	Operador de maquinas	1	Temporal	Campo
	Operador de volteo	2	Temporal	Campo
	Ayudante general	2	Temporal	Campo
	Velador	1	Temporal	Campo

	Limpieza y áreas públicas	2	Permanente	Toda la casa
	Mantenimiento general	2	Permanente	Toda la casa
	Jardinero	1	Permanente	Toda la casa

## II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación y mantenimiento da inicio una vez que concluye la etapa constructiva y una vez que se cuente con la totalidad de las instalaciones para brindar todos los servicios para los que dicho proyecto fue creado, entonces se procederá a la contratación de personal para brindar servicio y mantenimiento al inmueble. El mantenimiento del proyecto será una tarea prioritaria, constante y periódica que permita la funcionalidad de las instalaciones. Con estas actividades se generarán empleos permanentes que incidirán de manera favorable a nivel local. Se requerirá para el servicio de mantenimiento del proyecto mano de obra variada abarcando desde jardineros, pintores, velador y demás personal que prestará servicios en favor del proyecto.

### Limpieza

El servicio de limpieza será periódico y se llevará a cabo diariamente en toda la casa habitación.

### Construcción

El mantenimiento de las instalaciones será periódico a razón de una vez por año, o cuando se presente la necesidad de renovación o reparación. Para el mantenimiento de la construcción se emplearán pinturas, acabados o demás equipos o accesorios variables de acuerdo con la necesidad de reparación.

El mantenimiento que se pretende dar al proyecto será de tipo preventivo.

## II.2.5 Etapa de abandono del sitio

Por naturaleza del proyecto, no se contemplan la etapa de abandono del sitio.

## II.2.6 Utilización de explosivos

Para el presente proyecto, no se pretende el uso de explosivos

## II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

En este capítulo se pretende demostrar el manejo y la disposición que se dará a los residuos propios de las diferentes etapas planteadas para el proyecto para lo cual citaremos entonces las siguientes:

### A) ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

A continuación, se mencionan los principales factores que incidirán en la generación de residuos por etapa propuesta siendo las que se mencionan:

### ***Emisiones a la atmósfera.***

Emisiones que se prevé se generen principalmente durante las fases de preparación del sitio y construcción conformadas generalmente por partículas dispersas y gases de combustión los cuales serán generados durante la remoción de suelo, movimiento de materiales, vertido y dispersión de estos sobre el área de trabajo.

Cabe hacer mención que el bióxido de carbono y partículas fugitivas serán fácilmente dispersadas por la acción de los vientos dominantes de la zona, haciendo ver que se estará trabajando sobre espacios completamente abiertos además de que se procurará mantener continuamente regada el área de remoción para disminuir la emisión de polvos.

### ***Aguas Residuales.***

Durante esta fase no habrá generación de aguas residuales, ya que se utilizarán sanitarios portátiles a razón de un sanitario por cada 10 trabajadores y éstos recibirán el mantenimiento adecuado por parte de la empresa que para este fin se contrate.

### ***Residuos sólidos domésticos.***

Los residuos sólidos que serán generados durante la etapa de preparación del sitio serán principalmente papel, cartón, plásticos, vidrio, latas aluminio, además de los desperdicios orgánicos que pudieran generar los trabajadores como son envases de bebidas refrescantes, colillas de cigarro, etc. Estos residuos serán depositados en contenedores con tapa hasta el momento de su recolección por parte del área de limpieza de Servicios Públicos Municipales del H. Ayuntamiento, que lleva a cabo este servicio diariamente hecho que favorece al proyecto pues con ello se evita principalmente la proliferación de fauna nociva tanto al interior de la obra como en su área de influencia.

### ***Residuos peligrosos.***

Este proyecto no generará residuos peligrosos en ninguna de sus etapas.

## **B) ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.**

### ***Emisiones a la atmósfera***

El principal factor que incide en la generación de emisiones a la atmósfera al igual que en la etapa de preparación del sitio, será también proveniente de los vehículos responsables de sacar el material sobrante o de desecho. Para mitigar este impacto adverso se exigirá a la empresa contratista que lleve a cabo revisiones periódicas de sus vehículos a fin de que estos operen en condiciones óptimas referente a los niveles máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes.

### ***Aguas Residuales.***

Durante esta etapa tampoco se prevé la generación de aguas residuales, ya que al igual que en la etapa anterior, también se propone el empleo de sanitarios portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores y éstos recibirán el mantenimiento adecuado por parte de la empresa contratada.

### ***Residuos sólidos domésticos.***

Para esta etapa se generarán residuos tales como papel (proveniente de los bultos de cemento y cal, principalmente), plástico, trozos de madera, vidrio, entre otros; los cuales mediante un adecuado manejo podrán ser destinados a empresas encargadas en su reciclaje. El resto tendrá que ser depositado en los sitios autorizados por el área encargada de ello en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta.

### ***Residuos peligrosos.***

Para esta etapa solo se contempla generar basura y residuos de estopa, solventes y pinturas en un nivel mínimo, para lo cual se exigirá a la empresa responsable que deposite dichos residuos donde la autoridad local lo determine.

## **C) ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

### ***Emisiones a la atmósfera.***

Durante la fase de operación del proyecto, las emisiones atmosféricas estarán constituidas principalmente por gases de combustión desprendidos de los escapes de los automóviles y los gases desprendidos de la cocina en la preparación de los alimentos.

### ***Aguas Residuales.***

Las aguas residuales que se generen durante la etapa de operación y mantenimiento se generaran residuos líquidos domésticos, provenientes de sanitarios, duchas, tarjas de cocina y actividades de limpieza en general, éstas aguas serán canalizadas, en el caso de las aguas de la cocina a trampas de grasas y aceites y de ahí se irán al registro junto con el resto del agua de las casas, donde serán dispuestas y tratadas por la planta de tratamiento de aguas residuales que tendrá el desarrollo.

### ***Residuos sólidos domésticos***

Instalar una infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos al interior del proyecto, misma que constara de contenedores debidamente etiquetados por tipo de residuo.

### **Factibilidad de reciclaje**

La mayor parte de los residuos sólidos generados durante la fase de operación del proyecto, por tratarse de desperdicios de tipo doméstico, son factibles de ser reciclados, tal es el caso de los residuos de cocina o los generados por el mantenimiento de áreas verdes que serán aprovechados para la generación de abonos orgánicos mediante composta tradicional para nuevamente incorporarlos al suelo. Respecto a los residuos de papel, cartón, plástico, vidrio, aluminio, fierro, etc.; serán entregados al personal de Servicios Públicos Municipales a fin de que se encarguen de su disposición final.

### **Disposiciones de residuos**

El resto de los residuos que no sean considerados para el reciclaje y que sean generados durante la etapa de operación del proyecto serán entregados al personal de Servicios Públicos Municipales

o en su caso de una empresa particular que preste los servicios de recolección de residuos sólidos, quienes se encargarán de su disposición final. Este servicio es suficiente para cubrir la demanda presente y futura del proyecto y de otros de la zona, ya que actualmente el H. Ayuntamiento de Zihuatanejo presta el servicio de recolección de residuos sólidos.

#### **II.2.8. Generación de gases efecto invernadero**

##### **II.2.8.1. Generará gases efecto invernadero, Como es el caso de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, entre otros.**

Los principales gases de efecto invernadero que se generan por el consumo de combustibles de maquinaria pesada y de carga serán durante la etapa de preparación del sitio y construcción, los cuales corresponden a dióxido de carbono, metano y óxido nitroso. Las emisiones de dióxido de carbono proceden de la oxidación del carbono de los combustibles durante la combustión.

##### **II.2.8.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.**

Dado que se requiere combustibles para la maquinaria de construcción, se calcula, que el desarrollo del proyecto consumirá un máximo de 120 litros de gasolina y 90 litros de diésel de combustible en toda la obra. Para el cálculo de la cantidad de emisiones se usó la Calculadora de emisiones para el registro nacional de Emisiones (RENE), disponible en la página de la SEMARNAT (<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-yprogramas/registro-nacional-de-emisiones-rene>). Dicha herramienta, señala que se emitirán, 0.58 tCO<sub>2</sub> e/año o GEI, como se observa en la siguiente imagen:


**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA, AMBIENTE Y CLIMA


**2022 Flores**  
Año de Magón  
PRESENCIA DE LA REVOLUCIÓN VIOLETA

**Calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones**

Versión 8.0  
 Mzo. 2022

Tus emisiones anuales son:  tCO<sub>2</sub>e/año

**NOTA:**  
 El resultado de emisiones es indicativo. La calculadora entregará resultados más aproximados a las emisiones reales en la medida en que el usuario ingrese información completa y verdadera. Puede servir como herramienta orientadora para determinar si el sujeto sobrepasa o no el umbral de registro. En ningún caso sustituye la estimación de emisiones que deben realizar los Establecimientos Sujetos a Reporte y no se debe usar como resultado final de sus emisiones anuales, esta calculadora es un instrumento de apoyo. La suma de las emisiones puede no coincidir con el resultado parcial, por el redondeo de cifras.




Sector	Subsector	Actividad	Fuente de Emisión	Instrucciones	Dato de Actividad	Unidad	Emisiones GEI [tCO <sub>2</sub> e]	Emisiones CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ]	Emisiones CH <sub>4</sub> [tCH <sub>4</sub> ]	Emisiones N <sub>2</sub> O [tN <sub>2</sub> O]
Comercio y Servicios	Construcción	Maquinaria construcción	Gasolinas maquinaria construcción	Ingrese el consumo anual de gasolina en litros	120	l	0.30	0.29	0.00	0.00
Comercio y Servicios	Construcción	Maquinaria construcción	Diesel maquinaria construcción	Ingrese el consumo anual de diesel en litros	90	l	0.28	0.25	0.00	0.00

Imagen 11. Calculadora de Gases de Efecto Invernadero en el predio del proyecto. (Fuente: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/registro-nacional-de-emisiones-RENE>).

- Nota: [La Ley General de Cambio Climático establece la creación de diversos instrumentos de política pública, entre ellos, el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones, Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero.](#)

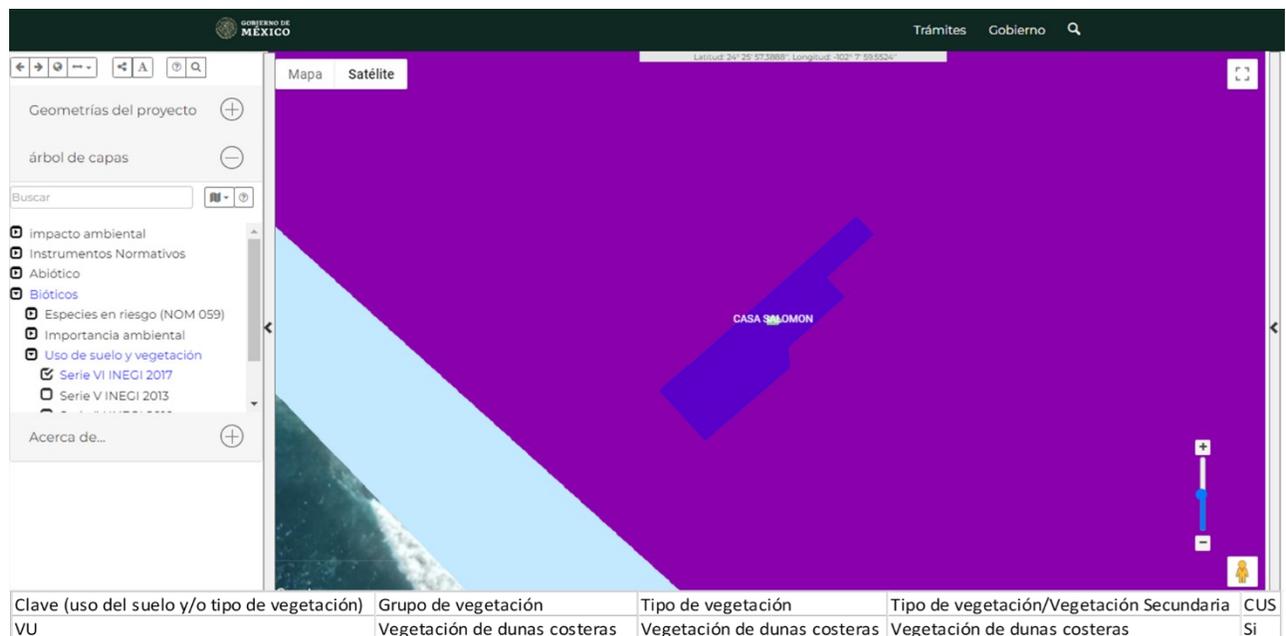
### II.2.8.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto.

El uso de combustibles fósiles se dará en cada una de las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento) iniciando con el diésel y gasolina en las unidades de transporte como el equipo y maquinaria pesada. Después en la etapa de operación se utilizará principalmente el Gas Natural para la generación de energía objeto del presente, y para el abastecimiento de los bloques de habitación se utilizará energía eléctrica de la CFE, energía a utilizar durante las diferentes etapas del proyecto.

### III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

El proyecto de desarrollo turístico denominado Casa Salomón se clasifica como casa habitación para vivienda y esparcimiento, comprende una superficie de 1,834.20 m<sup>2</sup> y se localizará al Este de la ciudad de Zihuatanejo en la Colonia Playa Blanca, fuera de la mancha urbana, en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, estado de Guerrero. Para dicho proyecto resulta de suma importancia la vinculación de sus características con los diferentes niveles de planeación territorial y ecológica, ya que es fundamental para garantizar la viabilidad de este y para ello debe considerar especialmente las particularidades de la zona de influencia. Una de las más relevantes, es la referente de la creación de desarrollos que brinden confort, descanso y esparcimiento de calidad a turistas y visitantes nacionales y extranjeros que demandan este tipo de servicios.

Cabe mencionar que la superficie motivo del presente manifiesto fue capturada en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), mismo que cruza información entre las diferentes bases de datos de los sitios oficiales, incluyendo la carta de uso de suelo y vegetación serie IV del INEGI, obteniendo como resultado del análisis de los diferentes instrumentos jurídicos vinculantes en materia ambiental, que dicho proyecto se ubica sobre la categoría de vegetación de dunas costeras (Fuente <http://mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA4PUBLICO/BOS/Bos.php>). Así también, figura la misma categoría a través de la carta de uso de suelo y vegetación de la serie VI del INEGI. Sin embargo, es importante aclarar que actualmente al interior del lote no existe dicha cobertura vegetal debido al grado de perturbación existente y lo fraccionado del sitio.



magen 12. Muestra la ubicación del proyecto y el uso de suelo y vegetación resultante del SIGEIA. Fuente: [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

Actualmente al interior del lote sólo se observan especies ornamentales propias de zonas perturbadas, existen más evidencias de actividades antropogénicas como lo son: la presencia de palmas cocoteros y un alto grado de perturbación ambiental.

## **Planes y programas aplicables.**

### **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024**

Este Plan asume como premisa básica la búsqueda del Desarrollo Humano Sustentable; esto es, del proceso permanente de ampliación de capacidades y libertades que permita a todos los mexicanos tener una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras. Jerárquicamente, es el primer instrumento de planeación aplicable al desarrollo integral; entre sus objetivos y estrategias se transcriben aquellos que principalmente tienen injerencia particularmente por las características de nuestro proyecto:

- La armonización del crecimiento y la distribución territorial de la población.
- Promover el desarrollo equilibrado de las regiones.
- Propiciar el ordenamiento territorial de las actividades económicas y de la población conforme a las potencialidades de las ciudades y las regiones que todavía ofrecen condiciones propicias para ello.
- Inducir el crecimiento de las ciudades en forma ordenada, de acuerdo con las normas vigentes de desarrollo y bajo principios sustentados en el equilibrio ambiental de los centros de población.

El proyecto que nos ocupa basa su congruencia en la meta Nacional 3 (Economía) que se cita en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 con enfoque al Sector Turístico.

### **Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guerrero 2016-2021.**

El Plan de Estatal de Desarrollo del Estado de Guerrero 2016-2021, incluye a través de sus ejes rectores la obligación de proteger la riqueza natural promoviendo el desarrollo sustentable tal como lo manifiesta en su eje 4 relativo a la Protección del Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales que textualmente cita “Es deber y obligación con las nuevas generaciones, proteger la riqueza natural de Guerrero y promover el desarrollo sustentable. Así también, en su Objetivos, estrategias y líneas de acción hace referencia a lo siguiente:

**Objetivo 2.4.** Impulsar al sector turismo para generar una mayor derrama económica y aprovechar su potencial.

**Estrategia 2.4.1.** Recuperar la importancia turística del Triángulo del Sol mediante inversión, rehabilitación y modernización de su infraestructura.

#### **Líneas de acción**

- Evaluar el comportamiento de la actividad turística, la efectividad de las inversiones, así como la identificación de las nuevas áreas de oportunidad de inversión para su desarrollo.

Por lo anterior, el proyecto que nos ocupa resulta acorde a lo dispuesto en el Plan de Desarrollo del Estado de Guerrero aplicable y vigente.

### **Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).**

A nivel de predio y en sus colindancias no aplica ningún POET; sin embargo, a nivel regional la CONABIO ha considerado a los municipios de Ajuchitlán del Progreso, Atoyac de Álvarez, Benito Juárez, Chilpancingo de los Bravo, Coyuca de Benítez, Coyuca de Catalán, General Heliodoro Castillo, **Zihuatanejo de Azueta**, Leonardo Bravo, Petatlán, San Miguel Totolapan y Técpan de Galeana, como Municipios que integran la Región Terrestre Prioritaria No. 117. La superficie total de esta Región abarca los 11,965 km<sup>2</sup>, ubicándose con un valor de conservación de 3, dado que sobrepasa los 1000 km<sup>2</sup>. La importancia para la conservación radica en que se trata de una región aislada de alto endemismo y riqueza en todos los grupos y presencia de especies de distribución restringida. Es una cuenca de captación de agua muy importante para la zona urbana costera y de la cuenca del Balsas. Presenta vegetación predominante de bosques de pino-encino en la parte sur y centro y selva baja caducifolia hacia la costa, así como bosque mesófilo de montaña en su parte media alta.

### **Plan de Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero**

Este plan condiciona el desarrollo de los centros de población integrándolos a un sistema que utiliza como estructura para su funcionamiento, el sistema de ciudades del Estado. Este sistema organiza de una manera armónica y equilibrada el territorio y las acciones de inversión pública en cuanto a servicios, equipamiento e infraestructura se refiere. En este contexto, **Zihuatanejo de Azueta** se ubica en el Sistema Costero con cabeza en la ciudad de Acapulco, permaneciendo integrado a las ciudades de Atoyac de Álvarez, Ometepec, Petatlán, Técpan de Galeana, Coyuca de Benítez, Tierra Colorada y San Marcos. Consecución de sus objetivos, define como elementos de la estrategia: El ordenamiento territorial, el desarrollo urbano de los centros de población, los componentes y acciones del Sector Asentamientos Humanos y la clasificación básica de las aptitudes del suelo.

### **Programas de recuperación y establecimiento de Zonas de Restauración Ecológica.**

Es importante precisar que sobre el área de influencia del proyecto no se han establecido programas de recuperación y/o establecimiento de zonas de restauración ecológica.

### **Instrumentos Normativos aplicables.**

Para el **proyecto Casa Salomón**, existen varios instrumentos normativos aplicables, describiendo a continuación los que tienen vinculación directa.

## Leyes.

### 1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Esta ley contiene diversas disposiciones relacionadas con el desarrollo de un proyecto como el propuesto. En primer lugar, en el Artículo 28 se establece que la evaluación del impacto ambiental es un procedimiento mediante el cual se busca evitar o reducir al mínimo los efectos negativos que la realización de obras o actividades podría tener sobre el ambiente. Con este procedimiento se busca establecer las condiciones a que se sujetarán los proyectos 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. Para ello, en los casos que determina el reglamento correspondiente, quienes pretendan llevar a cabo alguna obra o actividad requieren de obtener la autorización previa de la Secretaría, en materia de impacto ambiental. Este proyecto tiene vinculación con el presente ordenamiento jurídico además de inscribirse en el Artículo 5, inciso Q relativo a Desarrollos Inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

*El presente Manifiesto de Impacto Ambiental en su modalidad Particular se presenta con el objetivo de sujetar el proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, para dar cumplimiento la fracción en comento.*

El proyecto no implica el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, toda vez que no presenta vegetación forestal en términos de lo establecido en la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**, en cuyo **Artículo 7. Fracción LXXX**. Establece que la vegetación forestal es *el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales*; las condiciones de la vegetación existente al interior del lote 3A, donde se llevara a cabo el proyecto Casa Salomón, presenta solo vegetación agrícola de cocotero y vegetación ornamental, no existiendo vegetación forestal sobre el sitio. Cabe mencionar que las especies arbóreas identificadas al interior del área que corresponde a la construcción del presente proyecto fueron identificadas como cocotero adulto (*cocos nucifera*), lo que demuestra el uso de suelo que en años ha prevalecido sobre el lote, no constituye una vegetación que se haya desarrollado de forma natural. Por lo anteriormente expuesto, el proyecto no corresponde con el CAPÍTULO II de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones en su Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: en el inciso O) cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, en sus fracciones:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más de veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

2. **Ley General de Asentamientos Humanos (DOF, 21-VII-93) (Artículo 30):** El artículo 30 establece que la fundación de centros de población deberá realizarse en tierras susceptibles para el aprovechamiento urbano, evaluando su impacto ambiental y respetando primordialmente las áreas naturales protegidas, el patrón de asentamiento humano rural y las comunidades indígenas. Respecto a este ordenamiento jurídico el proyecto propuesto no incumple lo dispuesto en este artículo.
3. **Ley General de la Vida Silvestre, (DOF, 3-VI-2000) (Capítulo I, Artículo 60, Capítulo III, artículo 65 y Capítulo IV Artículo 70):**

Con sustento en ello de existir especies o poblaciones en riesgo sobre el área de estudio se integrarán al presente manifiesto los Programas de Rescate de Flora y Fauna Silvestre correspondientes. La aplicación de dichos programas resultaría aplicable principalmente durante la etapa de preparación del sitio como acciones previas al inicio de obra.

4. **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, (DOF, 08-X-2003 Última reforma 04-06-2014)**

La presente Ley en su Artículo 96, establece que las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, con el propósito de promover la reducción de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, a fin de proteger la salud y prevenir y controlar la contaminación ambiental producida por su manejo, deberán llevar a cabo acciones de control y vigilancia del manejo integral de residuos en el ámbito de su competencia, diseñar e instrumentar programas para incentivar a los grandes generadores de residuos a reducir su generación y someterlos a un manejo integral, promover la suscripción de convenios con los grandes generadores de residuos, en el ámbito de su competencia, para que formulen e instrumenten los planes de manejo de los residuos que generen, entre otros.

Con base a lo anterior previo al inicio de cada una de las obras previstas en el presente proyecto, se implementará un Programa de manejo de residuos sólidos, el cual se deberá llevar a cabo desde la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, tomando como base los lineamientos establecidos en dicha ley.

## **Reglamentos.**

### **1. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.**

Publicado en el D.O.F. el 30 de mayo del 2000. El proyecto en particular se inscribe dentro del Capítulo II, Artículo 5º, inciso Q por tratarse de desarrollo inmobiliario que tiene relación directa con un ecosistema costero cuyas obras o actividades pudieran afectarlo.

## **Normas Oficiales Mexicanas.**

Durante las diferentes fases del proyecto se deberá dar observancia a las siguientes normas oficiales mexicanas.

### ***En materia ambiental:***

**NOM-059-SEMARNAT-2010**, Que establece la Protección Ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. La presente Norma es de observancia para el Proyecto dado que existe la posibilidad de identificar fauna silvestre bajo alguna categoría de riesgo o protección especial. Aunque es importante aclarar que durante la fase de campo y derivado del inventario florístico y de fauna llevado a cabo sobre el lote, no se identificó ninguna especie enlistada en la presente Norma, no se descarta la posibilidad de su identificación durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

**OTRAS NORMAS.** - Adicional a la Norma antes descritas, a continuación, se enlistan algunas que tienen injerencia en las actividades a desarrollarse en el proyecto, y que se debe observar su cumplimiento.

**NOM-041-SEMARNAT-2015.-** Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustibles.

**NOM-045-SEMARNAT-2017**, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

**NOM-080-ECOL-1994**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

**NOM-081-SEMARNAT-1994** Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Referente a las normas 041, 045, 080 y 081; durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, la emisión de gases que se generarán por la combustión de hidrocarburos de la maquinaria y equipos, así como el ruido, deberán cumplir con lo establecido en dichas Normas, obligando a los propietarios y operadores de dichos vehículos al mantenimiento periódico de sus unidades; no obstante de que es reducido en número tanto de las unidades como del tiempo de empleo de las mismas en el sitio del proyecto.

Referente a las normas siguientes, por seguridad e higiene durante las diferentes fases del desarrollo del proyecto deberán apegarse a dichas especificaciones.

***En materia de seguridad laboral:***

**NOM-002-STPS-2010** Condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo. El proyecto en sus diferentes etapas observará y aplicará los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

**NOM-019-STPS-2011** La constitución, registro y funcionamiento de las Comisiones de seguridad e Higiene en los centros de trabajo.

La presente Norma es de observancia en todo el territorio Nacional y aplica a cualquier centro de trabajo, para ello se creará la Comisión respectiva y acorde al número de trabajadores que operen en el Proyecto.

**NOM-027-STPS-2008** Relativa a las señales y avisos de seguridad e higiene. De observancia en todo el territorio Nacional y aplicable a todo centro de trabajo que en sus procesos implique la actividad de soldadura y corte. Para el presente Proyecto podrá resultar aplicable en algunos procesos de su fase constructiva, principalmente en acabados; es por ello, que se ha considerado incluir la presente Norma.

**NOM-100-STPS-1994** Norma Oficial Mexicana, Seguridad –Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida – especificaciones.

Aplicable a todo centro de trabajo esta Norma presenta las especificaciones y tipos de extintores que garanticen su eficiencia al momento de atender un conato de incendio, es por ello que resulta aplicable al presente Proyecto.

**NOM-012-SSA1-1993** Requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de aguas para uso y consumo humano públicos y privados.

Norma de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para los organismos operadores de los sistemas de abastecimiento público y privado o cualquier persona física o moral que distribuyan agua para uso y consumo humano.

### Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

La Región Hidrológica Prioritaria (RHP) más cercana al proyecto es la RHP-27 Cuenca baja del río balsas ubicada entre los límites de Michoacán y Guerrero (aproximadamente a 165 kilómetros del área de influencia del proyecto), con una extensión de 11,333.3 km<sup>2</sup> y polígono: Latitud 19°00'36" - 17°54'36" N y Longitud 102°33'36" - 101°06'00" W cuyos recursos hídricos principales son la presa el infiernillo y la Villita, Río balsas, Tepalcatepec, Tacámbaro, Marqués y Zacatula. Por lo anterior se determina que el Proyecto no se encuentra sobre RHP decretada por parte de la CONABIO.

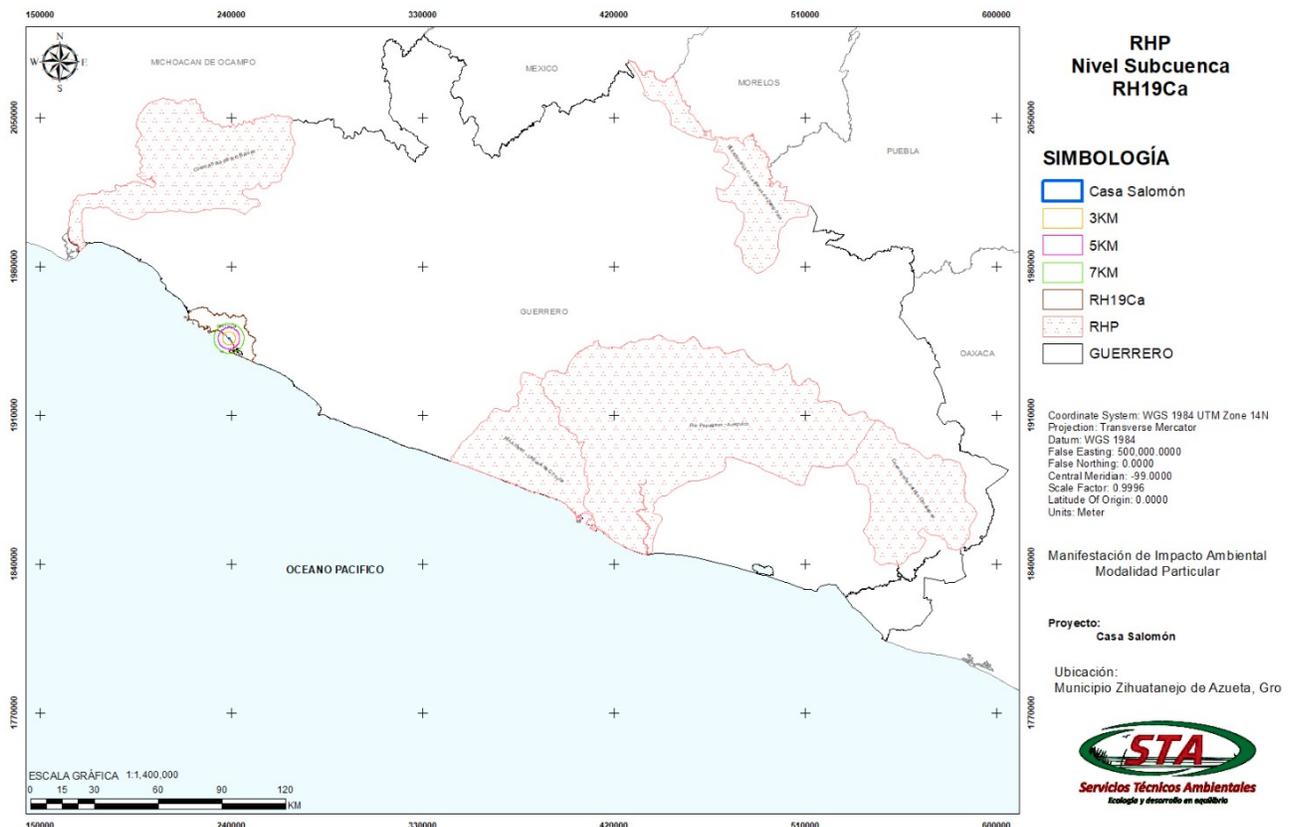


Imagen 13. Muestra la ubicación del proyecto en relación con las RHP decretadas por la CONABIO. FUENTE: <http://www.conabio.gob.mx>

## Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

La RTP más cercana al área de influencia del proyecto corresponde de acuerdo a la CONABIO a la denominada Sierra del Sur de Guerrero RTP-117 la cual presenta como coordenadas extremas: Latitud N: 16° 58' 25" a 18° 02' 41" y Longitud W: 99° 51' 33" a 101° 18' 50" comprendiendo los Municipios Ajuchitlán del Progreso, Atoyac de Álvarez, Benito Juárez, Chilpancingo de los Bravo, Coyuca de Benítez, Coyuca de Catalán, General Heliodoro Castillo, Zihuatanejo de Azueta, Leonardo Bravo, Petatlán, San Miguel Totolapan, Técpan de Galeana, abarcando una superficie total de 11,965 km<sup>2</sup> y su importancia para la conservación radica en que se trata de una región aislada de alto endemismo y riqueza en todos los grupos y presencia de especies de distribución restringida. Es una cuenca de captación de agua muy importante para la zona urbana costera y de la cuenca del Balsas. Presenta vegetación predominante de bosque de pino encino en la parte sur y centro y selvas bajas caducifolias hacia la costa, así como bosque mesófilo de montaña. El límite de esta RTP considera la vegetación de bosque de pino-encino que representa la más integrada y conservada de la sierra.

