

**Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit

**Identificación del documento:** SEMARNAT-04-002-A - MIA Particular: Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

**Partes o secciones clasificadas:** Páginas 5-6.

**Fundamento legal y razones:** Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

**Firma del titular:**

*"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 Nayarit, previa designación firma el Lic. Miguel Angel Zamudio Villagómez, Jefe de la Unidad Jurídica."*



Lic. Miguel Angel Zamudio Villagómez

**Fecha, número e hipervínculo al acta de Comité donde se aprobó la versión pública:**

**ACTA\_21\_2022\_SIPOT\_3T\_2022\_ART69**, en la sesión celebrada el 14 de octubre de 2022.

**Disponible para su consulta en:**

<http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/>

[ACTA 21 2022 SIPOT 3T 2022 ART69.pdf](#)





## **CAPÍTULO 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**

Banco de Extracción de Materiales Pétreos “La Capomera”, en el Municipio de Bahía de Banderas, en el Estado de Nayarit.

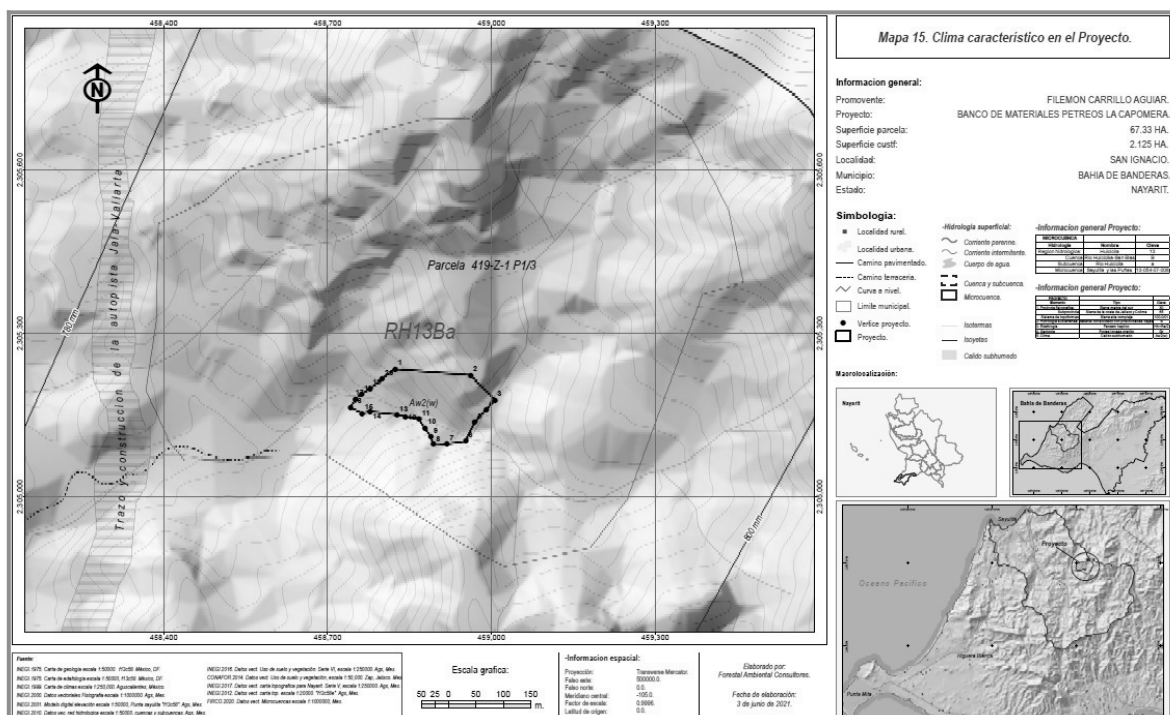
#### **I.1.2. Estudio de riesgo y modalidad**

El proyecto NO contempla la utilización o el aprovechamiento de materiales ni procesos que requieran de sustancias químicas listadas dentro del primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas y por ende no se requiere de un Estudio de Riesgo Ambiental.

#### **I.1.3. Ubicación del Proyecto.**

El Proyecto se encuentra en las inmediaciones de la localidad de San Ignacio, con dirección al Este, aproximadamente a 3 km. Específicamente se encuentra sobre una porción de la Parcela 419-Z-1 P1/3, ejido de Higuera Blanca, municipio de Bahía de Banderas. La superficie propuesta para el Proyecto es de 2.125 ha, en las cuales se proyecta la extracción de materiales pétreos.

La superficie total de la Parcela 419-Z-1 P1/3 es de 67.33 ha, y de estas solo se contemplan 2.125 ha para el Proyecto.



**Figura 1. Ubicación geopolítica del área de extracción**

De manera complementaria la sección a explotar se localiza en un pequeño polígono en las coordenadas WGS 1984 UTM que se indican en la Tabla 1, en una superficie de 21,248.66m<sup>2</sup>.

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL PREDIO RUSTICO "SAN IGNACIO"							
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S		
EST	PV				Y	X	
				15	2,305,234.220	458,823.703	
15	29	S 85°05'54.588" E	138.642	29	2,305,222.374	458,961.838	
29	28	S 44°30'16.908" E	63.230	28	2,305,177.279	459,006.160	
28	27	S 40°39'06.392" W	24.008	27	2,305,159.086	458,990.521	
27	26	S 42°20'23.909" W	31.630	26	2,305,135.686	458,969.217	
26	25	S 25°37'25.230" W	37.673	25	2,305,101.718	458,952.925	
25	24	S 80°42'21.888" W	34.960	24	2,305,096.072	458,918.424	
24	23	N 87°14'30.688" W	25.000	23	2,305,097.275	458,893.453	
23	22	N 20°39'50.372" W	12.797	22	2,305,109.249	458,888.937	
22	21	N 34°23'46.863" W	19.125	21	2,305,125.030	458,878.133	
21	20	N 32°04'00.729" W	20.150	20	2,305,142.106	458,867.435	
20	17	N 81°38'01.172" W	25.656	17	2,305,145.839	458,842.052	
17	16	N 77°43'07.079" W	15.697	16	2,305,149.178	458,826.714	
16	13	N 82°12'56.721" W	49.504	13	2,305,155.883	458,777.666	
13	12	S 74°58'47.249" W	15.338	12	2,305,151.908	458,762.852	
12	10	N 60°28'42.207" W	24.286	10	2,305,163.875	458,741.719	
10	9	N 32°07'58.755" E	17.515	9	2,305,178.707	458,751.035	
9	8	N 53°28'37.013" E	13.810	8	2,305,186.926	458,762.133	
8	5	N 55°20'44.496" E	18.541	5	2,305,197.469	458,777.385	
5	7	N 51°02'34.139" E	26.977	7	2,305,215.688	458,799.918	
7	15	N 52°04'34.286" E	30.152	15	2,305,234.220	458,823.703	
SUPERFICIE = 2-12-48.669 HAS							

En el anexo documental que forma parte del presente documento se agregan los planos correspondientes donde se pueden corroborar las coordenadas del polígono del proyecto.

#### **I.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto.**

Se considera una vida útil de 10 años (Diez años), la cual estará en función de la demanda y existencia de material a extraer, así como de lo que se especifique en la Autorización de cambio de uso de suelo, de forma que se pudiera ir ampliando la zona, previa restauración y una vez que se tenga la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente.

#### **I.1.5. Dimensiones del proyecto.**

Las dimensiones del proyecto están determinadas por la delimitación de un pequeño polígono de aprovechamiento establecido mediante el levantamiento topográfico, para la extracción del roca en greña se pretende explotar una superficie total de 21,248.66m<sup>2</sup>, y un volumen total de 189,392.10m<sup>3</sup>, tal como se presenta en la Tabla 2.

<b>Tabla 2. Detalles de extracción del proyecto</b>			
Polígono	Estación	Superficie en m <sup>2</sup>	Volumen en m <sup>3</sup>
1	0+000 al 0+190.00	21,248.66	189,392.10
Totales	190m	21,248.66	189,392.10

#### **I.1.6. Presentación de la documentación legal.**

El proyecto presentado es de competencia federal en materia de evaluación de impacto ambiental, por tratarse de una obra o actividad que conlleva un Cambio de Uso de Suelo, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 28 primer párrafo, fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 5to inciso R) de su reglamento. Conforme la LGEEPA en el capítulo IV como uno de los Instrumentos de la Política Ambiental a la Evaluación de Impacto Ambiental, definiendo en el Artículo 28 a la

evaluación de impacto ambiental como el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Es en este mismo artículo en donde se hace mención del tipo de obras o actividades que requieren de una autorización en materia de impacto ambiental, que por la descripción, características y ubicación de las actividades que integran el presente proyecto, quedando señaladas las obras relacionadas:

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; De acuerdo con lo señalado en el reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, establece en el Artículo 5.

Artículo 5°. - Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, se establece que el proyecto se vincula con los siguientes supuestos:

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS.

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 del 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.

La documentación legal del proyecto se integra en el anexo documental 1 y refiere:

- Copia certificada de la identificación del promovente
- RFC del promovente
- Comprobante de domicilio
- CURP del promovente

## **1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.**

### **I.2.1. Nombre o razón social.**

Filemón Carrillo Aguiar y/o Hermelinda Manzano González

En el anexo 1 se anexa copia certificada de su identificación oficial.

### **I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC).**

**I.2.3. Dirección del promovente.**

--

**I.2.4. Dirección del promovente para oír o recibir notificaciones.**

--

**1.3. RESPONSABLE Y PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.****I.3.1. Nombre o razón social.**

Ing. Roberto Meza Baltazar.

**I.3.2. Dirección del responsable técnico de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.**

--

**I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.**

--

**I.3.3. Participantes en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.**

--

#### I.3.4. Declaración bajo protesta de decir verdad.

El que suscribe **Ing. Roberto Meza Baltazar** declaro bajo protesta de decir verdad, que la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto Banco de Extracción de Materiales Pétreos “La Capomera”, con ubicación aproximadamente a 3000m al noroeste de la localidad de San Ignacio, en el Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit; en las coordenadas UTM de referencia: X=458,823.703, Y=2,305,234.220 a su leal saber y entender, es real y fidedigna, y que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad administrativa distinta de la judicial, tal y como lo establece el Artículo 247 del Código Penal. De igual forma, y en apego al Artículo 35 Bis 1 de la Ley General del Equilibrio ecológico y Protección al Ambiente y 36 de su Reglamento declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

ATENTAMENTE  
RESPONSABLE TÉCNICO  
DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**Ing. Roberto Meza Baltazar**

Se anexa al presente estudio la Carta bajo protesta de decir verdad, debidamente firmada por el responsable técnico.

## **II. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO**

### **II.1. Información general del proyecto.**

#### **II.1.1. Naturaleza del Proyecto.**

El proyecto que se presenta en este estudio corresponde a la extracción de material en greña de material pétreo consolidado, el cual se localiza 3,000 metros al suroeste de la localidad de San Ignacio, en el municipio de Bahía de Banderas, en el Estado de Nayarit. El material para extraer será transportado al sitio de almacenamiento temporal propiedad del mismo promovente donde se beneficiará el material pétreo de acuerdo con las especificaciones requeridas para su posterior venta; el beneficio se dará fuera del sitio, particularmente para la obtención de las partículas en el tamaño adecuado con las características de comercialización de piedra, grava y arena.

El material en greña a extraer está formado por acumulaciones de sedimentarias de roca ígnea extrusiva denominada basalto, formado durante el depósito de rocas preexistentes, volcánicas, extrusiva y sedimentarias, cuyo material detrítico no consolidado fue depositado como sedimento en la cercanía de los cauces de los arroyos y planicies que al erosionar la tierra descubren vetas de material consolidado, este material es extremadamente duro y con excelentes propiedades para la carga y el desgaste, por lo cual es muy utilizado para la construcción. El presente proyecto propone el arranque, mediante la extracción mecánica del material (piedras), sin afectar ni modificar otras superficies que pudieran poner en riesgo los ecosistemas presentes en el área respetando los márgenes del arroyo contiguo, como es la zona federal. Se considera que este proyecto genera cambios en el uso del suelo y en el ambiente, sin embargo, se ha obtenido ya la Autorización para el cambio de Uso de Suelo en terrenos Forestales que al efecto expide la SEMARNAT, pero es necesario contar con la autorización en Materia de Impacto Ambiental, de manera previa a la extracción del material por parte de la

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT, por lo que los trabajos iniciarán toda vez que se cuente con la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental.

La extracción del material se pretende desarrollar de manera simple y sustentable, aprovechando el recurso natural producto de las rocas formado y depositado en grandes volúmenes sobre la ladera. El método propuesto para de extracción del material será el de arranque a cielo abierto formando terrazas o bancales utilizando maquinaria pesada como excavadora Caterpillar 320, y volteos para el transporte del material.

El proyecto consistirá únicamente en la extracción del material pétreo que se encuentra en el sitio seleccionado, aproximadamente a 3,000 m al Suroeste de la localidad de San Ignacio, en el Municipio de Bahía de Banderas; la extracción de los materiales sobre el sitio seleccionado contempla una superficie de extracción total de 21,248.66m<sup>2</sup> en un pequeño polígono.



Figura 2. Material rocoso encontrado en el sitio de proyecto.

### II.1.1.2. Justificación

El presente proyecto atiende a la necesidad de satisfacer la demanda de material para la industria de la construcción, siendo esta una de las actividades más importantes del estado y la que genera una derrama económica muy importante.

### II.1.2. Selección del sitio.

La selección del sitio para el banco de extracción se realizó tomando en cuenta los siguientes criterios:

**Ambientales:** Los responsables del proyecto, entienden la importancia de la perspectiva ambiental en el proceso de desarrollo de su proyecto, lo que significa reconocer que existe relación entre las acciones que comprenden las etapas del proyecto (preparación del sitio y operación) con los componentes ambientales (flora, fauna, suelo, agua, aire y paisaje).



Figura 3. Cúmulo de material del sitio que pretende ser aprovechado

El sitio seleccionado para la extracción de material presenta diversos tamaños de roca expuestos en la superficie por lo que habrá de impactar a los componentes flora, fauna y suelo, al ser necesario realizar el despalde y la remoción de vegetación por lo que habrá afectación a refugios de fauna, que sin embargo, son considerados en el presente estudio de Impacto Ambiental.

**Técnicos:** Las características del material y su ubicación permiten realizar las labores de extracción utilizando procedimientos y equipos comunes. Respecto a los procedimientos de extracción estos consisten en afloje, extracción, carga y acarreo. Con relación a los equipos estos serán una excavadora tipo 320, para afloje, extracción y carga y camiones de 7 a 14 m<sup>3</sup> de capacidad, para el acarreo.

**Impacto Socioeconómico:** En el componente socioeconómico, los impactos derivados de la ejecución del proyecto serán benéficos, mejorando la condición socioeconómica local, por la comercialización de materias primas para la industria de la construcción que tendrá impacto directo sobre la derrama económica local.

**Régimen de propiedad:** Un factor importante, es considerar el aspecto legal del sitio como son la definición del tipo de régimen de propiedad, a fin de solicitar los permisos y/o convenios correspondientes. Actualmente no existen conflictos de interés en el polígono donde se pretende extraer el material, ni está en ningún supuesto ilegal, para pretender que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental. Se cuenta con Título de propiedad de manera mancomunada al 50% entre los Titulares C. Filemón Carrillo Aguar y Hermelinda Manzano González.

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

El proyecto en estudio se ubica a 3,000 metros en dirección sureste de la localidad de San Ignacio, en el municipio de Bahía de Banderas, en el Estado de Nayarit.

### II.1.3.1 Descripción de la ubicación del proyecto.

La extracción de material se pretende realizar en un sitio que se seleccionó por el tipo de material encontrado, se ubica en la Región Hidrológica RH 13, Cuenca B Río Huicicila-San Blas, subcuenca B Río Huicicila. En la tabla 3 se muestran las coordenadas UTM a de los vértices que conforman la sección que se pretende aprovechar.

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL PREDIO RUSTICO "SAN IGNACIO"						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				15	2,305,234.220	458,823.703
15	29	S 85°05'54.585" E	138.642	29	2,305,222.374	458,961.838
29	28	S 44°30'16.908" E	63.230	28	2,305,177.279	459,006.160
28	27	S 40°39'06.392" W	24.006	27	2,305,159.066	458,990.521
27	26	S 42°20'23.908" W	31.630	26	2,305,135.686	458,969.217
26	25	S 25°37'25.230" W	37.673	25	2,305,101.718	458,952.925
25	24	S 80°42'21.866" W	34.960	24	2,305,096.072	458,918.424
24	23	N 87°14'30.688" W	25.000	23	2,305,097.275	458,893.453
23	22	N 20°39'50.372" W	12.797	22	2,305,109.249	458,888.937
22	21	N 34°23'46.863" W	19.125	21	2,305,125.030	458,878.133
21	20	N 32°04'00.729" W	20.150	20	2,305,142.106	458,867.435
20	17	N 81°38'01.172" W	25.656	17	2,305,145.839	458,842.052
17	16	N 77°43'07.079" W	15.697	16	2,305,149.178	458,826.714
16	13	N 82°12'56.721" W	49.504	13	2,305,155.883	458,777.666
13	12	S 74°58'47.249" W	15.338	12	2,305,151.908	458,762.852
12	10	N 60°28'42.207" W	24.286	10	2,305,163.875	458,741.719
10	9	N 32°07'58.755" E	17.515	9	2,305,178.707	458,751.035
9	8	N 53°28'37.013" E	13.810	8	2,305,186.926	458,762.133
8	5	N 55°20'44.496" E	18.541	5	2,305,197.469	458,777.385
5	7	N 51°02'34.139" E	28.977	7	2,305,215.688	458,799.918
7	15	N 52°04'34.266" E	30.152	15	2,305,234.220	458,823.703
SUPERFICIE = 2-12-48.669 HAS						

### II.1.3.2 Cuadro de construcción de ubicación del proyecto.

En la figura 4 se muestra la ubicación del área de extracción sobre la porción de la parcela 419 Z-3 P1/3, del ejido Higuera Blanca en el municipio de Bahía de Banderas, en el estado de Nayarit.

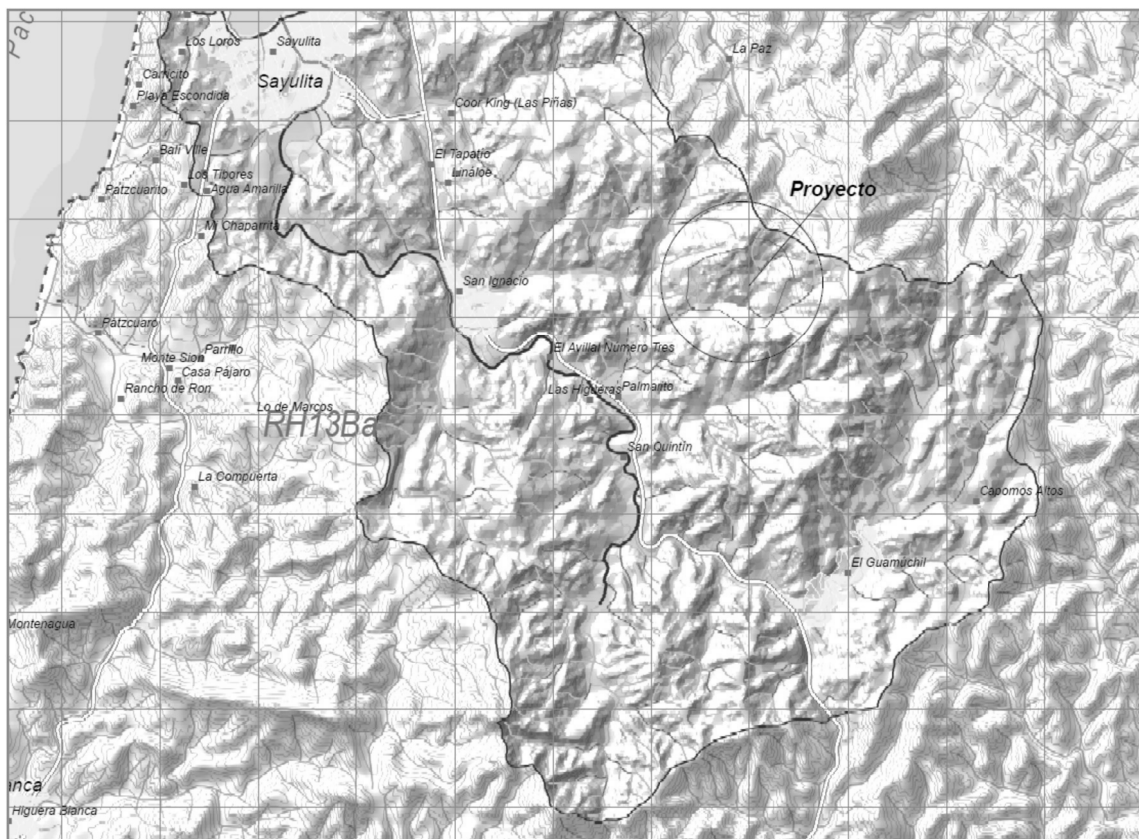


Figura 4. Ubicación geográfica del área de extracción

#### II.1.4. Inversión requerida.

El proyecto tendrá una inversión de aproximadamente \$1,050,000.00 (Un millón cincuenta mil pesos 00/100 M.N.), sin considerar los preliminares como son levantamiento topográfico, manifestación de impacto ambiental, pruebas de laboratorio. Los costos para la operación del proyecto son aproximados.

Tabla 4. Inversión anual requerida para la extracción de material

Concepto		Costo
Camión de volteo de 14 m3	1	\$250,000.00
Excavadora	1	\$300,000.00
Insumos		\$200,000.00

Nómina		\$250,000.00
Medidas de mitigación (sanitario portátil, contenedores, letreros, etc).		\$50,000.00
<b>Total</b>		<b>\$1,050,000.00</b>

#### II.1.4.1 Precisar el periodo de recuperación del capital, justificando con la memoria de cálculo respectiva.

La inversión que se vaya a realizar tanto para la preparación del terreno como durante la etapa de operación que se estima en 10 años, se recuperaría en un corto plazo, debido a que la disponibilidad del material es muy buena y será utilizada para su venta en la construcción de viviendas, elaboración de concretos, etc.

#### II.1.4.2 Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

De manera aproximada se calculan los costos de inversión en materia de prevención y control de los impactos ocasionados por la operación del proyecto de aprovechamiento de materiales.

En la siguiente tabla se establecen los conceptos para el cumplimiento de las medidas de mitigación.

Tabla 5. Costos anuales de la aplicación de medidas de mitigación

Concepto	Cantidad	Costo
Asesor ambiental para impartir pláticas de educación ambiental	Lote	\$15,000.00
Medidas de mitigación (sanitario portátil, contenedores, letreros, etc).	Lote	\$50,000.00
<b>Total</b>		<b>\$65,000.00</b>

#### II.1.5. Dimensiones del proyecto.

##### II.1.5.1 Superficie total.

Las dimensiones del proyecto corresponden a un polígono de aprovechamiento delimitado dentro de la parcela 419 Z-3 P1/3, que representa una superficie total de 21,248.66m<sup>2</sup>, en donde se proyecta extraer un volumen total de 189,392.10m<sup>3</sup>.

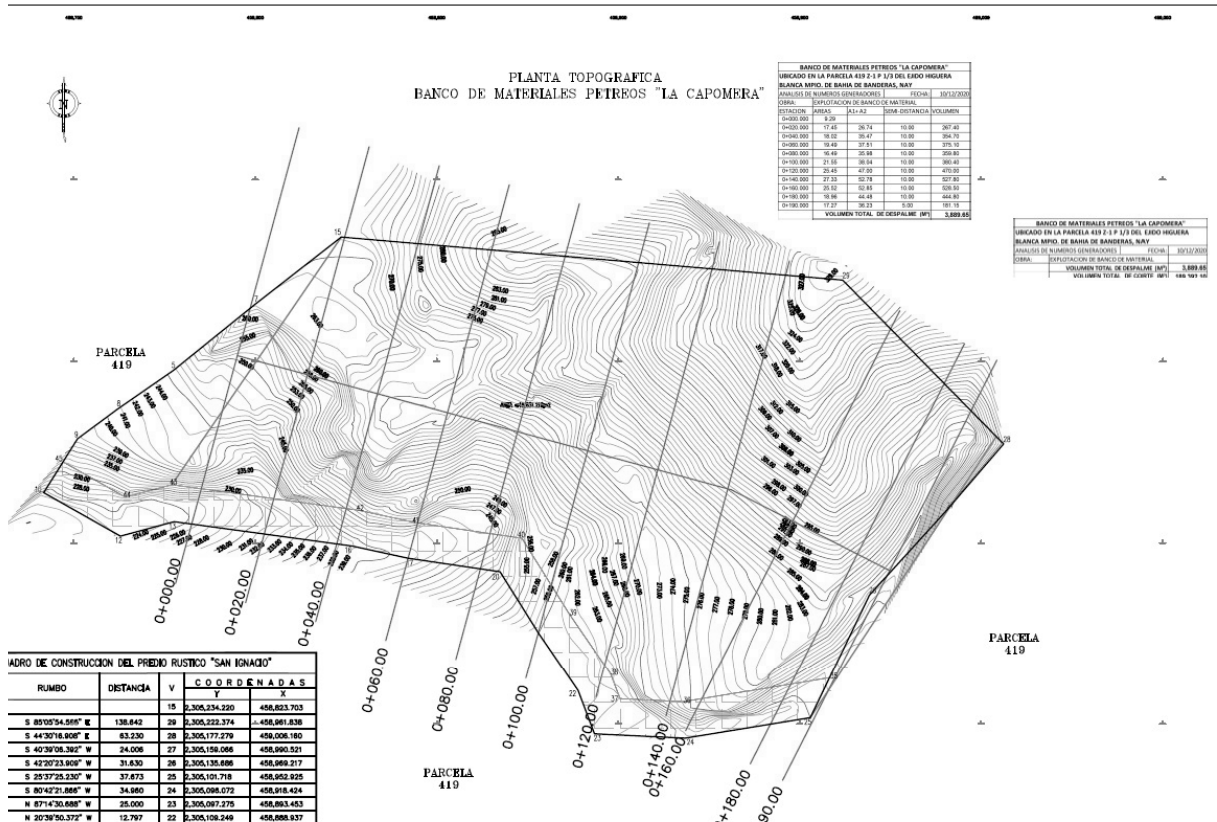


Figura 5. Polígono donde se pretenden realizar actividades extractivas

### II.1.5.3 Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades.

La principal vía de acceso al proyecto es la Carretera Federal 200, partiendo de la Ciudad de Tepic se hace un recorrido de 120 Km hasta San Ignacio, posteriormente se toma una brecha de terracería de aproximadamente, 3,000 metros partiendo desde la carretera Federal 200 y se encuentra el arroyo Los Bueyes, a un costado de donde se pretenden realizar las actividades extractivas.

En la figura 6 se muestra el recorrido desde la carretera Federal 200 hasta el área del proyecto.

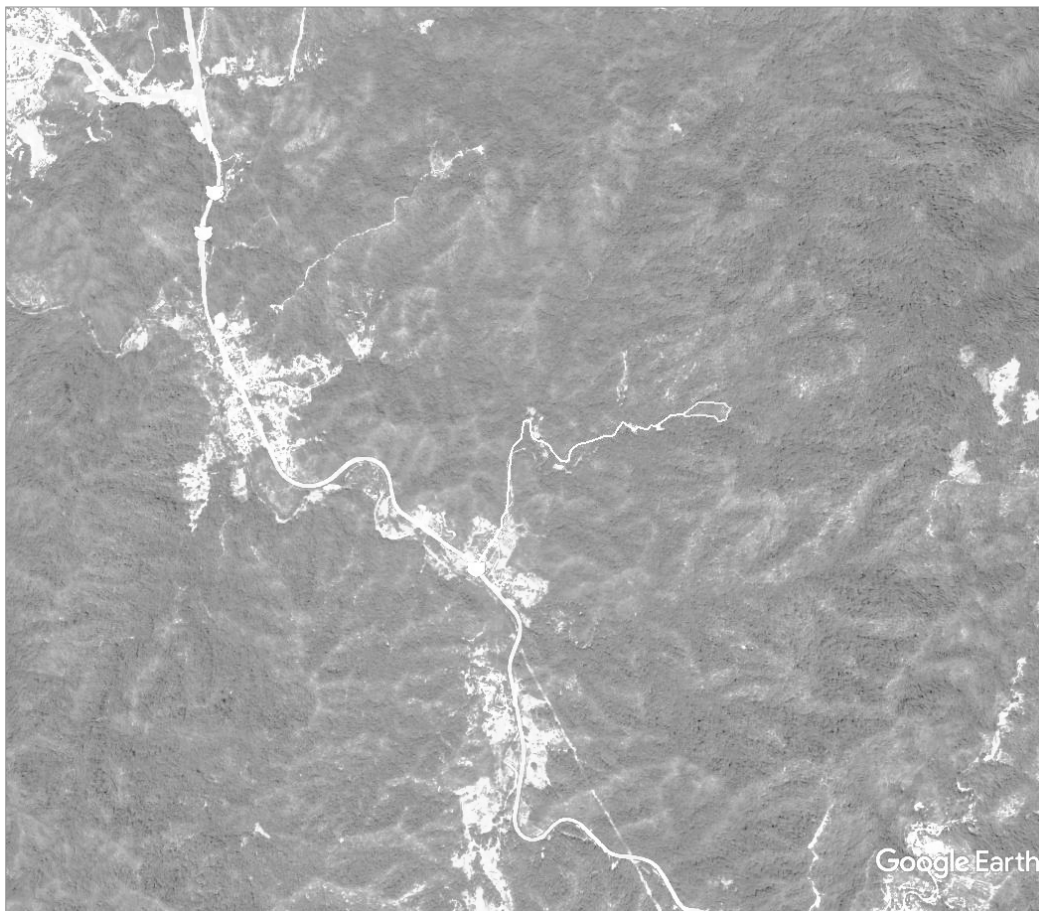


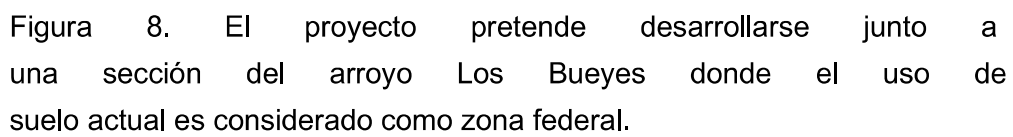
Figura 6. Vías de acceso al sitio de extracción.



Figura 7. Condiciones actuales de la Carretera Federal 200, pasando san Ignacio Frente a la entrada al proyecto.

#### **II.1.6. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias.**

El uso del suelo en el polígono del proyecto está identificado junto a un cauce de una corriente de agua, considerado como bien nacional regulado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).



11



Figura 9. Se observa suelo forestal en las colindancias del proyecto.

De acuerdo con INEGI, el sitio del proyecto está tipificado como:  
Agricultura de Temporal Anual.

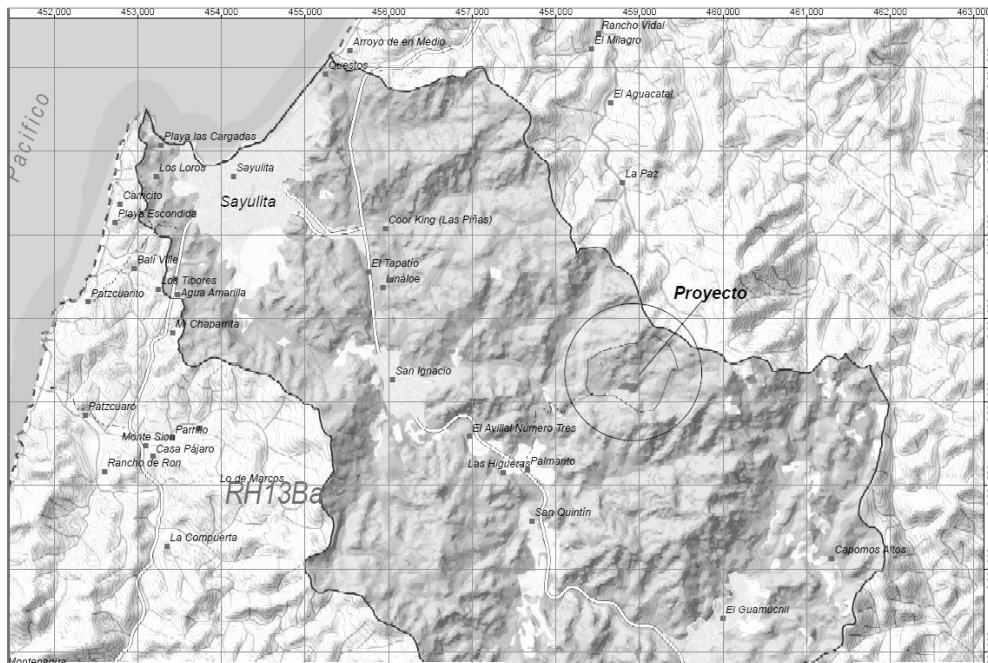


Figura 10. Zonificación del Proyecto de acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, corresponde a Selva mediana subcaducifolia.

### II.1.6.1 De acuerdo con su condición actual.

Durante el recorrido al sitio del proyecto se pudo constatar que al igual que en el INEGI existe uso de suelo: selva, sin embargo, el proyecto se encuentra a un costado del cauce del arroyo Los Bueyes, es decir, colinda con zona federal.

### II.1.6.3 Áreas de Atención Prioritaria.

Dada la importancia que presentan las ANP, resulta trascendental hacer mención de que el polígono del proyecto se ubica dentro de lo que se había considerado inicialmente como Área Natural Protegida de carácter estatal la Sierra de Vallejo; sin embargo, debido a un amparo que promovieron en conjunto los ejidos de Higuera Blanca, Bucerías y la Cruz de Huanacastle, la superficie del proyecto se ubica en la zona de amparo, por lo que no interfiere con el Área Natural Protegida estatal, es así que existen otras áreas que son catalogadas en protección y que se encuentran cercanas al sitio del proyecto en el estado de Nayarit.

En la Tabla 6 se presentan las Áreas Naturales Protegidas Estatales, Federales y Municipales cercanas al proyecto indicando la distancia respecto al mismo. Aunque el proyecto no incide dentro de ninguna en el siguiente cuadro se presentan las ANP más cercanas.

Tabla 6. Distancia del proyecto a las ANP Federales y Estatales.

Tipo de ANP	Nombre	Distancia (km.)
Federal	C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit	96.78
Estatal	Sierra de San Juan	70.66
Estatal	Sierra de Vallejo	3.73

En la tabla 7 se muestran las áreas de importancia ambiental respecto al sitio del proyecto.