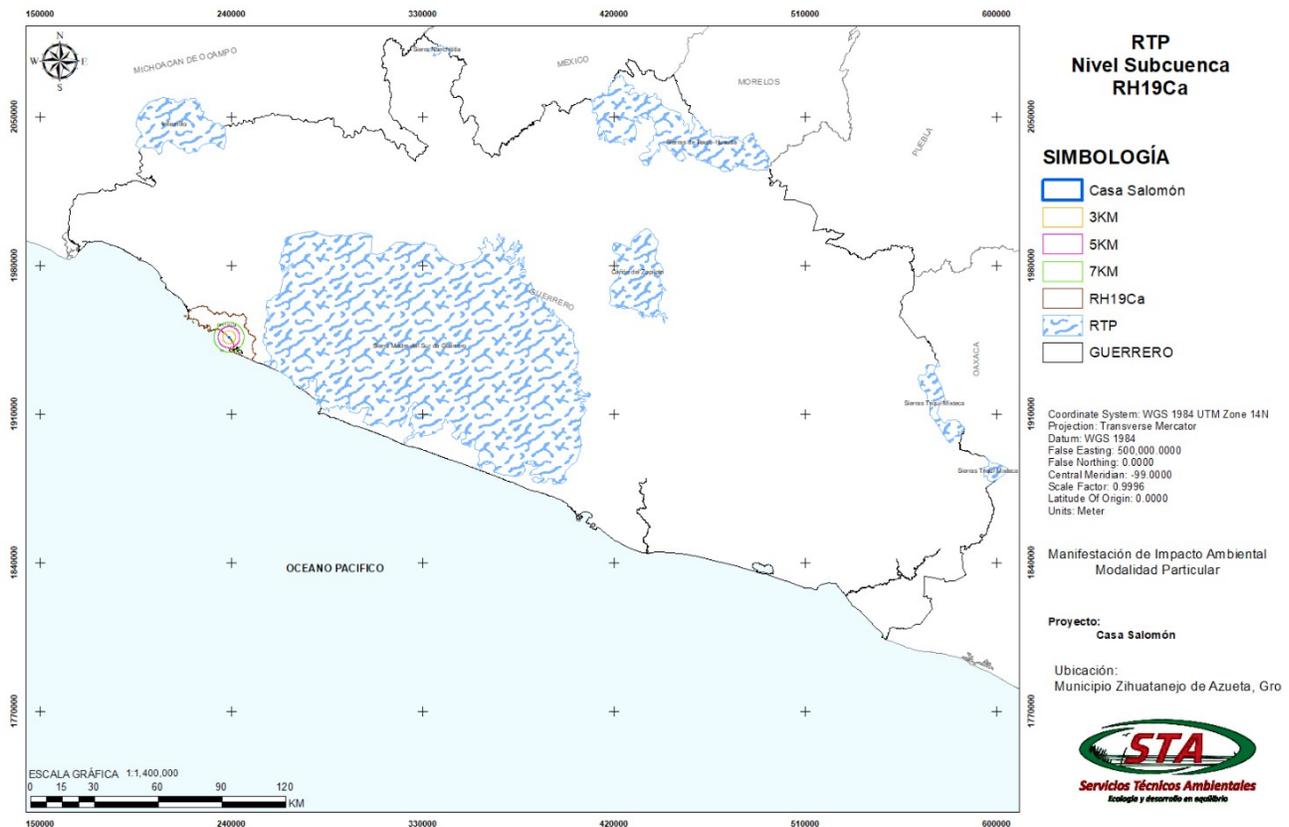


Imagen 14. Muestra la Región Terrestre Prioritaria RTP-117 denominada Sierra del Sur de Guerrero, siendo esta la más cercana al lote sobre el que se pretende llevar a cabo al proyecto. Fuente: <https://www.gob.mx/conabio>

### Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's).

En relación con este punto el Área de Importancia para la conservación de las aves más cercana corresponde a la AICA C-29 ubicada en Lagunas Costeras de Guerrero, específicamente en la Laguna de Barra de potosí a 2 kilómetros aproximadamente del área sobre la que se ejecutará el proyecto en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, Estado de Guerrero.

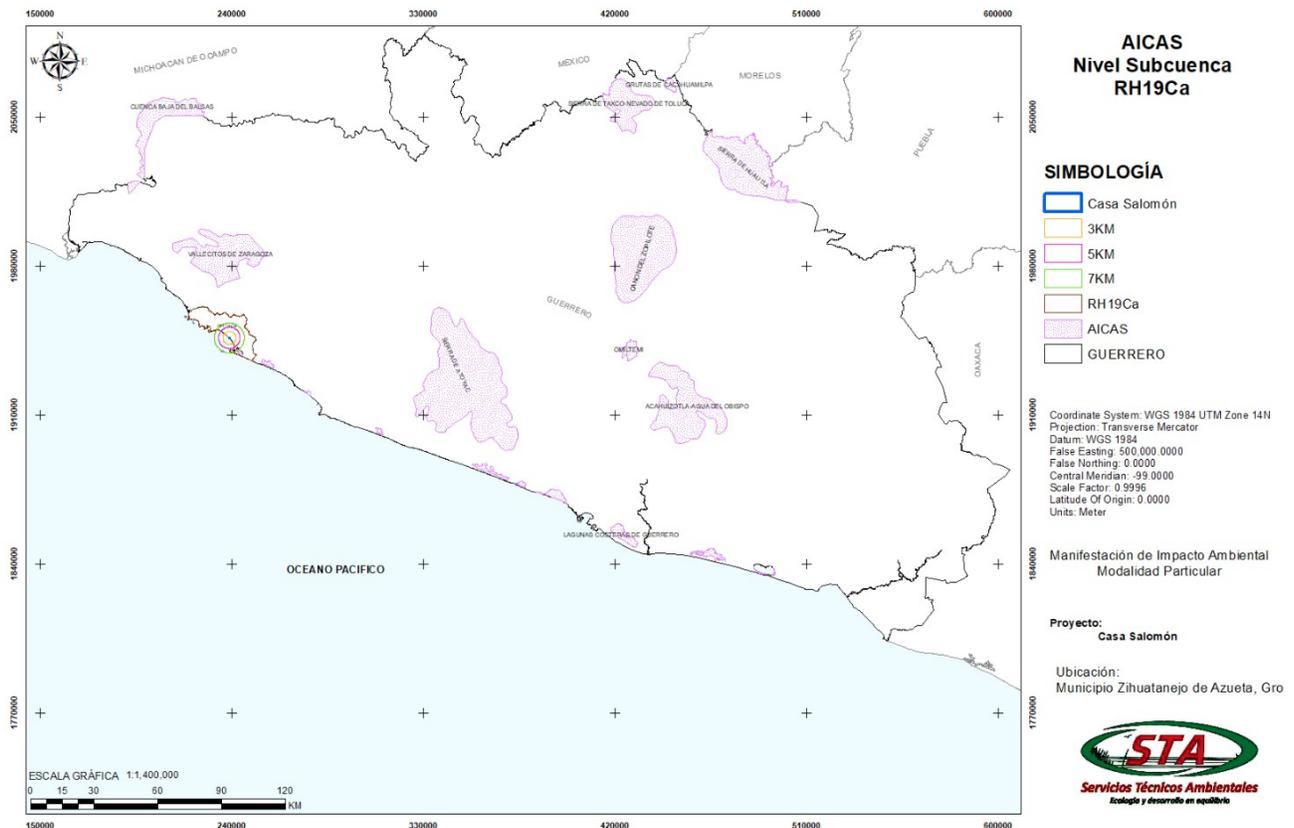


Imagen 15. Muestra el Área de Importancia para la Conservación de las Aves más cercana la cual corresponde a la AICA C-29 ubicada en Lagunas Costeras de Guerrero zona Sur. FUENTE: <https://www.gob.mx/conabio>

### Plan de Desarrollo Urbano Municipal.

El territorio de Zihuatanejo-Ixtapa, cuenta con el Plan Director de Desarrollo Urbano que es el eje rector que consolida la integración territorial de los núcleos urbanos. El documento divide al territorio en 3 zonas: Zona Oriente, Zona Centro y Zona Poniente. De acuerdo con esta zonificación se determina que el proyecto relacionado con la construcción de un bloque de viviendas que

integran el desarrollo turístico se ubica en la **Zona oriente**, específicamente en el lote 3 A Colonia Playa Blanca, perteneciente al Municipio Zihuatanejo de Azueta, Guerrero

***Programas sectoriales.***

**Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.** El proyecto no se ubica dentro de un área donde se aplique o ejecuten programas de restauración o restablecimiento ambiental.

**Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.** El proyecto no se ubicará total o parcialmente dentro de un Área Natural Protegida.

***Bandos y reglamentos municipales.***

**Plan Director de Desarrollo Urbano.** El Plan Director de Desarrollo Urbano es el eje estratégico de planeación urbana del Municipio de Zihuatanejo de Azueta. Por lo anterior, el Promovente verificó la viabilidad del proyecto con base a lo establecido en el presente ordenamiento Municipal, lo que queda demostrado en la Constancia de uso de suelo anexa al presente manifiesto.

**Bando de policía y buen gobierno.** Es el instrumento rector de la política y normatividad al interior del territorio municipal, apegándose a él todas las actividades urbanas, de medio ambiente, de servicios públicos y de obras; por lo que a la fecha no aplica algún otro instrumento de regulación local.

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

Con base al Plan Director de Desarrollo Urbano Zihuatanejo-Ixtapa 2015-2030, el Municipio está dividido actualmente en tres zonas siendo las siguientes:

1. **Zona oriente.**
2. Zona centro.
3. Zona poniente.

El proyecto motivo del presente manifiesto se ubica en la **Zona oriente**, la cual se perfila como el principal detonante de desarrollo en el Municipio, de ahí, la importancia de su ordenamiento y viabilidad de sus proyectos. El área sobre la cual se pretende ejecutar el proyecto Casa Salomón se ubica en la Región Costa Grande de Guerrero en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta. Las principales vías de acceso tienen sus nodos de intersección en la Carretera Nacional Zihuatanejo-Petatlán y Aeropuerto-Zihuatanejo, específicamente en los puntos conocidos como Los Achotes o Aeropuerto, ambas vías son transitables todo el año.

Es importante mencionar que el área de estudio se ha delimitado tomando en cuenta su ubicación y amplitud de los componentes ambientales que la conforman y con los que tendrá alguna interacción; así también, al no existir un ordenamiento ecológico territorial para esta zona del Municipio de Zihuatanejo se tomaron en consideración criterios como la dimensión del proyecto, los sitios de disposición de desechos, localidades cercanas, distribución de obras y actividades a desarrollar, rasgos hidrográficos, geomorfológicos, tipos de vegetación y ecosistema. Con base en lo anterior se tomó como unidad de análisis del sistema ambiental la subcuenca a la cual pertenece el proyecto motivo del presente manifiesto correspondiente entonces a la RH19Ca denominada Zihuatanejo, siendo esta una de las cinco subcuencas que conforman la Región Hidrológica RH-19 Río Ixtapa y otros.

##### **IV.1 Delimitación del área de influencia**

El Proyecto se llevará a cabo en el lote 3A ubicado en la Colonia Playa Blanca, Municipio de Zihuatanejo de Azueta. Su ubicación geográfica es 17°35'22.16"N Latitud Norte y 101°27'45.86"O Longitud Oeste. Cuenta con dos vías principales de acceso una de ellas comunica el lote con el Aeropuerto Internacional de Ixtapa-Zihuatanejo y otra intercomunica el predio con la Carretera Zihuatanejo-Petatlán, específicamente sobre en el poblado conocido como Los Achotes. Ambas

vías generales de comunicación hacen del lote un sitio estratégico para la construcción de este proyecto de giro turístico residencial.

El cual se perfila como un detonante de desarrollo en el Municipio, de ahí, la importancia de su ordenamiento y viabilidad de sus proyectos. El área sobre la cual se llevará a cabo el proyecto Casa Salomón se ubica en la Región Costa Grande de Guerrero en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta. Las principales vías de acceso tienen sus nodos de intersección en el del boulevard del aeropuerto-Zihuatanejo específicamente como entronque Coacoyul, vialidad principal que se une con la carretera federal No. 200 Zihuatanejo-Petatlán, específicamente en el punto conocido como Los Achotes transitables todo el año.

Es importante mencionar que el área de estudio se ha delimitado tomando en cuenta su ubicación y amplitud de los componentes ambientales que la conforman y con los que tendrá alguna interacción; así también, al no existir un ordenamiento ecológico territorial para esta zona del Municipio de Zihuatanejo de Azueta se tomaron en consideración criterios como la dimensión del proyecto, los sitios de disposición de desechos, localidades cercanas, distribución de obras y actividades a desarrollar, rasgos hidrográficos, geomorfológicos, tipos de vegetación y ecosistema. Con base en lo anterior se tomó como unidad de análisis del sistema ambiental la subcuenca RH19Ca, tiene una extensión territorial de 327.80 km<sup>2</sup> y es una de las cinco que integran la Cuenca "Ixtapa y Otros".

*Fuente: INEGI, Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:250,000. Se encuentra en la Subcuenca Zihuatanejo, siendo esta una de las cinco subcuencas que conforman la Región Hidrológica RH-19C.*

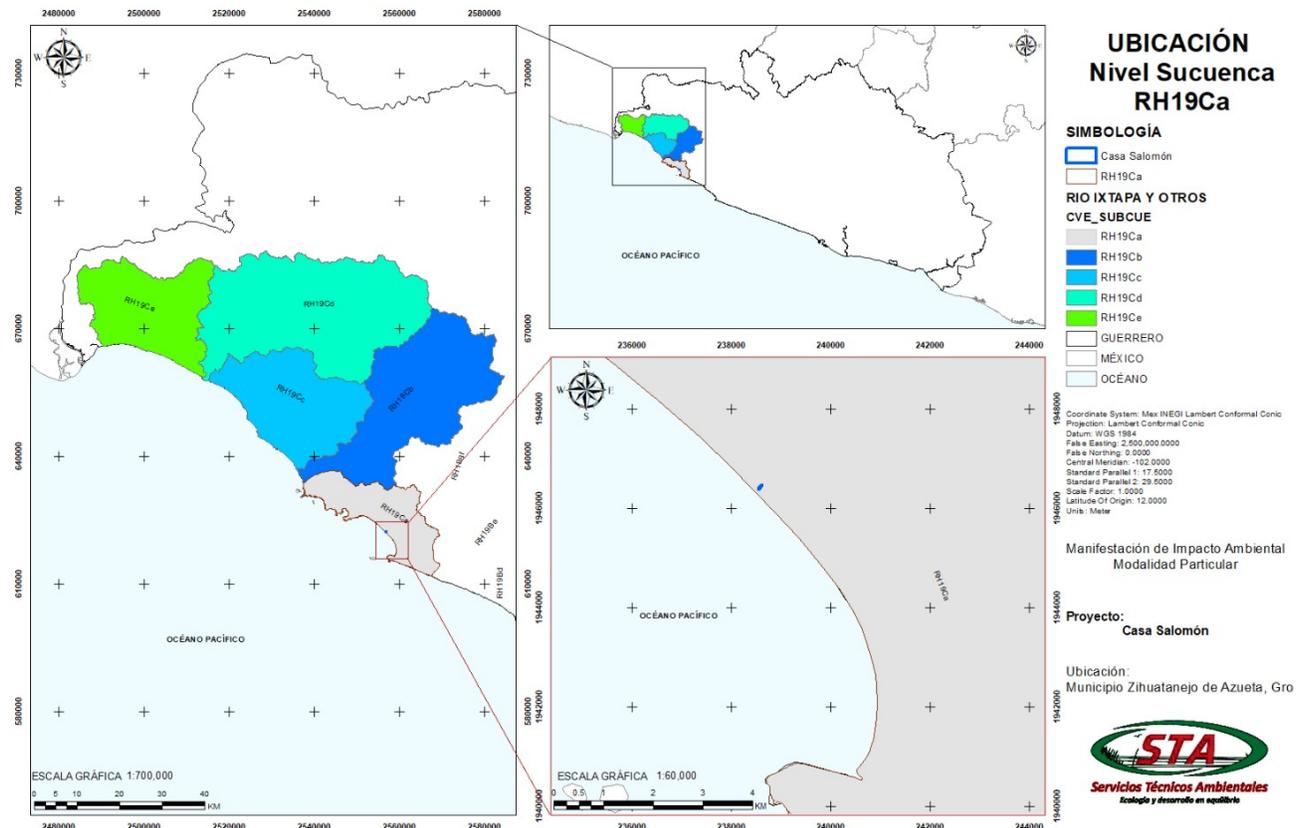


Imagen 16. Muestra la ubicación del proyecto tomando como referencia la Subcuenca a la cual pertenece siendo esta la RH19Ca.

## IV.2 Delimitación del sistema ambiental

Cabe mencionar que la superficie motivo del presente manifiesto fue capturada en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGIEA), mismo que cruza información entre las diferentes bases de datos de los sitios oficiales, incluyendo la carta de uso de suelo y vegetación serie IV del INEGI, obteniendo como resultado del análisis de los diferentes instrumentos jurídicos vinculantes en materia ambiental, que dicho proyecto se ubica sobre la categoría de Dunas Costeras. De lo cual se concluye que, el SA delimitado por áreas sin vegetación corresponde al uso de suelo Dunas Costeras; es decir, la delimitación del ecosistema se acota a nivel de esas condiciones.

El Sistema Ambiental Regional del proyecto puede ser definido como:

*El conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a alguno o todos los demás componentes del sistema. Dada su*

Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
 Proyecto **Casa Salomón**, Lote 3 A, Playa Blanca, Municipio de Zihuatanejo de Azueta, Guerrero.

naturaleza, todas las partes mantienen una interacción recíproca y cada parte puede influir en el comportamiento del conjunto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et al., 2007).

La superficie que se encuentra dentro de la subcuenca RH19Ca, comparte sus características físicas y biológicas, por lo que para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) se considerará esta Subcuenca Rio Ixtapa y otros.

El área de ejecución del proyecto tiene superficie dentro de la subcuenca RH19 que, por lo que se considera como SAR la delimitación de la subcuenca RH19Ca en la cuales se enclava el Área de Estudio (AE) del proyecto. Con la utilización de los criterios antes mencionados se obtuvo un Sistema Ambiental Regional definitivo con una superficie de 32,779.7298 Has.

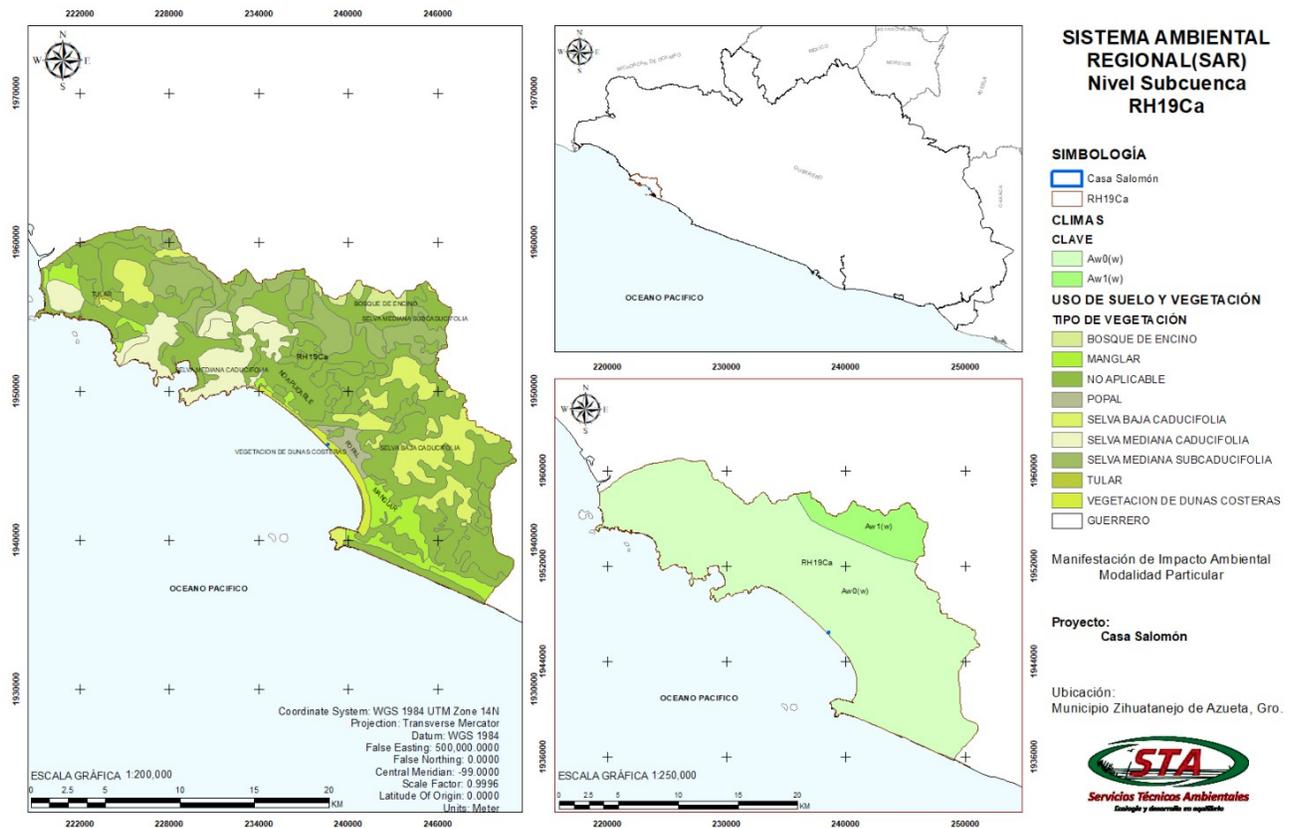


Imagen 17. Superficie que se encuentra dentro de la subcuenca RH19Ca para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR).

### IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

En referencia a la cuenca hidrológico-forestal del área donde se llevará a cabo el proyecto la información recabada se obtuvo a través de la consulta de bibliografía técnica, así como cartografía oficial generada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), parte de los materiales consultados se cita a continuación:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
Proyecto **Casa Salomón**, Lote 3 A, Playa Blanca, Municipio de Zihuatanejo de Azueta, Guerrero.

- Consulta del estudio llevado a cabo por Meza y García (1997), de la Universidad Nacional Autónoma de México, quienes presentan una amplia descripción de la vegetación del estado de Guerrero y su interacción con aspectos climáticos.
- Se examinó la tesis de Maestría de Otero (2004), de la Universidad Autónoma de Chapingo quien presenta un listado de las principales especies arbóreas del Municipio de Acapulco de Juárez, las cuales –en su mayoría- se distribuyen también dentro del territorio municipal de Técpan de Galena.
- Se consideró también el Cuaderno Estadístico Municipal, Anuario Estadístico del Estado, Estadísticas del medio ambiente, Carta hidrológica, Carta edafológica, Carta geológica, Carta topográfica y Carta de uso de suelo y vegetación.
- La zona costera del estado de Guerrero cuenta con vegetación tropical como la citada en publicaciones científicas de Pennington y Sarukhan (1998), que caracteriza los principales ecosistemas naturales de la cuenca citando los principales árboles que en esta se desarrollan, muchas de las cuales están referidas para el estado de Guerrero.

La caracterización del medio socioeconómico se efectuó a través de la consulta bibliográfica mediante la revisión de documentos oficiales como anuarios estadísticos, cuadernos estadísticos municipales y resultados del censo de población y vivienda, publicados por el INEGI.

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

#### **IV.3.1.1 Medio abiótico**

##### **a) Clima**

En relación con el área costera del estado de Guerrero presenta un clima tropical subhúmedo del tipo Aw, con lluvias en verano y sequía en invierno. Esta zona presenta una variación anual de la temperatura que no excede de los 5° C. En la época de lluvias los vientos predominantes son del Sureste, y durante la época de secas dominan los vientos del Noroeste. La precipitación pluvial más importante ocurre entre mayo y octubre, que es la época cuando se presentan los vientos marinos del Sureste.

Para determinar el clima del sitio se emplearon las modificaciones del Sistema de Clasificación Climática de Köppen. La fórmula climática determinada fue Awo (w)iw”, la cual corresponde con un clima muy cálido subhúmedo, con régimen de lluvias de verano, isotermal y canícula. La designación de Awo se refiere a que es un clima cálido, con temperatura media anual mayor a 27.7 °C y la del mes más frío mayor a 18 °C, con un régimen pluvial subhúmedo con lluvias en verano, el cual presenta una precipitación por lo menos 10 veces mayor en cantidad en el mes más húmedo de la mitad caliente del año, que en relación con el mes más seco, con un cociente P/T de 36.2 y un porcentaje de lluvia invernal menor al 0.7% de la precipitación total anual. Presenta también una oscilación térmica menor a 5 °C, lo cual se indica con el símbolo i (isotermal). Este clima presenta una pequeña temporada menos húmeda en la mitad caliente y lluviosa del año, lo que se conoce como canícula y se indica como w”.

En la zona de Playa Blanca, donde se ubica el proyecto se presenta un tipo igual de clima similar a la demás área ribereña del Municipio de Zihuatanejo de Azueta, por lo que incluiremos información de este Municipio. Para Todo el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, se presentan seis subtipos climáticos, tres corresponde a los cálidos subhúmedos, dos al semicálido húmedo y subhúmedo y uno al grupo de los templados. Su porcentaje dentro del Municipio se indica en la siguiente tabla:

Subtipo climático	Fórmula climática	Porcentaje de superficie municipal
Cálido subhúmedo con lluvias en verano, humedad media	A(w <sub>1</sub> )	42.69
Cálido subhúmedo con lluvias en verano, humedad baja	A(w <sub>0</sub> )	26.20

Tabla 15. Se aprecian los diversos tipos de clima de Zihuatanejo: Fuente: INEGI. Carta de climas

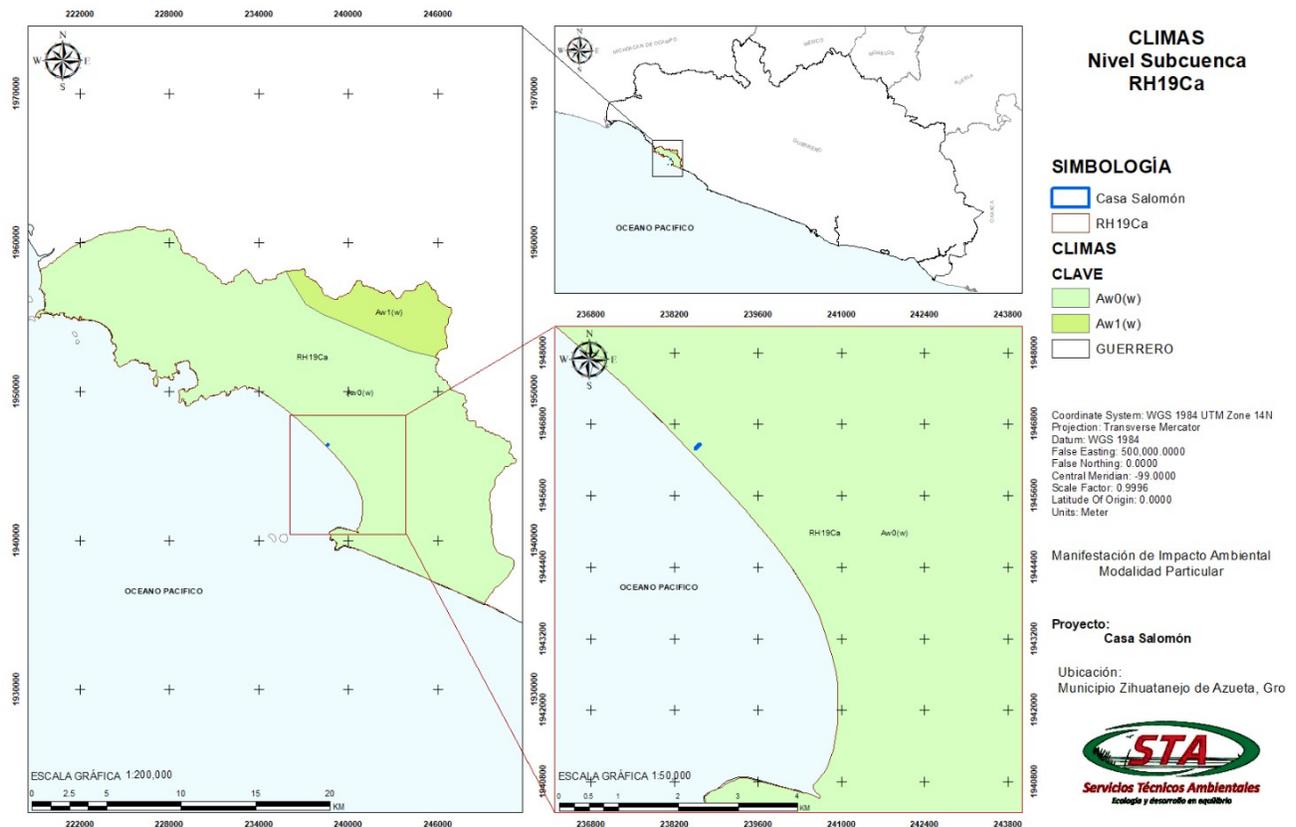


Imagen 18. Muestra el tipo de clima predominante sobre el área de influencia del proyecto. Fuente: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

El sitio que ocupa el área de influencia del proyecto se encuentra dentro el subtipo climático Cálido subhúmedo con lluvias en verano y humedad baja de fórmula climática Aw0 (w).

### Temperatura.

En el área del proyecto se cuenta con la siguiente temperatura promedio anual es de 27.2 °C, enero y febrero se consideran los meses con más baja temperatura, siendo ésta de 20.3 °C mientras que las temperaturas más altas se registran en los meses de mayo, junio, julio y agosto

con 32.7, sin cambios extremosos. La temperatura es el grado mayor o menor de calor en los cuerpos y en sí el más importante de todos los fenómenos físicos de la atmósfera, ya que influye de forma directa sobre la presión atmosférica.

En la siguiente tabla se presentan los datos de temperatura media mensual, expresada en grados centígrados, obtenidos para el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto de la estación climatológica 12127 Zihuatanejo (Fuente: Carta de climas, 1:1 000 000).

Mes	Estación meteorológica 1964-2018
	Zihuatanejo 12127
Enero	26.0
Febrero	25.8
Marzo	26.3
Abril	27.1
Mayo	27.7
Junio	28.2
Julio	28.2
Agosto	28.1
Septiembre	27.7
Octubre	27.8
Noviembre	27.2
Diciembre	26.4
Anual	27.4
Años de observación	54

Tabla 16. Temperatura media mensual en °C estaciones Zihuatanejo 12127.

### Precipitación promedio anual.

La época de lluvias en la región comprende el verano y, menores al 5% de la media anual, en el invierno: La precipitación media anual es de 1,402.3 mm, siendo los meses más lluviosos junio, julio, agosto y septiembre. La humedad relativa media es de 79%, presentándose aproximadamente 210 días soleados, 80 nublados y 80 lluviosos, con un promedio anual de 3.4 días con tormenta eléctrica y 3.12 días con niebla. La distribución de lluvias a lo largo del año presenta dos épocas bien marcadas: una estación de lluvias que dura 5 meses (junio- octubre), periodo en el cual se acumula el 80% de la cantidad total. Esta cantidad es relativamente alta (1,103.3 mm), y la mayor parte (299.3 mm en el mes de septiembre) o sea el 21% cae en un corto periodo de tiempo. La estación seca dura 7 meses, llegando a haber una carencia total de precipitación en el mes de marzo. La información de precipitación mensual y el total acumulado de precipitación, registrado en las tres estaciones referidas, se presenta en la siguiente tabla.

Mes	Estación meteorológica
	(datos en mm) Zihuatanejo 12127
Enero	21.0
Febrero	10.4
Marzo	3.9
Abril	0.0
Mayo	19.8

Junio	157.2
Julio	158.9
Agosto	200.1
Septiembre	342.6
Octubre	103.0
Noviembre	18.5
Diciembre	7.0
Total anual	1,042.4
<b>Años de observación</b>	54

Tabla 17. Tabla de precipitación promedio estación meteorológica 12127.

En esta estación se registran para los meses de junio a septiembre la mayor cantidad de precipitación pluvial y la temperatura más alta se presenta en mayo y junio.

<b>Mes</b>	<b>Precipitación (mm)</b>	<b>Temperatura Media mensual (°C)</b>
Enero	21.0	26.0
Febrero	10.4	25.8
Marzo	3.9	26.3
Abril	0.0	27.1
Mayo	19.8	27.7
Junio	157.2	28.2
Julio	158.9	28.2
Agosto	200.1	28.1
Septiembre	342.6	27.7
Octubre	103.0	27.8
Noviembre	18.5	27.2
Diciembre	7.0	26.4

Tabla 18. Precipitación y temperatura Zihuatanejo 12127

En la estación Zihuatanejo 12127 la precipitación registrada ocurre en el mes de septiembre, siguiendo en orden de importancia junio, este comportamiento se debe a la presencia de huracanes o tormentas tropicales que al tocar tierra o pasar cerca de la costa del Pacífico, incrementa el volumen de lluvia que se recibe en la zona. Con respecto a la temperatura, se observa más uniformidad de los meses de mayo a noviembre y decrece en el otoño e invierno.

Finalmente, en la estación Zihuatanejo 12127, los datos graficados de precipitación pluvial permiten observar un comportamiento similar que el registrado en la estación Zihuatanejo 12127 en donde los picos de precipitación y reflejan un comportamiento casi paralelo, lo que indica que en esa zona de Zihuatanejo el clima es el mismo. Lo que hace que sea agradable al turismo nacional e internacional.

## **Vientos dominantes.**

La dirección y velocidad de los vientos dominantes durante los meses de septiembre a mayo provienen del Noroeste con una velocidad máxima de 1.2 m/s. Durante los meses de junio, julio y agosto., llegan por el Oeste con una velocidad similar a los provenientes del Noroeste; estas conforman los vientos más fuertes de la región.

Otros vientos que soplan con menor velocidad provienen del Sur y Suroeste con velocidades máximas de 3.7 2.4 m/s respectivamente y para el Sureste 2.0 m/s, reportándose también un 23% de calmas. Humedad relativa y absoluta. - la humedad relativa media es de 79%, presentándose aproximadamente 210 días soleados, 80 nublados y 80 lluviosos, con un promedio anual de 3.4 días con tormenta eléctrica y 3.12 días con niebla.

## **Fenómenos climatológicos.**

*Nortes, tormentas tropicales y huracanes.* Durante el verano y parte del otoño, debido al desigual calentamiento de los continentes y los mares, se originan sobre las masas continentales mayores de la Tierra, enormes centros de temperatura elevada y por lo tanto de baja presión atmosférica; caso contrario ocurre en los océanos, en donde se localizan centros de presión relativamente mayor que la continental. Como resultado de lo anterior en ese periodo estacional, los vientos de soplan de los centros de alta presión en el mar, cargados de gran humedad, hacia los centros de baja presión en los continentes menos húmedos debido a las altas temperaturas, dando origen a ciclones, tormentas tropicales y/o huracanes que penetran en ocasiones a tierra causando desastres afectando a la población y también a los recursos naturales de las zonas costeras. En nuestro país los ciclones que lo afectan tienen su origen, tanto en el Atlántico (Mar de las Antillas), como en el Pacífico, 8 Zona de Tehuantepec). Debido a que Zihuatanejo se encuentra ubicado en una zona de posible afectación por ciclones, huracanes o tormentas tropicales, por lo que los habitantes deben encontrarse preparados para las posibles acciones de éstos fenómenos meteorológicos y considerar dentro de la vida cotidiana el conocimiento de que hacer antes, durante y después de una contingencia de este tipo. Es posible decir que los ciclones pueden ser pronosticados con base a las condiciones del tiempo predominante.

## **b) Geología y geomorfología.**

Zihuatanejo se localiza en la unidad geomórfica Planicie Costera Sudoccidental, correspondiente a la región llamada Costa Grande, misma que se incluye en la unidad orogénica Sierra Madre del Sur (Tamayo, 1981). La planicie es sumamente angosta, con un promedio de 25 a 35 km de ancho y con una altitud de hasta 100 m; esta franja muy estrecha es constantemente interrumpida por las estribaciones de la sierra que llegan a veces hasta el mar. Esto ocurre en Zihuatanejo en donde pequeñas sierras de aproximadamente 200 m de altitud, penetran en la llanura costera entre Punta Descenso al SE y Punta Carrizo al NO, formando una costa rocosa con acantilados y una sucesión de ensenadas y caletas de los dos lados de la bahía. La planicie costera se ensancha nuevamente hacia el SE, entre Zihuatanejo y Petatlán con la amplia bahía El Potosí y los esteros y barra Valentín, y hacia el NO con las playas Vista Hermosa (complejo turístico Ixtapa), Playa Larga, Playa Leyva, etcétera. De acuerdo con INEGI (2003), el área de Zihuatanejo corresponde a la clasificación fisiográfica siguiente:

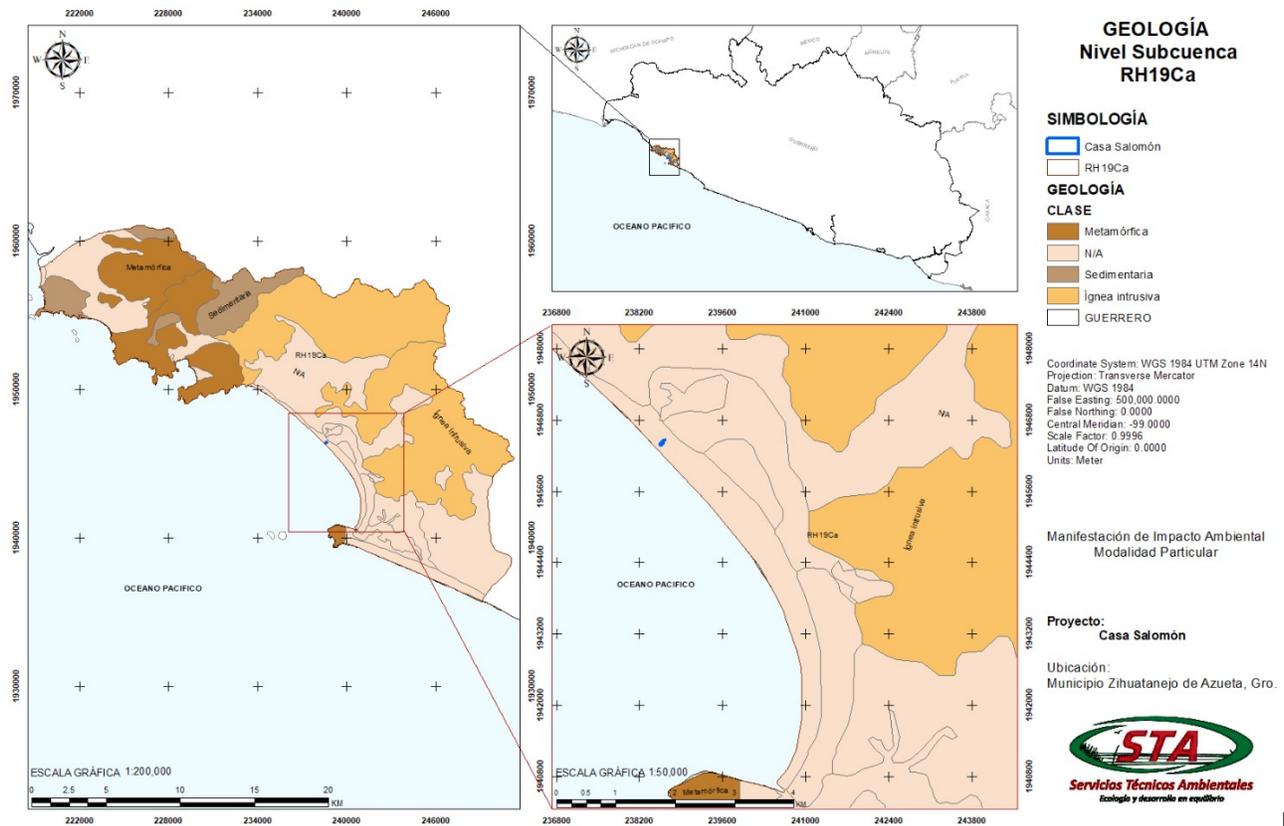
Provincia: Sierra Madre del Sur.

Subprovincia:	Costas del Sur.
Clase de sistema de topoformas:	Llanura.
Asociación:	Con lomeríos.
Fase:	Piso rocoso.
Tipo de sistema de topoformas:	De laderas tendidas.

La Sierra Madre del Sur se extiende a lo largo de la costa del Pacífico, desde la Cordillera Neovolcánica al NO hasta el Istmo de Tehuantepec al SE. Esta sierra está formada por rocas cristalinas y metamórficas, calizas plegadas y otros sedimentos clásticos, lavas e intrusiones. Es una unidad profundamente disectada, plagada, afallada y atravesada por intrusiones que datan del Precámbrico, Paleozoico, Mesozoico y aún del Cenozoico (López, 1981).

De acuerdo con la carta geológica de escala 1:250,000 (Hoja Zihuatanejo – INEGI, 2003), la historia geológica del área de estudio se inicia en el Jurásico Superior – Cretácico Inferior con la formación de un arco insular tipo pacífico, a consecuencia de la subducción de la placa de Cocos debajo de la placa americana continental y la apertura de un mar marginal que separa el arco del continente, en donde se depositaron rocas volcánicas y sedimentarias, posteriormente metamorizadas a la hora de convergencia y compresión entre las dos placas.

De esta transformación resultan rocas metavolcánicas tales como meta-andesitas, depósitos volcanoclásticos, brechas y meta tobas intermedias alteradas hidrotermalmente, que generalmente son difíciles de identificar. Estos depósitos se encuentran interdigitados con los metasedimentos de la misma edad que consisten en una intercalación de esquisto, semiesquisto, arenisca y lutita, así como calizas ligeramente metamorizadas. Regionalmente, estas rocas matamorizadas se asocian con rocas calcáreas y arcillo- arenosas de la misma edad (por ejemplo, al N y NO de Zihuatanejo).



magen 19. Las rocas metavolcánicas presentan una morfología de cerros con laderas fuertes como las que rodean la Bahía de Zihuatanejo, mientras que las metasedimentarias se expresan en forma de lomas y cerros. FUENTE: INEGI. Carta Geológica 1: 250 000 (datos vectoriales V2)

En el Cretácico Inferior otro arco insular paralelo al anterior y con depósitos similares, se caracteriza por un complejo ultra básico que intrusión y metamorfiza a las rocas metavolcánicas del Cretácico inferior. Finalmente, el Mesozoico culmina con el depósito de sedimentos clásticos continentales, mismos que en el área de estudio no llegan a aflorar. El Terciario se caracteriza por una fase compresiva (Orogenia Laramídica), que produjo la deformación de las secuencias sedimentarias y el emplazamiento de cuerpos babolíticos de granito y granito – granadorita, presentes en la costa rocosa del terreno del sitio en estudio que intrusionan a los depósitos del Jurásico, a las secuencias matavolcánicas y metasedimentarias del Jurásico Superior – Cretácico Inferior, a calizas del Cretácico Inferior y otras rocas intrusivas tales como dioritas, gabros y el complejo ultra básico del Cretácico. En ese tiempo comienzan las manifestaciones de vulcanismo andesítico con la emisión de lavas y tobas que sobreyacen a los granitos. Posteriormente, estos terrenos son afectados en el Terciario Superior – Cuaternario por deformaciones de carácter distensivo que se reflejan en estructuras de fracturamiento y numerosas fallas normales y de corrimiento lateral. Finalmente, el Cuaternario se caracteriza por el depósito de materiales no consolidados como son los aluviales, los lacustres y los litorales, producto de procesos exógenos.

Zihuatanejo se localiza sobre la trinchera de Acapulco que es la zona de mayor producción de sismos en México. A lo largo del litoral del Pacífico, hay numerosos movimientos tectónicos de gran

velocidad a causa de la subducción de la Placa de Cocos bajo el continente centro americano o Placa Americana.

Este movimiento se efectúa hacia el NE, en un ángulo predominante de 38 a 40° y una profundidad de penetración entre 80 y 245 Km a lo largo de la trinchera (Hanus y Vanek, 1978). Durante el siglo XX se produjeron más de 20 terremotos de magnitud superior a 7 en la escala de Richter, cuyo epicentro se encontraba localizado en la costa del Pacífico; todos estos fueron superficiales, es decir, originados en la corteza terrestre a una profundidad máxima de 60 km. Como la velocidad de subducción no es uniforme, sino que se realiza de manera diferencial a lo largo de segmentos de la trinchera, los sismos pueden presentarse indistintamente en cualquier área que coincida con la zona de subducción. Estos segmentos sísmicos se localizan sobre todo frente a las costas de Michoacán y Guerrero deben considerarse como generadores de sismos fuertes, debido a que en ellas se pueden ir acumulando tensiones tectónicas elevadas.

El estado de Guerrero se encuentra dentro de la zona conocida como cinturón de Fuego del Océano Pacífico, y en especial sobre la zona de subducción de la Placa de Cocos por debajo de la Placa de Norteamérica; debido a lo anterior, se considera que el área de estudio se encuentra dentro de uno de los sitios de mayor riesgo sísmico del país. La zona del Río Balsas y la Costa Grande de Guerrero tiene 47 áreas epicentrales, cuya actividad produce 25 movimientos sísmicos anuales en promedio. Las fallas más importantes en el área son: Acapulco, Chilpancingo, Clarión y Trinchera Mesoamericana. Por su parte, las fallas superficiales de la región de Zihuatanejo – Ixtapa no se encuentran activas, es decir, en las épocas geológicas recientes (Terciario Superior y Cuaternario), no han experimentado movimientos, por lo que el riesgo sísmico derivado de ese tipo de fallas es muy reducido, en comparación con el riesgo derivado de la tectónica regional. Inventario Ambiental de la geología y geomorfología en el área del proyecto: El área está caracterizada por tres unidades litológicas principales: las rocas más antiguas que afloran en el área constituyen la unidad metamórfica actual, que por sus características parecen haberse acumulado durante el Paleozoico. La segunda unidad corresponde a rocas metasedimentarias acumuladas durante el Cretácico, bajo condiciones tanto marinas como terrígenas, así como las acumulaciones que desde el Pleistoceno al reciente se han acumulado por la acción hídrica, favoreciendo las formaciones aluviales y barras litorales actuales. La tercera unidad corresponde a emplazamientos graníticos que durante el Cretácico tardío favorecieron levantamientos diferenciales del terreno y un nuevo período de metamorfización de las rocas ya existentes. Las rocas más antiguas y que forman el basamento, están representadas por un complejo epimetamórfico, en el cual predominan las vulcanitas. Este complejo en sus fases marinas presenta rocas carbonatadas en forma de mármoles aislados (cipolinos). Sobreyaciendo al basamento se presentan rocas clásticas de origen marino de probable edad Jurásico superior al Cretácico medio. Estas rocas sufrieron deformación durante la Orogenia Laramide a principios del Terciario y en la actualidad se encuentran plegadas, fracturadas y metamorfoseadas.

*Problemática ambiental de la geología y la geomorfología en el área de influencia del proyecto:* La historia geológica del sitio se caracteriza por fenómenos distensivos y de fracturamiento de las rocas originales de origen ígneo, principalmente por los efectos del intemperismo oceánico y eólico. La presencia de rocas metavolcánicas, altamente modificadas se combinan con otros minerales dando lugar a rocas metamórficas. Dado lo anterior, las grandes unidades líticas que subyacen al relieve son susceptibles de fracturamiento por presiones gravitacionales y por intemperismo. Esto explica el relieve irregular de forma caprichosa observado en las partes altas de los cerros y de los

acantilados. La propensión al fracturamiento de las masas rocosas, incrementa la probabilidad de deslizamientos del terreno y el consecuente derrumbe de rocas, ya sea por eventos sísmicos, o por efectos erosivos hídricos y/o eólicos, sobre todo si se deforestan las partes elevadas y las laderas de los cerros. La vegetación juega un importante papel en la retención del suelo y las rocas, ya que las raíces de los grandes arbustos y de los árboles, penetran entre las grietas de las rocas a modo de afianzamiento de la planta misma teniendo como consecuencia la consolidación del terreno.

### **Características geomorfológicas.**

De acuerdo a la carta geológica de escala 1:250,000 (datos vectoriales INEGI,2002),la historia geológica del área de estudio se inicia en el jurásico superior-cretácico inferior con la formación de un arco insular tipo pacífico a consecuencia de la subducción de la placa de cocos debajo de la placa americana continental y la apertura de un mar marginal que separa el arco del continente, en donde se depositaron rocas volcánicas y sedimentarias, posteriormente metamorfizadas a la hora de convergencia y compresión entre las dos placas. De esta transformación resultan rocas metavolcánicas tales como meta-andesitas, depósitos volcanoclástico, brechas meta-tobas intermedias alteradas hidrotermalmente, que generalmente son difíciles de identificar. Estos depósitos se encuentran interdigitados con los metasedimentos de la misma edad que consiste en una intercalación de esquisto, semiesquisto, arenisca y lutita, así como calizas ligeramente metamorfizadas. Regionalmente, estas rocas metamorfizadas se asocian con rocas calcáreas y arcillo arenosas de la misma edad.

Las rocas metavolcánicas presentan una morfología de cerros con laderas fuerte como las que rodean la bahía de Zihuatanejo, mientras que las metasedimentarias se expresan en forma de lomas y cerros.

En el cretácico inferior otro arco insular paralelo al anterior y con depósito similar, se caracteriza por un complejo ultrabásico que intrusión y metaforiza a las rocas metavolcánicas del cretácico inferior. Finalmente, el mesozoico culmina con el depósito de sedimentos clásicos continentales que, en el área de estudio no llegan a aflorar.

El terciario se caracteriza por una fase compresiva (Orogenia Laramídica) que produjo la deformación de las secuencias sedimentarias y el emplazamiento de cuerpos babolíticos de granito y granito-granodiorita (al N y NE de Petatlán), que intrusionan a los depósitos del Jurásico, a las secuencias metavolcánicas y metasedimentarias del Jurásico superior-Cretácico inferior, a calizas del Cretácico inferior y otras rocas intrusivas tales como dioritas, garbos y el complejo ultrabásico del Cretácico. En ese tiempo comienzan las manifestaciones de vulcanismo andesítico con la emisión de lavas y tobas que sobreyacen a los granitos.

### **Características del relieve.**

En la zona donde se ubica el proyecto, el relieve forma parte de la unidad geomorfológico Planicie Costera Suboccidental, y corresponde a la región denominada Costa Grande, misma que se incluye en la unidad orográfica Sierra Madre del Sur. La planicie costera en esta zona es angosta,

variando en su anchura entre 25 y 35 km, y con una altitud de hasta 100 msnm. Esta franja es constantemente interrumpida por las estribaciones de la sierra que en algunas partes se prolonga hasta el mar. De manera local, el predio tiene un diferencial de altitud mínimo, el cual puede considerarse un terreno de superficie plana y su diferencial de altitud es de la cota de los 8 msnm, tipificándose de acuerdo con el INEGI como planicie litoral.

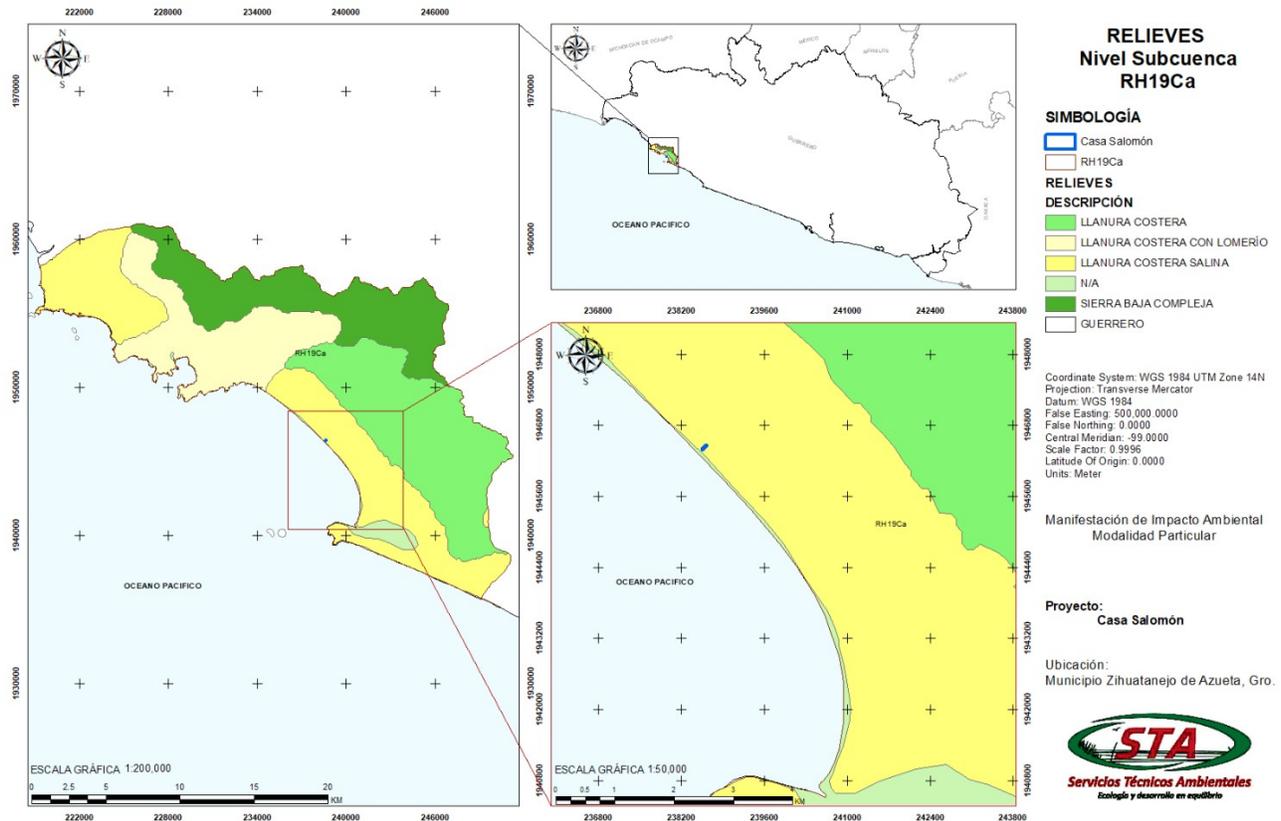


Imagen 20. Muestra el relieve para el área de influencia del proyecto, el cual corresponde a planicies litorales. Fuente: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

## Susceptibilidad de la zona a: Sismicidad, Deslizamiento, Derrumbes, Inundaciones, Otros movimientos de tierras o rocas y posible actividad volcánica.

### Sismicidad.

El Municipio de Zihuatanejo de Azueta, se encuentra asentado sobre la trinchera de Acapulco que es la zona de mayor incidencia y producción de movimientos sísmicos México. A lo largo del litoral Pacífico, hay constantes movimientos tectónicos de gran velocidad a causa de la subducción de la Placa de Cocos bajo el Continente Americano en la parte central (Placa americana). Este hundimiento se efectúa hacia el NE, según un ángulo predominante de 38 a 40° y a una profundidad de penetración entre 80 y 245 km a lo largo de la trinchera. Como la velocidad de subducción no es uniforme, sino que se realiza de manera diferencial a lo largo de seguimiento o “ventanas sísmicas” de la trinchera, los temblores pueden presentarse indistintamente en cualquier

área que coincide con la zona de subducción. Estas ventanas localizadas sobre todo frente a las costas de Michoacán y Guerrero son generadoras de fuertes sismos debido a que en ellas se habrían acumulado tensiones tectónicas elevadas.

Dentro del área del proyecto no se aprecian problemas de deslizamientos, derrumbes, inundaciones, movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

Es importante aclarar que tanto el lote sobre el que se llevará a cabo el proyecto, como sus colindantes son terrenos relativamente planos con pendientes no mayores al 5 % por lo que no presenta riesgo por derrumbes o deslizamientos derivados de sismos.

### TABLA QUE MUESTRA SISMOS DEL 2000 AL 2022 EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

Fecha	Hora	Mag.	Lat.	Long.	Prof. (Km)	Zona
17/03/2000	18:50:58	4.8	17.08	-99.31	31	33 km al NORESTE de SAN MARCOS, GRO
21/03/2000	12:28:11	4.8	16.38	-99.11	25	55 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO
25/09/2000	13:09:54	4.8	16.59	-100.45	26	60 km al SUROESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO
05/03/2001	04:17:36	5.2	17.13	-100.06	32	14 km al NORTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO
06/03/2001	15:57:56	5.3	17.14	-100.10	32	15 km al NORTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO
07/10/2001	21:39:19	6.1	16.94	-100.14	4	9 km al SUROESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO
28/10/2001	23:23:12	5.4	17.00	-100.19	4	11 km al OESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO
19/11/2001	07:48:18	4.8	17.10	-101.49	19	54 km al SUROESTE de PETATLAN, GRO
23/11/2001	00:41:37	5.1	16.96	-100.19	5	12 km al SUROESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO
20/01/2002	02:34:36	4.9	16.93	-100.12	5	9 km al SUROESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO
05/03/2002	05:16:49	4.8	16.48	-100.10	16	48 km al SUROESTE de ACAPULCO, GRO
18/04/2002	00:02:45	6.5	16.77	-101.12	22	72 km al SUROESTE de TECPAN, GRO
18/04/2002	06:00:41	5.3	17.19	-101.34	16	39 km al SUR de PETATLAN, GRO
18/04/2002	12:57:19	6	16.66	-101.89	12	115 km al SUROESTE de ZIHUATANEJO, GRO
18/04/2002	13:00:38	5.5	16.84	-101.62	16	85 km al SUROESTE de PETATLAN, GRO
28/05/2002	16:33:57	5.1	16.29	-99.56	17	59 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
30/08/2002	16:11:43	5.3	16.69	-100.93	19	67 km al SUROESTE de TECPAN, GRO
01/09/2002	11:01:18	4.9	16.77	-100.99	8	63 km al SUROESTE de TECPAN, GRO
25/09/2002	13:14:48	5.3	16.86	-100.12	5	17 km al SUR de COYUCA DE BENITEZ, GRO
27/09/2002	02:04:58	5.4	17.16	-100.59	37	8 km al SURESTE de TECPAN, GRO
27/10/2002	15:08:50	4.9	16.96	-101.64	20	75 km al SUROESTE de PETATLAN, GRO
04/11/2002	04:00:45	5.2	17.25	-101.60	4	44 km al SUR de ZIHUATANEJO, GRO
06/11/2002	10:02:30	5.1	15.68	-99.29	16	124 km al SUR de SAN MARCOS, GRO
09/12/2002	21:09:35	5.5	17.41	-101.26	29	14 km al SUR de PETATLAN, GRO
09/01/2003	20:08:02	5.3	16.97	-100.30	30	23 km al OESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO
19/11/2003	07:50:28	4.9	17.86	-99.54	53	23 km al NORTE de ZUMPANGO DEL RIO, GRO
01/01/2004	17:31:49	6.3	17.34	-101.42	6	27 km al SUROESTE de PETATLAN, GRO
01/01/2004	17:58:02	5.8	17.30	-101.36	14	28 km al SUROESTE de PETATLAN, GRO
03/01/2004	23:01:35	4.8	16.69	-99.71	5	28 km al SURESTE de ACAPULCO, GRO
12/05/2005	14:12:16	4.8	16.04	-99.02	19	92 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO
19/05/2005	00:13:44	4.8	16.52	-98.61	9	28 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
05/12/2005	11:27:34	4.8	15.97	-98.95	18	98 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
20/02/2006	04:54:23	5	18.14	-100.75	51	26 km al SUROESTE de CD ALTAMIRANO, GRO
18/11/2006	07:07:25	5.1	15.64	-99.36	26	128 km al SUR de SAN MARCOS, GRO
11/02/2007	05:36:14	4.8	15.92	-98.93	16	101 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
01/03/2007	00:45:20	4.8	16.31	-99.14	9	60 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO
30/03/2007	13:00:37	4.8	15.87	-99.06	16	108 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO
13/04/2007	00:42:23	5.6	17.13	-100.38	34	10 km al SURESTE de ATOYAC DE ALVAREZ, GRO
13/04/2007	03:43:47	5.3	17.14	-100.30	36	16 km al SURESTE de ATOYAC DE ALVAREZ, GRO
19/04/2007	05:02:10	5.1	17.24	-101.30	24	33 km al SUR de PETATLAN, GRO
28/04/2007	08:56:36	4.8	16.93	-99.83	13	10 km al NORESTE de ACAPULCO, GRO
18/07/2007	10:13:37	4.8	17.86	-101.49	49	25 km al NORESTE de ZIHUATANEJO, GRO
28/07/2007	08:45:23	4.8	18.08	-100.88	58	38 km al SUROESTE de CD ALTAMIRANO, GRO
06/11/2007	00:35:40	5.6	16.93	-100.11	3	9 km al SUROESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO

23/09/2008	17:46:15	5.2	16.45	-100.11	10	52 km al SUROESTE de ACAPULCO, GRO
20/10/2008	00:01:02	5	17.17	-101.37	21	42 km al SUR de PETATLAN, GRO
31/01/2009	07:24:58	5.2	17.66	-101.94	5	41 km al OESTE de ZIHUATANEJO, GRO
16/03/2009	20:31:25	4.8	16.85	-100.34	17	32 km al SUROESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO
27/03/2009	02:48:16	5.3	17.40	-100.80	22	27 km al NOROESTE de TECPAN, GRO
27/04/2009	11:46:27	5.7	16.88	-99.62	6	26 km al NOROESTE de SAN MARCOS, GRO
15/08/2009	08:22:44	5.4	18.05	-100.67	57	34 km al SUR de CD ALTAMIRANO, GRO
14/04/2010	00:16:14	4.9	17.97	-101.74	43	41 km al NOROESTE de ZIHUATANEJO, GRO
25/05/2010	18:36:14	5	17.15	-101.16	4	44 km al SURESTE de PETATLAN, GRO
26/04/2011	06:07:28	5.5	16.71	-99.68	8	29 km al SURESTE de ACAPULCO, GRO
05/05/2011	08:24:07	5.5	16.61	-98.91	12	54 km al OESTE de OMETEPEC, GRO
18/06/2011	17:54:44	5.2	16.90	-99.61	29	26 km al NOROESTE de SAN MARCOS, GRO
22/09/2011	21:59:18	4.8	16.97	-100.13	5	6 km al SUROESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO
28/09/2011	18:17:44	4.9	18.01	-101.67	53	42 km al NOROESTE de ZIHUATANEJO, GRO
10/12/2011	19:47:25	6.5	17.84	-99.96	54	50 km al NOROESTE de ZUMPANGO DEL RIO, GRO
20/03/2012	12:02:48	7.5	16.26	-98.46	18	46 km al SUR de OMETEPEC, GRO
20/03/2012	13:34:10	5.2	16.22	-98.68	6.1	59 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
20/03/2012	14:45:29	4.8	16.39	-98.45	6.9	33 km al SUR de OMETEPEC, GRO
20/03/2012	16:25:37	4.8	15.93	-99.01	5	103 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO
21/03/2012	05:36:14	4.9	16.51	-98.51	18.2	22 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
01/04/2012	17:23:48	5	16.46	-98.54	20	28 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
02/04/2012	12:36:43	6	16.29	-98.54	12	45 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
01/05/2012	11:37:58	5.6	18.25	-101.09	51.1	46 km al SUROESTE de CD ALTAMIRANO, GRO
15/11/2012	03:20:22	6.1	18.18	-100.53	45.4	24 km al SURESTE de CD ALTAMIRANO, GRO
15/01/2013	13:20:27	5	16.49	-98.49	12.1	23 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
04/04/2013	19:58:48	5.3	17.11	-100.81	15.2	23 km al SUROESTE de TECPAN, GRO
11/04/2013	22:45:09	5.2	17.77	-101.60	37.2	15 km al NOROESTE de ZIHUATANEJO, GRO
16/06/2013	00:19:02	5.8	18.11	-99.23	55.1	24 km al SURESTE de CD DE HUITZUCO, GRO
01/08/2013	05:24:52	5	14.41	-103.11	5	394 km al SUROESTE de ZIHUATANEJO, GRO
06/08/2013	15:17:30	5	16.51	-98.61	20	29 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
13/08/2013	11:50:42	5	16.55	-98.57	6.7	23 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
16/08/2013	10:33:00	5.1	16.51	-98.58	17.4	27 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
21/08/2013	07:38:29	6	16.75	-99.58	5	21 km al OESTE de SAN MARCOS, GRO
21/08/2013	08:02:18	5	16.73	-99.70	10.1	26 km al SURESTE de ACAPULCO, GRO
26/08/2013	07:54:01	4.8	16.68	-99.61	4.9	26 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
06/10/2013	09:27:51	4.9	16.78	-100.12	5	26 km al SUR de COYUCA DE BENITEZ, GRO
06/10/2013	10:10:56	5	16.83	-100.11	5	20 km al SUR de COYUCA DE BENITEZ, GRO
30/11/2013	19:30:15	5	17.36	-101.65	10	33 km al SUROESTE de ZIHUATANEJO, GRO
30/11/2013	21:20:55	5.4	17.30	-101.67	20	41 km al SUROESTE de ZIHUATANEJO, GRO
18/04/2014	09:27:21	7.2	17.01	-101.46	18	61 km al SUROESTE de PETATLAN, GRO
19/04/2014	09:58:15	5.2	17.35	-101.31	18	21 km al SUR de PETATLAN, GRO
08/05/2014	12:00:14	6.5	16.99	-100.92	10	40 km al SUROESTE de TECPAN, GRO
08/05/2014	12:16:32	5.1	17.34	-100.75	33	18 km al NOROESTE de TECPAN, GRO
08/05/2014	12:26:02	4.9	17.04	-100.88	10	33 km al SUROESTE de TECPAN, GRO
10/05/2014	02:36:00	6.1	17.04	-100.89	10	35 km al SUROESTE de TECPAN, GRO
10/05/2014	12:26:34	4.9	16.97	-100.98	20	46 km al SUROESTE de TECPAN, GRO
19/05/2014	20:39:14	5	18.03	-100.10	53.8	37 km al SURESTE de ARCELIA, GRO
22/07/2014	19:28:14	5.2	16.52	-100.47	10	67 km al SUROESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO
27/07/2014	08:29:01	4.8	15.93	-98.97	16.2	102 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
03/08/2014	19:21:50	5	17.11	-100.82	16.2	24 km al SUROESTE de TECPAN, GRO
30/09/2015	12:25:54	5.5	17.84	-101.52	49.5	22 km al NORTE de ZIHUATANEJO, GRO
23/11/2015	14:41:22	5.6	16.89	-98.90	25.6	53 km al ESTE de SAN MARCOS, GRO
28/04/2016	20:33:39	6.6	10.27	-103.72	10	837 km al SUROESTE de TECPAN, GRO
06/06/2016	07:17:58	4.9	16.28	-99.74	16.1	67 km al SUR de ACAPULCO, GRO
19/07/2016	08:42:46	5	17.48	-98.81	56	26 km al SUROESTE de TLAPA, GRO
11/08/2016	04:38:12	4.9	16.14	-99.23	10.9	74 km al SUR de SAN MARCOS, GRO
18/10/2016	08:08:23	4.8	16.42	-100.08	16.1	54 km al SUROESTE de ACAPULCO, GRO
02/12/2016	07:57:55	4.9	17.35	-101.34	10.5	22 km al SUROESTE de PETATLAN, GRO
12/01/2017	04:26:58	5	16.60	-98.54	39.2	17 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
13/02/2017	01:29:30	5	17.00	-99.73	8.5	23 km al NORESTE de ACAPULCO, GRO
21/02/2017	04:40:27	4.8	15.96	-98.88	17.5	94 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
21/02/2017	05:56:23	4.8	15.97	-98.87	15.2	93 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
12/05/2017	08:14:11	5	16.50	-99.06	16.1	48 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO
17/05/2017	04:13:27	5.3	14.34	-103.18	10	405 km al SUROESTE de ZIHUATANEJO, GRO
24/05/2017	15:25:29	5.1	17.85	-101.69	40	27 km al NOROESTE de ZIHUATANEJO, GRO

21/06/2017	22:55:13	4.8	17.83	-99.92	59.5	46 km al NOROESTE de ZUMPANGO DEL RIO, GRO
18/08/2017	00:15:12	5.3	16.85	-100.45	5.7	39 km al SUR de ATOYAC DE ALVAREZ, GRO
10/10/2017	07:45:14	4.8	16.71	-99.55	15	19 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
31/10/2017	06:07:33	4.8	15.97	-99.03	5	99 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO
19/11/2017	03:32:22	4.8	17.47	-101.36	34.5	11 km al SUROESTE de PETATLAN, GRO
25/12/2017	14:23:11	5	16.99	-99.85	21.7	14 km al NORESTE de ACAPULCO, GRO
04/05/2018	10:16:55	4.9	16.05	-99.21	15	85 km al SUR de SAN MARCOS, GRO
16/05/2018	09:20:29	5.1	18.19	-100.48	53	25 km al SUROESTE de ARCELIA, GRO
20/05/2018	21:15:20	5	17.06	-98.66	36.2	50 km al NOROESTE de OMETEPEC, GRO
12/08/2018	09:42:09	5.2	17.11	-100.84	44.3	25 km al SUROESTE de TECPAN, GRO
22/08/2018	13:03:08	5.3	16.53	-98.74	8.1	40 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
24/09/2018	21:22:19	5.2	16.47	-99.08	5.1	49 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO
24/09/2018	22:17:17	5	16.48	-99.06	5	50 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO
26/10/2018	04:48:10	5.1	15.74	-99.09	15	121 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO
09/03/2019	08:00:49	5.1	17.26	-100.67	10	6 km al NOROESTE de TECPAN, GRO
21/03/2019	22:25:24	4.8	18.22	-101.01	63.6	39 km al SUROESTE de CD ALTAMIRANO, GRO
04/06/2019	14:12:09	4.9	17.06	-99.94	39.4	16 km al NORESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO
30/09/2019	18:15:28	4.9	16.26	-99.43	16	59 km al SUR de SAN MARCOS, GRO
05/10/2019	11:20:10	5.1	16.67	-99.65	17.3	31 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
22/10/2019	18:25:59	4.9	17.13	-101.41	16.1	47 km al SUROESTE de PETATLAN, GRO
26/11/2019	18:13:55	4.8	17.52	-101.91	12.1	41 km al SUROESTE de ZIHUATANEJO, GRO
29/01/2020	17:17:48	5.1	16.79	-100.14	14.5	25 km al SUR de COYUCA DE BENITEZ, GRO
30/01/2020	00:47:22	5.3	16.83	-100.10	17.5	20 km al SUR de COYUCA DE BENITEZ, GRO
30/01/2020	01:09:02	4.8	16.83	-100.10	7.8	19 km al SUR de COYUCA DE BENITEZ, GRO
20/02/2020	19:48:15	5	17.22	-100.46	42.9	4 km al NOROESTE de ATOYAC DE ALVAREZ, GRO
29/03/2020	23:08:21	5.1	16.46	-98.88	6.7	56 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
06/04/2020	20:52:15	5	17.26	-101.34	5.6	32 km al SUR de PETATLAN, GRO
26/12/2020	04:15:56	4.8	16.69	-99.69	3.5	29 km al SURESTE de ACAPULCO, GRO
19/03/2021	21:06:31	5.7	16.48	-98.93	10.7	60 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO
09/08/2021	04:03:18	4.8	17.09	-100.06	43.6	9 km al NORESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO
07/09/2021	20:47:46	7.1	16.76	-99.95	15	14 km al SUROESTE de ACAPULCO, GRO
07/09/2021	21:18:03	5.2	16.89	-99.93	10	4 km al NOROESTE de ACAPULCO, GRO
07/09/2021	21:58:21	5	16.88	-99.90	10	1 km al NOROESTE de ACAPULCO, GRO
08/09/2021	00:42:56	5	16.45	-100.10	15	52 km al SUROESTE de ACAPULCO, GRO
08/09/2021	04:50:18	5	16.76	-100.01	10.6	17 km al SUROESTE de ACAPULCO, GRO
20/09/2021	04:36:33	4.9	16.59	-99.29	12.4	25 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO
18/03/2022	13:53:51	4.8	16.85	-99.95	22	6 km al SUROESTE de ACAPULCO, GRO

Tabla 16. Sismos ocurridos en el estado de Guerrero durante el periodo 2000-2022 FUENTE: <http://www.ssn.unam.mx/>.

### a) Suelos

El tipo de suelo presente en el sitio del proyecto y su zona de influencia es básicamente Arenosol ÉUTRICO que pueden ir solo o en diversas combinaciones predominantes que son de acuerdo a la Clasificación FAO – UNESCO los siguientes:

**Arenosol.** Se presentan cuando el sedimento que forma el suelo es muy rico en arena igual o mayor de 90 %, en un espesor de un metro. Este suelo en la mayoría de los casos está presente cuando las dunas son de textura muy arenosa, donde el sedimento arenoso en ocasiones cubre capas de formaciones antiguas de Solonetz y Vertisoles. Arenosoles pueden también formarse a partir de barras paralelas que han emergido en las playas y pueden aún encontrarse bajo la influencia de un manto freático en profundidad.

**Éutrico (eu):** que tiene una saturación con bases (por  $\text{NH}_4\text{OAc}$  1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm o más de espesor, directamente encima de roca continua si la roca continua comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.

**Regosol.** Connotación: Suelos débilmente desarrollados en material no consolidado; del griego rhexos, manta. Material parental: material no consolidado de grano fino. Ambiente: Todas las zonas climáticas sin permafrost y todas las alturas. Los Regosoles son particularmente comunes en áreas áridas (incluyendo el trópico seco) y en regiones montañosas. Desarrollo del perfil: Sin horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo, e.g. debido a la aridez.

**Leptosol.** Connotación: Suelos someros; del griego leptos, fino. Material parental: Varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina. Ambiente: Principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada. Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas. Desarrollo del perfil: Los Leptosoles tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente gravillosos. Los Leptosoles en material calcáreo meteorizado pueden tener un horizonte mólico.

**Phaeozem.** Connotación: Suelos oscuros ricos en materia orgánica; del griego phaios, oscuro, y ruso zemlja, tierra. Material parental: Materiales no consolidados, predominantemente básicos, eólicos (loess), till glaciario y otros. Ambiente: Cálido a fresco (e.g. tierras altas tropicales) regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas de modo que la mayoría de los años hay alguna percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seca; tierras llanas a onduladas; la vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque. Desarrollo del perfil: Un horizonte mólico (más fino y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre horizonte subsuperficial cámbico o árgico.

**Solonchak (S)** Se caracteriza por presentar un alto contenido en sales en algunas partes del suelo, o en todo el, se presentan en diversos climas y en zonas donde se acumulan sales solubles. Su vegetación cuando la hay, es de pastizal o plantas que toleran las sales. Son poco susceptibles a la erosión.

**Háplico (ha):** que tiene una expresión típica de ciertos rasgos (típica en el sentido de que no hay una caracterización adicional o significativa) y sólo se usa si no aplica ninguno de los calificadores previos.

### **Gruesa.**

Este tipo de textura se aplica a los suelos arenosos (con más de 65% de arena), con menor capacidad de retención de agua y nutrientes para las plantas.

### **Media.**

Se refiere a suelos de textura media, comúnmente llamados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo.



escurrimientos no son tributarios de un cauce mayor, cuyas aguas tengan una utilización en actividades productivas o de otro tipo. De esta manera, la humedad incidente en la microcuenca como producto de la precipitación, es aprovechada e infiltrada al subsuelo en las áreas que aún mantienen su cobertura vegetal o es conducida hacia las aguas de la bahía. En relación con las aguas subterráneas de la Cuenca Costera, tenemos que los acuíferos mantienen una adecuada recarga con el agua proveniente de las partes altas de la sierra y que se complementan con las filtraciones sobre las planicies. Los principales acuíferos del estado se localizan en la planicie costera, así como en las zonas de Cuajinicuilapa, Altamirano, Chilpancingo (sobreeplotados), Iguala, Ixtapa y La Sabana (en equilibrio). El volumen promedio anual de líquido extraído es de alrededor de 46 millones de m<sup>3</sup> y el volumen de recarga en tan sólo tres acuíferos (Cuajinicuilapa, Ixtapa y La Sabana) se estima en 348 millones de m<sup>3</sup>. En el Municipio de Zihuatanejo de Azueta se cuenta con 4 acuíferos que se ubican en la zona costera: Coacoyul, Ixtapa, Pantla y Zihuatanejo, los cuales tiene espesores de entre 20 y 60 m que se asientan sobre substratos con permeabilidad media y media alta, conformados por rocas sedimentarias y metamórficas. A nivel de región hidrológica (Costa Grande) el balance entre los volúmenes de extracción y la recarga de las reservas, presenta una relación positiva.

### **Embalses y cuerpos de agua cercanos (lagos, presas, lagunas, ríos y arroyos, etc.).**

Colindante al lote 3A hacía la zona Sur, encontramos al Océano pacífico que localmente se conoce como Playa Blanca. Cabe mencionar que las actividades del presente proyecto no incidirán ni directa ni indirectamente en este sistema. Al Noreste, se ubica un cuerpo de agua, localmente conocido como laguna del coyote, cuya pendiente de corriente corresponde al océano pacifico como queda demostrado en la siguiente imagen:

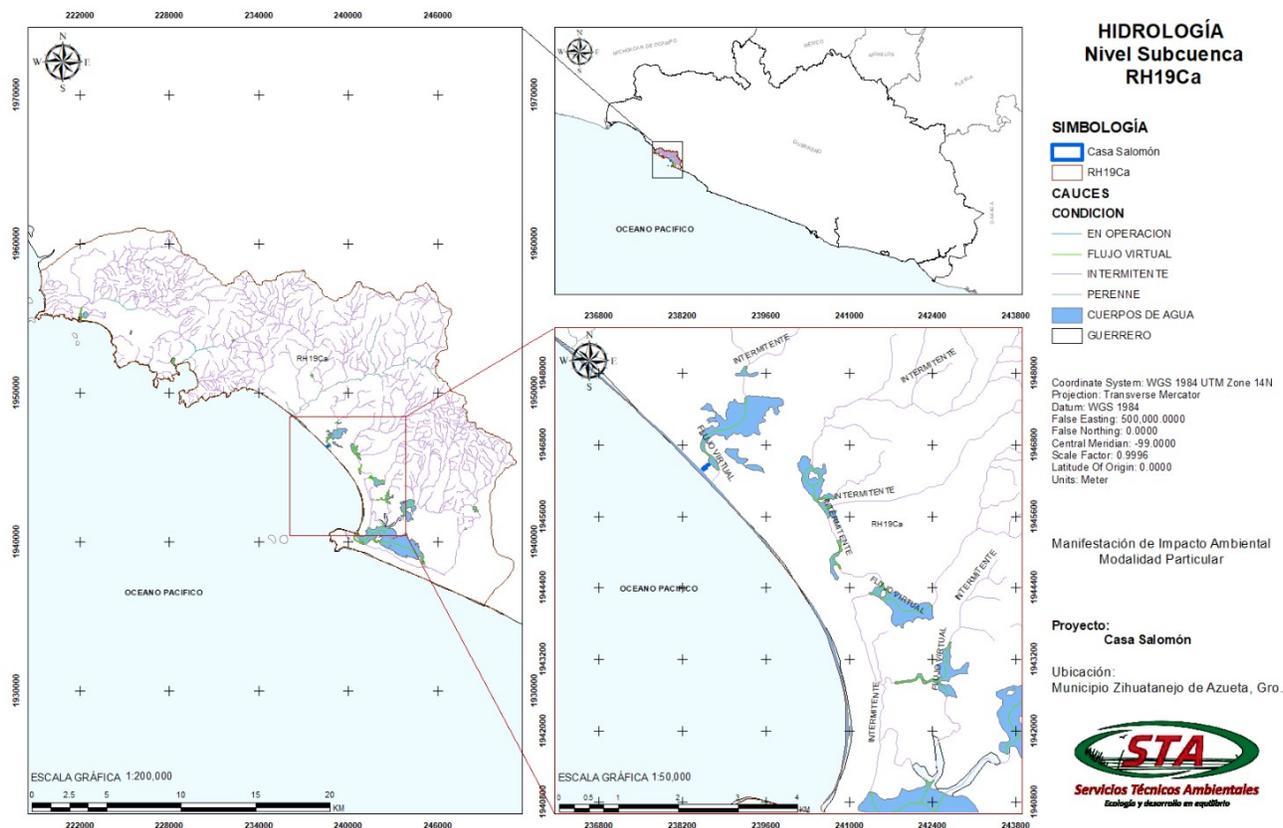


Imagen 22. Ubicación del proyecto en torno a las pendientes de corriente. Fuente: Atlas de riesgo del Municipio de Zihuatanejo.

Cabe mencionar que las actividades del presente proyecto no incidirán ni directa ni indirectamente en este sistema. Los ríos más importantes que se encuentran en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta son el río de Ixtapa o Salitrera y río de Pantla todos ellos dentro de la Región Hidrológica 19. La sub-cuenca Río Ixtapa o Salitrera tiene un desarrollo de 60 Km. Desde su origen en la Sierra Madre del Sur hasta su desembocadura cerca del Punta Ixtapa, mientras que el Río San Jeronimito está formado por dos ríos principales el Petatlán y el San Jeronimito. La bahía de Zihuatanejo, por su parte tiene 2600 metros a la punta Oeste, 2900 metros a la punta Este, 950 metros en su menor anchura, 1750 metros en la mayor anchura; 360 metros es la profundidad media a la orilla del puerto y 18 metros de profundidad promedio de la bahía.

El río más importante del Municipio de Zihuatanejo de Azueta es el Ixtapa, seguido por el río Zihuatanejo, ambos son escurrimientos de carácter permanente. Por las características topográficas que presenta el área de influencia del proyecto se determina que el manto freático se encuentra a poca profundidad, ya que la altura promedio sobre el nivel del mar es de aproximadamente 5 metros. El área de estudio pertenece a la Región Hidrológica 19 Costa Grande; de la cuenca Río Ixtapa y de la subcuenca Río Zihuatanejo.

Nombre	Dirección	Usos principales
Río Ixtapa o Salitrera	NO	Abastecimiento doméstico y riego
Laguna de potosí	SE	Recreación y pesca artesanal
<b>Océano Pacífico</b>	<b>SO</b>	<b>Recreación y pesca artesanal</b>
Río San Miguelito	E	Captación
Río Pantla	N	Captación

Tabla 17. Cuerpos de agua.

### IV.3.1.2 Medio biótico.

#### a).- Vegetación terrestre.

La vegetación existente en la zona de influencia corresponde a Duna costera halófila dominada en su totalidad por especies herbáceas. Este tipo de ecosistema presenta en las zonas de su máximo desarrollo árboles cuya altura se encuentra entre 2 y 5 m. Tanto la densidad de los árboles como la cobertura es mucho menor a la de las selvas altas perennifolias y subperennifolias, sin embargo, en la época de mayor desarrollo de follaje en la mitad de la época de lluvias, la cobertura puede ser lo suficientemente densa como para disminuir fuertemente la incidencia de luz solar al nivel del suelo. Por las condiciones de mayor sequía ambiental, las formas de vida epífitas y de plantas trepadoras, así como el estrato herbáceo se hallan reducidos en relación con ambientes mucho más mesófilos. Esta duna se distribuye principalmente a lo largo de la vertiente del Pacífico, a lo largo de la Planicie Costera.

La vegetación original en el predio y sus zonas colindantes a cultivo agrícola de cocotero en su estado adulto como se aprecia en la imagen siguiente:



Imagen 23. Este es el estado actual que presenta el interior de los lote 3A con perspectiva en dirección norte que en términos generales como se puede observar se encuentra desprovista de vegetación forestal predominando palmas de cocotero (*Cocos nucifera*), y una vivienda típica de la región.

En particular, la zona de influencia del proyecto Casa Salomón, presenta vegetación considerada como se ha mencionado con antelación que corresponde a vegetación de tipo ornamental, el lote

se encuentra desprovisto de vegetación arbórea y arbustiva nativa, solo existe vegetación inducida pertenecientes a *Cocos nucifera* y ornamentales como queda demostrado en la imagen anterior además de tratarse de un sitio fraccionado sobre ambos costados por lotes ya urbanizados.

No. Individuos	Nombre común	Familia/especie	NOM 059-SEMARNAT-2010	Estrato	Imagen
17	Cocoteros	<i>Cocos nucifera</i>	Sin estatus	Arbóreo	
2	Mandevilla	<i>Urechites lutea</i>	Sin estatus	Arbustivo	
45	Col de playa	<i>Scaevola taccada</i>	Sin estatus	Arbustivo	
32	Lirio japonés	<i>Crinum amabile</i>	Sin estatus	Arbustivo	
25	Margarita	<i>Sphagneticola trilobata</i>	Sin estatus	Herbáceo	
01	Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>	Sin estatus	Arbustivo	
12	Carissa	<i>Carissa macrocarpa</i>	Sin estatus	Arbustivo	
15	Pandano	<i>Pandanus tectorius</i>	Sin estatus	Arbustivo	

**Tabla 18. Listado florístico del área bajo estudio.**

Derivado de la fase de campo correspondiente a la identificación de especies de flora al interior del lote 3A no se observó la presencia de ningún individuo enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2010, aun así, durante la fase de preparación del sitio se tendrá especial cuidado en el rescate de especies que por su importancia biológica sean susceptibles de su protección o manejo especial.

#### **b) Fauna.**

*Inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia.*

La fauna del área de influencia pertenece en su mayoría a la región biogeográfica Neotropical, aunque también hay ejemplares de la región Neártica. Si bien existen todavía representantes de muchas especies faunísticas, su densidad ha disminuido considerablemente debido al exterminio irracional que el hombre ha provocado para alimento, deporte y obtención de pieles.

Dado que una de las principales características de la fauna silvestre sobre hábitats fragmentados es el desplazamiento, su estudio requiere de mucho tiempo para establecer su dinámica, su distribución y densidad poblacional. Así que este apartado solo se apoya la experiencia de los pobladores nativos y en la escasa bibliografía donde únicamente se mencionan las especies que probablemente aún existen en el área.

De los mamíferos de talla mediana y pequeña existe la probabilidad de encontrar: tlacuache (*Didelphis marsupialis*), armadillo (*Dasyus novemcincus*), conejo serrano (*Sylvilagus cunicularius*), ardilla (*Sciurus sp.*), zorrillo (*Meppihiltis macrura*). Mamíferos pequeños reconocidos en el área como plagas corresponden a algunos roedores (*Oryzomys melanotis*) y murciélagos (*Musonycteris harrison*) que habitan entre las zonas de vegetación natural y de zonas agrícolas. Por lo que toca a los reptiles y anfibios, estos se localizan principalmente en las zonas de los humedales aunque también los hay en la selva y matorrales. La fauna representativa está constituida por varias especies de serpientes, como la víbora de cascabel (*Crotalus basiliscus*), la limacoa (*Loxocemus bicolor*), iguanas (*Iguana iguana* y *Ctenosaura pectinata*), por lo que corresponde a las aves es posible señalar la existencia de numerosas especies, sin embargo, la población es escasa. Su área de distribución frecuente es de los medios acuáticos y subacuáticos lugares que le sirven para anidar y como refugio. Durante los recorridos de campo no se observaron de manera directa mamíferos, reptiles o anfibios, pero por comentarios de los lugareños se conoce que ocurren en la zona armadillos, conejos, tlacuaches, zorrillos y murciélagos de diversos tipos. La fauna silvestre que se observó durante los recorridos sobre el área de influencia del proyecto en diferentes horarios corresponde principalmente a aves, principalmente características de ecosistemas acuáticos y subacuáticos, esto debido a la colindancia del lote con el Océano pacífico.

De manera particular, durante los recorridos de campo, en las zonas aledañas, se pudieron observar las siguientes aves:

Nombre común	Género	Especie	STATUS NOM 059-SEMARNAT-2010
Conguchita	<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	Sin estatus
Playero	<i>Actitis</i>	<i>macularius</i>	Sin estatus
Garza	<i>Egretta</i>	<i>garzetta</i>	Sin estatus
Congucha	<i>Columbina</i>	<i>passerina</i>	Sin estatus
Picuyo	<i>Crotophaga</i>	<i>sulcirostris</i>	Sin estatus
Zanate	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	Sin estatus

Tabla 19. Lista de especies de aves que ocurren en la zona de influencia del proyecto, así como su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

## Fauna característica de la zona de influencia.

En la región se han registrado 256 especies de vertebrados terrestres, que incluyen a 66 especies de mamíferos, 125 de aves y 65 de reptiles y anfibios. Por lo menos 29 especies de vertebrados de las selvas del Occidente del país, es decir 15% del total de especies, son endémicas de México.

Esta vegetación en el estado de Guerrero es refugio para pequeñas poblaciones de especies muy interesantes como el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), el puerco espín (*Coendou mexicanus*), el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), el pecari (*Pecari tajacu*) y el escorpión, que se encuentra en riesgo de extinción. (Diario Oficial, 1994).

La distribución de la flora y la fauna litoral obedece principalmente a factores abióticos, en donde destacan la pendiente de la playa, su carácter rocoso arenoso, la textura de la arena y, en función a la exposición al oleaje (playa abierta u oculta), la fuerza del rompimiento de las olas. En función de estos factores, la distribución y abundancia de las especies litorales obedece a un patrón aleatorio diferente en cada uno de los estratos del litoral, comprendiendo el supralitoral, mesolitoral e infralitoral.

La superficie sobre la cual se pretende llevar a cabo el proyecto Casa Salomón la cual corresponde a 1834.20 m<sup>2</sup>, el ruido provocado por vehículos automotores que circulan por la vía principal colindante al lote sobre la parte Norte y el grado de afectación sobre las especies florísticas que conforman la comunidad vegetal del predio son factores que provocan la migración de las especies hacia sitios menos perturbados. Aun así, lugareños de la zona manifiestan observar eventualmente tlacuaches (*Didelphis virginiana*), conejos (*Oryctolagus cuniculus*), y roedores (*Apodemus sylvaticus*).

En cuanto a reptiles de manera concreta en el área de estudio durante los recorridos, solo pudieron observarse unas cuantas lagartijas de las especies *Aspidoscelis deppii*.

A continuación, se cita la fauna observada y/o referido sobre al área de influencia del proyecto:

Tabla 20. Aves identificadas sobre el área de influencia del proyecto.

Nombre común	Género	Especie	Observación			STATUS NOM 059-SEMARNAT-2010
			Directa	Indirecta	Referencia	
Playero	<i>Actitis</i>	<i>macularius</i>	x			Sin estatus
Paloma alas blancas	<i>Zenaida</i>	<i>Asiática</i>	x			Sin estatus
Paloma de casa	<i>Columba</i>	<i>Libia</i>	x			Sin estatus
Garza	<i>Egretta</i>	<i>garzetta</i>	x			Sin estatus
Zanate	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	x			Sin estatus

Tabla 21. Mastofauna observada y reportada sobre el área del proyecto.

Nombre común	Nombre científico	O. directa	O. indirecta	Referencia
Huico 7 líneas	<i>Aspidoscelis deppii</i>	x		Sin estatus
Ticuiliiche Mexicano	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	x		Sin estatus
Lagartija espinosa	<i>Sceloporus siniferus</i>	x		Sin estatus

Tabla 25. Herpetofauna observada y reportada sobre el área del proyecto.

Nombre común	Nombre científico	O. directa	O. indirecta	Referencia
Abeja	<i>Apis mellifera</i>	x		Sin estatus
Avispa guitarrilla	<i>Polistes dorsalis</i>	x		Sin estatus
Mariposa amarilla	<i>Eurema daira</i>	x		Sin estatus

## V. 3.1.3 Medio socioeconómico

La descripción de las características generales de la población en la zona de influencia del proyecto, se deben referenciar principalmente para la zona urbana de Zihuatanejo, ya que conforma el área de influencia más importante del proyecto sin embargo, en este segmento, para algunos datos requeridos se hace mención de la zona de Zihuatanejo, ya que la información proveniente del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) considera ambos sitios para su análisis y reporte. Los resultados que se tienen al respecto de la población, recopilados por ese instituto corresponden al año 2015 como los más recientes para el Municipio. Para el proyecto de urbanización es muy importante considerar todos los elementos porque se sabe dependiente y reconoce que se integrará a una dinámica económica, social, cultural y sobre todo con el ambiente, este último elemento es la unidad que le confiere su sustentabilidad, si su conservación se logra en la mayor medida, en esa misma, serán las retribuciones para que todo el mecanismo funcione equilibradamente.

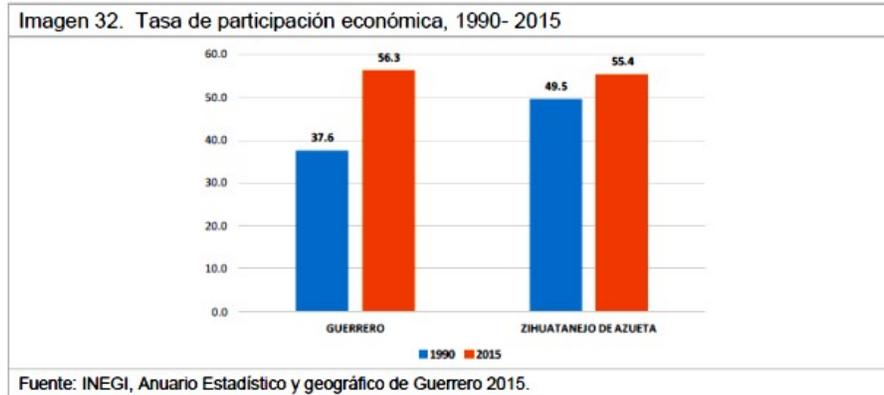
### Crecimiento y distribución de la población

El rápido crecimiento demográfico de Zihuatanejo de Azueta ha generado paralelamente un incremento en la densidad del municipio. Mientras que en la década de los años setenta la densidad promedio fue de 12.2 habitantes por kilómetro cuadrado, la mitad del promedio estatal, Hacia el año 2015 es de 82.7 habitantes por kilómetro cuadrado, mientras la entidad tiene 56.1 habitantes por kilómetro cuadrado por lo que el municipio supera en 67.8 por ciento el promedio de la entidad. La siguiente figura permite ver la densidad de la población por Área Geo Estadística Básica (AGEB) urbana, situándose los mayores valores en Zihuatanejo, particularmente en el Hujal, donde se alcanzan densidades mayores a mil personas por hectárea, aunque en promedio se presentan densidades de población de 37.6 personas por hectárea en la microrregión de estudio.