Tabla 7. Distancia del proyecto respecto a Áreas de Interés

Tipo de región	Nombre	Distancia (km)
RTP's	Sierra Los Huicholes	179.76
	Sierra Vallejo-Río Ameca	25.24
RHP's	Río Baluarte-Marismas Nacionales	235.36
	Lagos-Cráter de Nayarit	122.72
	San Blas-La Tovar	81.11
AICA's	Marismas Nacionales	102.64
	Reserva Ecológica Sierra de san Juan	70.96
	El Carricito	83.44

## II. 1.7 Urbanización del área y servicios requeridos.

El personal que será requerido en las diversas etapas del proyecto será contratado principalmente las localidades vecinas, San Ignacio, San Quintín, El Guamúchil, Sayulita, en caso de estar capacitados para las actividades a desarrollar. Hay que destacar que esta estrategia obligará a incentivar una derrama económica a esta zona.

El sitio donde se pretende extraer material se localiza aproximadamente a 3,000 metros con dirección suroeste de la localidad de San Ignacio, en el municipio de Bahía de Banderas, el proyecto se desarrollará en una porción de la parcela 419 Z-3 P1/3 por lo que no se cuenta con servicios básicos, sin embargo, las actividades a desarrollar durante la operación del proyecto son simples y no habrá demanda de servicios.

Se instalarán sanitarios secos portátiles para trabajadores, por lo que no requerirán abasto de agua. El agua que se llegará a requerir para consumo

humano (potable) se abastecerá en garrafones de 20 litros, siendo este consumo mínimo y no parte directa del proceso de la obra.

No será necesaria la apertura de caminos de acceso, ya que al proyecto se accede por caminos saca cosechas existentes.



Figura 11. Camino de acceso existente que comunica al sitio de extracción con la Carretera Federal 200, Tepic-Puerto Vallarta.

## II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

Como se menciona con anterioridad, las características de este proyecto obedecen a la de un banco de extracción de materiales pétreos, en este caso roca, cercano a arroyo Los Bueyes, el cual es tributario del arroyo Sayulita, la superficie a explotar es de  $21,248.66\text{m}^2$ , en donde se pretenden aprovechar  $189,392.10\text{m}^3$  de material pétreo en un periodo de 10 años.

Se utilizará la técnica de aprovechamiento a cielo abierto considerando bermas y taludes siguiendo el relieve del lugar, de acuerdo con las siguientes características:

- Afloje y corte: Los cortes se ejecutarán con excavadora, dejando paramentos a 35° con alturas de extracción promedio de 4.0 m., medidas desde la base del corte.
- Se establecerá una cota de referencia para no trabajar más allá de cierta altura 4.5 metros como máximo, de acuerdo con la experiencia en el trabajo en otros bancos, en este punto se considerará lo que determine el promovente, al respecto.
- Todos los taludes tendrán un ángulo igual a 35° (con taludes de 1.5:1) después de la extracción.
- No se realizará la clasificación del material in situ, este se utilizará en greña.
- Mantenimiento de maquinaria: El mantenimiento de la maquinaria y vehículos de carga y transporte utilizados se realizará en talleres externos especializados para este tipo de actividades de tal forma de mantener las condiciones óptimas de funcionamiento de estos.

#### **II.2.1. Programa general de trabajo.**

Se trata del aprovechamiento de material en greña en una porción de 2.12 hectáreas de la parcela 419 Z-3 P1/3 del Ejido Higuera Blanca a Nombre del C. Filemón Carrillo Aguiar y de su señora esposa Hermelinda Manzano González a partes iguales. De acuerdo con las características del proyecto, se realizarán actividades muy sencillas, las cuales consistirán en la excavación y extracción de material en greña empleando para ello maquinaria pesada como la excavadora y un cargador frontal, posteriormente será transportado al sitio de procesamiento, el cual se ubica aproximadamente a 3,200 metros del polígono de aprovechamiento.

El periodo de extracción se realizará en los meses de estiaje contemplados del mes de octubre a Junio, suspendiéndose las actividades de julio a octubre respetando el temporal de lluvias, considerando que los caminos de terracería sufren las consecuencias de las lluvias. El programa de trabajo se presenta para el primer año, los años subsecuentes se realizarán las mismas actividades a

excepción de la obtención de permisos y/o concesiones y la reforestación.

Tabla 8. Programa de Trabajo Anual para la extracción de material pétreo.

ACTIVIDAD	MES																		
	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	2	3	4	5	6	7												
TRAMITES Y AUTORIZACIONES																			
Obtención de Autorización de cambio de uso de Suelo																			
Obtención de Autorización e materia de Impacto Ambiental para la extracción de materiales pétreos																			
PREPARACIÓN DEL SITIO																			
Limpieza del área de extracción																			
OPERACIÓN																			
Excavación																			
Extracción																			
Transporte al sitio de procesamiento																			
MANTENIMIENTO																			
Reforestación***																			
Limpieza del sitio																			
Mantenimiento del camino																			

## II.2.2. Preparación del sitio.

En esta etapa las actividades principales son:

**Limpieza:** Se requerirá desmonte y despalme, debido a que es una zona bien conservada y de ejemplares juveniles, además de realizar una limpieza de residuos o basura, sobre todo de los límites del sitio para delimitar adecuadamente el área de trabajo, en este caso la limpieza se realizará forma manual, retirando restos de madera muerta (ramas, troncos o palos), y/o residuos sólidos que se encuentren, debido al desmonte.

La preparación del sitio se realizará de manera continua, durante el periodo de aprovechamiento, excluyendo los meses de lluvias, que es el periodo de difícil acceso al sitio.

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

Para la naturaleza del proyecto no se requiere de obras y/o actividades provisionales como caminos de acceso, campamentos, dormitorios o comedores, además dada la cercanía del proyecto con la localidad de San Ignacio, considerando que el personal será en su mayoría de las localidades vecinas.

Es importante señalar que el mantenimiento para los vehículos que transportarán el material pétreo y la excavadora será realizado en talleres debidamente establecidos, esto para no generar residuos peligrosos que pudiesen contaminar el área de extracción, por tanto, no se establecerá ningún tipo de taller temporal para mantenimiento o reparación de vehículos o máquina.

Por lo anterior se estima que se generarán pequeñas cantidades de residuos peligrosos como aceites gastados, filtros, estopas o cualquier otro tipo de material impregnado de grasas y/o aceites.

### **II.2.4. Etapa de construcción.**

No se considera la instalación ni construcción de ningún tipo de obra civil o actividad provisional al proyecto toda vez que las únicas actividades que se realizarán serán las de extracción del material en greña y transporte al sitio de almacenamiento y procesado, para lo cual se utilizará solo la maquinaria y vehículos de carga que se estimen necesarios, siendo particularmente excavadora, cargador frontal y góndolas para carga y transporte.

### **II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.**

Esta etapa es la más importante del proyecto, donde se llevará a cabo la excavación y extracción del material con apoyo y utilización de maquinaria pesada como excavadora y cargador frontal, así como la carga y transporte al sitio final para su procesamiento. La explotación se hará de acuerdo con lo propuesto en secciones transversales establecidas en los planos, tomando como referencia el eje de extracción central marcado en cada sección con una altura de corte

promedio de 4.0 metros, todos los cortes se realizarán sobre el eje central del proyecto, haciendo las conformaciones de los taludes de 35°.

Es importante manifestar que el levantamiento de planos, se estableció el área de extracción, considerando el área de amortiguamiento en ambos laterales de 5 a 7 metros, para no rebasar el área autorizada para el cambio de uso de suelo y la extracción, considerando que no se tienen vecinos en esta zona ya que es parte de una parcela de 67 hectáreas, además de hacer trabajos tendientes a evitar la erosión.

Las actividades que se realizarán son las siguientes:

- Método de extracción; El método del frente de trabajo se realizará con maquinaria pesada como lo es; una excavadora y camiones volteo de 7 y 14 m<sup>3</sup> de capacidad.

La técnica de aprovechamiento será el de bancales conforme a las siguientes características:

- Afloje y corte: Los cortes se ejecutarán con excavadora, dejando paramentos a 35° con profundidades de extracción promedio de 4.0 m., desde el eje central del corte.
- Se establecerá una cota de referencia para no trabajar más allá de cierta profundidad 4.5 metros como máximo.
- Todos los taludes tendrán un ángulo igual a después de la extracción.
- El proyecto contempla la extracción de 189,392.10 metros cúbicos de materiales pétreos sobre una superficie de 21,248.66 metros cuadrados.
- No se realizará la clasificación del material in situ, este se utilizará en greña.
- Mantenimiento: El mantenimiento de la maquinaria y vehículos de carga y transporte utilizados se realizará en talleres externos especializados para este tipo de actividades de tal forma de mantener las condiciones óptimas de funcionamiento de estos.

**II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.**

No será necesaria la apertura de caminos y/o la instalación de otras obras.

**II.2.7. Etapa de abandono del sitio.**

Una vez realizadas las actividades de aprovechamiento de material se aplicará un programa de restauración, consistente en atenuación de taludes y limpieza de los márgenes de las áreas aprovechadas. Durante el temporal de lluvias se espera que de manera natural y gradual el arrastre de material aporte suelo restituído, por lo que después de la temporada de lluvia se valorará la factibilidad de explotar otros frentes del banco.

**II.2.8. Utilización de explosivos.**

Por la naturaleza del proyecto tal vez se requiera la utilización de explosivos, en todo caso se subcontratará una empresa especializada con permisos y supervisión de la Secretaría de la Defensa nacional.

**II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.****Residuos sólidos:**

Residuos producto de la limpieza, como algunas ramas o vegetación caída en las labores de desmonte y despalle, así como algunos materiales.

Se estima que los trabajadores en el banco serán a lo más 5 por lo que se asume que el 60% de los residuos de tipo doméstico se generarán en la localidad de San Ignacio de donde serán originarios los trabajadores y sólo el 40% en los frentes de obra. Considerando el factor de generación de residuos de 1kg/persona/día, los desechos domésticos que se generarán en los frentes de obra se estiman en unos 2 kg de basura por día, estos residuos serán colocados en contenedores con bolsas plásticas negras y serán recolectados 3

veces por semana para ser entregados al camión recolector de basura con la periodicidad que indique el servicio de limpia del municipio; evitando con ello su acumulación y dispersión en el proyecto.

### **Aguas residuales**

El promovente considerará la colocación de un sanitario del tipo portátil en el sitio de la extracción, por tanto, se podrán generar aguas residuales, que indefectiblemente serán recolectadas y dispuestas por la misma empresa que se contrate para tal fin, ya que dentro del servicio prestado se contempla el tratamiento y disposición final de los residuos generados. No se generarán descargas relacionadas con la higiene y uso sanitario ya que no se construirán campamentos para el alojamiento del personal, se espera que los trabajadores sean de la localidad de San Ignacio y sus alrededores.

### **Emisiones atmosféricas**

Las emisiones a la atmósfera serán fundamentalmente gases de combustión de la maquinaria pesada, vehículos que transporten el material, sólidos suspendidos (polvo) durante la extracción de materiales.

### **Ruido**

Se generará ruido proveniente de la maquinaria y equipos.

### **Residuos peligrosos**

Durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento se generarán escaso residuos peligrosos en el sitio del proyecto, para lo cual se dispondrá de un almacén temporal para su almacenamiento y recolección posterior por una empresa especializada y autorizada por la autoridad ambiental.

### **II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.**

Los desechos sólidos y líquidos que se generarán durante la ejecución del presente proyecto tendrán la disposición, tratamiento y destino final que se detalla en los siguientes rubros:

Residuos sólidos de carácter doméstico.

Los residuos sólidos orgánicos serán confinados en recipientes de plástico y contenedores metálicos para su posterior recolección por los camiones del Ayuntamiento de Bahía de Banderas.

Aguas residuales generadas durante el proceso de operación y mantenimiento.

El promovente considerará la colocación de un sanitario del tipo portátil en el sitio de la extracción, por tanto, se podrán generar aguas residuales, que serán recolectadas y tratadas por la misma empresa que se contrate para tal fin, ya que dentro del servicio prestado se contempla el tratamiento y disposición final de los residuos generados.

### **III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.**

El presente capítulo incluye un análisis de vinculación del Proyecto con los instrumentos de política ambiental vigentes aplicables al sitio del Proyecto. Asimismo, se presenta el marco regulatorio aplicable nacional (Leyes Federales, estatales y municipales, sus reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas (NOM), para asegurar el cumplimiento del Proyecto con el marco jurídico ambiental de México.

#### **III.1. VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO Y PROGRAMAS SECTORIALES.**

##### **III.1.1. Plan de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.**

El ordenamiento ecológico es un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. A través del proceso de ordenamiento ecológico se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección al ambiente.

El proceso de ordenamiento ecológico da inicio con la firma de un convenio de coordinación en el que se establecen los siguientes compromisos:

- Integrar el comité de ordenamiento ecológico, asegurándose la representación de los sectores público, privado y social.
- Generar el modelo de ordenamiento y las estrategias ecológicas que formarán parte del programa de ordenamiento ecológico.
- Establecer la bitácora ambiental.

Con el ordenamiento ecológico, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) busca impulsar un esquema de planeación ambiental encaminado hacia el desarrollo sustentable. Dentro de este esquema se promueve la vinculación y la integralidad de la toma de decisiones en los tres órdenes de gobierno sobre los temas que afectan el patrón de ocupación del territorio, así como la participación de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

La Región Ecológica que corresponde al territorio donde se pretende desarrollar el proyecto “**Banco de Extracción de Materiales Pétreos La Capomera**” es la 6.32 compuesta por la Unidad Ambiental Biofísica 65. Sierras de la costa de Jalisco y Colima.

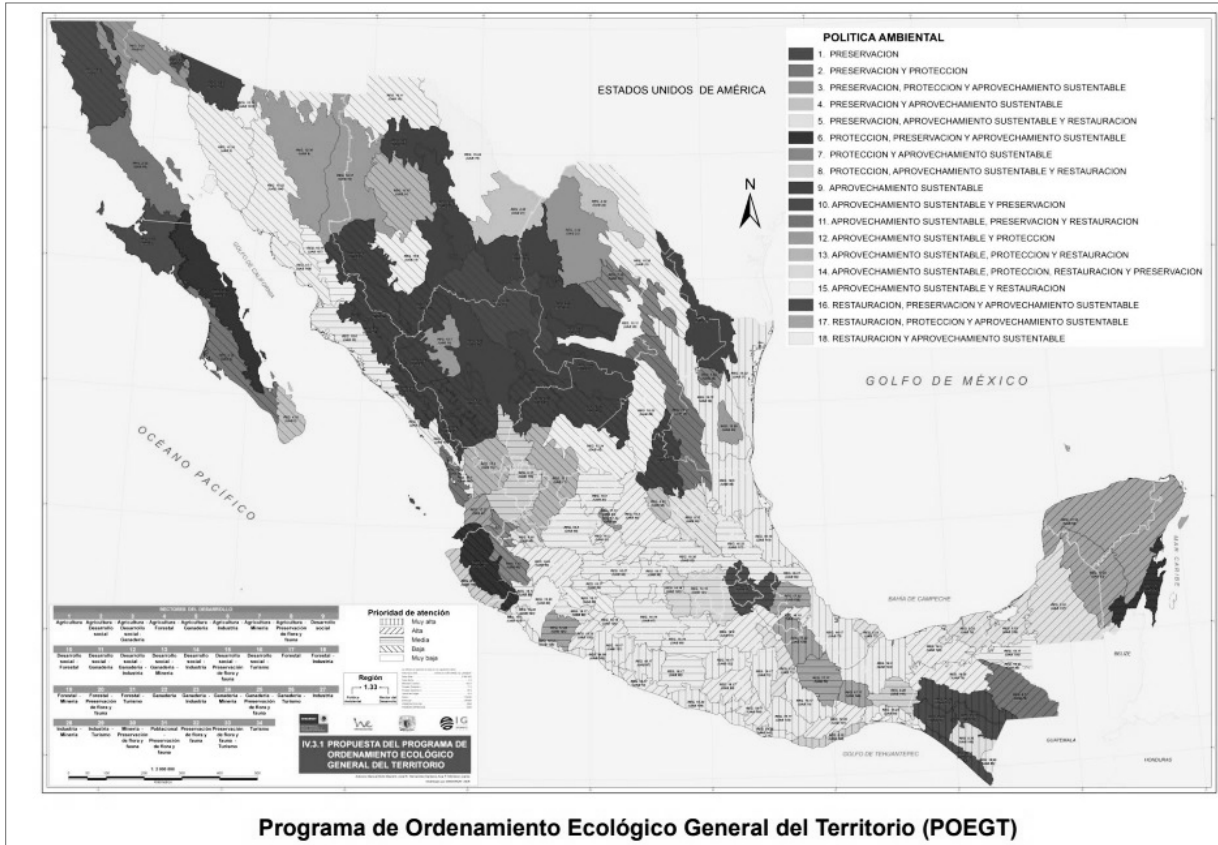


Figura 12. Unidades Ambientales Biofísicas en la República Mexicana.

- Unidad Ambiental Biofísica 65. Sierra de la costa de Jalisco y Colima:

La franja irregular de esta subprovincia, corresponde a la zona que encierra por el norte a la bahía de Banderas y el territorio contiguo; abarca el municipio de Bahía de Banderas, parte de Compostela, Ahuacatlán, Amatlán de Cañas y una fracción de los municipios de Ixtlán del Río y San Pedro Lagunillas (INEGI, 2000).

Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional.

Alta: 56.3. Baja marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

El escenario hacia el año 2033 es Inestable, su política ambiental es de protección y aprovechamiento sustentable.

Tabla 9. Estrategias de la UAB. 65. Sierra de la costa de Jalisco y Colima.