### Población económicamente activa (PE)

La dinámica económica del municipio de Zihuatanejo de Azueta se analiza a través del perfil de actividad de su población, la cual refleja importantes cambios en el periodo 1990-2015. De acuerdo con la información disponible, la población económicamente activa en el municipio pasó de 20.4 mil a 51.8 mil personas en el periodo, esto significa que creció a un ritmo medio anual de 6.1%, por arriba de lo experimentado en el conjunto estatal (4.7%). En cuanto a la tasa de actividad o tasa de participación económica regional, resulta aún más favorable; mientras que en 1990, 49.5 de cada cien residentes de 15 años y más formaban parte de la PEA, en el año 2015 lo hacen 55.4 de cada cien. Por su parte, la Población Económicamente Inactiva (PEI) integrada por estudiantes, jubilados y pensionados e incapacitados permanentemente para trabajar, se mueve en sentido inversamente

proporcional a la Población Económicamente Activa (PEA). Dicho cambio está ocasionado al fenómeno de la transición demográfica y el cambio en la estructura de edades y la migración, que determinan un mayor volumen de población en edad activa y a la capacidad de la economía local para la generación de empleos. De esta forma el municipio tiene una tasa de participación económica, del 55.4% en el año 2015, respecto al promedio de la entidad (56.3%).



### Población ocupada y desocupada

Al analizar a la PEA según la condición de ocupación, también se observan cambios favorables para el municipio en el periodo analizado. Tanto en la entidad como en Zihuatanejo de Azueta, la población ocupada pasó de formar más del 90% de la Población Económicamente Activa de 1990 al 98% en 2015. Sin embargo, se observa un crecimiento más rápido de la PEA ocupada en el municipio, el cual presenta una tasa del 6.1% anual, casi 1.4 puntos porcentuales por encima del promedio de Guerrero 4.7, evidenciando una mayor dinámica económica. Población ocupada por sector de actividad económica

Un primer acercamiento al comportamiento sectorial de la población ocupada en el estado y el municipio de Zihuatanejo de Azueta, arroja una tendencia que se considera generalizada a nivel nacional la cual consiste en una reducción importante del sector primario, adelgazamiento considerable del secundario y el engrosamiento del sector, terciario de la economía. Este proceso que se replica en todo el territorio nacional, está intrínsecamente vinculado con el creciente proceso de urbanización y la mayor presencia de actividades terciarias.

### Localidades que comprende el micro región.

Municipio Localidad	Población total
Zihuatanejo	69 900
Los Achotes	1122
Los Almendros	1,157
El Coacoyul	6,905
Playa Blanca	364
San Miguelito	849

El Zarco	736
Ixtapa Zihuatanejo	13,806
El Aeropuerto (Colonia Aeropuerto)	1,784
Villa Hermosa (Las Pozas)	1,484
Los Reyes (Las Chiveras)	861
Playa Larga	53
Riscalillo	6
Colonia Vista Mar	456
TOTAL	82,483

Tabla 22. Muestra la población de las localidades de la zona de influencia del proyecto: Fuente Anuario Estadístico del Estado de Guerrero 2015.

### **Estructura por edad y sexo.**

*Estructura por edades:* La composición de la población municipal muestra una estructura por edades marcadamente joven, ya que el 59.6% (62,354 habitantes) de la población tiene menos de 19 años, correspondiendo la edad mediana con la del Estado que fue de 21 años. En relación con la estructura de la población puede observarse un ensanchamiento en los primeros grupos de edad similar entre el rango de 0 a 9 años y entre 10 y 19 años. Sin embargo, si consideramos el rango hasta los 49 años, puede decirse que el 92.2% de la población tiene menos de 50 años. De acuerdo con las tasas de crecimiento y el explosivo incremento poblacional en el último quinquenio se pronostica que la población llegaría a 342 mil habitantes en el año 2015.

*Estructura por sexo:* En lo que se refiere a la proporción entre hombres y mujeres hay una relación equilibrada ya que el índice de masculinidad es de 97.3, incrementándose por arriba del 100% en los distintos rangos de edades con excepción del comprendido entre 20 y 29 años en que disminuye la proporción de hombres, probablemente por fenómenos migratorios de población en busca de trabajo y/o estudios en otras localidades que se presenta con mayor intensidad entre los hombres.

*Migración:* En lo que respecta a la migración en los Municipios que conforman la microrregión y en general el estado de Guerrero, se ha considerado como un estado de débil expulsión; es decir, al tomarse el efecto combinado de la inmigración y el de la emigración, el saldo neto que se obtiene es negativo, pero poco significativo con respecto al total de la población residente.

En cuanto al Municipio de Zihuatanejo de Azueta y dado que el Centro Turístico representa un sitio de fuerte atracción, el análisis del fenómeno migratorio a través de criterios tales como:

a) *Migración según lugar de nacimiento.*

b) *Migración según lugar de residencia anterior.*

Dan como resultado que, del total de la población registrada, el 96.17% nació en la entidad y el 2.88% nacieron en otro estado y sólo el 0.26% son extranjeros. De acuerdo con su procedencia se tienen registrados que el 30.6% de la población emigrante procede del Distrito Federal, el 19.1% de Michoacán, Oaxaca aporta al 9.0%, el Estado de México el 8.7% y otras entidades federativas el 32.6%. De acuerdo con su sexo, el 52% son hombres y el 48% son mujeres.

## Natalidad y mortalidad.

Uno de los impactos positivos, resultado de la creación del desarrollo de Ixtapa-Zihuatanejo dentro de la micro región turística, es el mejoramiento en los niveles de salud de la población, como efecto de la creación de infraestructura y el equipamiento básico y necesario, la generación de empleos que redundan en el mejoramiento de la calidad y vida, así como la canalización de recursos institucionales para la implementación de sus programas, que en el ámbito de la salud se traduce en menos incidencias de enfermedades de la población, mayor esperanza de vida, amplia cobertura de atención preventiva y curativa, así como el acceso a los servicios asistenciales. Ya que las estadísticas de nacimientos son una fuente primaria para obtener información sobre fecundidad y en consecuencia, para estimar las tasas de nacimiento de la población, se presentan los nacimientos por sexo según residencia habitual de la madre en el lapso de 2006 - 2007.

Zihuatanejo Año	Hombres	Mujeres	No especificado	Total
<b>2006</b>	1,412	1,480	0	2,892
<b>2007</b>	1,617	1,535	0	3,152

Tabla 23. Muestra la natalidad por sexo.

Lo anterior podemos compararlo con las defunciones registradas en 1994 y que paulatinamente han disminuido por el aumento en la esperanza de vida de la población y debido a los programas de salud y asistenciales instrumentados por el Gobierno, que han permitido una mayor cobertura en los servicios médicos y atención a la población.

Zihuatanejo Año	Hombres	Mujeres	No especificado	Total
<b>2006</b>	204	124	0	328
<b>2007</b>	203	120	0	323

Tabla 24. Muestra los decesos por sexo.

Del análisis de las tablas anteriores se desprende que, de los nacimientos registrados en Guerrero durante 2006 – 2007, el 2.9% corresponde al Municipio de Zihuatanejo de Azueta y de estos el 51% corresponde a los hombres y el 49% a mujeres. En virtud de que se carece de la información a detalle correspondiente al Municipio de Zihuatanejo de Azueta sólo podemos mencionar que a nivel estatal en 2006 y 2007 de las 11, 656 defunciones las causas de muerte más frecuentes entre la población son:

Enfermedades del corazón (14.4%)

Diabetes mellitus (12.3%)

Tumores malignos (12,1%)

Accidentes (8.6%).

Otros (52.6%).

Por lo que se refiere a la población infantil se registran los datos de defunciones de los menores de un año por sexo, en su residencia habitual:

Zihuatanejo Año	Hombres	Mujeres	No especificado	Total
<b>2006</b>	12	28	0	40
<b>2007</b>	7	3	0	10

Tabla 25. Casos de defunción infantil por sexo.

Si bien no se cuenta con las principales causas de muerte de los menores de un año a nivel municipal, se describen las correspondientes al Estado, con los cuales se puede inferir aquellas de mayor frecuencia. Infecciones originadas en el período perinatal (39.2 %), Anomalías congénitas (18.8 %), Enfermedades infecciosas intestinales (8.5 %), Neumonía e influenza (11.0 %), Accidentes (4.8 %), Resto de causas (17.7 %)

En cuanto a los matrimonios y divorcios registrados en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta durante 2006 – 2007, se registraron 1,159 y 1,188 matrimonios y 101 y 98 divorcios respectivamente. En promedio la edad para contraer matrimonio está comprendida entre los 15 y 19 años para mujeres y para el hombre entre 20 y 24 años y en cuanto a escolaridad para la mujer el nivel es de primaria y en el hombre de secundaria

### **Factores socioculturales.**

El uso que se da a la zona sobre la cual se desarrollara el proyecto Casa Salomón gira principalmente en torno a construcción de obras de tipo turístico residencial.

### **Nivel de aceptación del proyecto.**

El desarrollo del proyecto es congruente con las obras y desarrollos que operan en las zonas aledañas. Además, es compatible con lo establecido en el Plan Director de Desarrollo Urbano Zihuatanejo-Ixtapa 2015-2030, para esta zona urbana de Zihuatanejo.

Además, es importante mencionar que el área sobre la cual se llevara a cabo el proyecto no es una zona de aprovechamiento colectivo, recreación o punto de reunión para los habitantes ya que corresponde a un área baldía cuyas particularidades se traducen en foco de infección y proliferación de fauna nociva.

### **Patrimonio histórico, en el cual se caracterizarán los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en su zona de influencia.**

Sobre el área de influencia del proyecto no se encuentra sitio alguno considerado como patrimonio histórico.

## VI. Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto "paisaje" como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto. La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo, es por ello que existen metodologías variadas pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

- *Visibilidad*: Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.
- *Calidad paisajística*: Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.
- *Fragilidad del paisaje*: Es la capacidad de este para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).
- *El paisaje y los efectos derivados del establecimiento del proyecto*. Como ya se ha mencionado, el proyecto desde sus orígenes tiene como norma y finalidad realizar una obra que contemple no únicamente la dinámica de un ecosistema particular y el valor paisajístico tanto del sitio particular que recibirá directamente el impacto, como del área circundante, sino también la necesidad de regular el equilibrio ecológico mediante la restauración y conservación de los componentes bióticos y abióticos.

La zona donde se llevará a cabo el proyecto puede ser considerada como de mediana fragilidad ambiental, tomando en cuenta que por las características del suelo y otros factores ambientales como el clima y la precipitación, es posible mediante un adecuado programa de repoblación de especies nativas sobre las áreas verdes propuestas, se puedan absorber en un porcentaje elevado las modificaciones que el desarrollo del proyecto genere.

## **VI.1 Diagnóstico ambiental**

### **a) Identificación y análisis del diagnóstico ambiental.**

El desarrollo de este proyecto, por su naturaleza y principalmente por la zona donde se desarrollará es una obra que no ocasionará daños adversos al ambiente; esto se determina con base a la magnitud y particularidades del proyecto; sin embargo, de generarse serán considerados a través de las medidas preventivas y/o de mitigación ambiental que serán planteadas a través del presente manifiesto. De producirse efectos adversos o negativos sobre el ambiente se producirán principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción, por las actividades de excavación y aserrado de los pilotes y demás insumos de madera, la compactación del suelo, emisión de polvo y partículas, además de la generación de residuos sólidos, además del ruido generado por las herramientas manuales que pretenden utilizarse. Sin embargo, se trata de impactos de carácter temporal, que concluirán conforme avance la construcción de la obra y que serán minimizados por la implementación de las medidas de prevención necesarias e implementadas en cada una de las fases.

Cabe mencionar que durante el inventario florístico llevado a cabo al interior del predio no se identificaron especies o individuos tanto de flora como de fauna silvestres que de acuerdo a su fenología fueran catalogadas bajo alguna categoría de la NOM 059-SEMARNAT-2010, aun así, se tendrá especial cuidado principalmente durante la etapa de preparación del sitio sobre la presencia de especies que durante el presente inventario no fueran identificadas empleando al respecto el programa de rescate que se adecue a las particularidades de la especie que así lo requiera.

### **b) Integración e interpretación del inventario ambiental.**

Para la elaboración del inventario ambiental, se llevó a cabo una valoración cuantitativa en la cual a cada criterio le fue asignado un valor alto, medio o bajo tomando en cuenta para ello la interrelación de los componentes, detectando así los puntos críticos del diagnóstico.

*Aspecto geológico:* este es uno de los aspectos tomados en cuenta para su valoración en el presente estudio y en función de ello se observó que sobre el área no se detecta perturbación alguna, por lo que la valoración cuantitativa asignada para este criterio es baja.

*Aspecto edafológico:* derivado del estudio de campo se detecta que no hay ninguna perturbación con respecto a la calidad del suelo, por lo que se da una valoración de bajo.

*Aspecto hidrológico:* por estar este concepto normalizado, no se tiene ninguna perturbación a este medio, por lo que su valoración cuantitativa es baja.

*Aspecto vegetativo:* la zona del proyecto se haya completamente perturbada, esto de acuerdo al tipo de vegetación inventariada y predominante al interior del lote; es importante precisar que aunque no se encontraron especies enlistadas y protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, se aprecia que existe una diversidad biológica pobre producto de la fragmentación del hábitat principalmente de aves e insectos por lo que se optó por asignar una valoración cuantitativa baja para este aspecto.

### **c) Síntesis del inventario.**

Para obtener esta información del inventario ambiental, es por medio del enfoque de las valoraciones de las distintas unidades, además se empleó el muestreo directo mediante transectos y las encuestas y entrevistas a pobladores y trabajadores de la zona. La valoración que se obtiene de todos los componentes ambientales que confluyen en torno al proyecto se puede considerar como baja, tomando en cuenta las medidas preventivas en torno a su diseño estructural, diseño constructivo y diseño del paisaje, así como de las medidas de conservación hacia el medio.

Se considera que los efectos sobre el medio socioeconómico derivados del proyecto serán de tipo benéfico, pues generará en su entorno un número importante de empleos temporales y permanentes durante sus fases constructiva y operativa, además del efecto multiplicador de la economía local que representa, pues se incrementa la demanda de bienes y servicios desde su etapa de construcción y durante su vida útil.

## **VII. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### **VII.1. Identificación de impactos.**

En el desarrollo de presente apartado se diseñó un proceso metodológico que comprende, la consideración de la caracterización ambiental del SAR para identificar cada uno de los factores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, se haga un análisis de las interacciones que se producen entre ambos, y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del SAR. Este capítulo se realizó considerando que la fracción XX del artículo 3° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), define que la Manifestación del Impacto Ambiental (MIA) es el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo. Con base en lo anterior, el objetivo fundamental de una MIA es identificar los impactos ambientales significativos que puede generar un proyecto. Al respecto es conveniente abordar este aspecto asumiendo en toda su dimensión la definición que ofrece el marco reglamentario de la LGEEPA en la cual se menciona que el impacto ambiental significativo es 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. Sobre la base de lo expuesto, en esta MIA y de acuerdo a lo que dispone la fracción V del artículo 12 del REIA, en el presente capítulo se presenta la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que potencialmente pueden ser generados o inducidos por el proyecto sobre los factores ambientales susceptibles de recibirlos, derivados del desarrollo del proyecto, centrando el objetivo del análisis en la identificación de aquellos impactos que, por sus características, pudieran ajustarse a la definición dispuesta en la fracción IX del Artículo 3° del REIA antes transcrita.

#### **VII.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.**

Este apartado muestra los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevén como consecuencia de la ejecución del proyecto. Contando con la información obtenida en el capítulo anterior y la aplicación de distintas metodologías para la evaluación de impactos ambientales, se han podido identificar las alteraciones al medio que pueden resultar de realizar el proyecto en el área de estudio. Para identificar, describir y evaluar los impactos ambientales que se pueden generar de la realización del proyecto en cuestión, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- Ubicación y colindancias del proyecto.
- Visitas a la zona de estudio y recorridos analíticos cualitativos en el predio.
- Datos técnicos proporcionados por el responsable del proyecto.
- Actividades y duración de estas para poder llevar a cabo el proyecto.
- Los planos de las obras a ejecutarse.
- Características físicas y topográficas del predio.
- Importancia de los ecosistemas existentes en el predio y áreas colindantes.
- Urbanización y zonas impactadas en el área de influencia del proyecto.
- Presencia, distribución, clasificación y abundancia de la flora existente.

- Fauna y Flora representativa en el sitio del proyecto y área de influencia.
- Situación económica y social en la zona.
- Componentes que conforman el ambiente físico, biológico y social en la zona de estudio.
- Climatología (temperatura, precipitación, dirección y velocidad del viento).
- Recursos hidrológicos.
- Paisaje (visibilidad, calidad paisajística, fragilidad).
- Datos regionales relacionados con las características litológicas, geológicas y del relieve.
- Demografía (dinámica de la población, crecimiento y distribución).
- Población económicamente activa en la región.

Con base en la información obtenida se hizo una proyección de cada una de las actividades que conforman el Proyecto denominado Casa Salomón y se desarrollaron las estimaciones de los posibles efectos o daños al ambiente, cuando el impacto ambiental rebasó el límite admisible, se previeron medidas de mitigación o correctivas que condujeron a un nivel inferior a aquel umbral. Asimismo, se indican los procedimientos utilizados para conocer el grado de aceptación social de la actividad, así como las implicaciones económicas de sus efectos ambientales. Se detallan las metodologías y procesos de cálculo utilizados en la evaluación o valoración de los diferentes impactos ambientales, así como la fundamentación científica de esa evaluación.

Se jerarquizaron los impactos ambientales identificados y valorados, para conocer su importancia relativa. Finalmente, se efectuó una evaluación global que permitió adquirir una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del proyecto.

La metodología que fue aplicada en este proyecto es la denominada Impacto de los componentes y subcomponentes y su importancia relativa (Cantú-Martínez, 2000), el cual es una adaptación de la metodología de Cantú (1994). Consiste en matrices de columnas y filas (Matriz de Leopold), donde se identifican los impactos por su grado o magnitud, para luego llevar a cabo una priorización de los componentes. Dicha metodología fue aplicada como ejercicio en el XIII Diplomado Reserva (Alonso-Parra, 2004).

La priorización de los componentes y subcomponentes parte de la aplicación de una metodología que permite establecer la magnitud del impacto que tiene cada uno de ellos en la solución de los problemas presentes en el área, además de considerar la relación entre los mismos. Sin embargo, es importante destacar que el análisis se hace con base en los problemas y amenazas identificadas en el área del proyecto involucrado, así como en la zona de influencia.

La aplicación de la metodología parte de la construcción de una matriz llamada Matriz de grado, en la cual los datos de las filas son los componentes y subcomponentes del sistema ambiental identificado y descrito. Por su parte, en las filas están las actividades del proyecto que pudieran ocasionar problemas y amenazas identificando cada una de las actividades más relevantes de cada etapa de la ejecución del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento).

Con base al tipo y naturaleza del proyecto se consideró necesario separar para su análisis a los componentes fisicoquímicos y ecológicos de los socioeconómicos a fin de ser evaluados de manera independiente. El objetivo de dicha separación fue evitar que los impactos positivos del proyecto en el aspecto socioeconómico minimicen los valores de los impactos sobre el medio ambiente.

Para iniciar con el proceso de análisis se asignó un puntaje que hará referencia a la magnitud del impacto que pueden causar las actividades del proyecto en el sistema ambiental. Los valores asignados varían de 0 (impacto nulo), 0.5 (impacto moderado o poco significativo) a 1.0 (impacto significativo). Es importante destacar que la asignación de los puntos se llevó a cabo por cada actividad o amenaza sobre el subcomponente ambiental, es decir, por columnas, dando por resultado una matriz de grado. En el caso que no se efectuaran interacciones, se procedió a eliminar dicho componente y/o actividad, quedando únicamente aquellos que presentaban afectaciones.

Posteriormente se llevó a cabo una sumatoria en sentido horizontal y vertical, permitiendo conocer cuales subcomponentes o componentes poseen el mayor o menor impacto respecto a las actividades del proyecto; así como conocer que actividades son las más impactantes en el sistema ambiental. La matriz resultante se denomina matriz de identificación de impacto o matriz de grado.

Los resultados anteriormente obtenidos son empleados para llevar a cabo el cálculo de la media de los impactos ( $\mu$ ), a través de la aplicación de la siguiente formula:

$$\mu = \frac{\sum \text{impacto total de las actividades sobre los subcomponentes y componentes}}{\text{No de subcomponentes}}$$

A continuación, se seleccionan los subcomponentes del sistema ambiental que se encuentren iguales y por encima de la media establecida, dando como resultado los subcomponentes y componentes más impactados.

Este análisis se complementó con una Matriz de Rango y Extensión en la que se identificaron los impactos generados a priori por la implementación del proyecto (primario), o bien, si el área se encuentra actualmente impactada y el proyecto incrementara esta característica en la zona (sinérgico). Se considera también si se trata de un impacto restringido al sitio (puntual) o si su efecto se extiende más allá de la zona en que se ubica el proyecto (extenso).

Los elementos (subcomponentes) seleccionados fueron utilizados en la conformación de una matriz, denominada Matriz de cribado, a través de la cual se estableció la relación existente entre los mismos. Esta matriz tiene entre las filas a los subcomponentes seleccionados, tal y cual fueron identificados, es decir, que deben estar organizados en el orden que aparecen en la matriz de grado. Mientras tanto, en las columnas se colocarán los subcomponentes seleccionados de manera inversa y de izquierda a derecha. Debe de existir tanto en las filas como en las columnas un valor denominado "nominal", el cual posee un puntaje igual a 1, que permite equilibrar la valoración de los datos. Construida la matriz, se procedió a la asignación de un puntaje que busca establecer el grado de relación existente entre los subcomponentes. Los puntajes considerados van entre: 0=sin relación, 0.5=mediana relación y 1=fuerte relación. Hay que destacar que la asignación de los puntos se hizo por columnas y no por filas. La sumatoria de la puntuación anterior, tanto por filas como por columnas en la matriz, permitirá obtener los siguientes coeficientes:

C.I.R.J. = Coeficiente de importancia relativa jerarquizada.

C.I.R.S.M.I. = Coeficiente de importancia relativa del subcomponente más impactado.

Los coeficientes antes mencionados son graficados posteriormente tomando los resultados del C.I.R.J., como los valores de X, y los de C.I.R.S.M.I., como los valores de Y, resultando un *gráfico de priorización*.

Para interpretar el gráfico de priorización de los subcomponentes se inicia de derecha a izquierda, siendo los de la derecha los subcomponentes de mayor importancia relativa, por jerarquía. Los subcomponentes más impactados se interpretan de abajo hacia arriba, dando como resultado que los subcomponentes más impactados se encuentran cercanos al eje X. Lo anterior permite establecer una primera aproximación en el orden de prioridades a seguir en el momento de la aplicación de medidas de mitigación para el proyecto. Posteriormente, para la evaluación del sistema ambiental antes, durante y después del proyecto, se elaboraron *gráficos de ponderación* de los impactos respecto a las variables ambientales de mayor peso. Los valores posibles que se adjudicarán a los impactos son: *1=no satisfactorio, 2=aceptable y 3=satisfactorio*.

Dichos gráficos son productos de la prospección del área (Glasson *et al.* 1999, Petts 1999 y Byron 2000), el cual permite emitir consideraciones técnicas sobre el proyecto, justificando la relación del estudio ya sea como proyecto procedente o no procedente, y si tendrá o no restricciones. Además, nos permite unificar las condiciones descritas en los apartados anteriores para concluir en las condiciones del medio en el que se desarrollará el proyecto.

La metodología descrita presenta las siguientes ventajas:

- 1) Permite tener una apreciación rápida de los impactos ambientales generados por el proyecto, a través de la representación gráfica de estos, teniendo a la vez una ponderación susceptible de cuantificar al sumar las barras de la matriz.
- 2) Mediante la Matriz de cribado ambiental se obtiene una ponderación
- 3) Con la asignación de los coeficientes de importancia relativa se obtiene una apreciación cualitativa de los impactos generados, al determinar cuáles de las variables son más importantes para mantener el bienestar general del ambiente.
- 4) La metodología en su conjunto permite la toma de decisiones más adecuada para amortiguar el impacto general provocado por el emprendimiento del proyecto, precisamente en aquellas variables más impactadas.
- 5) Permite presentar elementos que sustentan la decisión técnica respecto al proyecto

## **VI.2. Caracterización de los impactos**

### **VI.2.1. Indicadores de impacto**

Los indicadores de impacto son los componentes físico-químicos, ecológicos y socioeconómicos del sistema actual que serán afectados por las diversas actividades del proyecto:

- 1) *Componentes físico-químicos*: calidad del aire, calidad del agua subterránea/superficial, características físico-químicas del suelo, contaminación acústica.
- 2) *Componentes ecológicos*: cobertura vegetal, comunidad de fauna, estructura del paisaje, calidad sanitaria del ambiente.
- 3) *Componentes socioeconómicos*: oferta/demanda de empleos, medidas de seguridad e higiene, requerimiento de servicios y tráfico vehicular.

Las etapas del proyecto que se consideraron para el análisis de impactos fueron:

- 1) *Preparación del sitio*: limpieza del predio, construcción de obras provisionales, desmonte y despalme, nivelación y compactación.
- 2) *Construcción*: cimentaciones, estructura de concreto y albañilería, carpintería, instalación de servicios hidráulicos, eléctricos y sanitarios y limpieza en general.
- 3) *Operación*: operación y mantenimiento de la infraestructura en general.

#### **Lista indicativa de indicadores de impacto.**

1. Calidad del aire: se entiende como el aire libre de la contaminación generada por el proyecto, que no produce molestias o afecciones a las personas que pudieran estar en contacto con este.
2. Calidad del agua subterránea/superficial: se entendió como el agua del manto freático con los niveles mínimos posibles de contaminantes generados por las actividades humanas, refiriéndose a la carga de aguas residuales del sistema de drenaje y alcantarillado en la zona de influencia del proyecto, particularmente a coliformes fecales, grasas y aceites.
3. Características físico-químicas del suelo: se refiere a la permanencia y cobertura de suelo natural (llamado orgánico o vegetal) en el área del proyecto. Elemento susceptible de mantener vegetación y fauna local y/o nativa.
4. Contaminación acústica: niveles sonoros que, de manera sinérgica, rebasan los de 30 decibeles existentes en el área, incrementando de manera notable el ruido de la zona.
5. Cobertura vegetal: grado de mantenimiento de especies vegetales en el predio, visto como el mantenimiento de un área natural en el sistema.
6. Comunidad de fauna: permanencia y afectación a la fauna silvestre en el predio, antes, durante y después del proyecto.
7. Estructura del paisaje: para ello se consideró cualquier cambio o afectación en la estructura del paisaje actual, debido a la introducción de elementos extraños o nuevos en el área.
8. Calidad sanitaria del ambiente: características del medio que permitirán a las personas del área del proyecto, llevar una vida sana y adecuada manteniendo al mismo tiempo en buenas condiciones ambientales su entorno.

9. Oferta/demanda de empleo: capacidad del proyecto para ofrecer empleos temporales y permanentes, con base a las características de la zona.
10. Medidas de seguridad e higiene: factibilidad de los servicios existentes en la zona para satisfacer los requerimientos del proyecto en cuanto a seguridad e higiene.
11. Requerimiento de servicios: considerado como la demanda de bienes y servicios para el buen funcionamiento del proyecto.
12. Tráfico vehicular: la carga vehicular del área y la capacidad de infraestructuras vial para soportar el incremento vehicular derivado de las actividades propias del proyecto motivo del presente manifiesto.

### **VI.3. Valoración de los impactos**

Con base a los listados antes mencionados, se construyeron las matrices de ponderación e identificación de impactos generados al sistema ambiental. La primera matriz se refiere a los impactos generados por su grado: significativo, poco significativo y nulo; la segunda hace referencia al tipo de impacto: negativo o positivo, la tercera señala las variables fisicoquímicas, ecológicas y socioeconómicas de acuerdo a su rango y extensión y finalmente se cita la matriz de cribado, la cual determina el coeficiente de importancia relativa jerarquizada y el coeficiente de importancia relativa del subcomponente más impactado lo que permitirá establecer una aproximación en el orden de prioridades a seguir al momento de la aplicación de medidas de mitigación respecto al proyecto que nos ocupa.

Tabla 30. Matriz de identificación de impactos sobre las variables fisicoquímicas y ecológicas de acuerdo con su grado de impacto.

SIMBOLOGÍA	Preparación del sitio	Remoción de cobertura vegetal	Construcción de instalaciones provisionales	Nivelación y compactación	VALOR DEL IMPACTO SUBTOTAL (upi)	Construcción	Cimentación	Estructura de concreto y albañilería	Habilitación de áreas verdes	Instalación de servicios hidráulicos, eléctricos y sanitarios	Limpieza general del área	VALOR DEL IMPACTO SUBTOTAL (upi)	Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento	Mantenimiento de la red de servicios	Mantenimiento de áreas verdes	VALOR DEL IMPACTO SUBTOTAL (upi)	IMPACTO TOTAL DE LA VARIABLE AMBIENTAL	IMPACTO TOTAL DEL COMPONENTE	
																				1
																				IMPACTO SIGNIFICATIVO
																				0.5
																				IMPACTO POCO SIGNIFICATIVO
0																				
IMPACTO NULO																				
<b>FÍSICOS Y QUÍMICOS</b>																				
Calidad del aire	0.5	0.5	0.5	1.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5	0.5	0.5	0.5	1.5	5.5				
Calidad del agua Subterránea/Superficial	0.5	0.0	1.0	1.5	0.5	0.5	0.0	0.5	0.0	1.5	0.0	0.0	0.5	0.5	3.5					
Características fisico-químicas del suelo	0.5	0.0	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.0	2.5	0.5	0.0	0.5	1.0	4.5					
Contaminación acústica	0.5	0.5	1.0	2.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	3.5	0.5	0.5	0.5	1.5	7.0	20.5				
<b>ECOLÓGICOS/BÓTICOS</b>																				
Cobertura vegetal	0.5	0.0	0.5	1.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5	0.0	0.5	0.5	2.5					
Comunidad de fauna	0.5	0.5	0.5	1.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.5	1.5	0.5	0.0	0.5	1.0	4.0					
Estructura del paisaje	0.5	0.5	0.5	1.5	0.5	1.0	0.5	0.0	0.0	2.0	0.5	0.0	0.0	0.5	4.0					
Calidad sanitaria del ambiente	0.5	0.5	0.5	1.5	0.5	0.5	0.0	0.5	0.0	1.5	0.5	0.0	0.5	0.5	3.5					
<b>IMPACTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES</b>	4.0	2.5	5.0	11.5	5	5	2	2.5	1.5	16	2.5	1.5	3.0	7.0		14.0				
<b>IMPACTO TOTAL DE LA ETAPA</b>																	34.5			

Tabla 31. Matriz de identificación de impactos sobre las variables socioeconómicas de acuerdo con su grado de impacto.

SIMBOLOGÍA	Etapa y preparación del sitio	Remoción de cobertura vegetal	Construcción de instalaciones provisionales	Nivelación y compactación	VALOR DEL IMPACTO SUBTOTAL (upi)	Etapa de construcción	Cimentación	Estructura de concreto y albañilería	Habilitación de áreas verdes	Instalación de servicios hidráulicos, eléctricos y sanitarios	Limpieza general del área	VALOR DEL IMPACTO SUBTOTAL (upi)	Etapa de operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento	Mantenimiento de la red de servicios	Mantenimiento de áreas verdes	VALOR DEL IMPACTO SUBTOTAL (upi)	IMPACTO TOTAL DE LA VARIABLE AMBIENTAL	IMPACTO TOTAL DEL COMPONENTE	
																				1
																				IMPACTO SIGNIFICATIVO
																				0.5
																				IMPACTO POCO SIGNIFICATIVO
0																				
IMPACTO NULO																				
<b>SOCIOECONÓMICOS</b>																				
Oferta /Demanda de Empleo	0.5	0.5	1.0	2.0		1.0	1.0	0.5	1.0	0.5	4.0		1.0	1.0	0.5	2.5	8.5			
Medidas de Seguridad e Higiene	1.0	0.5	1.0	2.5		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0		0.5	0.5	0.5	1.5	9.0			
Requerimientos de Servicios	0.5	1.0	1.0	2.5		1.0	1.0	0.5	1.0	0.5	4.0		1.0	1.0	0.5	2.5	9.0			
Tráfico vehicular	0.5	0.5	0.5	1.5		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5		0.5	0.5	0.5	1.5	5.5			
<b>IMPACTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES</b>	2.5	2.5	3.5	8.5		3.5	3.5	2.5	3.5	2.5	15.5		3.0	3.0	2.0	8.0		32.0		
<b>IMPACTO TOTAL DE LA ETAPA</b>																		32.0		

Tabla 32. Matriz de identificación de impactos por su efecto e incidencias sobre las variables físico-químicas y ecológicas.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
 Proyecto **Casa Salomón**, Lote 3 A, Playa Blanca, Municipio de Zihuatanejo de Azueta, Guerrero.

SIMBOLOGÍA		Etapa de preparación del sitio	Remoción de cobertura vegetal	Construcción de instalaciones provisionales	Nivelación y compactación	Etapa de construcción	Cimentación	Estructura de concreto y albañilería	Habilitación de áreas verdes	Instalación de servicios hidráulicos, eléctricos y sanitarios	Limpieza general del área	Etapa de operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento	Mantenimiento de la red de servicios	Mantenimiento de áreas verdes	IMPACTO PERMANENTE POSITIVO (PP)	IMPACTO POSITIVO TEMPORAL (TP)	SIN IMPACTO (SI)	IMPACTO TEMPORAL NEGATIVO (TN)	IMPACTO PERMANENTE NEGATIVO (PN)	
CODIGO	TIPO DE IMPACTO																				
PP	PERMANENTE POSITIVO																				
TP	TEMPORAL POSITIVO																				
SI	SIN IMPACTO																				
TN	TEMPORAL NEGATIVO																				
PN	PERMANENTE NEGATIVO																				
FÍSICOS Y QUÍMICOS																					
Calidad del aire		TN	TN	PN			PN	TN	PP	TN	TP			TN	TN	TP	1	2	0	6	2
Calidad del agua subterránea/superficial		TN	SI	TN			TN	TN	PP	TN	TP			SI	SI	TP	1	2	3	5	0
Características físico-químicas del suelo		PN	TN	TN			PN	PN	PP	TN	TP			SI	SI	TP	1	2	2	3	3
Contaminación acústica		TN	TN	TN			TN	TN	TN	TN	TN			TN	TN	SI	0	0	1	10	0
ECOLÓGICOS/BIÓTICOS																					
Cobertura vegetal		TN	TN	TN			PN	PN	PP	TN	SI			SI	SI	SI	1	0	4	4	2
Comunidad de fauna		TN	SI	SI			TN	TN	PP	TN	SI			SI	SI	SI	1	0	6	4	0
Estructura del paisaje		TN	TN	TN			TN	TN	PP	TN	TP			PP	TP	PP	3	2	0	6	0
Calidad sanitaria del ambiente		TN	TN	TN			TN	TN	PP	TN	TP			PP	TP	PP	3	2	0	6	0
<b>IMPACTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES</b>																11.0	10.0	16.0	44.0	7.0	

Tabla 33. Matriz de identificación de impactos por su efecto e incidencias sobre las variables socioeconómicas.

SIMBOLOGIA		Etapa de preparación del sitio	Remoción de cobertura vegetal	Construcción de instalaciones provisionales	Nivelación y compactación	Etapa de construcción	Cimentación	Estructura de concreto y albañilería	Habilitación de áreas verdes	Instalación de servicios hidráulicos, eléctricos y sanitarios	Limpieza general del área	Etapa de operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento	Mantenimiento de la red de servicios	Mantenimiento de áreas verdes	IMPACTO PERMANENTE POSITIVO (PP)	IMPACTO POSITIVO TEMPORAL (TP)	SIN IMPACTO (SI)	IMPACTO TEMPORAL NEGATIVO (TN)	IMPACTO PERMANENTE NEGATIVO (PN)
CODIGO	TIPO DE IMPACTO																			
PP	PERMANENTE POSITIVO																			
TP	TEMPORAL POSITIVO																			
SI	SIN IMPACTO																			
TN	TEMPORAL NEGATIVO																			
PN	PERMANENTE NEGATIVO																			
<b>SOCIOECONÓMICOS</b>																				
Oferta/demanda de empleo	TP	TP	TP			TP	TP	TP	TP	TP			PP	PP	PP	3	8	0	0	0
Medidas de seguridad e higiene	TP	TP	TP			TP	TP	TP	PP	PP			PP	PP	PP	5	6	0	0	0
Requerimiento de servicios	TP	TP	TP			TP	TP	TP	PP	TP			PP	PP	PP	4	7	0	0	0
Trafico vehicular	TN	TN	TN			TN	TN	TN	TN	TN			TN	SI	SI	0	0	2	9	0
<b>IMPACTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES</b>																12.0	21.0	2.0	9.0	0.0

Tabla 34. Matriz de identificación de impactos sobre las variables físico-químicas y ecológicas de acuerdo a su rango y extensión.

<b>SIMBOLOGÍA</b>		<b>Etapa de preparación del sitio</b>	Remoción de cobertura vegetal	Construcción de instalaciones provisionales	Nivelación y compactación	<b>Etapa de construcción</b>	Cimentación	Estructura de concreto y albañilería	Habilitación de áreas verdes	Instalación de servicios hidráulicos, eléctricos y sanitarios	Limpieza general del área	<b>Etapa de operación y mantenimiento</b>	Operación y mantenimiento	Mantenimiento de la red de servicios	Mantenimiento de áreas verdes	<b>IMPACTO PUNTUAL PRIMARIO (PP)</b>	<b>IMPACTO PUNTUAL ACUMULATIVO (PA)</b>	<b>SIN IMPACTO (SI)</b>	<b>IMPACTO EXTENSO PRIMARIO (EP)</b>	<b>IMPACTO EXTENSO ACUMULATIVO (EA)</b>
CODIGO	TIPODEIMPACTO																			
PP	PUNTUAL PRIMARIO																			
PA	PUNTUAL ACUMULATIVO																			
SI	SIN IMPACTO																			
EP	EXTENSO PRIMARIO																			
EA	EXTENSO ACUMULATIVO																			
<b>FÍSICOS Y QUÍMICOS</b>																				
Calidad del aire		PP	PP	PP		PP	PP	PP	SI	SI		PP	SI	SI	7	0	4	0	0	
Calidad del agua subterránea/superficial		PP	PP	PP		PP	PP	SI	SI	SI		PP	SI	PP	7	0	4	0	0	
Características físico-químicas del suelo		EP	PP	PP		EP	PP	PP	PP	PP		PP	PP	SI	8	0	1	2	0	
Contaminación acústica		PP	PP	PP		PP	PP	PP	PP	PP		PP	PP	SI	10	0	1	0	0	
<b>ECOLÓGICOS/BIÓTICOS</b>																				
Cobertura vegetal		EP	PP	PP		EP	PP	SI	SI	PP		PP	SI	SI	5	0	4	2	0	
Comunidad de fauna		PP	PP	PP		PP	PP	PP	SI	PP		SI	SI	SI	7	0	4	0	0	
Estructura del paisaje		PP	PP	PP		EP	EP	PP	PP	PP		PP	SI	SI	7	0	2	2	0	
Calidad sanitaria del ambiente		PP	PP	PP		PP	PP	PP	SI	PP		PP	SI	SI	8	0	3	0	0	
<b>IMPACTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES</b>																59.0	0.0	23.0	6.0	0.0

Tabla 35. Matriz de identificación de impactos sobre las variables socioeconómicas de acuerdo con su rango y extensión.

<b>SIMBOLOGIA</b>		<b>Etapa de preparación del sitio</b>	Remoción de cobertura vegetal	Construcción de instalaciones provisionales	Nivelación y compactación	<b>Etapa de construcción</b>	Cimentación	Estructura de concreto y albañilería	Habilitación de áreas verdes	Instalación de servicios hidráulicos, eléctricos y sanitarios	Limpieza general del área	<b>Etapa de operación y mantenimiento</b>	Operación y mantenimiento	Mantenimiento de la red de servicios	Mantenimiento de áreas verdes	<b>IMPACTO PUNTUAL PRIMARIO (PP)</b>	<b>IMPACTO PUNTUAL ACUMULATIVO (PA)</b>	<b>SIN IMPACTO (SI)</b>	<b>IMPACTO EXTENSO PRIMARIO (EP)</b>	<b>IMPACTO EXTENSO ACUMULATIVO (EA)</b>
CODIGO	TIPO DE IMPACTO																			
PP	PUNTUAL PRIMARIO																			
PA	PUNTUAL ACUMULATIVO																			
SI	SIN IMPACTO																			
EP	EXTENSO PRIMARIO																			
EA	EXTENSO ACUMULATIVO																			
<b>SOCIOECONOMICOS</b>																				
Oferta/demanda de empleo		PP	PP	PP		PA	PA	PP	PP	PP			EA	EP	EP	6	2	0	2	1
Medidas de seguridad e higiene		PP	PP	PP		PP	PP	PP	PP	PA			EA	EP	EA	7	1	0	1	2
Requerimiento de servicios		PP	PP	PP		PP	PP	PP	PA	EP			EA	EP	EA	6	1	0	2	2
Tráfico vehicular		PP	PP	PP		PP	PP	PP	SI	PP			PP	PP	SI	9	0	2	0	0
<b>IMPACTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES</b>																28.0	4.0	2.0	5.0	5.0

Tabla 36. Matriz de cribado para el análisis de impactos ambientales sobre las variables fisicoquímicas y ecológicas

	NOMINAL	Calidad sanitaria del ambiente	Estructura del paisaje	Comunidad de fauna	Cobertura vegetal	Contaminación acústica	Características físico-químicas del suelo	Calidad del agua subterránea/superficial	Calidad del aire	SUMA	C.I.R.-S.M.I.
Calidad del aire	1.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5		2.5	0.088
Calidad del agua subterránea/superficial	1.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5		0.0	2.5	0.088
Características físico-químicas del suelo	1.0	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0		1.0	0.0	3.5	0.123
Contaminación acústica	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	1.0	0.035
Cobertura vegetal	1.0	0.5	0.5	0.5		0.0	0.5	0.5	0.5	4.0	0.140
Comunidad de fauna	1.0	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	4.5	0.158
Estructura del paisaje	1.0	0.5		0.5	1.0	0.0	1.0	0.5	0.0	4.5	0.158
Calidad sanitaria del ambiente	1.0		0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	6.0	0.211
NOMINAL		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
SUMA		4.0	2.5	3.0	4.5	2.0	4.5	5.0	3.0	28.5	1.0
C.I.R.-J		0.140	0.088	0.105	0.158	0.070	0.158	0.175	0.105	1.0	1.0

Tabla 37. Matriz de cribado para el análisis de impactos ambientales sobre las variables socioeconómicas

	NOMINAL	Trafico vehicular	Requerimiento de servicios	Medidas de seguridad e higiene	Oferta/demanda de empleo	SUMA	C.I.R.-S.M.I.
Oferta/demanda de empleo	1.0	0.5	0.5	1.0		3.0	0.375
Medidas de seguridad e higiene	1.0	0.5	0.5		0.5	2.5	0.313
Requerimiento de servicios	1.0	0.0		0.5	1.0	2.5	0.313
Trafico vehicular	1.0		0.5	0.5	0.5	2.5	0.313
NOMINAL		1.0	1.0	1.0	1.0		
SUMA		2.0	2.0	3.0	3.0	8.0	1.0
C.I.R.-J		0.250	0.250	0.375	0.375	1.0	1.0

La información obtenida de las matrices se describe a continuación por tipo de impacto que presentan:

### 1. Por el grado de impacto.

Con base al impacto total observado en la matriz de grado, se determina que en los impactos generados por la construcción y operación del proyecto Casa Salomón los componentes físico-químicos y ecológico-bióticos, serán los más afectados aunque poco significativos. La mayor parte de los impactos durante la operación del proyecto serán poco significativos; estos pueden incidir en un cambio en el microclima, la calidad sanitaria del ambiente y la estructura del paisaje.

La matriz de grado que hace referencia a los componentes físico-químicos y ecológicos (tabla 30) indica 20.5 y 14.0 unidades ponderadas de impacto (*upi*), recibidos respectivamente, mientras que para el componente socioeconómico será el más impactado del sistema, con 34.5 *upi*. Estas cantidades se refieren a la ponderación de los impactos que recibirán los componentes, sin tomar en cuenta si el impacto es positivo o negativo.

Los impactos sobre los elementos ambientales de los componentes fisicoquímicos y ecológicos son: la contaminación acústica con 7.0 *upi*, respectivamente seguido de la calidad del aire con 5.5 *upi*, características físico-químicas del suelo con 4.5 *upi*, por componente, posterior a estos componentes le sigue la comunidad de fauna y estructura del paisaje con 4.0 *upi*, calidad del agua subterránea / superficial y calidad sanitaria del ambiente 3.5 *upi*, y por último cobertura vegetal 2.5 *upi*,

Respecto a los componentes socioeconómicos más impactados serán: medidas de seguridad e higiene y requerimientos de servicios con 9.0 *upi*, y oferta / demanda de empleo con 8.5 *upi*, y finalmente tráfico vehicular con 5.5 *upi*.

La etapa que corresponde a la construcción es la que mayor impactará al sistema ambiental, lo que se observa en la tabla de identificación de impactos sobre las variables fisicoquímicas y ecológicas de acuerdo con su grado de impacto la cual arroja 16.0 *upi* etapa de construcción, para la etapa de preparación del sitio 11.5 *upi*, y finalmente 7.0 *upi* que arroja la etapa de operación y mantenimiento, siendo esta última etapa la que menor afectación ocasionará al ambiente.

Respecto a los componentes socioeconómicos, la etapa de construcción será la que más afecte con 15.5 *upi* seguida de la etapa de preparación del sitio con 8.5 *upi* y finalmente la etapa de operación y mantenimiento con 8.0 *upi* que será la de menor impacto socioeconómico.

## 2. Por su efecto e incidencias de impacto.

De acuerdo a su efecto e incidencias en la caracterización de los impactos por tipo, se constata que la etapa de construcción será la que ocasione más impactos sobre los componentes físico-químicos y ecológicos/bióticos:

Etapa	Tipo de impactos
Construcción	Mayoría Temporal Negativos
Preparación del sitio	Mayoría Temporal Negativos
Operación y mantenimiento	Mayoría Sin Impacto

Tabla 38. Impactos ambientales producidos para cada etapa del proyecto para los componentes ecológicos y fisicoquímicos.

En cuanto a la caracterización de impacto por componentes socioeconómicos se presentan impactos positivos en la mayoría de las etapas del proyecto:

Etapa	Tipo de impactos
Preparación del sitio	Mayoría Temporal Positivos
Construcción	Mayoría Temporal Positivos
Operación y mantenimiento	Mayoría Permanente Positivos

Tabla 39. Impactos ambientales producidos para cada etapa del proyecto para los componentes socioeconómicos.

En cuanto a los componentes físicos-químicos y ecológicos el comportamiento fue muy similar, ya que en los dos casos, la mayoría de los impactos fueron negativos. El más impactado fue el componente físico-químico (en este componente la mayoría de los impactos se clasifican como negativos), seguido del ecológico y por último del socioeconómico.

Etapa	Tipo de impactos
Físico-químico	Mayoría Permanentes Positivos
Ecológico	Mayoría Permanentes Positivos
Socioeconómico	Mayoría Permanentes Positivos

Tabla 40. Impactos ambientales producidos en cada uno de los componentes ambientales

Dentro del componente ecológico, las variables predominantes que serán más afectadas son la estructura del paisaje y la calidad sanitaria del ambiente. En cuanto al componente físico químico, las variables más afectadas son la contaminación acústica y la calidad del aire componentes que tendrán mayor impacto durante la etapa de construcción del proyecto. En el componente socioeconómico la variable más impactada es el tráfico vehicular.

<b>Subcomponente</b>	<b>Tipo de impactos</b>
Calidad del aire	Mayoría negativos temporales
Calidad del agua subterránea/superficial	Mayoría negativos temporales
Características físico-químicas del suelo	Igualdad negativos temporales y permanentes
Contaminación acústica	Mayoría negativos temporales
Cobertura vegetal	Mayoría negativos temporales
Comunidad de faunística	Mayoría negativos temporales
Estructura del paisaje	Mayoría negativos temporales
Calidad sanitaria del ambiente	Mayoría negativos temporales

Tabla 41. Principales componentes fisicoquímicos y ecológicos modificados por las actividades del proyecto.

<b>Subcomponente</b>	<b>Tipo de impactos</b>
Oferta/demanda de empleo	Mayoría positivos temporales
Medidas de seguridad e higiene	Mayoría positivos temporales
Requerimiento de servicios	Mayoría positivos temporales
Tráfico vehicular	Mayoría negativos temporales

Tabla 42. Principales componentes socioeconómicos modificados por las actividades del proyecto.

### 3. Por rango y extensión de los impactos.

Con base a los resultados que arrojó la matriz citada en la tabla 34 el rango y la extensión para los componentes físico-químicos y ecológicos se distribuye de la siguiente manera:

<b>Tipo de impacto</b>	<b>Cantidad</b>
Puntual primario	59
Puntual acumulativo	0
Extenso primario	6
Extenso acumulativo	0
Sin impacto	23

Tabla 43. Impactos generados por la implementación del proyecto según su rango y su extensión para los componentes físico-químicos y ecológicos.

Con base a los resultados que arrojó la matriz citada en la tabla 35 el rango y la extensión para los componentes socioeconómicos se distribuye de la siguiente manera:

<b>Tipo de impacto</b>	<b>Cantidad</b>
Puntual primario	28
Puntual acumulativo	4
Extenso primario	5
Extenso acumulativo	5
Sin impacto	2

Tabla 44. Impactos generados por la implementación del proyecto según su rango y su extensión para los componentes socioeconómicos.

El 72.72 % de los impactos serán primarios, es decir, atribuibles exclusivamente al proyecto, mientras que solo el 7.57 % de los impactos producidos serán acumulativos. Por otra parte, el 68.18 % de los impactos serán puntuales lo que indica que únicamente afectaran al sitio del proyecto, mientras que el 12.12 % tendrá repercusiones en el área de influencia del proyecto.

Componente	Rango de impacto	Extensión de impacto
Calidad del aire	Primario	Puntual
Calidad del agua subterránea/superficial	Primario	Puntual
Características físico-químicas del suelo	Primario	Puntual
Contaminación acústica	Primario	Puntual
Cobertura vegetal	Primario	Puntual
Comunidad de fauna	Primario	Puntual
Estructura del paisaje	Primario	Puntual
Calidad sanitaria del ambiente	Primario	Puntual

Tabla 45. Rango y extensión de los impactos producidos sobre los componentes fisicoquímicos y ecológicos del sistema ambiental.

Componente	Rango de impacto	Extensión de impacto
Oferta/demanda de empleo	Primario	Puntual
Medidas de seguridad e higiene	Primario	Puntual
Requerimiento de servicios	Primario	Puntual
Tráfico vehicular	Primario	Puntual

Tabla 46. Rango y extensión de los impactos producidos sobre los componentes socioeconómicos del sistema ambiental.

Como podemos apreciar en las tablas anteriores la mayor parte de los impactos que se generarán serán de tipo puntual; es decir, que la perturbación del ambiente será generada solo en el área de influencia del proyecto. Sin embargo, estas se añadirán a las ya efectuadas en la zona.

### **Descripción general de los impactos sobre las variables ambientales del sistema.**

Derivado de los valores obtenidos a través del análisis de las matrices podemos caracterizar los impactos por componente como se presenta a continuación:

#### **Calidad del aire.**

Las mayores afectaciones con respecto a la calidad del aire se generarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción; sin embargo, estas serán de manera temporal y puntual, relacionadas principalmente por la dispersión de polvos, emisiones de partículas provenientes de las actividades de desmonte y despalme, así como gases provenientes de la maquinaria que será empleada en el área de trabajo. Sin embargo, estas afectaciones se consideran poco significativas dado el bajo número de fuentes emisoras que se prevé serán utilizadas al mismo tiempo aclaremos nuevamente que se trata de un proyecto que no sobrepasa los 2500 m<sup>2</sup> de desplante y que por ende resulta fácil controlar la emisión de partículas atmosféricas que se deriven de la ejecución del proyecto. En la etapa de construcción, las actividades de obra civil

serán las principales fuentes generadoras de emisiones a la atmosfera, principalmente de polvos. Para la etapa de construcción del proyecto se espera la generación de contaminantes al aire debido a la operación de equipos como maquinaria pesada, tránsito de vehículos abastecedores materialistas y obra de albañilería en general. Para estas actividades está prevista la aplicación de un reglamento interno ambiental que permita minimizar los impactos negativos que se provoquen respecto a la calidad del aire y el cual será ejecutado por el responsable técnico ambiental designado por el Promovente para este proyecto.

### **Calidad del agua subterránea/superficial.**

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto Casa Salomón, no se afectará la calidad del agua subterránea debido a que no será empleado este recurso dado que se prevé la instalación de bañas portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores operando sobre la zona de influencia de la obra. Sin embargo, es importante mencionar que derivado de la construcción e infraestructura que sustituirá al suelo natural se provocara una disminución en la captación del agua, por lo que se pretenden construir conexiones de drenaje creando con ello un sistema pluvial. Durante la etapa de operación del proyecto no se prevé la generación de aguas residuales por lo que resulta de poco o nulo impacto la afectación a la calidad del agua tanto superficial como subterránea.

### **Características fisicoquímicas del suelo.**

Como resultado del análisis matricial se concluye que el impacto a las características físico-químicas del suelo resulta moderadas y generalmente se ocasionarán de forma puntual y temporal negativa. El desmonte y despalme cambiará al sustrato natural por pavimento reduciendo el drenaje natural del terreno. Lo anterior hace necesario implementar medidas naturales de restauración y retención de suelos aplicados de forma paralela a la etapa de preparación del sitio y construcción que es en estas donde se dará la mayor afectación edáfica. Desde el punto de vista micro ambiental, se plantea que los sistemas de origen cambiarán las propiedades fisicoquímicas del sustrato local cuando la cubierta vegetal se haya eliminado, las excavaciones, cimentaciones y pavimentación crearán características distintas debido al cambio en la composición del sustrato.

### **Contaminación acústica.**

La contaminación acústica se generará principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción teniendo como principales fuentes de origen el tráfico vehicular, así como maquinaria y equipo general de trabajo que generará este tipo de contaminación durante todas las etapas que comprende el proyecto, aunque de manera puntual, poco significativa, temporal y local. Este tipo de contaminación se minimizará aplicando el mantenimiento puntual y periódico de las fuentes emisoras, actividad que será considerada para su ejecución a través del Reglamento interno ambiental.

### **Cobertura vegetal.**

El impacto ocasionado a la cobertura vegetal existente será durante la etapa de preparación del sitio a través de las actividades de desmonte y despalme, sin embargo, esta actividad no generará un impacto significativo debido a que actualmente sobre el área que se pretende llevar a cabo el proyecto solo se constata la existencia de vegetación agrícola pertenecientes a la

especie de *Cocos nucifera* y ornamentales. Para contrarrestar este impacto se considera habilitar espacios adyacentes a la obra que serán destinados como áreas verdes mismas que incidirán de forma positiva sobre el área debido a que el Promoviente pretende incluir en su diseño especies que por su fenología incidan como refugio de vida silvestre, principalmente aves. El objeto principal del manejo de áreas verdes es contribuir al mejoramiento y embellecimiento del espacio ya que actualmente se observa en estado avanzado de deterioro con lo anterior se pretende crear el ambiente propicio que permita el retorno gradual de las especies de fauna que vean en este sitio un lugar para su hábitat y reproducción.

### **Fauna.**

Es importante hacer mención que el presente proyecto presenta particularidades que resultan desfavorables en relación con el hábitat de fauna silvestre, estas son, que dicho proyecto se encuentra en un lote fragmentado y desprovisto de vegetación; además, otro factor a considerar resulta la superficie sobre la que se pretende llevar a cabo que corresponde a 1,834.20 m<sup>2</sup>. Por los factores antes mencionados no fue posible observar de manera directa fauna silvestre a excepción de algunas aves correspondientes a los Géneros *Columbina*, y *Quiscalus*, los cuales ya han sido citados con antelación. Aun así, se afectará con las actividades de despalme y de forma permanente su hábitat principalmente de alimento y sitios de anidación. Sin embargo, este impacto será poco significativo dada la escasa presencia de fauna en el sitio. Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se prevé la generación de residuos sólidos orgánicos lo que puede propiciar la proliferación de fauna nociva en el sitio por lo que se implementará un programa de manejo de residuos con la finalidad de evitar tal situación.

### **Estructura del paisaje.**

En relación con la estructura del paisaje, inevitablemente este será un aspecto que no podrá eliminarse por las características del mismo proyecto, que incorporará nuevos elementos y obras civiles que cambiarán la vista del lugar, siendo esto más que un aspecto negativo una situación subjetiva. Sin embargo, uno de los puntos más importantes a trabajar dentro del proyecto es el paisaje el cual, desde su concepción ha sido la del mantener la armonía con el medio natural por lo que las construcciones a realizar a pesar de que serán notorias no atentan con la armonía paisajística e inclusive puede verse favorecida ya que actualmente el área corresponde a un lote baldío sobre el que prolifera fauna nociva como ya ha quedado demostrado en el presente manifiesto.

### **Calidad sanitaria del ambiente.**

Con la modificación de la estructura del suelo de buena parte del área, se restará este elemento de salud del sistema ambiental, modificando la superficie de forma permanente. No obstante, la permanencia y fomento de vegetación nativa sobre las áreas verdes del proyecto, compensará la pérdida vegetal del sitio. Las excavaciones durante la construcción sustituirán totalmente el sustrato original, removiendo capas de suelo. La generación de residuos sólidos de diversos tipos representa impactos negativos al sistema, aunque temporales y moderados dadas las

dimensiones de la obra. Sin embargo, estos efectos solo serán temporales y puntuales dado que solo se prevén en las etapas de preparación del sitio y construcción, no así, durante la etapa de operación como es el caso de la mayoría de los proyectos de desarrollo. Por otra parte, la generación de residuos sólidos y su disposición temporal inadecuada en las instalaciones podrían generar malos olores, la contaminación de áreas verdes y el suelo, así como la proliferación de fauna nociva, reduciendo la calidad ambiental del sitio.

### **Oferta y demanda de empleo.**

Los impactos sobre este componente de tipo socioeconómico serán positivos, aunque poco significativos. Las actividades de preparación del sitio y construcción generarán empleos temporales. Así también, durante la etapa de operación del proyecto se generarán empleos permanentes, aunque en menor cantidad dadas las características y particularidades y fines a que está destinado.

### **Medidas seguridad e higiene.**

La implementación de las medidas de seguridad e higiene durante las actividades relacionadas con el proyecto, permitirán que este se desarrolle dentro de los parámetros de seguridad y limpieza adecuados; por lo que dichas medidas constituyen un aspecto positivo en la implementación del proyecto. En cuanto a la disposición de residuos sólidos se tendrá un extremo cuidado en su manejo y disposición implementando para ello un programa de manejo y control de residuos sólidos que contenga todas las medidas a implementar en este aspecto. En cuanto al manejo de residuos peligrosos se espera que la generación de estos provenga de las actividades de mantenimiento; al respecto, estos serán resguardados en un almacén temporal conforme lo estipula la legislación y serán dispuestos por empresas debidamente autorizadas para ello. La seguridad e higiene en las instalaciones durante la operación del proyecto representan un impacto positivo.

### **Requerimiento de servicios.**

Este sector también se verá beneficiado con este proyecto de manera temporal y permanente y de forma poco significativa, excepto en la etapa de operación donde se requerirán de distintos servicios como lo será la recolección de residuos sólidos, el abastecimiento de combustibles y el mantenimiento de instalaciones. Con base a los resultados de las matrices antes citadas, se llevó a cabo un análisis de los coeficientes de importancia relativa para la evaluación de los impactos y del sistema ambiental concluyendo lo siguiente: Con la ejecución del proyecto se provocarán al ambiente impactos negativos los cuales son tanto de índole temporal, como permanente. No obstante, entre los impactos positivos que se generaran cabe resaltar el hecho de que la construcción de este proyecto dará un valor de seguridad a la población debido a la demanda de empleo lo que se debe de considerar como un factor positivo por las repercusiones directas en la calidad de vida de los habitantes de la zona.

- La calidad sanitaria del ambiente recibirá impactos moderados, negativos temporales durante la preparación y construcción, y permanentes durante su etapa de operación y mantenimiento. La contaminación acústica representara impactos temporales y moderados durante la preparación y construcción del proyecto.
- La calidad del suelo se verá impactada negativa y permanentemente.
- La calidad del aire será impactada temporal y moderadamente durante la preparación y construcción y de forma reincidente durante la operación del proyecto.

Las medidas de prevención, mitigación y/o compensación se deberán enfocar preferentemente sobre estas variables identificadas, ya que esto redundará en una disminución de los efectos potenciales negativos sobre las demás variables.

Entre los diferentes componentes del ambiente que serán afectados de manera negativa, existen algunos en los que el daño será inevitable en la ejecución del proyecto; como lo es el caso de los componentes fisicoquímicos específicamente los relacionados con la calidad del suelo, la cobertura vegetal y la fauna. No obstante, las demás variables deberán considerar un programa en el que se incluya la manera de prevenir, mitigar y compensar los impactos generados por la implementación del proyecto. El análisis de los coeficientes de importancia relativa permite desarrollar el grafico de priorización. A partir de este último, se puede apreciar que los impactos a la calidad sanitaria del ambiente y la cobertura vegetal serán los más importantes durante la implementación del proyecto. En la misma jerarquía se encuentra la cobertura vegetal y la calidad sanitaria del ambiente. Las demás variables consideradas serán impactadas en menor magnitud y relevancia.

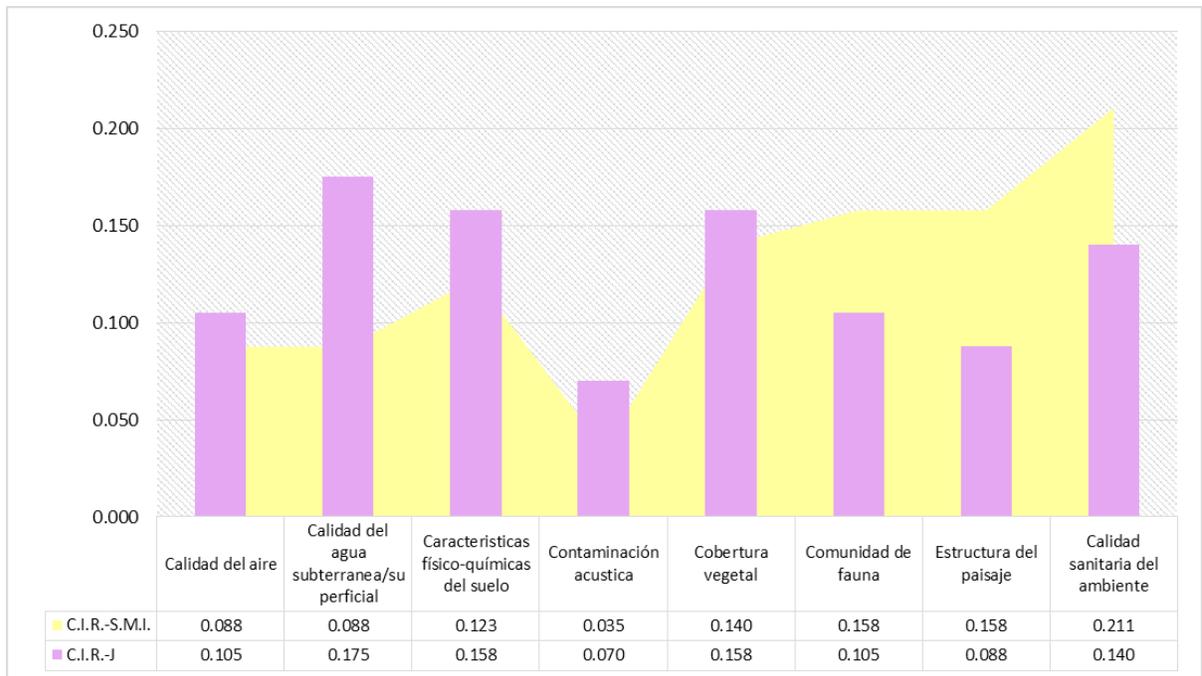


Gráfico 01. Muestra el gráfico de priorización para las variables más impactadas durante el desarrollo del proyecto para los componentes fisicoquímicos y ecológicos.