ESTRATEGIA UAB 65		APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN EL ORDENAMIENTO
B. Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de agrosistemas, especies, genes y recursos naturales	El proyecto someterá a evaluación su operación apegándose a los lineamientos establecidos por la SEMARNAT para el cuidado de los ecosistemas y el cambio de uso de suelo.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	El Proyecto no prevé aprovechamiento agrícola ni pecuario
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies	
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	El proyecto tiene autorizado un cambio de uso de suelo, pero no prevé el aprovechamiento de recursos forestales
	8. Valoración de los servicios ambientales	Los impactos a la flora y a la fauna causados por la implementación del proyecto no suponen una alteración en el funcionamiento de la cuenca hidrológico-forestal, ya que se incluyen en el presente estudio las medidas necesarias para evitar efectos negativos significativos, tal como se desarrollará en el capítulo VI, incluso desde la perspectiva del área de estudio, desde el momento de la selección del sitio se consideraron criterios ambientales, técnicos y económicos.
C) Aprovechamiento de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	El proyecto consiste en el aprovechamiento de material pétreo en un sitio de 2.12 hectáreas dentro de un predio de 67 hectáreas, para lo cual fue autorizado un cambio de uso de suelo. No se verán afectados ni la cuenca ni los escurrimientos aledaños al proyecto.
	10. Reglamentar para su protección el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos	
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la comisión nacional del agua (CONAGUA)	
	12. Protección de los	Para proteger los ecosistemas, el promoviente

	ecosistemas	implementará medidas de prevención y mitigación a los impactos ambientales que pudieran ocurrir en el desarrollo del proyecto, entre los cuales destacan: Hacer del conocimiento del personal de cuáles son los delitos en que pueden incurrir por cazar, coleccionar, comercializar o traficar con especies de flora y fauna silvestre.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	Las obras no prevén uso de agroquímicos ya que únicamente se trata de aprovechamiento de material pétreo, en donde se realizará un desmonte y la limpieza se hará de forma manual, retirando los restos de vegetación muerta y derribada.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se realizará la plantación de especies nativas en el área destinada por el estudio de CUSTF
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción de servicios	15. Aplicación de los productos del servicio geológico mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos no renovables.	La Aplicación de los productos del servicio geológico mexicano como cartas, informes técnicos y publicaciones, anuario estadístico, etc. Es usado en el presente estudio como marco de referencia de la descripción del sistema ambiental.
	15. bis.- Consolidar el marco Normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El proyecto consiste en el aprovechamiento de materiales pétreos, y para dar cumplimiento a la normativa ambiental aplicable, se someterá a la evaluación de la SEMARNAT, tal como ya se ha hecho con la solicitud de cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales.
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	Es vinculante, pero no aplica al presente proyecto
	20. Mitigar el incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero y reducir los efectos del cambio climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas protegiendo la seguridad alimentaria y sustentabilidad ambiental-	Es vinculante, pero no aplica al presente proyecto

Fuente: Diario Oficial de la Federación del 7 de Septiembre de 2012

### **III.1.2. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND).**

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND) define los principios rectores de su propuesta:

- Honradez y honestidad
- No al gobierno rico con pueblo pobre
- Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie.
- Economía para el bienestar
- El mercado no sustituye al Estado
- Por el bien de todos, primero los pobres
- No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera
- No puede haber paz sin justicia
- El respeto al derecho ajeno es la paz
- No más migración por hambre o por violencia
- Democracia significa el poder del pueblo
- Ética, libertad y confianza

El Plan Nacional contiene tres ejes:

1. Política y gobierno
2. Política social
3. Economía

- Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales.

Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y perniciosa para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes. El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

El gobierno federal impulsará las modalidades de comercio justo y economía social y solidaria.

En el tercer eje podemos vincular al proyecto, ya que con su desarrollo se generarán empleos y se obtendrán materiales para la industria de la construcción, con lo que habrá derrama económica local dentro del marco de un comercio justo.

## **III.2. VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO REGIONAL.**

### **III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico.**

El ordenamiento ecológico es el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos. El Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET), se encuentra en proceso de elaboración, por lo que no se puede establecer la vinculación respectiva.

### III.3. VINCULACIÓN CON OTROS INSTRUMENTOS.

#### III.3.1. Áreas Naturales Protegidas.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son el instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad. Un aspecto también importante es que las ANP'S proporcionan un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.

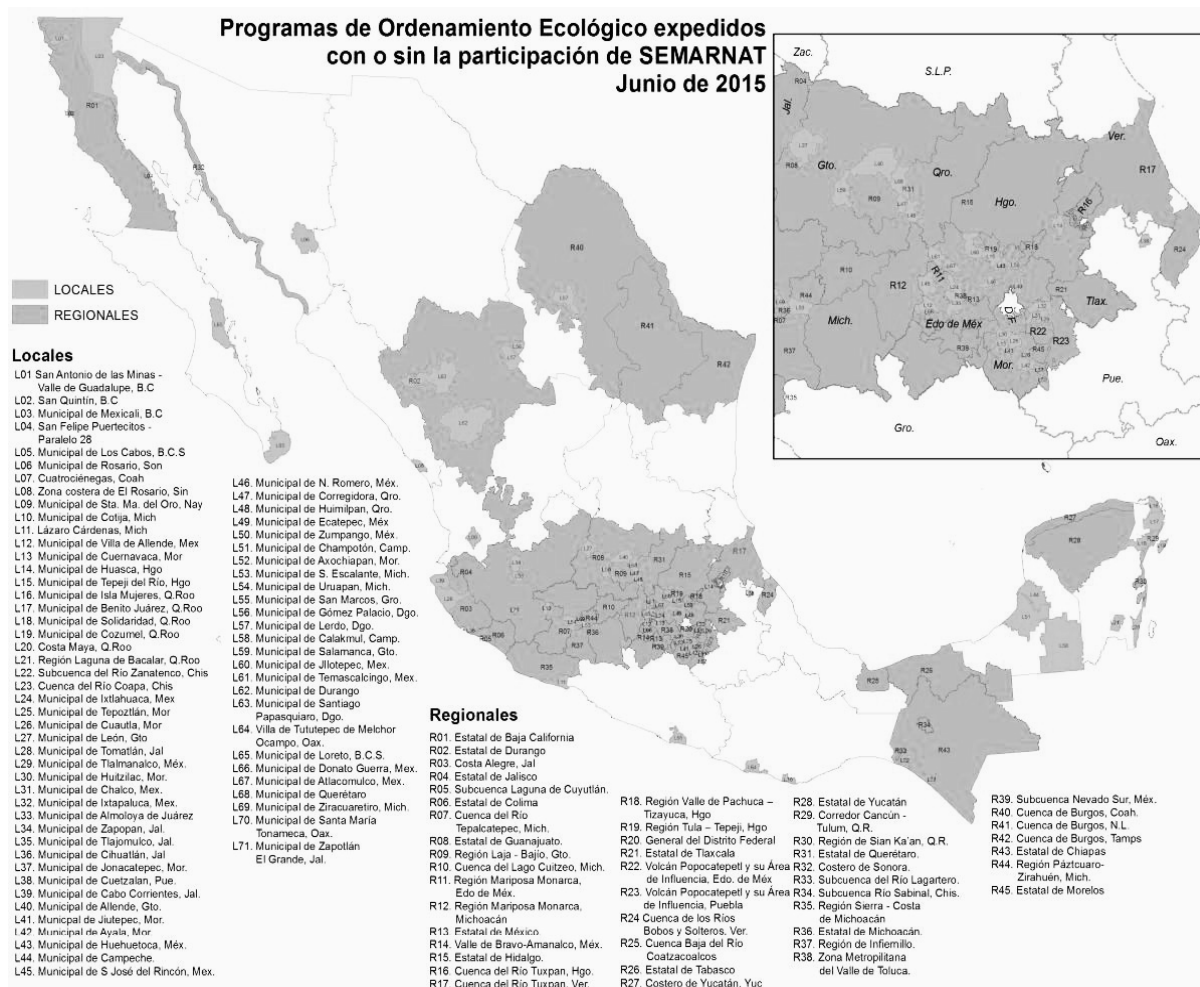


Figura 13. Ordenamientos Ecológicos decretados.

Las ANP de carácter federal son administradas por la CONANP, mismas que se definen en el Artículo 3 de la LGEEPA como: “Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que

los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas...”

El establecimiento de ANP conforme al Artículo 45 de la LGEEPA tiene por objeto siete aspectos, entre los que destacan; preservar los ambientes naturales, salvaguardar la diversidad genética de las especies, así como asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (ANP) administra actualmente 182 áreas naturales de carácter federal que representan más de 511,338.76 hectáreas.

De manera adicional, el artículo 46 de la LGEEPA establece que:

“Los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, en los términos que señale la legislación local en materia, podrán establecer parques, reservas estatales, y demás categorías de manejo, ya sea que reúnan alguna de las características señaladas en las fracciones de este artículo o que tengan características propias de acuerdo con las particularidades de cada entidad federativa”.

Asimismo, el RNANP es integrado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de acuerdo con el Artículo 74 de la LGEEPA, el cual indica que deben inscribirse los decretos mediante los cuales se declaren las ANP’s de interés federal, y los instrumentos que los modifiquen.

Dada la importancia que presentan las ANP, resulta trascendental hacer mención de que el sitio del proyecto NO afecta de manera total, ni parcial la superficie de ninguna de las Áreas Naturales Protegidas estatales, federales y/o municipales que se encuentran cercanas al sitio del proyecto en el estado de Nayarit.

En la Tabla 10 se presentan las Áreas Naturales Protegidas Estatales, Federales y Municipales cercanas al proyecto indicando la distancia y orientación

respecto al mismo. Aunque el proyecto no incide dentro de ninguna en el siguiente cuadro se presentan las ANP más cercanas.

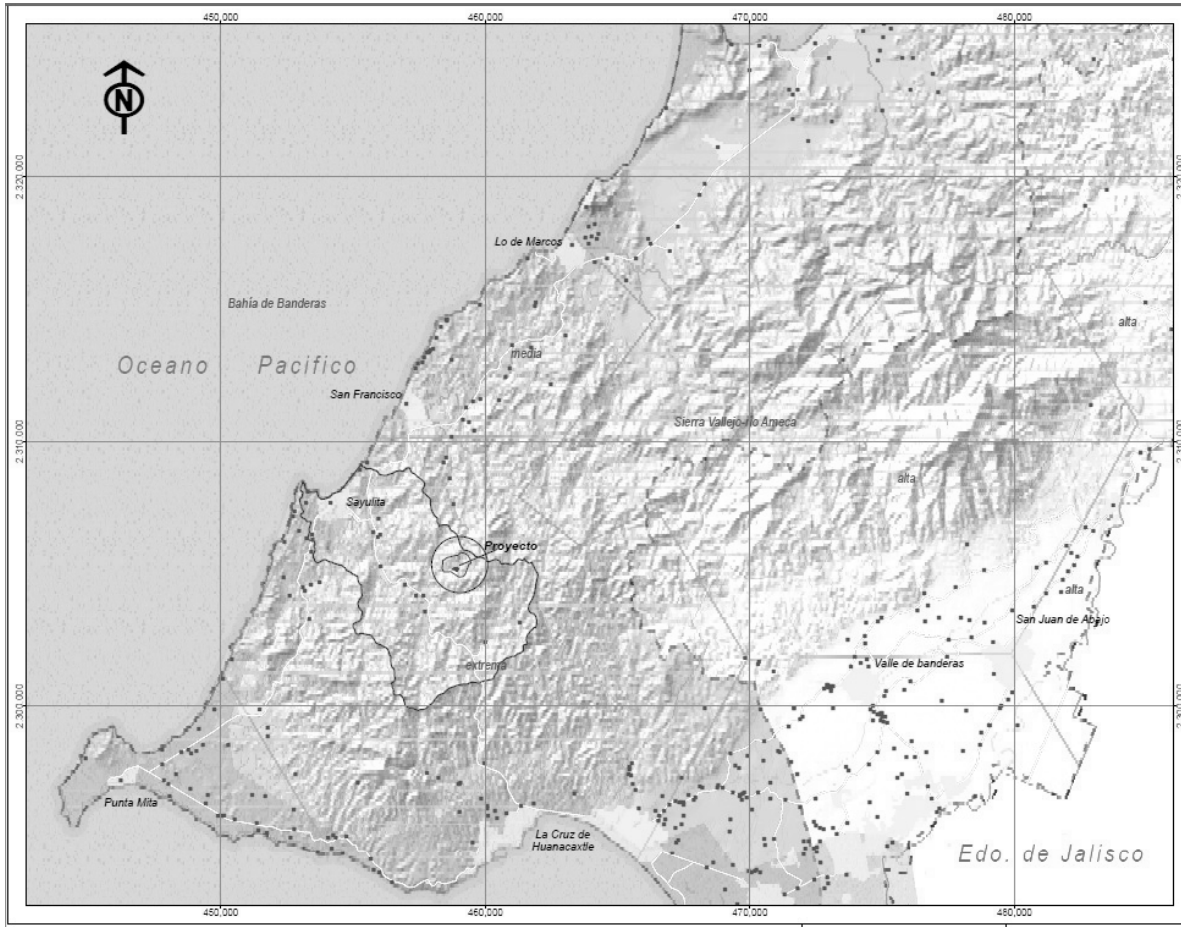


Figura 14. Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal respecto al Sitio de Proyecto.

En la Tabla 10 se presentan las Áreas Naturales Protegidas Estatales, Federales y Municipales cercanas al proyecto indicando la distancia y orientación respecto al mismo. Aunque el proyecto no incide dentro de ninguna en el siguiente cuadro se presentan las ANP más cercanas.

Tabla 10. Distancia del proyecto a las ANP Federales y Estatales.

Tipo de ANP	Nombre	Distancia (Km)
Federal	C.A.D.N.R.043 estado de Nayarit	96.78
Estatal	Sierra de San Juan	70.66
Estatal	Sierra de Vallejo	3.73

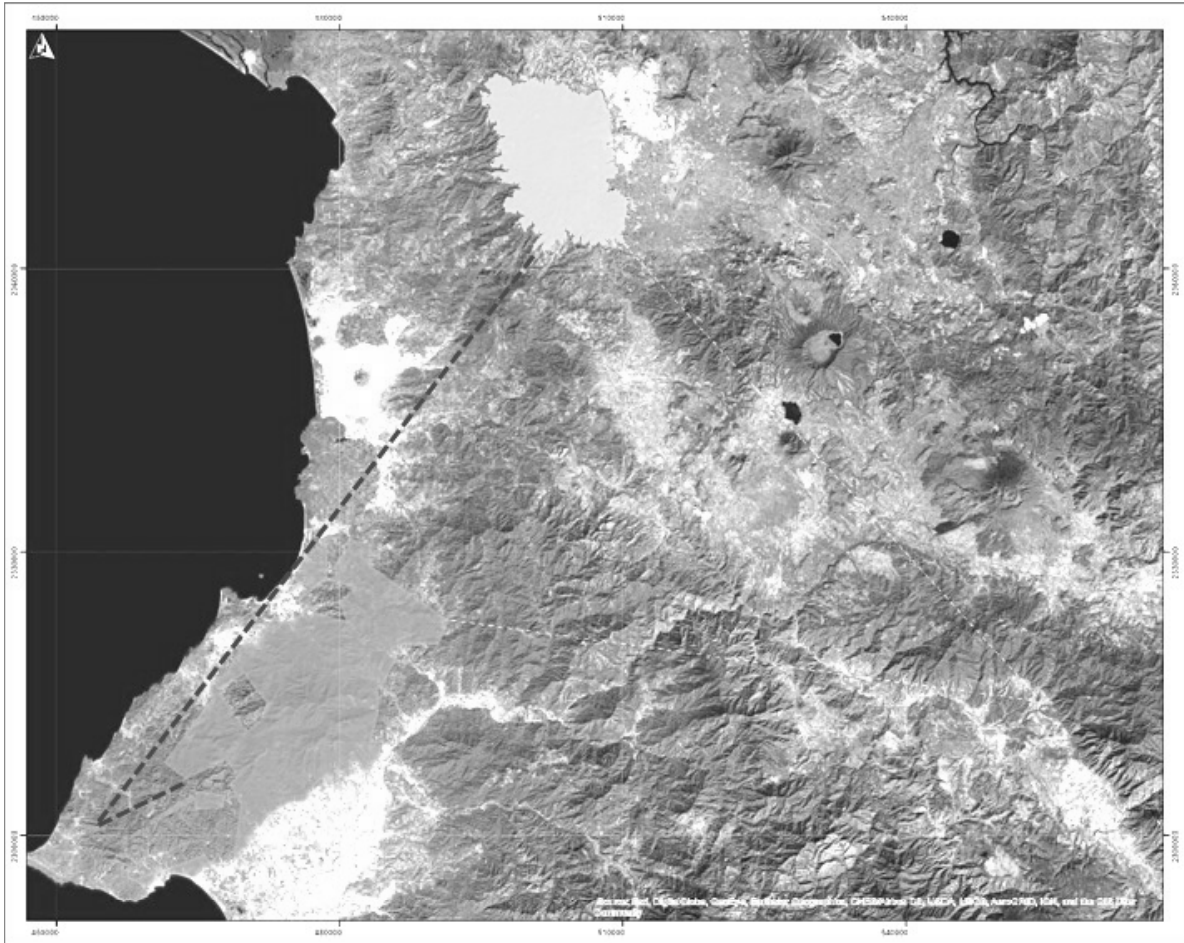


Figura 15. Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal respecto al sitio de Proyecto.

### III.3.2. Áreas de Importancia Ecológica Decretadas.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) desarrolló el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad con el fin de identificar áreas cuyas características físicas y bióticas promuevan la biodiversidad, considerando los campos terrestres, marinos e hidrológicos tal y como se muestra a continuación.

- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP);

- Regiones Marinas Prioritarias (RMP);
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP); y
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

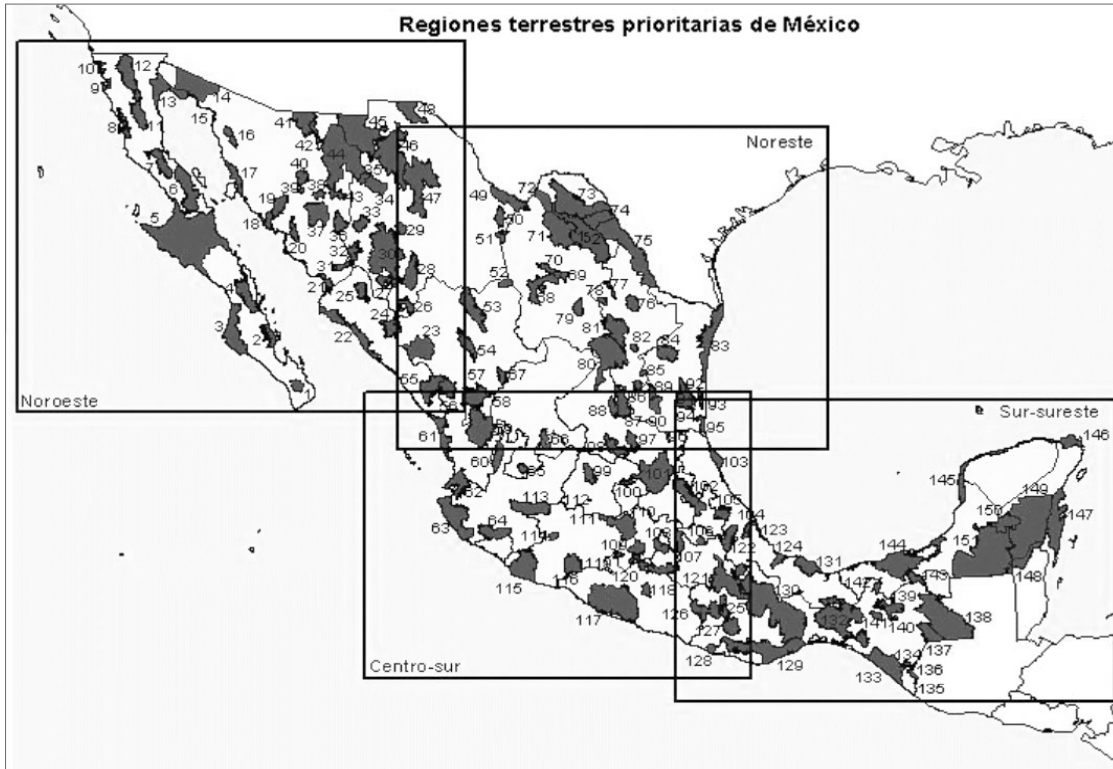


Figura 16. Ubicación del proyecto respecto a las RTP's

**Tabla 11. Distancia del Proyecto a las regiones prioritarias de conservación de CONABIO**

Tipo de región	Nombre	Distancia (km)
<b>RTP's</b>	Sierra Los Huicholes	179.76
	Sierra Vallejo-Río Ameca	25.24
<b>RHP's</b>	Río Baluarte-Marismas Nacionales	235.36
	Lagos-Cráter de Nayarit	122.72
	San Blas-La Tovar	81.11

<b>AICA's</b>	Marismas Nacionales	102.64
	Reserva Ecológica Sierra de san Juan	70.96
	El Carricito	83.44

### III.3.2.1. Regiones Terrestres Prioritarias.

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

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

Descritas por iniciativa de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), las RTP's tienen como propósito contribuir a integrar una agenda que otorgue dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales financian en apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno, considerándolas bajo algún esquema de conservación y de uso sostenible.

La zona de estudio No se ubica dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria, las más próxima es la RTP Sierra de Vallejo-Ameca a 31.05 km de distancia aproximadamente.

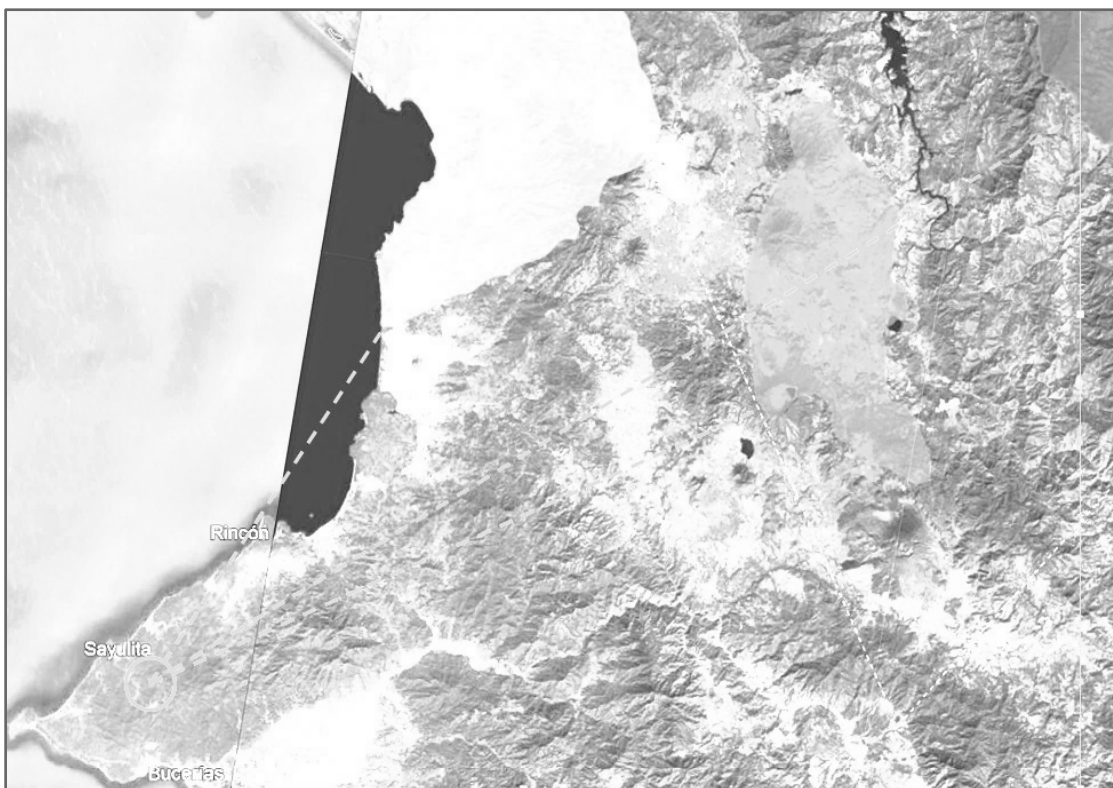


Figura 17. Ubicación del proyecto respecto a las RHP

### III.3.2.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias.

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los

diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México. El proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la RHP Lagos-Cráter Nayarit a 29.17 km.

### **III.3.2.3. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS).**

Esta regionalización, a diferencia de las anteriores, fue convocada por asociaciones científicas de ornitólogos, el Cipamex y BirdLife International, los cuales, por medio del Programa Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves establecido en 1996, han promovido la formación en todo el mundo de una red de sitios importantes para el mantenimiento a largo plazo de poblaciones de aves. La delimitación de las AICAS se hizo con base en tres talleres participativos que se realizaron durante 1996, 1997 y 1998 con más de 200 especialistas, en su mayoría ornitólogos.

Los criterios que se utilizaron se agrupan en cinco categorías que incluyen:

- 1] sitios donde se presentan cantidades significativas de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinando numéricamente;
- 2] lugares que mantienen poblaciones locales con rangos de distribución restringido;
- 3] áreas que mantienen conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado;
- 4] zonas que se caracterizan porque presentan congregaciones grandes de individuos, y

5] sitios importantes para la investigación ornitológica (para detalles metodológicos consúltese Arizmendi y Márquez 2000).

El resultado de este ejercicio es la designación de 219 áreas de importancia para la conservación de aves con una cobertura de 309,655km<sup>2</sup>. Estas áreas se encuentran en todos los estados de la República, pero las extensiones más grandes geográficamente están en la Península de Yucatán, en la confluencia de Yucatán, Quintana Roo y Campeche, así como en los estados de Oaxaca, Tabasco, Veracruz, Chiapas y Sonora.

Como se puede apreciar en la Figura 18, el proyecto no incide en ninguna AICA, las más próximas es el AICA Reserva Ecológica Sierra de San Juan a 69.22 Km aproximadamente del centroide del proyecto.



Figura 18. Ubicación del proyecto respecto a las AICAS

#### III.4. Vinculación con la Legislación Nacional.

### III.4.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

La LGEEPA publicada el 28 de enero de 1988 es la principal ley ambiental en México, la cual ha sido reformada en varias ocasiones desde su promulgación, siendo la más reciente la del 30 de agosto de 2011. La LGEEPA constituye el marco de referencia legal de diversas leyes y reglamentos en materia ambiental relevantes para el desarrollo del Proyecto, entre las que se encuentran la Ley de Aguas Nacionales (LAN), la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), la Ley General de Vida Silvestre (LGVVS), entre otras.

El artículo 28 de la LGEEPA enumera las obras y actividades que estarán sujetas a una autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), dentro de las que se incluyen obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como sus litorales o zonas federales. Considerando la naturaleza del Proyecto, este documento representa la Manifestación de Impacto Ambiental que se ingresó al Procedimiento de Evaluación en materia de Impacto Ambiental (PEIA) para dar cumplimiento a la normatividad ambiental.

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

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

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

El proyecto se ajusta a estas disposiciones vinculantes y para ello presenta a la autoridad competente la Manifestación de Impacto Ambiental en la Modalidad Particular.

#### **III.4.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.**

**Artículo 1.** La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

**Artículo 2.** Son objetivos generales de esta Ley:

I. Conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los

recursos forestales en las cuencas hidrográficas, con un enfoque ecosistémico en el marco de las disposiciones aplicables;

El proyecto se vincula directamente con esta Ley debido a que es necesario realizar un cambio de Uso de Suelo en el sitio, para lo cual se tramitó y obtuvo la consabida autorización ante SEMARNAT mediante oficio **No. 130.01.01/0604/2022** de fecha 14 de marzo de 2022 para el banco de extracción de materiales pétreos La Capomera, promovido por el C. Filemón Carrillo Aguiar. (En Anexos)

#### **III.4.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).**

El 8 de octubre de 2003 se publicó la LGPGIR para “garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación,...”. El 19 de junio de 2007 se publicó en el DOF la última reforma a esta ley.

Las actividades de extracción de material requieren del uso de maquinaria pesada de construcción, además se generarán diferentes tipos de residuos a los cuales se les dará el tratamiento y disposición adecuados, por lo que dentro de este documento se establecen los lineamientos, requerimientos y obligaciones establecidos en esta Ley para su manejo, almacenamiento, disposición, así como para minimizar su generación.

#### **III.4.4. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)**

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000, cuya última reforma se publicó el 16 de noviembre de 2011 con el fin de establecer los lineamientos de conservación

y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en cada uno de los diferentes órdenes de gobierno.

Dentro del Título VI Conservación de la Vida Silvestre, se establece la creación y actualización de listas de especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente. Por ello, tal y como se describe en la sección III.6.8.5 se revisará la última reforma a la NOM-059-SEMARNAT-2010 publicada el 30 de diciembre de 2010 y que entró en vigor el 28 de febrero de 2011, con el fin de identificar especies presentes en el sitio del Proyecto que requieran ser consideradas como prioritarias para su conservación y protección.

#### **III.4.5. Reglamentos Federales**

##### **III.4.5.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.**

El Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental fue publicado en el DOF el 30 de mayo de 2000. Este Reglamento define los tipos de proyectos que requieren de elaborar una MIA y los procedimientos para su evaluación y aprobación.

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:

**O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS.**

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 del 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.

#### **III.4.5.2. Reglamento de la LGPGIR.**

El Reglamento de la LGPGIR fue publicado en el DOF el 30 de noviembre de 2006 y será considerado en todos los casos en que se involucre la generación de residuos que sean considerados como peligrosos, de manejo especial, y sólidos urbanos, o en caso de incidentes que pudieran ocasionar la contaminación del suelo en todas las fases de ejecución del Proyecto.

De manera particular dentro del Capítulo IV del Reglamento se describen los criterios de operación en el manejo integral de residuos peligrosos, los cuales serán considerados durante la operación del proyecto.

#### **III.4.6. Normas Oficiales Mexicanas (NOM).**

Las normas oficiales mexicanas (NOM) en materia de impacto ambiental son una herramienta que permite a la autoridad ambiental establecer requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites

permisibles que deberán de observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas para el aprovechamiento de los recursos naturales, en el desarrollo de las actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos. Asimismo, las normas desempeñan un papel esencial en la generación de una atmósfera de certidumbre jurídica y promueven el cambio tecnológico con la finalidad de lograr una protección más eficiente del medio ambiente.

#### III.4.6.1. Emisiones a la atmósfera.

- NOM-041-SEMARNAT-2006<sup>1</sup>

Los vehículos automotores que usan gasolina como combustible cumplirán, en caso de existir, con el programa de verificación de la entidad de donde estén registrados y por tanto, no rebasarán los límites máximos permisibles establecidos en esta NOM, los cuales son específicos para el año y tipo de vehículo (Tabla 12).

Tabla 12. Límites máximos permisibles de emisión de gases establecidos en la NOM-041- SEMARNAT- 2006.

Año- Modelo del vehículo	Tipo de vehículo	Hidrocarburos	Monóxido de carbono	Oxígeno	Dilución	
		(HC) (ppm)	(CO) (%Vol)	(O <sub>2</sub> ) (%Vol)	Min.	Máx.
1979 y anteriores	VP	450	4.0	3.0	13	16.5
	VUMCL-	600	50	3.0	13	16.5

1. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible publicada en el DOF en 6 de marzo de 2007.

Año- Modelo del vehículo	Tipo de vehículo	Hidrocarburos	Monóxido de carbono	Oxígeno	Dilución	
		(HC) (ppm)	(CO) (%Vol)	(O <sub>2</sub> ) (%Vol)	Min.	Máx.
	CMCP					
1980 a 1986	VP	350	3.5	3.0	13	16.5
1980 a 1985	VUM-CL-CMCP	500	4.0	3.0	13	16.5

	CMCP						
1992 a 1993	VUMCL- CMCP	350	3.0	3.0	13	16.5	era”
1987 a 1993	VP	300	2.5	3.0	13	16.5	
1994 y posteriores	VP	100	1.0	3.0	13	16.5	
	VUMCL- CMCP	200	2.0	3.0	13	16.5	

Nota: VP-Vehículo de pasajeros. VLUM-CL-CM-CP- Vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4, camiones medianos y camiones pesados.

#### NOM-045-SEMARNAT-2006<sup>2</sup>

De acuerdo con el año y peso de los vehículos automotores que usan diésel como combustible, se respetarán los siguientes límites máximos permisibles establecidos en esta NOM (Tabla 13).

Año, modelo del vehículo	Peso vehicular	Coeficiente de absorción	Porcentaje
1990 y anteriores	Mayor de 3,857	3.0	72.47
1991 y anteriores		2.5	65.87
2003 y anteriores	Hasta 3,856	2.5	65.87
2004 y posterior		2.0	57.68

Tabla 13. Límites máximos permisibles de opacidad del humo, establecidos en la NOM- 045-SEMARNAT-2006

#### III.4.6.2. Ruido emitido por fuentes móviles y fijas.

- NOM-080-SEMARNAT-1994<sup>3</sup>

Durante la operación del Proyecto se prevé que los vehículos cumplan con mantenimientos constantes y se apeguen a los límites máximos permisibles de emisión de ruido establecidos en esta NOM (Tabla 14).

Tabla 14. Niveles máximos permisibles de emisión de ruido conforme a la NOM-080- SEMARNAT-1994.

<b>Peso Bruto vehicular (Kg)</b>	<b>Límites máximos permisibles (dB)A</b>
Hasta 3000	86
Más de 3000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

2-Protección ambiental-Vehículos de circulación que usan diésel como combustible-Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición publicada en el DOF el 13 de Septiembre de 2007.

3. 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. Publicada en el DOF el 17 de abril de 2002.

#### **III.4.6.3. Manejo de residuos peligrosos.**

El manejo de los residuos peligrosos seguirá lo estipulado tanto en la LGPGIR y su reglamento, como lo establecido en las siguientes NOM.

- NOM-052-SEMARNAT-2005<sup>4</sup>

Los residuos generados por actividades del Proyecto serán clasificados como peligrosos si se encuentran incluidos dentro del listado de esta NOM.

- NOM-054-SEMARNAT-1993<sup>5</sup>

El almacenamiento de los residuos peligrosos dentro del almacén temporal tomará en cuenta la incompatibilidad de éstos para evitar reacciones violentas para el medio ambiente.

- NOM-003-SCT/2008<sup>6</sup>

Los residuos peligrosos serán almacenados conforme a los lineamientos establecidos en esta NOM.

#### **III.4.6.3. Protección ambiental-Especies nativas de flora y de fauna.**

Se implementarán medidas de protección y conservación de flora y fauna en caso de identificar especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010<sup>7</sup> durante el desarrollo del Proyecto.

#### **III.4.6.4. Aguas residuales.**

- NOM-001-SEMARNAT-1996

Uso de sanitarios portátiles con mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora, la cual cumplirá con lo establecido en la norma.

4. que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos publicada en el DOF el 23 de junio de 2006.

5. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos publicada en el DOF el 23 de abril de 2003.

6. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas a transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos publicadas en el DOF el 15 de agosto de 2008.

7. Protección ambiental.- Especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicada en el DOF el 30 de Diciembre de 2010.

---

#### **IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.**

El objetivo de este capítulo es realizar una caracterización del medio en donde se desarrollará el proyecto, describiendo y analizando sus componentes bióticos y abióticos para hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

Se entiende por Sistema Ambiental (SA) el espacio geográfico escrito y delimitado como unidad funcional, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, dada su continuidad, interactúan para mantener un equilibrio que permita su desarrollo sostenible, cuya delimitación puede derivar de la uniformidad y continuidad de sus ecosistemas componentes.

Cuando se busca realizar el análisis integral de los diversos componentes bajo un esquema de evaluación de impacto ambiental, resulta complejo establecer una superficie única de estudio que permita analizar las características estructurales y funcionales de todos y cada uno de éstos, y que a la vez sea representativa para un determinado proyecto. Con tal complejidad de relaciones, se puede señalar que los cambios que ocurren de manera directa sobre alguno de los componentes, derivado o no del proyecto, repercuten en otros componentes asociados a este primero (impactos directos); estableciéndose una gran complejidad de análisis e interpretación de las interacciones entre componentes dentro del sistema.

El establecimiento de los límites de un sistema ambiental, representativo para un proyecto, va a depender del conjunto de componentes ambientales que se consideren y sus escalas, por lo que la delimitación debe hacerse en función de la influencia que pueda o no tener el proyecto en la incidencia de cambios dentro de estos componentes o sus elementos en el sistema. En este sentido, al establecer los límites para definir espacialmente un Sistema Ambiental

representativo, puede ser necesario cortar algunos elementos del sistema, como cordilleras, sierras o escurrimientos (cuyo seguimiento hasta el punto de origen pueda resultar en un sistema de dimensiones muy desproporcionadas al proyecto bajo estudio). Ello no implica que estos elementos no sean tomados en consideración dentro del análisis del SA, sino que no se consideran como factores delimitadores adecuados al área de estudio que el proyecto requiere, en función de su grado de incidencia dentro del sistema. No obstante, resultan importantes por su efecto en el área sobre la que tendrá repercusiones directas el proyecto, por lo que estos elementos son analizados y tomados en consideración dentro del estudio, en su porción correspondiente que incide dentro del SA que haya sido delimitado.

#### **IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.**

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se consideraron los LINEAMIENTOS QUE ESTABLECEN CRITERIOS TÉCNICOS DE APLICACIÓN DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL<sup>8</sup> PUBLICADOS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL. En donde se establece que se considerará adecuada una delimitación del Sistema Ambiental (SA), que haya utilizado alguno o algunos de los siguientes criterios:

- Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico Territorial.
- Factores sociales, como poblaciones, municipios, etc.
- Usos del suelo y tipos de vegetación.
- Rasgos geomorfoedafológicos.
- Cuenca y microcuenca.
- Usos de suelo permitidos por algún tipo de plan de desarrollo urbano.
- Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA), del proyecto, se analizaron microcuencas, cuencas, límites político-administrativos, uso de suelo y vegetación y rasgos geomorfoedafológicos en Arc Gis 10.1; además se examinaron imágenes satelitales del servidor de mapas high-resolution (0.30m). A continuación, se explican los criterios y recursos bibliográficos y cartográficos considerados para delimitar el SA:

Tabla 15. Fuentes utilizadas para la delimitación del SA.

CRITERIO	COMPONENTE
Geomorfoedafología	Serie V INEGI 2012
Uso de suelo y vegetación	Serie V INEGI 2012

Para los fines de la descripción ambiental del presente estudio, se delimitó el SA con criterios geomorfoedafológicos para ello se sobrepuso las cartas edafológicas y geológicas de la Serie V del INEGI, escala 1:250,000.

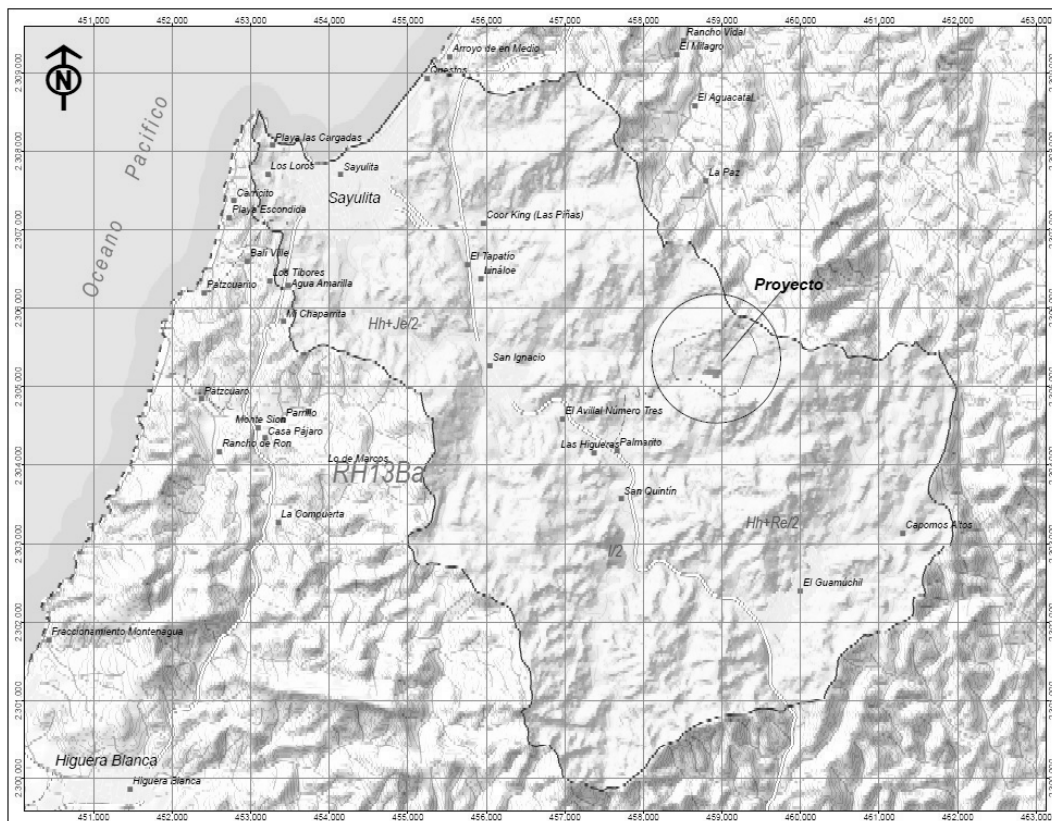


Figura 19. Límites edafológicos utilizados para la delimitación del S.A.





**Tabla. Coordenadas de ubicación sitio de muestreo en la Microcuenca (Unidad de analisis)**

Vertice	Coordenadas UTM		Coordenadas geograficas		Descripcion
	X	Y	Longitud	Latitud	
1	454765	2305570	105° 26' 5.310"	20° 50' 58.759"	Unidad de analisis (Microcuenca)
2	454016	2306222	105° 26' 31.292"	20° 51' 19.920"	Unidad de analisis (Microcuenca)
3	456460	2307159	105° 25' 6.831"	20° 51' 50.590"	Unidad de analisis (Microcuenca)
4	457790	2304917	105° 24' 20.596"	20° 50' 37.768"	Unidad de analisis (Microcuenca)
5	457505	2305405	105° 24' 30.513"	20° 50' 53.641"	Unidad de analisis (Microcuenca)
6	457089	2304297	105° 24' 44.789"	20° 50' 17.545"	Unidad de analisis (Microcuenca)
7	455809	2304215	105° 25' 29.071"	20° 50' 14.782"	Unidad de analisis (Microcuenca)
8	457150	2302575	105° 24' 42.530"	20° 49' 21.547"	Unidad de analisis (Microcuenca)
9	455679	2308909	105° 25' 33.992"	20° 52' 47.446"	Unidad de analisis (Microcuenca)
10	455743	2308830	105° 25' 31.787"	20° 52' 44.877"	Unidad de analisis (Microcuenca)
11	459117	2304881	105° 23' 34.659"	20° 50' 36.723"	Unidad de analisis (Microcuenca)
12	458824	2305367	105° 23' 44.851"	20° 50' 52.508"	Unidad de analisis (Microcuenca)
13	453356	2306997	105° 26' 54.214"	20° 51' 45.070"	Unidad de analisis (Microcuenca)
14	453112	2307140	105° 27' 2.674"	20° 51' 49.673"	Unidad de analisis (Microcuenca)
15	458829	2305032	105° 23' 44.651"	20° 50' 41.606"	Unidad de analisis (Microcuenca)
16	458063	2305457	105° 24' 11.181"	20° 50' 55.365"	Unidad de analisis (Microcuenca)

Para la delimitación del A.I. del Proyecto se partió de la definición; la cual está precisada como “el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el Proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterarán algún elemento ambiental”. (Guía para la elaboración de la MIA particular, SEMARNAT).

#### **IV.1.2. Delimitación de Área de influencia.**

De acuerdo con esta perspectiva, se realizó un análisis de la posible afectación que el Proyecto tendría en cada uno de los componentes ambientales, es decir se consideró el criterio de extensión como el fundamental para identificar los impactos de mayor alcance, determinando que los efectos ocasionados por la operación de maquinaria en el área de extracción de material, tal como la emisión de ruido, considerándose como un impacto significativo que rebasará los límites de la poligonal del proyecto, y por tanto presenta la mayor extensión de todos los impactos ambientales directos e indirectos identificados. El área de influencia de la maquinaria se estimó de acuerdo con toda la superficie que ocupará el banco de materiales.

El nivel de ruido se mide en decibelios (dB). El dB es una relación entre una cantidad medida y un nivel de referencia acordado. La escala en dB es logarítmica y utiliza 20 mPa (Umbral auditivo) como nivel de referencia, es decir, 0 dB, de forma que el umbral sonoro del dolor se sitúa alrededor de 140 dB. La razón de usar escalas logarítmicas en acústica se debe al amplio rango de sonidos que el oído humano puede percibir, tanto en amplitud como en frecuencia. Además, el oído responde a los cambios de una forma no lineal, reacciona a un cambio logarítmico de nivel, en toda la escala de audición.

Un informe publicado en 1995 por la Universidad de Estocolmo para la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 50 dB como el límite superior deseable. Se puede afirmar, que las cifras medias de las legislaciones europeas, marcan como límite aceptable 65 dB durante el día y 55 dB durante la noche.

Tabla 17. Escala de ruidos de equipo de construcción

Equipo	Decibelios	Equipo	Decibelios
Martillo neumático	103-113	Aplanadora de tierra	90-96
Perforador neumático	102-111	Grúa	90-96
Sierra de cortar concreto	99-102	Martillo	87-95
Sierra industrial	88-102	Niveladora	87-94
Soldador de pernos	101	Cargador de tractor	86-94
Bulldozer	93-96	Retroexcavadora	84-93

El nivel de ruido disminuye de forma exponencial con la distancia a la fuente sonora. Así, puede generalizarse que, a una distancia de 200 metros de una maquina operando, el nivel de sonido será un cuarto del que es a 100 metros. Por ello, a distancias superiores a 350 metros, el nivel de ruido teórico máximo de los motores estará generalmente por debajo de los 35 dB(A) al aire libre.

El límite máximo considerado para la delimitación del área de influencia de la emisión de ruido es el nivel acústico de 35 decibeles (dB), dado que este es el límite donde ya no es posible diferenciar si el ruido percibido es generado por la

operación del proyecto o por el medio natural. Ningún paisaje está nunca en silencio absoluto. Por ejemplo, las aves y las actividades humanas emiten sonidos, el ruido del viento en las hojas, arbustos, árboles, etc. disipa gradualmente cualquier potencial sonoro de la maquinaria en plena actividad.

En el espacio geográfico delimitado como SA queda inmersa el área de influencia, con los resultados de la simulación del ruido producido por la maquinaria, se observa que el área de influencia del proyecto es de 44.55 km<sup>2</sup>.

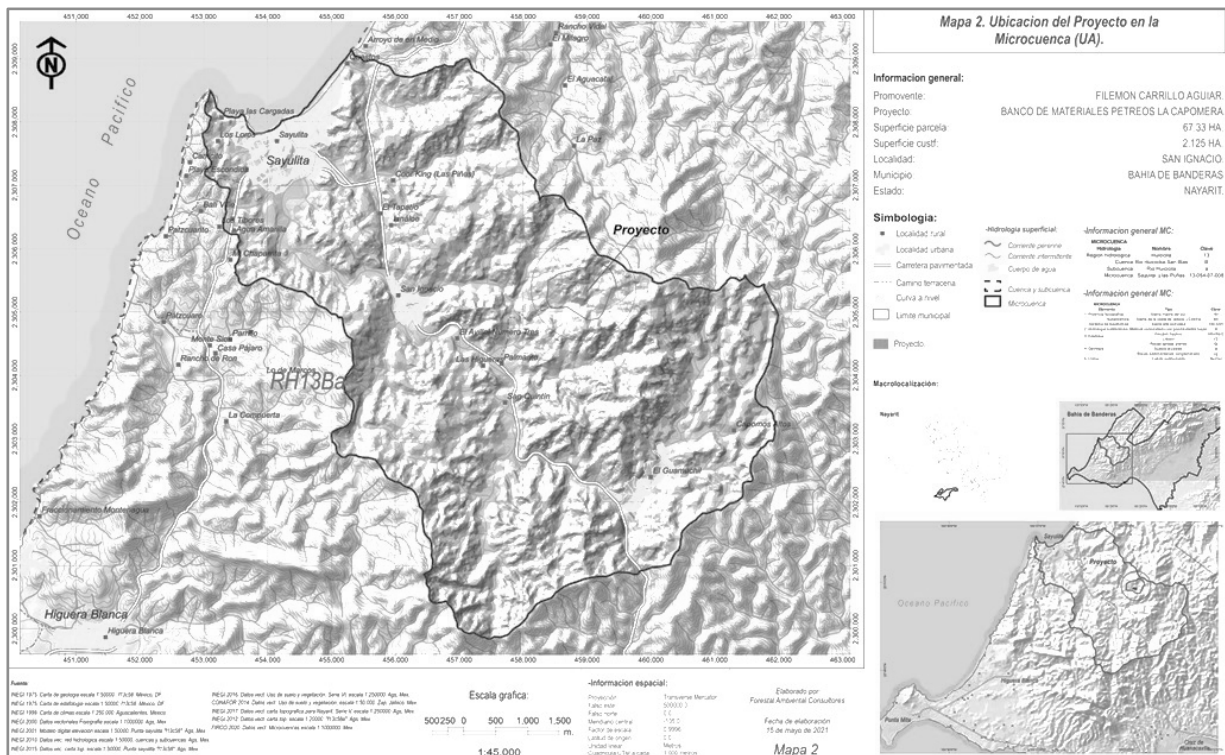


Figura 22. Delimitación del área de influencia

## **IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.**

El Sistema Ambiental (SA) tiene una superficie de 44.55 km<sup>2</sup>, está inmerso en el municipio de Bahía de Banderas, en el estado de Nayarit. Esta región forma parte de la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico y a su vez se encuentra enclavado en la Subprovincia Sierras de Jalisco, la provincia se caracteriza por presentar rocas antiguas correlacionadas con un vulcanismo bimodal basáltico, andesítico y riolítico; sus extremos de elevación sobre el nivel del mar fluctúan entre los 740 y los 820 msnm; el clima predominante en el SA es el cálido subhúmedo. La región presenta un relieve dominado por lomerío de aluvión con cañadas.

Debido a estas características geológicas, geomorfológicas y climáticas, en el SA se han diferenciado en 1 tipo edafológico: luvisol.

En cuanto a la vegetación que compone el SA, se identificaron 1 usos de suelo y vegetación: Selva mediana sub-caducifolia.

A continuación, se caracterizarán los elementos ambientales que se encuentran en el SA y el sitio del Proyecto, para lo cual se describirán los aspectos abióticos, bióticos, de paisaje, socioeconómicos y culturales.

### **IV.2.1. Aspectos abióticos.**

#### **IV.2.1.1. Clima.**

El clima predominante en el Sistema Ambiental, de acuerdo con la Carta Estatal de Climas INEGI, es Cálido Subhúmedo Aw0(w) con lluvias en verano temperatura media anual mayor a 22° C y del mes más frío mayor a 18° C); el más seco de los subhúmedos, diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco, bajo porcentaje de lluvia invernal menor a 5. Cociente P/T menor que 43.2 mm/°C y con poca oscilación térmica (5 a 7° C) de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por E. García.