La interpretación del gráfico del C.I.R.-J. Se realiza de derecha a izquierda, obteniendo como resultado que los componentes fisicoquímicos y ecológicos son en los que se habrá de enfatizaron respecto a las medidas de mitigación ambiental, las cuales serán: la calidad sanitaria del ambiente, la comunidad de fauna, la cobertura vegetal, la estructura del paisaje, las características fisicoquímicas del suelo, la calidad del agua y la calidad de aire.

Dentro de los componentes socioeconómicos, la oferta/demanda de empleo, requerimiento de servicios y tráfico vehicular, fueron las variables que obtuvieron un mayor impacto; sin embargo, este es positivo en las diversas etapas del proyecto.

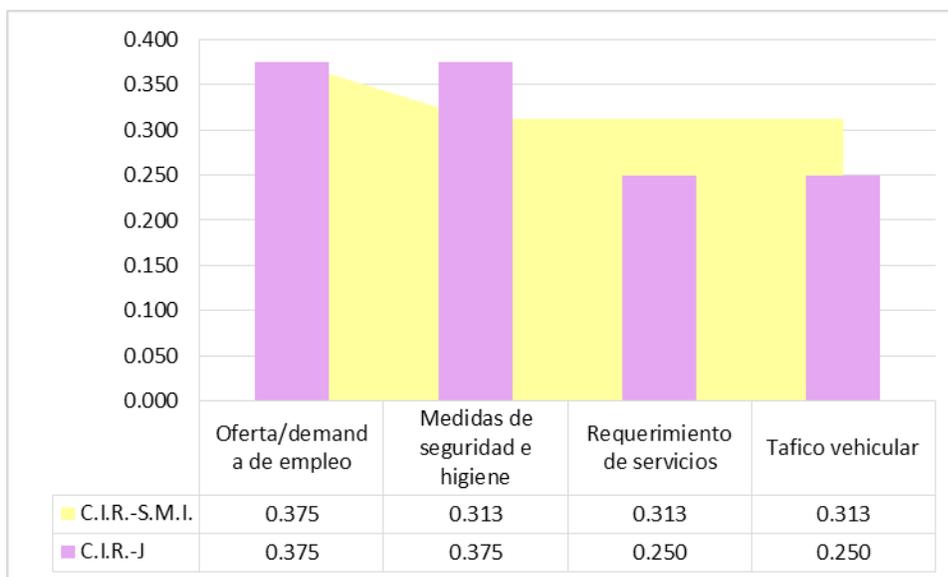


Gráfico 02. Muestra el gráfico de priorización para las variables más impactadas durante el desarrollo del proyecto para los componentes socioeconómicos.

Entre los diferentes componentes del ambiente que serán afectados de manera negativa, existen algunos en los que su daño será inevitable en la ejecución del proyecto; tales como las características del suelo que serán modificadas de forma significativa durante las diferentes etapas del proyecto. No obstante, las demás variables deberán de considerar un programa en el que se incluya la manera de prevenir, mitigar y compensar los impactos generados por la ejecución del proyecto, enfocándose primordialmente en aquellas variables en las que sus impactos son de carácter reversible, como lo es la cobertura vegetal, misma que puede ser reintroducida en las diversas áreas de jardinería que contempla el proyecto. Para evaluar el sistema ambiental de una forma integral se consideraron para todas las variables, las condiciones actuales en las que se encuentra el área, las condiciones que se provocarían durante la implementación del proyecto (preparación del sitio y construcción), y las condiciones que resultarían de la ocupación, operación y mantenimiento del proyecto, esto último, teniendo en cuenta la vida útil indefinida de las instalaciones. Como resultado de lo antes expuesto, se llevó a cabo el análisis gráfico que se presenta a continuación:

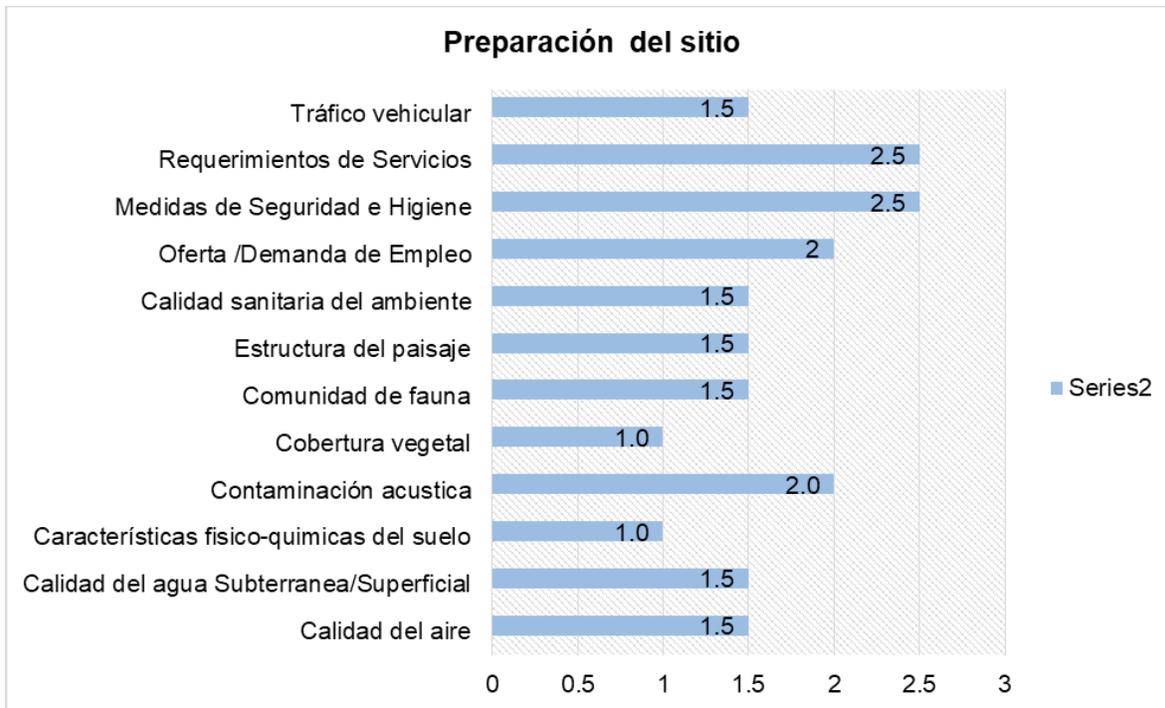


Gráfico 03. Gráfico por valor impactado durante la etapa de preparación del sitio enfocado al proyecto Casa Salomón.

En el anterior gráfico y con base a los valores de impacto resultantes previo análisis de los elementos físicos, ecológicos y socioeconómicos de que dispone el área de influencia del proyecto se determina que durante la etapa de preparación del sitio la principal afectación de tipo negativo recaerá sobre los componentes ecológicos relacionados principalmente con la estructura del paisaje, comunidad de fauna y calidad sanitaria del ambiente así también, durante esta etapa del proyecto se causara un impacto positivo con respecto a la oferta/demanda de empleos en la zona, lo que se resalta en el grafico anterior.

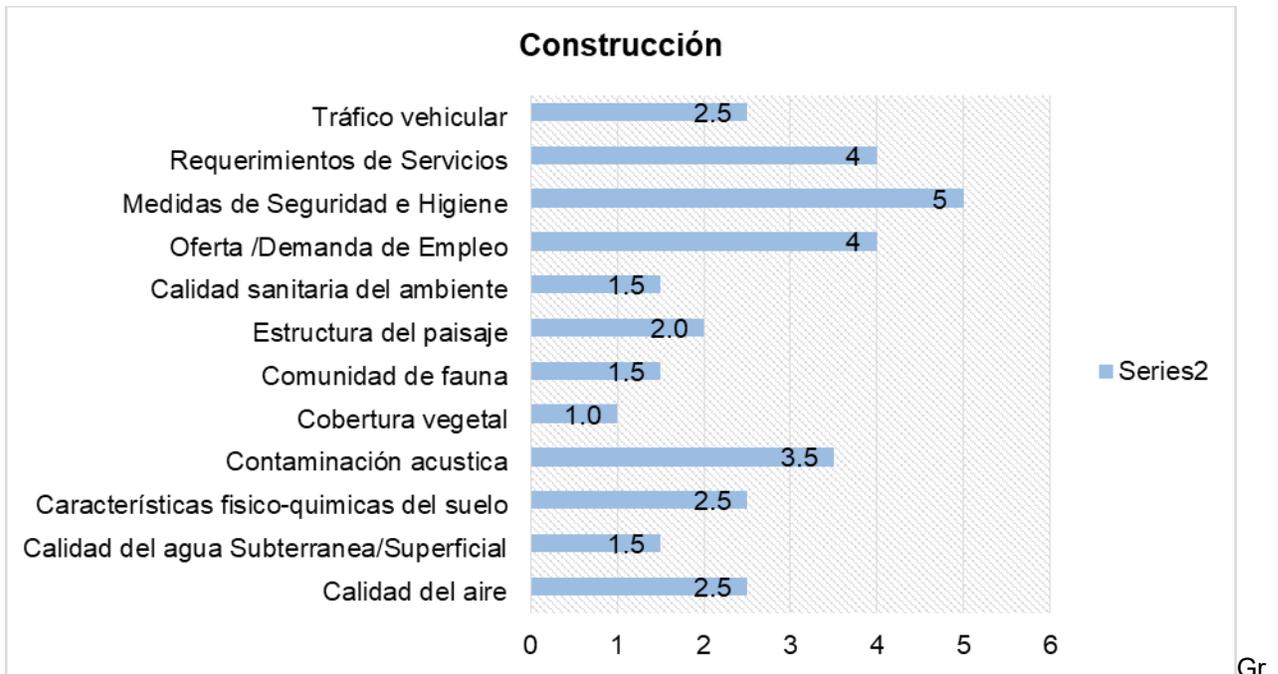


Gráfico 04. Gráfico por valor impactado durante la etapa de Construcción enfocado al proyecto Casa Salomón.

Durante la etapa de construcción el proyecto impactara negativamente sobre la calidad del aire, seguido de características fisicoquímicas del suelo, contaminación acústica, estructura del paisaje y finalmente, con un grado de impacto mínimo la calidad del agua subterránea/superficial la comunidad de fauna y la cobertura vegetal. Cabe mencionar que el grado de impacto que durante esta etapa presenta cada uno de sus componentes resulta mitigable con la implementación de medidas preventivas y de control aplicables al proyecto

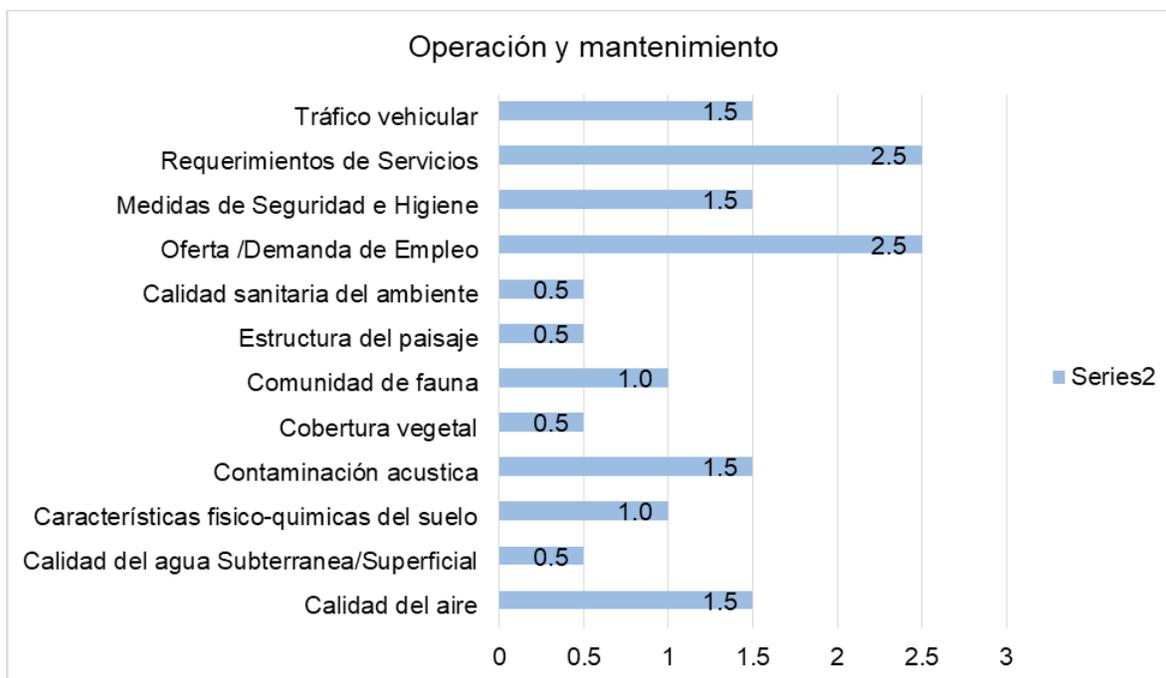


Gráfico 05. Gráfico por valor impactado durante la etapa de Operación y mantenimiento.

En la etapa final del proyecto, como se puede observar se minimizan los impactos de tipo negativo con incidencia directa en los componentes fisicoquímicos y ecológicos del área y aumentan los impactos sobre los componentes socioeconómicos principalmente el relativo a requerimiento de servicios los cuales perduraran durante la vida útil del proyecto, misma que se considera como indefinida. Sintetizando el estado principal de los valores reflejados en los gráficos, de acuerdo con sus etapas y por valor impactado, se tiene que la tendencia general del sistema es mantener en un rango aceptable el proyecto en caso de que este se implementara. Por lo anterior se determina que, aplicando las medidas de prevención, mitigación y compensación durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el sistema se mantendrá aceptable durante la operación del proyecto Casa Salomón.

#### **Tráfico vehicular.**

En relación al tráfico vehicular es importante precisar que dada la infraestructura vial existente y que, como ha quedado demostrado, se cuenta con dos vías principales de acceso al lote se minimiza de forma considerable la incidencia negativa de este factor; sin embargo, debe de considerarse principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción que es cuando se dará el traslado de materiales, herramientas y maquinaria hacia el interior del área que comprende el proyecto.

Los problemas que conlleva el tráfico vehicular durante la etapa de preparación y construcción del proyecto serán poco significativos y temporales, ya que únicamente involucrarán el transporte y manejo de materiales, herramientas y maquinaria necesarias, los cuales no representan una elevada circulación.

## **Metodologías de la evaluación y justificación de su empleo.**

Derivado de los resultados de las matrices presentadas en el apartado anterior, se llevó a cabo un análisis de los coeficientes de importancia relativa para la evaluación de los impactos y del sistema ambiental.

Al llevarse a cabo el proyecto se provocarán al ambiente impactos negativos los cuales son tanto de índole temporal, como permanente. No obstante, entre los impactos positivos que se generaran resalta el hecho de que la construcción de este proyecto dará un valor de seguridad a la población debido a la demanda de empleo, así como el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes al contar con mayores espacios para el sano esparcimiento, confort y descanso lo que se debe de considerar como un factor positivo por las repercusiones directas a la ciudadanía.

La calidad sanitaria del ambiente recibirá impactos moderados, negativos temporales durante la preparación y construcción, y permanentes durante su etapa de operación y mantenimiento. En relación con la contaminación acústica representara impactos temporales y moderados durante la preparación y construcción del proyecto. La calidad del suelo se verá impactada negativa y permanentemente. La calidad del aire será impactada temporal y moderadamente durante la preparación y construcción y queda sin impacto durante la etapa de operación y mantenimiento.

Por lo antes mencionado se determina que las medidas de prevención, mitigación y/o compensación deberán centrar su enfoque preferentemente sobre estas variables identificadas, ya que esto redundará en una disminución de los efectos potenciales negativos sobre las demás variables.

Entre los diferentes componentes del ambiente que serán afectados de manera negativa, existen algunos en los que el daño será inevitable en la ejecución del proyecto; como lo es el caso de los componentes fisicoquímicos específicamente los relacionados con la calidad del suelo, la cobertura vegetal y la fauna. No obstante, las demás variables deberán considerar un programa en el que se incluya la manera de prevenir, mitigar y compensar los impactos generados por la implementación del proyecto.

## VI.4 Conclusiones

En términos generales, el proyecto Casa Salomón contribuirá a la conformación del paisaje urbano y servicios predominante y acorde al área de influencia sobre la que se llevará a cabo con las consecuentes afectaciones a la calidad sanitaria del ambiente (generación de residuos sólidos), la generación temporal de ruido, la pérdida de suelo principalmente. Si bien, la implementación del proyecto provocara impactos moderados a la calidad sanitaria del ambiente, resulta necesario evaluar el costo-beneficio en términos de la inversión sobre las medidas de mitigación y compensación que se impondrían durante cada etapa. En función de lo anterior, se estipula que debido al uso permanente que se le dará al área, es necesario implementar actividades tanto de cuidado como de mantenimiento que permitan una optimización de las áreas verdes y el manejo adecuado de los residuos sólidos de tal forma que la calidad sanitaria del ambiente pueda ser fomentada de manera global.

*Por lo tanto, considerando un análisis integral del proceso de cambio generado por la obra, el proyecto se considera ambientalmente viable, por su ubicación, dimensiones, compatibilidad de acuerdo con el uso de suelo destinado por el Municipio, estabilidad de suelo, así como por su tipo y nivel de impacto.*

En relación con la metodología empleada, se justifica su aplicación ya que presenta las siguientes ventajas:

- Permite apreciar de forma rápida los impactos ambientales generados por el proyecto a través de sus diferentes etapas, teniendo a la vez una ponderación susceptible *cuantitativa* al sumar las barras de la matriz.
- Con el empleo de la matriz de cribado ambiental se obtiene una ponderación *cuantitativa* del proyecto en relación con su impacto en el sistema donde se lleva a cabo el proyecto.
- Con la asignación de los coeficientes de importancia relativa se obtiene una apreciación *cuantitativa* de los impactos generados al determinar cuáles de las variables son más importantes para mantener el bienestar general del ambiente.
- Permite presentar elementos que sustenten la decisión técnica respecto al proyecto.
- La metodología en su conjunto facilita la toma de decisiones más adecuadas para amortiguar el impacto general provocado por la puesta en marcha del proyecto, precisamente en aquellas variables de mayor impacto.

## **VIII. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### **VIII.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental**

En este capítulo se pretende hacer un análisis de los impactos ambientales que inevitablemente se ocasionaran con la ejecución del Proyecto Casa Salomón lo anterior a fin de proponer las medidas preventivas y/o de mitigación que resulten aplicables cuyo fin sea la disminución de las alteraciones detectadas. Estas acciones de prevención y mitigación de impactos ocasionados al ambiente, como efecto de la alteración en uno o varios de los elementos de un ecosistema, forman un conjunto de medidas interrelacionadas cuya aplicación responde a las políticas, estrategias, obras o acciones, tendientes a minimizar, y en el mejor de los casos a eliminar, los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de construcción y operación del proyecto. Con base en los resultados obtenidos en las matrices de evaluación, cuyo objetivo es determinar los impactos más significativos que se tengan que llevar a cabo durante el proyecto, se han establecido las medidas de mitigación para aquellos que no pudieron ser anulados porque la actividad que los genera no pudo ser descartada o debido a que no existe una acción que los elimine completamente. Por ello las medidas descritas a continuación buscarán en lo posible, disminuir la magnitud de los impactos que no pueden ser evitados en su totalidad y que presentaron un mayor valor de significancia al aplicar este método de evaluación, el cual integra la información expuesta en los capítulos que anteceden el presente. Es importante mencionar que los impactos benéficos se darán dentro de los componentes ambientales bióticos y abióticos.

Asimismo, varios de los impactos adversos identificados tienen el carácter de potenciales, lo que significa que puede evitarse que sucedan al emplear medidas de mitigación, mismas que se proponen más adelante. En los apartados siguientes se presentan los factores ambientales susceptibles de ser impactados (flora y fauna, suelo, atmósfera y agua), los impactos identificados y las medidas aplicables durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Se debe destacar que, en la selección de las propuestas de las acciones de mitigación, se ha cuidado que sean congruentes aplicables y factibles de llevar a cabo sobre el área que comprende el proyecto.

Las medidas de tipo preventivo que serán aplicadas durante la fase de construcción del Proyecto Casa Salomón con la finalidad de prevenir o mitigar los posibles impactos adversos que derivado de la presente obra se generen al ambiente son las que a continuación se citan:

#### **Afectación de la flora silvestre.**

Sobre este punto es importante mencionar que derivado del inventario vegetativo llevado a cabo sobre el área que comprenderá la ejecución del proyecto, no fue identificada especie alguna de flora o fauna silvestre que de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 presente algún estatus de riesgo o protección especial; sin embargo, esto no indica que durante la fase inicial del proyecto sea identificada alguna especie enlistada en dicha norma, por lo que de darse el caso, se procederá a la reubicación de la especie aplicando la metodología propia que corresponda. Cabe hacer mención que como ha quedado demostrado en las imágenes

relativas al lote 3A sobre el que se llevará a cabo el proyecto, solo hay la existencia de ejemplares adultos correspondiente a palmera de cocotero (*Cocos nucifera*) y ornamentales.

#### **Afectación sobre la fauna silvestre.**

En relación con este punto la fauna silvestre que resultará mayormente afectada corresponde a las aves; sin embargo, las especies presentes sobre este ecosistema fragmentado y deteriorado han aprendido a coexistir en el medio urbano por lo que de forma temporal se ocasionara su desplazamiento hacia las zonas adyacentes para posteriormente reincorporarse nuevamente hacia el área que comprende el proyecto que nos ocupa.

Cabe mencionar que durante la fase de campo llevada a cabo al interior del predio no fue posible visualizar fauna terrestre ni madrigueras de pequeños mamíferos, observando solo aves e insectos que por naturaleza de su especie tiene un área de distribución y desplazamiento ilimitado y no sujeto a la superficie limitada del proyecto, aun así de identificarse especies de fauna silvestre que debe de ser rescatada y reubicada, esta se llevara a cabo considerando las precauciones y lineamientos que amerite cada caso en lo particular.

#### **Medidas preventivas y de mitigación por etapa del proyecto.**

Derivado del análisis de impactos descrito en el capítulo V, los factores ambientales de mayor impacto en orden de importancia son: agua, fauna, suelo, flora y atmosfera de manera directa; proponiendo las siguientes medidas.

#### *Descripción de las medidas de prevención y mitigación en **etapa de preparación del sitio.***

Con la finalidad de evitar la emisión de partículas atmosféricas resultantes de las actividades preliminares de limpieza del área y movimiento de material terrígeno producto de las obras inherentes al proyecto, antes de ejecutar cualquiera de estas actividades:

- Deberá regar con agua tratada suministrada mediante pipas, en las zonas de obra y sobre el material que será manipulado, trasladado y/o retirado del predio.
- El traslado de materiales a la zona de proyecto o bien el retiro de residuos de este, deberán contemplar el uso de lonas sobre el material transportado en el vehículo automotor para prevenir el derrame del mismo, así como contaminación atmosférica por la emisión de partículas.
- Con la finalidad de reducir las emisiones de gases de combustión, la maquinaria se mantendrá en estado apagado durante el tiempo en que no sea requerido su uso.
- Todas las actividades y fuentes emisoras de ruido se deberán realizar en horarios diurnos y sin efectuarse todas de manera simultánea, esto con el fin de que el ruido que se generará de manera inevitable por el carácter de la misma actividad, no se manifieste de manera saturada en el ambiente.

- Quedará prohibido el uso de cualquier equipo de sonido por los trabajadores en la zona de actividades, con el fin de disminuir las perturbaciones y distracciones sobre el entorno.
- Para permitir el desplazamiento paulatino de la fauna y con el menor estrés posible sobre este grupo las actividades serán ejecutadas de forma gradual conforme el avance de la obra lo vaya requiriendo y se efectuarán comenzando por un extremo del predio.
- De ser identificados en el área de influencia del proyecto, se implementará un programa de rescate y manejo de flora y fauna silvestre; especialmente individuos contemplados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y que por las actividades directas o indirectas de las obras pudiera ser afectados.

*Descripción de las medidas de prevención y mitigación en **etapa de construcción.***

Durante la presente etapa el Promovente solicitará a la empresa responsable de la construcción centrar su interés en evitar el rodamiento de material terrígeno y residual de cualquier tipo sobre la superficie colindante con la Zona Federal Marítimo Terrestre ubicada en la parte sureste del lote a fin de evitar la contaminación por acarreo de sedimentos hacia dicho litoral costero, esta medida preventiva, será una prioridad durante las etapas que comprenden al proyecto.

- Se garantizará que la maquinaria pesada a emplear se encuentre en óptimas condiciones de funcionamiento, mediante un programa de mantenimiento mecánico preventivo de los motores, contribuyendo a la reducción de la cantidad de emisiones de gases de combustión generados por su operación.
- Quedará estrictamente prohibido utilizar como superficie de rodamiento, áreas localizadas fuera de los caminos establecidos con anterioridad como vías de penetración, así como salirse de ellos, con el fin de evitar la compactación del suelo, reducción de la cubierta de vegetación y erosión en áreas fuera del desplante requerido.
- La superficie de ocupación se limitará al área destinada para el proyecto a fin de evitar con ello el esparcimiento de material residual sobre lotes colindantes y evitar con ello procesos erosivos o de contaminación edáfica por infiltración o remoción.
- Para evitar la posibilidad de arrastre de sedimento hacia la superficie colindante de Zona Federal Marítimo Terrestre, se propone implementar un programa de limpieza diario de sedimentos y material residual.

*Descripción de las medidas de prevención y mitigación en **etapa de operación.***

- Con el fin de obtener un mejor aprovechamiento del volumen de tierra extraído y evitar que se formen bordos que alteren el escurrimiento hídrico, se deberá emplear en lo posible el mismo material de manera inmediata, para rellenos en otros sitios.
- Se deberá tratar en lo posible, que las mezclas de concreto se realicen siempre en el mismo lugar, para evitar fugas de concreto y/o contaminación al suelo, acondicionando

temporalmente un sitio confinado para la mezcla (o situar la revolvedora de concreto), poner recubrimiento plástico y barrera de al menos 40 cm de alto que contenga la mezcla y evite derrames.

- Estacionamiento y andadores internos serán recubiertos con material pétreo tipo grava a fin de permitir la filtración de agua pluvial hacia el suelo y subsuelo, permitiendo con esto la distribución de nutrientes y la recarga de mantos acuíferos.
- Por ningún motivo se desarrollarán actividades de mantenimiento de la maquinaria dentro del predio de la obra en ejecución; dichas actividades de reparación y mantenimiento deberán llevarse a cabo en talleres especializados y con la infraestructura para el almacenamiento temporal y disposición final de dichos residuos.
- Para evitar la generación de malos olores, no se permitirá la acumulación excesiva de residuos, así como tampoco su permanencia prolongada en los contenedores, el manejo y destino final de estos residuos será diario.
- El proyecto por su naturaleza no pretende rebasar los límites permisibles de ruido perimetral; sin embargo, en caso de que esto suceda, se deberá implementar las acciones o tecnologías (cabinas, silenciadores) necesarias para aminorar la emisión de ruido en el ambiente.
- Quedará prohibido la disposición de cualquier tipo de material no biodegradable en zonas de influencia del proyecto, sobre las vialidades, o bien, sobre cualquier sitio no destinado a ese fin.
- Se destinarán las áreas suficientes para el almacenamiento temporal de residuos y estas contarán con la infraestructura necesaria que permitan su separación e impidan la contaminación en el sitio hacia el suelo y otros factores del ambiente.
- Como se menciona en otros capítulos, se tiene contemplado colocar una plancha de concreto para los residuos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción. Esta plancha deberá tener un mínimo de 5 cm de espesor y también se destinarán áreas permanentes para el almacenamiento temporal de residuos generados en el desarrollo del proyecto en su etapa operativa, estas áreas también tendrán plancha de concreto con las mismas características y deberán contemplar la superficie necesaria, basada en los volúmenes de generación.
- Se desarrollará un Plan de manejo integral de los residuos generados con el objeto de manejarlos adecuadamente evitando cualquier alteración ambiental causada por los mismos.
- Las áreas verdes deberán ser forestadas priorizando en aquellas especies que por sus características incidan como refugio y alimento para la fauna silvestre, principalmente aves, insectos y pequeños mamíferos. También quedará prohibida la introducción de especies exóticas o aquellas de tipo invasor.
- Quedará prohibido utilizar las áreas verdes o naturales (sin construcción) como estacionamiento o para la realización de cualquier actividad no contemplada en el

proyecto, con la finalidad de evitar la afectación de la flora y la fauna presentes en la zona.

- No se pretende el uso de plaguicidas y fertilizantes agresivos con el ambiente, sólo usar fertilizantes orgánicos, herbicidas biodegradables no especificados en el catálogo oficial de plaguicidas CICOPRAFEST y/o de alta permanencia en el medio.
- Existirán actividades de protección y vigilancia de la vegetación local que serán contempladas dentro del Programa de reforestación y conservación de la flora.
- Queda prohibido construir, crear o instalar cualquier tipo de cerco o barda que retenga o impida el traslado natural de la fauna de la zona a excepción de las propuestas en el presente proyecto.
- Queda prohibida la cacería, pesca y realizar cualquier tipo de colecta por parte de los visitantes en las diferentes áreas, por tal motivo, se prohíbe portar armas de fuego, punzocortantes, hondas, resorteras o cualquier artefacto que pueda causar daño a los recursos naturales, flora y fauna del lugar.
- En caso de ser necesario, se aplicarán programas de rescate y manejo de flora, y de rescate y protección de fauna; implementados en las etapas de preparación del sitio y de construcción para darle continuidad a las acciones de protección.
- La arquitectura de las construcciones integrará materiales de la zona con la finalidad de conservar la armonía en el paisaje.
- Debido a que el reglamento interno de construcción fue diseñado bajo la premisa de armonizar las obras civiles con el medio natural y que estas no resulten un impacto visual adverso significativamente, conservando en lo posible el medio natural y la mejor arquitectura del paisaje, no se establecen medidas de mitigación sobre las construcciones, sin embargo, dicho Reglamento deberá ser supervisado estrictamente y de manera constante para evitar cualquier desvarío sobre lo planificado para el paisaje.

Las medidas de mitigación para este factor del medio se relacionan directamente con las del factor de flora y fauna para cada etapa del proyecto, sin embargo, con el propósito de lograr un proyecto que contemple la arquitectura del paisaje y que pretende conservar el entorno sin alteraciones significativas incluyendo el impacto sobre el paisaje, se han propuesto medidas de optimización que son descritas a continuación:

### **Medidas complementarias.**

Como complemento a las medidas de mitigación anteriormente expuestas, se han establecido las siguientes medidas de prevención, control, compensación y optimización que permitirán al Promovente cumplir con su compromiso del cuidado del medio abiótico, biótico y social, desarrollando un proyecto ambientalmente viable.

Cabe señalar que para la aplicación de las siguientes medidas se han considerado a otros impactos que no resultan ser los más significativos dentro del proyecto, pero que si pueden ocasionar cambios negativos en el ecosistema, aunque hayan sido definidos en las matrices sin

resultar relevantes. Por ello, las siguientes medidas se establecen de manera general para el proyecto y representan una optimización en la sustentabilidad de este.