Tabla 1. Estaciones meteorológicas utilizadas para el estudio climatológico de la región de Bahía de Banderas

ID	Ciudad	Longitud	Latitud	Altitud en m	Años datos	Periodo
1	Puerto Vallarta	-105.230	20.617	10	58	28-88
2	San José del Valle	-105.250	20.750	20	22	69-01
3	Tomatlán	-105.267	19.933	30	50	40-03
4	San Juan de Abajo	-105.189	20.820	32	24	85-09
5	Gaviotas	-105.117	20.917	60	40	55-01
6	Desembocada	-105.150	20.730	60	41	49-04
7	Valle de Banderas	-105.250	20.817	73	25	59-89
8	El Cuale	-105.218	20.593	93	24	80-04
9	Cajón de Peña	-105.067	20.033	121	38	54-04
10	Cabo Corrientes	-105.683	20.401	150	20	65-85
11	El Bramador	-105.100	20.250	560	35	59-04
12	El Tuito	-105.326	20.322	600	42	50-04
13	Talpa de Allende	-104.833	20.400	1140	24	39-91
14	Mascota	-104.834	20.555	1235	74	23-04
15	Mascota2	-104.800	20.533	1220	47	46-03
16	San Sebastián	-104.850	20.800	1250	34	50-89
17	Corrinchis	-104.767	20.500	1450	41	61-04

Tabla 1. Ubicación de las estaciones meteorológicas en Bahía de Banderas y Jalisco

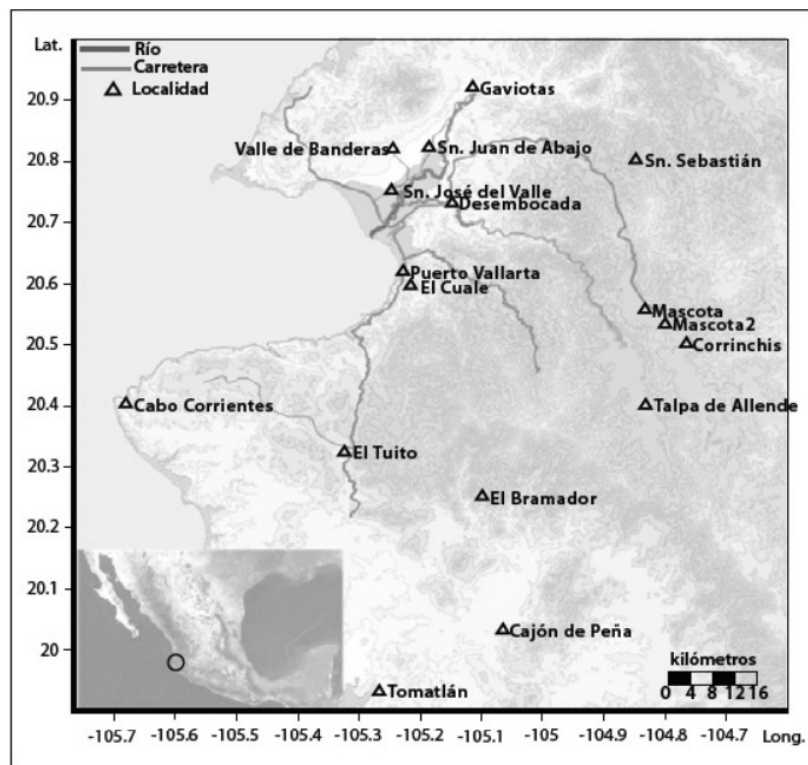


Figura 24. Ubicación de las estaciones meteorológicas respecto al Sistema Ambiental

## **Precipitación**

El área de Bahía de Banderas se localiza en una zona con climas cálidos y semicálidos subhúmedos. Esto le confiere un régimen de lluvias de más de 600mm promedio anuales en las zonas menos húmedas que se localizan al noreste (NE) de la Bahía. El aporte de lluvias para la zona agrícola del Valle de Banderas y de Las Palmas es entre 700 y 1 100mm promedio anual. De manera contrastante la distribución de lluvias más abundante se manifiesta hacia la Sierra de El Cuale al sur de Bahía de Banderas, con precipitaciones superiores a los 1 400mm anuales.

## **Evaporación**

Desde el punto de vista del ciclo hidrológico gran parte del agua que llega a la superficie terrestre regresa a la atmósfera por el proceso llamado evaporación, esto representa una condición de constante cambio entre lo que se considera como aportación con relación a los retornos de vapor de agua a la atmósfera para la continuidad del ciclo, por lo que se disminuye considerablemente la cantidad de agua susceptible de ser aprovechada.

La evaporación es el equilibrio entre las presiones de vapor de la superficie y de la atmósfera, el causante principal del fenómeno es la energía calorífica, sin embargo, intervienen otros factores como la cobertura vegetal, la composición del suelo, los cuerpos de agua, la radiación solar, la velocidad del viento, entre otros, de tal manera que en conjunto estos factores pueden hacer sumamente compleja la cuantificación de este parámetro; no obstante, de acuerdo a los datos registrados por la estación meteorológica, la evaporación potencial

anual en el área de estudio es de 1,955.5 mm<sup>3</sup>. Por lo que la zona se caracteriza por tener una evapotranspiración media.

## **Heladas**

Estas se presentan al descender la temperatura por debajo de 0°C. Por la situación geográfica del proyecto, el fenómeno natural tiene una presencia nula dentro del sitio de tiro y su área de influencia; en los 30 años con datos de la estación no hay presencia de heladas.

**Granizadas**

Constituye la forma más grande, pesada y densa de precipitación y se presenta con más frecuencia en la estación caliente del año. Este fenómeno al igual que el anterior presenta en general el mismo comportamiento. La estación presenta 0 días de incidencia de granizadas en 30 años de registros.

**Nevadas**

Este fenómeno meteorológico guarda estrecha relación con el tipo de clima del lugar, de manera que en las zonas cálidas de la costa este fenómeno es inapreciable. Lo anterior es corroborado por los datos de las estaciones meteorológicas analizadas que en todas ellas no registran ni un solo día con nevadas.

**Vientos**

La parte más ventosa del año dura 4,9 meses, del 20 de enero al 16 de junio, con velocidades promedio del viento de más de 7,5 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 7 de mayo, con una velocidad promedio del viento de 9,3 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 7,1 meses, del 16 de junio al 20 de enero. El día más calmado del año es el 24 de julio, con una velocidad promedio del viento de 5,7 kilómetros por hora. La dirección predominante promedio por hora del viento en Bahía de Banderas varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del oeste durante 7,7 meses, del 29 de enero al 19 de septiembre, con un porcentaje máximo del 59 % en 2 de junio. El viento con más frecuencia viene del este durante 4,3 meses, del 19 de septiembre al 29 de enero, con un porcentaje máximo del 42 % en 1 de enero.

El país se divide en cuatro zonas que representan bandas de velocidad máxima de viento, que ocurren en promedio una vez cada 50 años. De acuerdo con esta zonificación de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el área donde se

inserta el proyecto y el SA se localiza en una zona de vientos máximos ubicados en un rango de 130 a 160 km/h (kilómetros por hora), pudiéndose observar en la Figura 25.

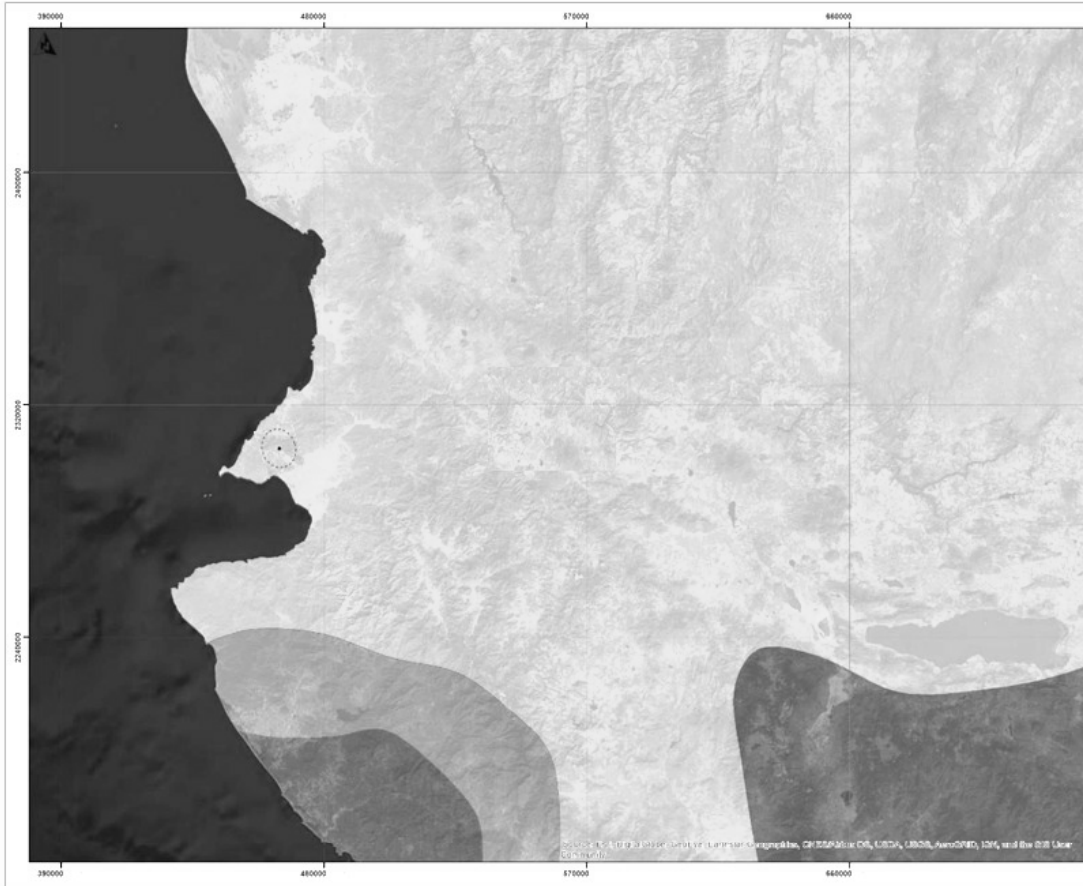


Figura 25. Zonificación de vientos en el Sistema Ambiental

#### IV.2.1.2. Fisiografía

El Sistema Ambiental pertenece al Eje Neovolcánico, la cual está situada en la región centro-sur del Estado de Nayarit. Los materiales geológicos que generan actividades económicas en esta provincia son principalmente los no-metálicos.

- **Eje Neovolcánico**

Conocido también como Sierra Volcánica Transversal; junto con la Sierra Madre del Sur es una de las provincias con mayor variación de relieve y de tipos de rocas. Se extiende desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México. En el

Estado de Nayarit esta provincia abarca la porción sur-central. Colinda al noroeste con la Llanura Costera, al norte y noreste con la Sierra Madre Occidental, al sur con la Sierra Madre del Sur y al oeste con el Océano Pacífico. Esta provincia se caracteriza por sus estructuras volcánicas —conos volcánicos—, calderas, coladas de lava que por su juventud conservan sus formas originales. Estratigrafía Las rocas más antiguas de esta provincia son ígneas intrusivas ácidas del Cretácico y afloran en la porción sur del estado, en la localidad de Zapotan (al sur de Felipe Carrillo Puerto). La mayoría de las rocas ígneas extrusivas básicas (basaltos) que afloran por toda esta provincia pertenecen al Terciario. De la misma edad existen cuerpos de rocas intrusivas intermedias, localizadas al suroeste de San José de Mojarras, y en la localidad de Las Pilas, en la margen derecha del río Grande de Santiago. Las rocas que sobreyacen a las rocas ígneas extrusivas terciarias, son las sedimentarias del Terciario Superior (conglomerados), producto de la disgregación de las rocas volcánicas. Los materiales más jóvenes (del Cuaternario) están representados por depósitos aluviales y residuales que se encuentran en los valles y en las mesetas altas de esta provincia, respectivamente.

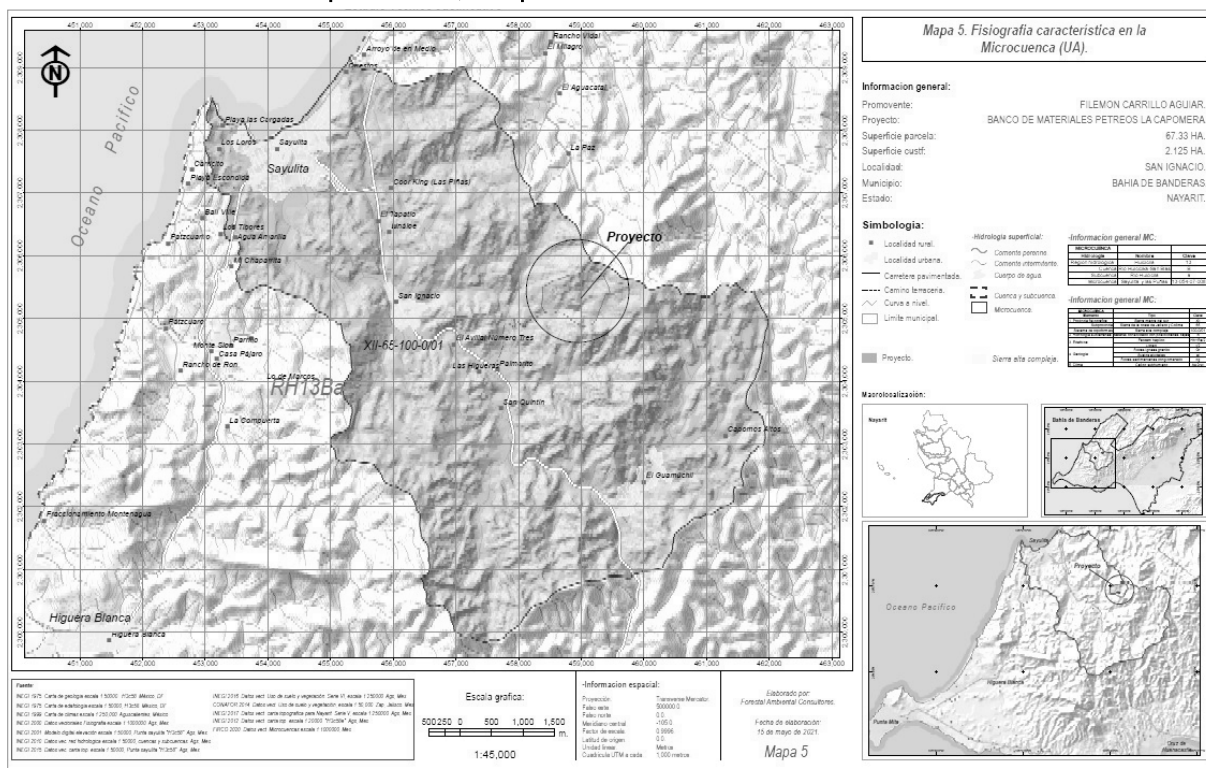


Figura 26. Carta de Regionalización Fisiográfica del Sistema Ambiental

La porción territorial de Nayarit que está dentro de la provincia Eje Neovolcánico, corresponde a 19.83% de la superficie del estado, y comprende a las subprovincias: Sierras Neovolcánicas Nayaritas, casi en su totalidad; Sierras de Jalisco, parcialmente; y Chapala, una zona muy reducida. Específicamente el Sistema Ambiental pertenece a la subprovincia Sierras de la costa de Jalisco y Colima; se enclava en la topoforma: sierra volcánica de laderas escarpadas.

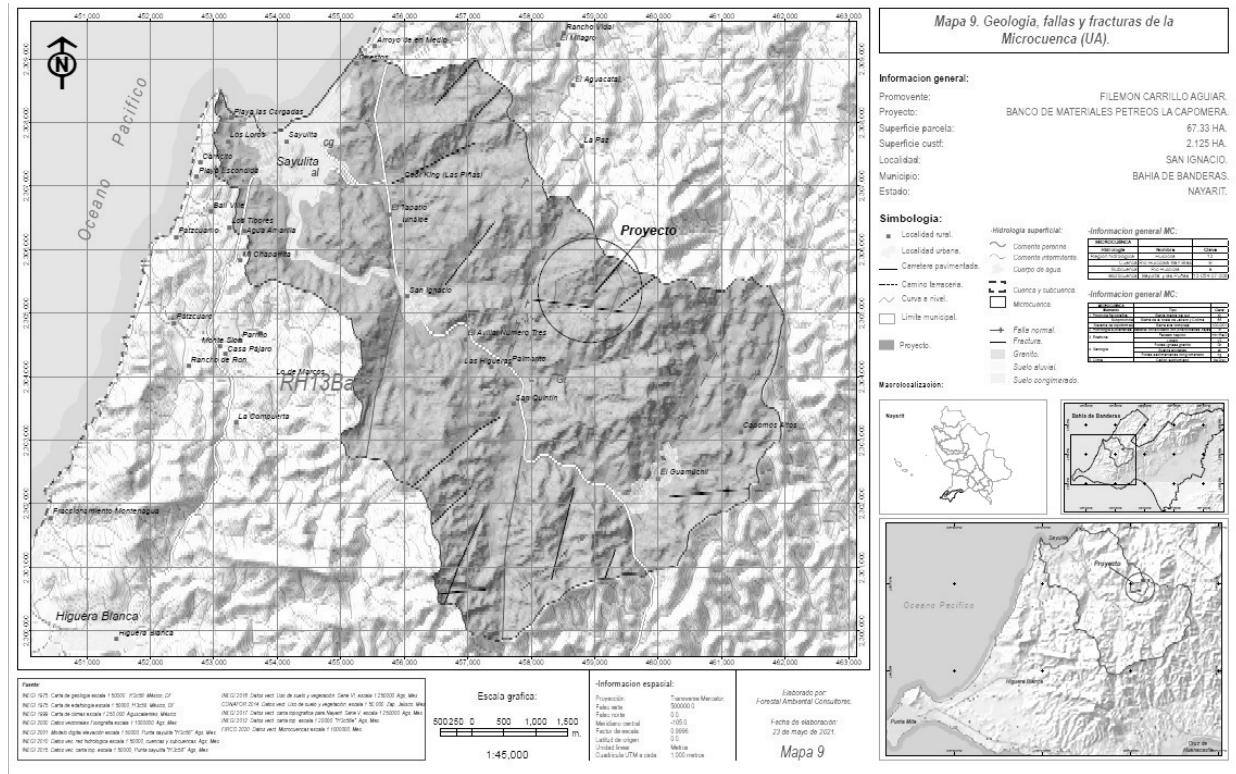


Figura 27. Sistema Geológico, fallas y fracturas en el S.A.

- **Sierras de la costa de Jalisco y Colima**

Solamente una pequeña zona de esta subprovincia penetra en el extremo sureste de Nayarit y representa 4.78% del área total de la entidad. Comprende solamente el municipio de Bahía de Banderas. Los sistemas de topoformas que la integran aquí son: sierra volcánica de laderas escarpadas, al sureste del municipio; sierra volcánica de laderas tendidas, que corresponde a la Sierra de Vallejo; lomerío de aluvión antiguo con cañadas, en el cual están situadas las poblaciones de Las Lomas y San Ignacio; valle de laderas tendidas,

localidades como Mezcales, San Vicente, San José del valle; y llanura costera, al oeste de Municipio.