Con base en lo anterior, a continuación, también se pueden encontrar medidas que no se relacionan directamente con los impactos identificados y evaluados, pero si con situaciones que se pueden presentar indirectamente de estos o de actividades requeridas o a realizar dentro del proyecto, motivo por el cual se han tomado en cuenta.

### ***Medidas de prevención***

- Se concientizará a los trabajadores a través de pláticas previas a la etapa de construcción sobre el respeto a la fauna para evitar la captura, caza y destrucción del hábitat de la fauna relicta en la zona, así como del cuidado de la flora previniendo el maltrato y mal uso de esta en la zona de influencia de las obras del proyecto.
- Se promoverá la protección y cuidados de las especies de flora y fauna silvestre que habitan el área de influencia del proyecto involucrando a las Instancias de Gobierno relacionadas con la protección ambiental.
- Se tendrá un área de servicios médicos, que incluya antídotos necesarios por posibles mordeduras y/o picaduras por la fauna venenosa o ponzoñosa del lugar. Este servicio deberá estar en operación desde el inicio de las actividades en la preparación del sitio y durante toda la etapa constructiva del desarrollo del proyecto.
- Se creará y aplicara un Reglamento Interno Ambiental en el cual se considerarán todas y cada una de las medidas de protección y mitigación propuestas en el presente manifiesto.
- Se contará también al interior del área de trabajo y en lugar visible con un listado telefónico de las Dependencias, Instituciones, Corporaciones o cualquier otra instancia que tenga relación directa en torno a la Protección y/o procuración ambiental.

### ***Medidas de control***

- Queda estrictamente prohibido emplear áreas no designadas para propósitos diferentes a los señalados en el presente proyecto.
- Con el fin de evitar la presencia de fauna nociva y que se vea afectada la flora y fauna del lugar, todos los residuos sólidos deberán colocarse en contenedores de almacenamiento temporal, ubicados en lugares estratégicos del sitio, para posteriormente realizar la disposición final en los lugares autorizados por el Municipio.
- Colocar contenedores para la separación de los residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar el reciclaje de materiales aptos a este proceso debidamente etiquetados.

- Se emitirán recomendaciones hacia los visitantes en torno al manejo adecuado de los residuos.
- Todos los residuos que se generen en las diferentes etapas del proyecto deberán ser recolectados cotidianamente y colocados en recipientes cerrados de acuerdo con las características de estos, ya sean húmedos o secos. Todos los residuos no reciclables se entregarán al personal de limpieza de Servicios Públicos Municipales para su manejo y disposición final.
- Se crearán jornadas de supervisión para eliminar la posible captura clandestina de especies de fauna silvestre en el predio, a partir de la etapa de preparación del sitio, teniendo mayor actividad en la parte operativa.

### Otras medidas etapa de operación

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – **PTAR** realiza la limpieza del agua usada y las aguas residuales para que pueda ser devuelto de forma segura a nuestro medio ambiente. Eliminar los sólidos, desde plásticos, trapos y vísceras hasta arena y partículas más pequeñas que se encuentran en las aguas residuales.

#### Datos:

35.0 m <sup>3</sup> /día	
Calidad del agua	Residual
Volumen de agua a tratar	32.0 m <sup>3</sup>
Calculo sugerido	10,000GPD
Proceso	Biológico
Tipo	Aireación Extendida

### Capacidad sugerida 10,000 GDP

#### Descripción

Planta de tratamiento para tratar de forma biológica la descarga de agua residual de Casa Salomón elaborada en sitio a base de concreto armado con impermeabilizante integral y contara con los siguientes elementos: reactor biológico, sedimentador secundario, tanque clorado y transferencia de oxígeno en reactores.

Dando el destino final del agua tratada para riego de áreas verdes del mismo proyecto, cumpliendo esta con los niveles máximos permisibles para ese destino basándose en las Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

### ***Descripción general de los Programas que se implementarán para lograr la mitigación de impactos:***

De manera general se hace una descripción del contenido de los Programas mencionados en las medidas de mitigación, para lograr las mitigaciones de los impactos que se tendrían de llevar a cabo el proyecto. Cabe señalar que los siguientes puntos se expresan de manera indicativa más no limitativa, por lo que pueden ser ampliados; sin embargo, estos Programas deberán de integrarse y desarrollarse con al menos, los aspectos que se mencionarán a continuación.

### ***Plan de manejo integral de residuos***

Con la finalidad de evitar la contaminación hacia cualquiera de los factores del medio y lograr el mejor manejo de los residuos generados durante las distintas etapas del proyecto se desarrollará un plan de manejo integral de residuos que contemple las siguientes acciones:

- Para toda actividad siempre existirá un área destinada a la recolección y almacenamiento temporal de los residuos generados.
- Dentro de este Plan de manejo integral de residuos deberá especificarse los tipos, cantidades y acciones a realizar para su manejo y disposición final. Así también deberá especificarse el tipo de infraestructura con la que se contará para implantarse dicho Plan.
- Se desarrollarán actividades de separación de los residuos con el fin de dar aprovechamiento a aquellos que puedan ser reciclados, por lo que se colocarán distintos recipientes que permitan la separación de estos, claramente especificados para que toda persona pueda hacer el uso adecuado de los mismos.
- Los productos primarios de las construcciones (envases, empaque, cemento, cal, pintura, aceites, bloques, losetas, ventaría, etc.), deberán disponerse en confinamientos especiales y su disposición final en un área autorizada por el Municipio.
- Los contenedores incluirán el registro y especificación de los tipos de residuos que se están generando y sus cantidades.
- Definirá los tiempos de recolección acorde a la etapa en la que se encuentre el proyecto.
- Contemplará la instalación de señalamientos relacionados con el manejo de residuos.
- Describirá el tipo de disposición final que se les está dando.
- Deberá llevar el control de cada uno de los contenedores con base a claves y cada cuando fueron recolectados y las cantidades que se están recolectando en cada uno, puesto que estarán colocados en distintos puntos del predio.
- El plan de manejo integral de residuos deberá de incluir la elaboración y llenado de bitácoras que manejen la información de tipos, cantidades, fechas de recolección, medio de transporte y disposición final que se les den a los residuos generados en el Desarrollo desde su etapa de urbanización.

- Deberá plantear algunos modos de aprovechamiento de los residuos y llevarlos a cabo con la finalidad de reducir las cantidades destinadas a disposición final en rellenos sanitarios.
- Se desarrollará un Plan de manejo específico para los residuos derivados de las actividades de construcción considerados como residuos especiales y con esto dar cumplimiento a la Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos, evitando una mala disposición de estos.
- En el Plan mencionado en el punto anterior, deberán especificarse los tipos, cantidades y acciones a realizar para su manejo y disposición final.

### **Programa de educación ambiental**

Con la finalidad de fortalecer el resto de las acciones en pro de la preservación del ecosistema y crear una comunidad preocupada por la conservación del medio ambiente y desarrollo de actividades de manera sustentable, se propone incluir dentro del programa de educación ambiental los siguientes aspectos:

- Señalización con letreros educativos en materia de: manejo de residuos y su separación, cuidado del agua, protección de la flora y fauna.
- Incorporación de letreros informativos sobre las áreas verdes al interior del conjunto predial.
- Integración de letreros informativos sobre la flora y fauna del lugar, incluyendo las especies costeras.

### **VIII.2. Programa de vigilancia ambiental**

Con la finalidad de hacer cumplir las medidas establecidas en el capítulo VI y alcanzar el objetivo de lograr un proyecto sustentable que garantice el cuidado y conservación del ecosistema, se requiere llevar a cabo un Programa de vigilancia ambiental, que, denominado dentro de las medidas de mitigación como Programa de supervisión, contemplará los siguientes puntos:

<b>Actividad o medida</b>	<b>Aplicación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratación de los servicios de un Responsable técnico ambiental, quien entre otras acciones se:</li> <li>- Responsabilizará en dar cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación y/o compensaciones establecidas en el presente manifiesto, así como a las condicionantes emitidas en el resolutivo.</li> <li>- Supervisará la obra para el cumplimiento efectivo de las medidas propuestas.</li> <li>- Tomará decisiones sobre aspectos ambientales inherentes al</li> </ul>	Al momento de obtener el resolutivo de autorización en materia de Impacto ambiental

<p>desarrollo del proyecto que pudieran presentarse y que escaparon en el presente análisis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborará y entregará informes a la autoridad competente.</li> <li>- Acompañará y aclarará sobre aspectos ambientales del proyecto a las supervisiones que realice la autoridad competente.</li> <li>- Llevará a cabo las pláticas de sensibilización ambiental, tanto al Promovente, a los inversionistas y personal que labore en cada una de las etapas del proyecto.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de la documentación referente a cumplimiento ambiental que deberá observar que todos los parámetros se encuentren dentro de los límites permisibles de la Normativa aplicable.</li> <li>- Se establecerán fechas y aspectos a supervisar y éste se irá actualizando conforme a la legislación ambiental vigente, así como por la puesta en operación del proyecto.</li> </ul>	Anual y/o previo al inicio de obra
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se llevará a cabo el llenado de una bitácora donde se controle la supervisión de cada una de las actividades ambientales y registro de las fechas de revisión.</li> </ul>	En cada revisión acorde al calendario propuesto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rondas para la vigilancia de la protección de la flora y fauna en el predio, desde la etapa de preparación del sitio hasta la operación del proyecto, cualquier anomalía deberá ser notificada y se aplicarán las medidas o sanciones necesarias para controlar cualquier inobservancia respecto a lo planteado para la operatividad y sustentabilidad ambiental del proyecto.</li> </ul>	Acorde al calendario del desarrollo, de las zonas críticas y de obras en proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se desarrollará un cronograma de actividades de supervisión y monitoreo en el cual se registrará la fecha de su ejecución, así como una firma que avale su realización, dichas actividades se llevarán a cabo paralelamente a las inherentes a la realización del proyecto.</li> </ul>	Al inicio de obras de urbanización, intensificándose al iniciar construcción

### VIII.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Durante todo el proceso de preparación y construcción del proyecto, se realizarán recorridos de supervisión ambiental en la zona del proyecto, en los cuales se verificará y vigilará el debido cumplimiento a las medidas de prevención y compensación propuestas en el presente capítulo, así como aquellas que la autoridad emita. Las actividades de supervisión estarán a cargo de un equipo de especialistas en las áreas de ciencias biológicas, con amplia experiencia probada en la región, quienes estarán al tanto de todas y cada una de las acciones que se desarrollen en el marco de la autorización del proyecto. Este equipo tendrá la capacidad para la toma de decisiones sobre aquellas actividades que puedan ocasionar afectaciones no previstas. La supervisión se realizará de manera permanente durante el periodo que duren las etapas de preparación del sitio y construcción, mientras que, en la etapa de operación y mantenimiento, las visitas se efectuarán por lo menos 3 veces al año.

## **IX. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

Con base a la naturaleza del proyecto y las características físicas y biológicas sobre las que se pretende desarrollar, las medidas de prevención y/o mitigaciones planteadas en el presente estudio favorecerán los mecanismos de autorregulación. Debido a las características socioeconómicas, la obra se proyecta como un importante impulso a la economía local, que, aunque de forma temporal demandará un número considerable de empleos principalmente durante su fase constructiva; se incrementará la demanda de bienes y servicios a nivel local y se verán beneficiadas las finanzas del Municipio por concepto de pago de impuestos, concesiones, licencias, entre otros.

En cuanto a los aspectos biológicos, durante la operación del proyecto se considera que no existirán efectos negativos significativos, si se establecen y llevan a cabo de manera adecuada los programas diseñados para el desarrollo del mismo, ya que estos permitirán mejorar el hábitat y el desarrollo de especies propias de la región, asimismo, las actividades de mantenimiento y la existencia de áreas jardinadas permitirán la ampliación de los espacios para especies que se han adaptado a las zonas con presencia del hombre como es el caso.

Como aspecto importante en relación con los impactos generados durante la ejecución del proyecto, se tiene la flora como el elemento con un impacto negativo medio en la etapa de preparación del sitio y en la construcción, lo cual obedece a la ocupación de suelo por la obra de tipo civil proyectada. De hecho, la mayoría de las actividades requeridas para realizar la urbanización producirán inevitablemente efectos al suelo, a la flora y a la atmósfera como emisión de polvos y gases, así como ruido; sin embargo, las evaluaciones no denotan un efecto catastrófico ni tampoco efectos nada deseables en el ambiente. Con la ejecución de las medidas de mitigación los impactos se verán reducidos de manera importante, resultando un impacto de baja significancia considerando además, los tiempos de permanencia en el ambiente de este tipo de impactos, puesto que se presenta en las actividades relacionadas a la preparación del sitio y construcción las cuales se realizarán por etapas haciendo que el ruido sea de carácter temporal permitiendo al ambiente volver a las condiciones sonoras normales una vez que el proceso constructivo haya concluido.

Otro de los factores que se verá afectado de forma directa con la ejecución del proyecto corresponde al de la fauna debido principalmente al ruido generado de las actividades de urbanización, sin embargo, cabe aclarar que estos valores negativos no se deben al exterminio

de las especies en la zona, sino a su desplazamiento, el cual resulta un impacto indirecto de la realización de las actividades involucradas, no obstante, la implementación de las medidas de mitigación, control y prevención determinadas y relacionadas, permitirán brindar una mayor protección a la fauna con lo que dicho factor se verá atenuado. Los efectos que podría tener la fauna costera también han sido prevenidos, desde acciones a realizar para evitar la contaminación de los escurrimientos de agua pluvial hacia la Zona Federal, como acciones en sitio, sobre las actividades humanas que deberán regirse sobre el Programa de educación ambiental.

La flora viene siendo el factor del medio que adquiere mayor importancia por las afectaciones que sufrirá al desarrollar las actividades principalmente del desplante, sin embargo, mediante la aplicación de las medidas de mitigación, las condiciones finales sobre este factor se verán favorecidas y sólo quedarán impactadas en las áreas en las que se desarrollen construcciones, quedando sus alrededores favorecidos con una arquitectura del paisaje basada en la flora nativa.

La estabilización del ecosistema estará en función del tiempo en que se vayan realizando las actividades de jardinería que a su vez depende de los tiempos de avance en las actividades requeridas realizar para la implantación del proyecto, es decir cómo se vaya avanzando en la urbanización de igual manera se irán teniendo trabajos y resultados en las actividades de reforestación.

#### **IX.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.**

Si el proyecto Casa Salomón no se llevara a cabo, el lote se mantendrían en las condiciones actuales, sin que esto signifique la persistencia de ecosistemas dado que con ello podría intensificarse la presión por asentamientos humanos o se intensificaría la presión por vertido de desechos sólidos sobre el predio y acceso al mismo, al encontrarse como un polígono aislado y baldío. Con ello se generaría un deterioro gradual de la diversidad biológica que aún en un ecosistema fragmentado ha aprendido a coexistir.

No se generará oferta de nuevos empleos en la Localidad de Playa Blanca ni en las comunidades aledañas al proyecto.

#### **IX.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.**

Con la ejecución del proyecto sin la aplicación de medidas preventivas, de protección, restauración y/o compensación ambiental se contribuiría a la degradación de los factores bióticos y abióticos que integran el ecosistema, además de los daños ambientales se incurriría en inobservancias de tipo administrativo y/o penal por incumplimiento a lo dispuesto en el Marco Legal vigente y aplicable en materia de protección al medio ambiente.

#### **IX.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación**

Para la ejecución del presente proyecto se visualizan:

*En el aspecto económico,*

Será un detonador muy importante para la Localidad de Playa Blanca al promover un Proyecto acorde a los lineamientos, estrategias y ejes de desarrollo destinados para esta región que demanda generación de empleos, inversión turística, mejoramiento de la calidad de vida, de los servicios, etc.

*En el aspecto biológico,*

Llevando a cabo un análisis global del proyecto:

- Será afectada la totalidad del predio con las obras de urbanización y con el desarrollo turístico.
- Con la ejecución de programas de manejo de áreas verdes; el factor de reducción de superficie con cobertura vegetal se verá mejorado en calidad de la vegetación.
- Mientras que la fauna, llevando las actividades y desarrollo inmobiliario de una manera gradual y con la ampliación de acciones de mitigación permitirán el desplazamiento a zonas de menor afectación de manera temporal, pudiendo retornar a las áreas de reserva del proyecto, con lo que el impacto será poco significativo.

#### **IX.4. Pronóstico ambiental.**

Con base a la naturaleza del proyecto y las características físicas y bióticas de la zona en la cual se desarrollará, las medidas de prevención y/o mitigaciones planteadas en el presente estudio favorecerán los mecanismos de autorregulación. Debido a las características socioeconómicas, el conjunto se proyecta como un fuerte impulso a la economía de la zona, pues demandará gran número de empleos temporales y permanentes durante sus fases constitutivas; se incrementará la demanda de bienes y servicios a nivel regional y se verán beneficiadas las finanzas del Municipio por concepto de pago de impuestos, concesiones, licencias, entre otros. En cuanto a los aspectos biológicos, durante la operación del proyecto se considera que no existirán efectos negativos significativos, si se establecen y llevan a cabo de manera adecuada los programas diseñados para el desarrollo del mismo, ya que estos permitirán mejorar el hábitat y el desarrollo de especies de la región, asimismo, las actividades de mantenimiento y la existencia de áreas verdes respetando su entorno original permitirán la ampliación de los espacios para especies que se han adaptado a las zonas urbanas y presencia del hombre. Como aspecto importante en relación con los impactos generados durante la ejecución del proyecto, se tiene la flora como el elemento con un impacto negativo crítico en la etapa de preparación del sitio y uno en la construcción, lo cual obedece a la ocupación de suelo por la infraestructura. De hecho, la mayoría de las actividades requeridas para realizar la urbanización producirán inevitablemente efectos al suelo, a la flora y a la atmósfera como emisión de polvos y gases, así como ruido, sin embargo, las evaluaciones no denotan un efecto catastrófico ni tampoco efectos nada deseables en el ambiente. Con la aplicación de las medidas de mitigación los impactos se verán reducidos de manera importante, resultando entonces de baja significancia considerando, además, los tiempos de permanencia en el ambiente de este tipo de impactos, puesto que se presenta en las actividades relacionadas a la preparación del sitio y construcción las cuales se realizarán por etapas haciendo que el ruido sea de carácter temporal permitiendo al ambiente volver a las condiciones sonoras normales.

El segundo factor en verse afectado corresponde a la fauna debido principalmente al ruido generado de las actividades propias de urbanización, sin embargo, cabe aclarar que estos valores negativos no se deben al exterminio de las especies en la zona, sino a su desplazamiento, el cual resulta un impacto indirecto de la realización de las actividades involucradas, no obstante, la implementación de las medidas de mitigación, control y prevención determinadas y relacionadas, permitirán brindar una mayor protección a la fauna con o que dicho factor se verá atenuado. La estabilización del ecosistema estará en función del tiempo en que lleven a cabo las actividades de implementación de áreas verdes que a su vez depende de los tiempos de avance en las actividades requeridas para la implantación del proyecto. Al hacer la valorización de las características donde se ubica el proyecto Casa Salomón. En lo que respecta al manejo de las aguas residuales se prevé realizar la instalación de una planta tratadora de aguas residuales (PTAR) Planta de tratamiento para tratar d forma biológica la descarga de agua residual de Casa Salomón, elaborada en sitio a base de concreto armado con impermeabilizante integral y contara con los siguientes elementos: reactor biológico, sedimentador secundario, tanque clorado y trasferencia de oxígeno en reactores.

Dando el destino final del agua tratada para riego de áreas verdes del mismo proyecto, cumpliendo esta con los niveles máximos permisibles para ese destino basándose en las Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

### Planta de tratamiento de aguas residuales

#### Datos:

<b>35.0 m<sup>3</sup>/día</b>	
<b>Calidad del agua</b>	Residual
<b>Volumen de agua a tratar</b>	32.0 m <sup>3</sup>
<b>Calculo sugerido</b>	10,000GPD
<b>Proceso</b>	Biológico
<b>Tipo</b>	Aireación Extendida

Tabla 38. Datos de la capacidad para la planta de tratamiento

#### Capacidad sugerida 10,000 GDP

### IX.5. Evaluación de alternativas

### IX.6 Conclusiones

En conclusión, de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y los análisis realizados para el Sistema Ambiental, se considera que la construcción y operación del proyecto Casa Salomón es ambiental, económica y socialmente viable, con la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación mencionadas anteriormente.

- El proyecto pretende instalar obras de tipo permanentes, por lo que se utilizará obra civil cimentada para la ejecución de la etapa constructiva.

- El Proyecto Casa Salomón se llevará a cabo sobre un lote que presenta una superficie relativamente plana de 1,834.20 m<sup>2</sup>, que se encuentra en su totalidad en una propiedad privada, y este a su vez es apto para brindar servicios de estancia y vivienda a turistas y/o visitantes.
- El proyecto pretende instalar obras de tipo permanentes, por lo que se utilizará obra civil cimentada para la ejecución de la etapa constructiva. Durante todas las etapas que comprende el proyecto se emplearán solo herramientas y equipo en condiciones óptimas de trabajo que contribuyen a la disminución de la contaminación por emisión de ruido y emisión de partículas a la atmósfera principalmente.
- Que derivado del análisis matricial, así como los gráficos por valor impactado en las diferentes etapas enfocadas al proyecto, se determina que los impactos que se generaran son en su mayoría de tipo puntual y temporal, lo que indica que mediante una correcta y puntual aplicación de las medidas de mitigación ambiental estos se minimizarán el grado de ser irrelevantes y poco significativos.
- Con la ejecución del proyecto, no se afectarán especies de flora o fauna silvestre clasificada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo alguna categoría de riesgo o protección especial. Que el proyecto es viable desde el punto de vista ambiental, ya que los impactos identificados en el capítulo V, además de los ya mencionados, son impactos temporales, mitigables y que, siguiendo las recomendaciones hechas en este manifiesto, permiten sobrellevar con éxito su ejecución, sin provocar un grave deterioro al medio ambiente.
- El presente estudio se llevó a cabo integrando las mejores técnicas métodos e información especializada disponible para lograr una valoración adecuada de los impactos que se producirán sobre los componentes fisicoquímicos, ecológicos-bióticos y socioeconómicos del ecosistema sobre el que se pretende llevar a cabo el proyecto.

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

### **X.1 Presentación de la información.**

La información se presenta en dos tantos impresos, un original y una copia para la autoridad y cuatro discos compactos, de los cuales uno es para consulta pública.

La Información se presenta en formato de Microsoft Word con tipografía Arial de número 11, en modo de compatibilidad Microsoft Word 2010 a espacio 1.15, todas las imágenes se presentan en formato JPEG. La copia para consulta pública es en formato WORD.

#### **X.1.1 Cartografía.**

Los planos, mapas temáticos y croquis están contenidos al final del presente Manifiesto como Anexos

##### ***Planos:***

- 1. Topográfico del predio**
- 2. Planta arquitectónica**
- 3. General de conjunto**
- 4. Cortes y fachadas**

##### **Mapas temáticos**

- Regiones Hidrológicas Prioritarias
- Regiones Terrestres Prioritarias
- Áreas Naturales Protegidas
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves
- Ubicación del proyecto a nivel cuenca RH19Ca
- Hidrología a nivel subcuenca

- Suelos a nivel subcuenca
- Unidades climáticas a nivel subcuenca
- Ubicación del proyecto a nivel subcuenca
- Geomorfología
- Usos de suelo y vegetación
- Regiones de importancia en diversidad biológica
- Pendientes de corriente
- Causas y cuerpos de agua

#### **X.1.2 Fotografías**

Se anexa memoria fotográfica que evidencia las condiciones actuales del lote.

#### **X.1.3 Videos**

No se realizaron videos para la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

#### **X.1.4 Otros anexos**

##### ***Documentación legal***

- Copia certificada de Oficio DU/RELOTIF/001/2021 que mediante sus CONSIDERANDOS demuestra la factibilidad del Lote 3A respecto al uso que se le pretende dar.
- Acta constitutiva de la Moral promovente
- Poder legal del representante de la Promovente
- INE y CURP del Promovente
- Carta bajo protesta de decir verdad firmada por el responsable técnico de la elaboración del Manifiesto de Impacto Ambiental.
- INE y Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio.

### X.1.5 Glosario de términos

**Actividad altamente riesgosa.** Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

**Aguas residuales.** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

**Almacenamiento de residuos.** Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

**Biodiversidad.** También se le denomina diversidad biológica. Es la propiedad de las distintas entidades vivas, de ser variadas. En otras palabras, es la cantidad y proporción de los diferentes elementos biológicos que contenga un sistema.

**Cantidad de reporte.** Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que, al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

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

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

**Confinamiento controlado.** Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

**Contaminación.** Es la introducción, natural o artificial, de sustancias ajenas al medio natural, y que solas o combinadas causan efectos adversos a la salud y al bienestar de los seres vivos y dañan los ecosistemas.

**Contaminante.** Es el elemento que, cuando se descarga al ambiente natural, produce su degradación.

**Contaminante artificial.** Son los que produce el hombre en las industrias, en el transporte, plaguicidas, petróleo, radiactividad, etcétera.

**Contaminante natural.** Son los producidos por la naturaleza, gases, cenizas, partículas emitidas por volcanes, tolveneras, brisa marina, huracanes, etc.

**Control biológico.** Sistema o método de control de insectos plaga o enfermedades, mediante organismos o microorganismos benéficos para el hombre (depredadores).

CRETIB. Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

**Cuerpo receptor.** La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

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

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

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

**Depósito al aire libre.** Depósito temporal de material sólido o semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.

**Descarga.** Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

**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.

**Disposición final.** El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

**Disposición final de residuos.** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

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

**Emisión contaminante.** La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

**Empresa.** Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

**Equipo de combustión.** Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera, generados por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

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

**Establecimiento industrial.** Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

**Fuente fija.** Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

**Generación de residuos.** Acción de producir residuos peligrosos.

**Generador de residuos peligrosos.** Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

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

**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.

**Importancia.** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente: La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados. La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

- a) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- b) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- c) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Incineración de residuos.** Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

**Insumos directos.** Aquellos que son adicionados a la mezcla de reacción durante el proceso productivo o de tratamiento.

**Insumos indirectos.** Aquellos que no participan de manera directa en los procesos producto de tratamiento, no forman parte del producto y no son adicionados a la mezcla de reacción, pero son empleados dentro del establecimiento en los procesos auxiliares de combustión (calderas de servicio), en los talleres de mantenimiento y limpieza (como lubricantes para motores, material de limpieza), en los laboratorios, etc.

**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.

**Lixiviado.** Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

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

**Manejo.** Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

**Manejo integral de residuos sólidos.** El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnica y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de

los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, rehúso, reciclaje, composteo, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

**Material peligroso.** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

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

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

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

**Obras hidroagrícolas.** Todas aquellas estructuras cuyo objetivo principal es dotar de agua a una superficie agrícola en regiones donde la precipitación pluvial es escasa durante una parte del año, o bien eliminar el exceso de agua.

**Parque nacional.** Son áreas con mínima perturbación que representan interés biológico, geográfico, arqueológico e histórico.

**Proceso.** El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

**Proceso productivo.** Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

**Producto.** Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo o una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personales, sitios organizaciones e ideas.

**Proyecto.** Casa Salomón.

**Prueba de extracción (PECT).** El procedimiento de laboratorio que permite determinar la movilidad de los constituyentes de un residuo, que lo hacen peligroso por su toxicidad al ambiente.

**Punto de emisión y/o generación.** Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

**Reciclaje de residuos.** Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

**Recolección de residuos.** Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o rehúso, o a los sitios para su disposición final.

**Residuo.** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuo incompatible.** Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

**Residuos peligrosos.** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

**Residuo peligroso biológico-infeccioso.** El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.

**Rehúso de residuos.** Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.

**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.

**Sistema de aplicación a nivel parcelario.** Incluye todas las obras y equipos utilizados para hacer llegar el agua directamente a las plantas. Los métodos de riego pueden ser por gravedad, aspersión y goteo.

**Sistema de avenamiento o drenaje.** Consiste en eliminar el exceso de agua en un terreno agrícola o para la desecación de un terreno virgen y pantanoso. Los métodos de drenaje pueden ser: drenaje abierto (canales o drenes abiertos) o drenaje subterráneo (canales cerrados de tubos permeables colocados bajo tierra).

**Sistemas de captación y almacenamiento.** Incluyen todas las obras encaminadas a encauzar y almacenar agua. Se refiere básicamente a las presas, que pueden ser de almacenamiento, derivación y regulación, y que se construyen con fines diversos, como es el caso de una obra hidroagrícola para riego de terrenos.

**Sistemas de conducción y distribución.** Comprende todas las obras de canalización que permiten llevar el agua desde las presas de almacenamiento, derivación o regulación, hasta la parcela del productor. Pueden ser de canales, tuberías, túneles, sifones, estaciones de aforo disipadores de energía, entre otros.

**Solución acuosa.** La mezcla en la cual el agua es el componente primario y constituye por lo menos el 50% en peso de la muestra.

**Sustancia peligrosa.** Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**Sustancia tóxica.** Aquélla que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

**Sustancia inflamable.** Aquélla que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

**Sustancia explosiva.** Aquélla que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

**Transferencia.** Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros: a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) Transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración; c)

Transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) Transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y separación física.

**Tratador de residuos.** Persona física o moral que, como parte de sus actividades, opera servicios para el tratamiento, reúso, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos.

**Tratamiento.** Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

**Tratamiento de residuos peligrosos biológico-infecciosos.** El método que elimina las características infecciosas de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

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

### **FUENTES BIBLIOGRÁFICAS.**

1. CONABIO, 1998, Regiones Hidrológicas Prioritarias, *Fichas Técnicas y Mapa*, México.
2. Conesa Fdez. Vítora, et al., 1997, Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España.
3. Gobierno del Estado de Guerrero, H. Ayuntamiento de Zihuatanejo de Azueta
4. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Actualizada.
5. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
6. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental,
7. Secretaría De Medio Ambiente, Recursos Naturales Y Pesca, Calendario de Aprovechamiento Cinegético y de Aves Canoras y de Ornato a la temporada 1999-2000. México.
8. INEGI. 2001. Cuaderno Estadístico Municipal (Zihuatanejo de Azueta)
9. INEGI. Guerrero. 1996. Resultados Definitivos Tabuladores Básicos Censo 95, Tomo I y II, México.
10. INEGI. Gobierno del Estado de Guerrero. 1996. Anuario Estadístico del Estado de Guerrero.
11. Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental.
12. Normas Oficiales Mexicanas en Seguridad e Higiene.
13. Notas Técnicas de Impacto Ambiental. Ezequiel Vidal de los Santos. Jonathan Franco López. Marcos Espadas Resendiz
14. Rzedowzki, J. 1978. Vegetación de México. Editorial LIMUSA.
15. Ceballos, G. y P. Rodríguez, 1993. Patrones de endemidad en los mamíferos de México. Pp. 76-99 in R.A. Medellín y G. Ceballos, editores Avances en el estudio de los mamíferos de México. Publicaciones Especiales No. 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, México D.F., México.
16. 17.- SEMARNAT 2002. Guía Técnica para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector Turístico, Modalidad Particular. México.

### **Sitios web consultados:**

<http://www.inegi.org.mx/default.aspx>.

<http://mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA>  
<http://www.imta.gob.mx/>  
<http://www.conafor.gob.mx/portal/>  
<http://www.profepa.gob.mx/>  
<http://www.semarnat.gob.mx/Pages/Inicio.aspx>  
<http://guerrero.gob.mx/dependencias/secretaria-de-medio-ambiente-y-recursos-naturales/>  
<http://normas.imt.mx/carr.htm>  
<http://normas.imt.mx/>  
[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp\\_027.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_027.html)  
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hmapa.html>  
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tcentro.html>  
<http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicascn.html>  
<http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/C-27.html>  
<http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMxC19.pdf>  
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/12/12038.pdf>