En el sistema ambiental del proyecto se observan elevaciones importantes, ya que en su totalidad son terrenos no aptos para el desarrollo de la agricultura.

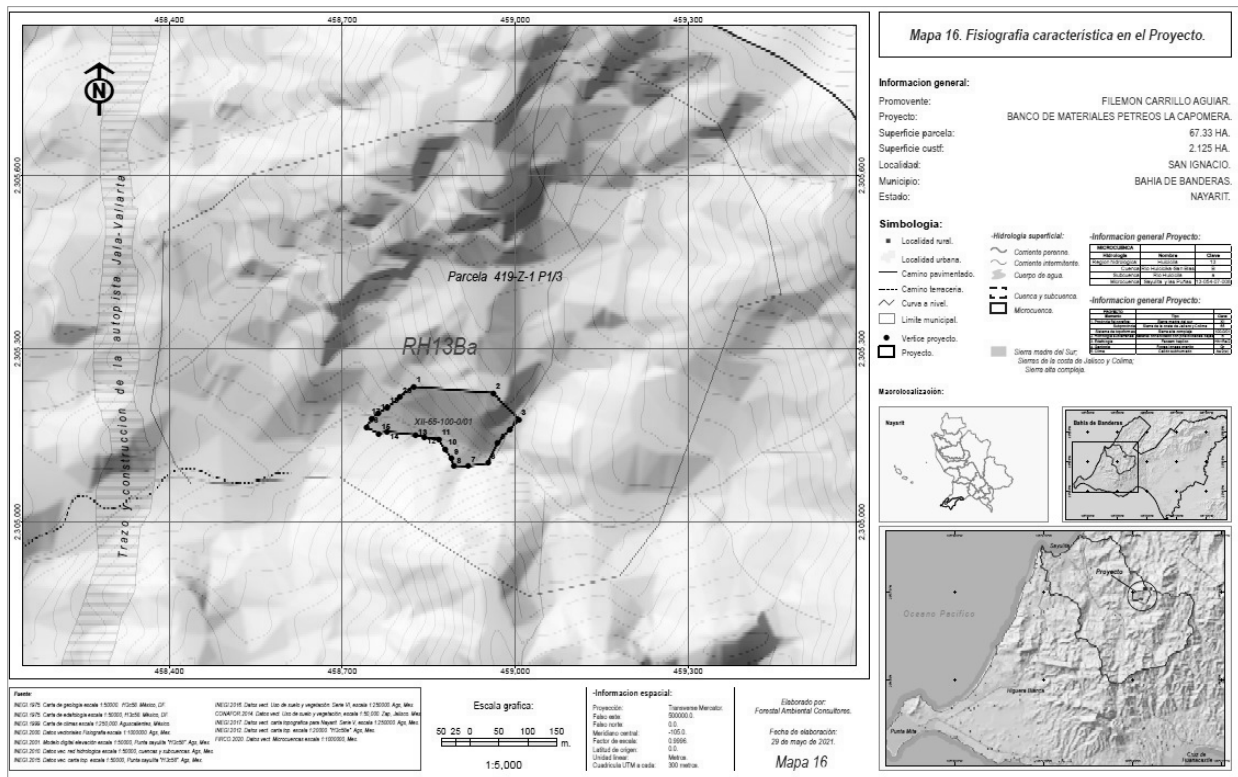


Figura 28. Fisiografía del Sistema Ambiental

#### IV.2.1.3. Geología

El sistema ambiental se ubica sobre grandes depósitos de Granito, comprendida su mayoría en la zona centro y oeste hasta la línea de costa del municipio, donde se sitúan las localidades de San Ignacio, San Quintín y El Guamúchil; ocupa el 37% de la superficie municipal. Tiene una estructura compacta masiva esferoidal debido al intemperismo, mismo que produce superficies de oxidación con texturas arenosas, además, se incluye una falla en la parte sur y varias fracturas distribuidas por toda la cobertura existente.

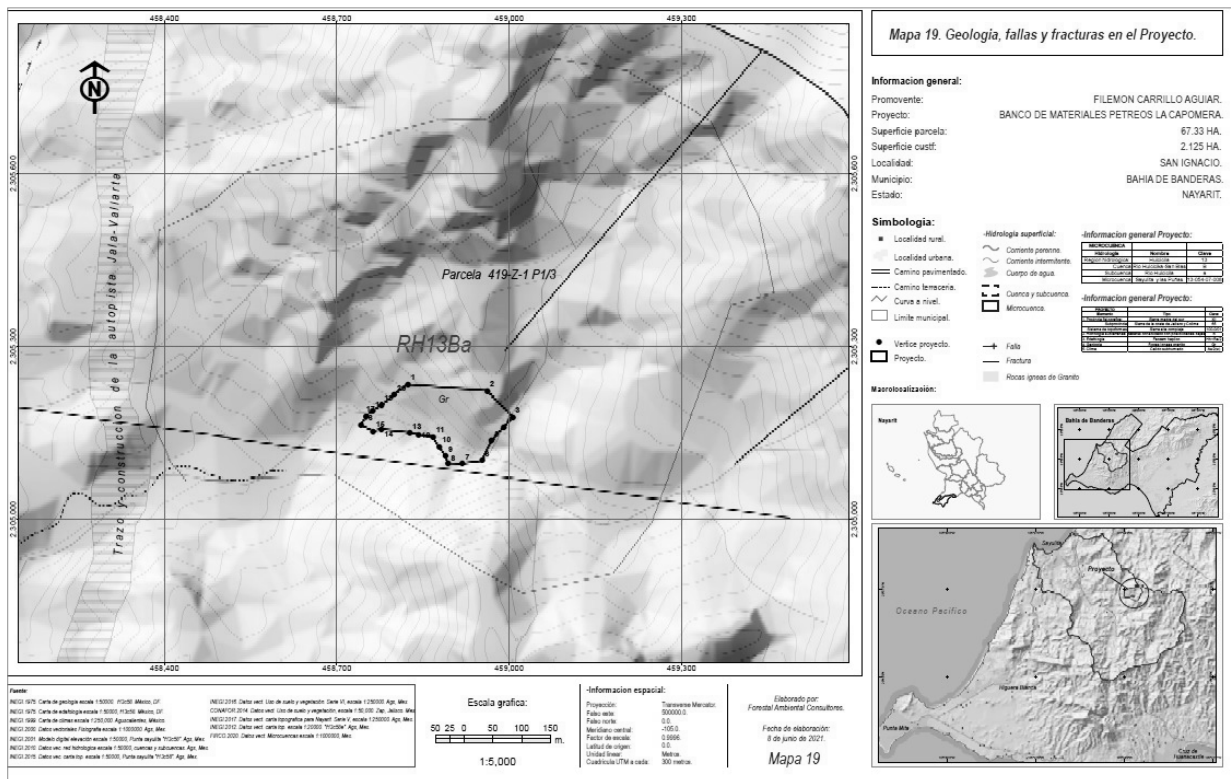


Figura 29. Carta geológica del Sistema Ambiental

## Presencia de fallas o fracturas

Según lo observado en la Carta Geológica Minera del Servicio geológico Mexicano escala 1:50,000, en la superficie del proyecto no se encuentran registradas fallas geológicas, hacia el norte del S.A se encuentra la Falla Los Bueyes, siendo esta una falla normal de carácter lístrico, evidenciada por pequeñas fallas lístricas asociadas a esta y por el reacomodo de los estratos de la secuencia terrígena (los estratos buzan hacia la falla), la estructura tiene un rumbo de N40 W con echado de 60° al NE, cambiando de dirección sensiblemente este-oeste en la porción NW al norte de la ranchería San Quintín. Presenta una extensión de 14 km.

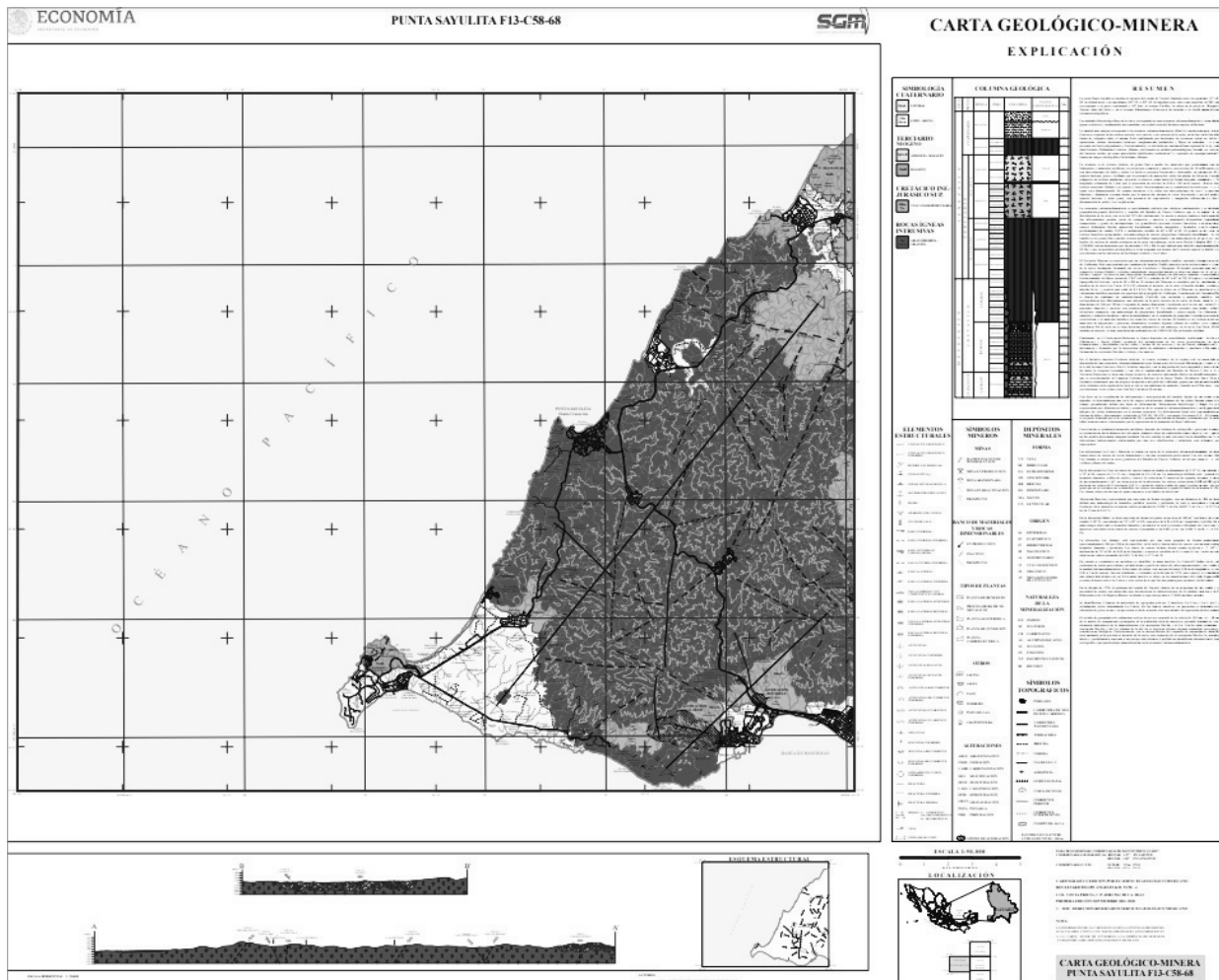


Figura 30. Carta geológica minera del Sistema Ambiental.

#### IV.2.1.3. Tipos de suelo

El suelo, la parte exterior de la corteza terrestre está constituido por una capa de material fragmentario no consolidado; es un sistema complejo que se forma por la interacción continua y simultánea de la materia a partir del cual se origina, del clima, del tipo de vegetación y fauna y de las condiciones particulares del relieve. Nayarit presenta en la mayor parte de su territorio, terrenos con relieve muy accidentado de origen volcánico, en etapa geomorfológica juvenil (provincias fisiográficas: Sierra Madre Occidental y Eje Neovolcánico) y madura (Sierra Madre del Sur); sin embargo, a diferencia de estos grandes rasgos topográficos,

en la porción oeste del estado se localiza parte de la provincia Llanura Costera del Pacífico, la cual se encuentra en una etapa de juventud incipiente dentro del ciclo geomorfológico. Estas condiciones topográficas y sus diferencias altitudinales, son las causas fundamentales de las variaciones de humedad y temperatura, principales componentes del clima, así como de los diferentes tipos de vegetación; por consecuencia, al interactuar todos estos factores con el material parental a través del tiempo, han motivado la formación de diversos tipos de suelo en la entidad que, de acuerdo con su cubrimiento superficial, son: Regosol, Feozem haplico, Litosol, Acrisol, Solonchak, Fluvisol, Vertisol y Andosol.

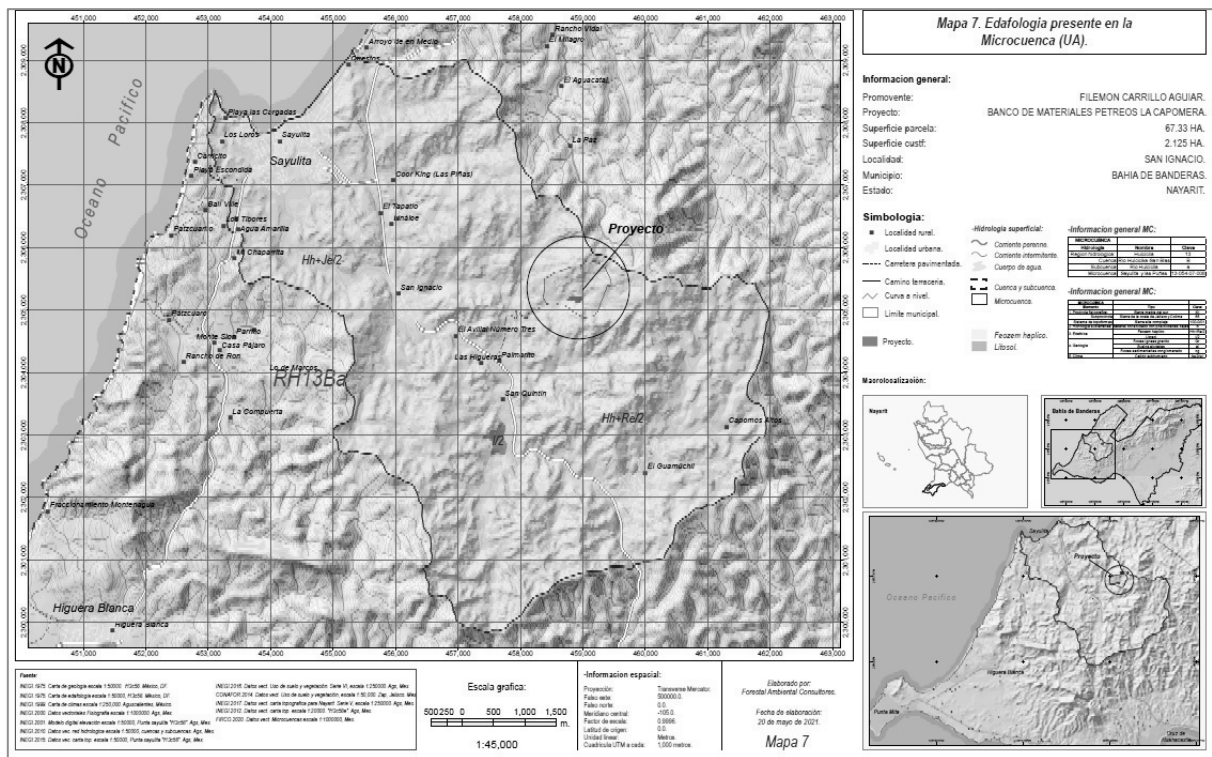


Figura 31. Carta edafológica del Sistema Ambiental

Dentro de Sistema Ambiental, se desarrolla un tipo de suelo con características específicas, el cual fue uno de los criterios considerados para la delimitación del Sistema Ambiental.

En el municipio la composición del suelo es la siguiente:

- **Phaeozem** (49.77%; 384.89 Km<sup>2</sup>) De capa superficial obscura, rico en materia orgánica y nutrientes en fase lítica (lecho rocoso a menos de 50 cm. de profundidad) y clase textural media con estructura granular en la parte superficial que le confieren al suelo buenas condiciones aeróbicas y de drenaje interno, buena capacidad de retención de humedad, factores que permiten la fácil penetración de raíces. Su utilización con fines agrícolas es muy limitada, ocupa una superficie aproximada del 49.77% del territorio Municipal (384.89 Km<sup>2</sup>) y está repartido en la costa del pacifico, en el valle y Riviera del rio Ameca, así como en la parte costera norte y centro de la Bahía.
- **Regosol** (4.76%; 36.81 Km<sup>2</sup>) Se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son de tono claro. Se encuentran en las playas, dunas y, en mayor o menor grado, en las laderas de las sierras, muchas veces acompañados de litosoles y de roca o tepetate que aflora. Su fertilidad es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten. Se pueden desarrollar diferentes tipos de vegetación, son Suelos poco desarrollados, constituidos por material suelto semejante a la roca. Este tipo de suelo se encuentra en la parte media del Municipio, en las laderas de la sierra de Vallejo al norte de la Cabecera Municipal (Valle de Banderas), así como un parche en la parte Este de Punta de mita entre el arroyo los Coamiles y el arroyo Pontoque.
- **Leptosol** (31.27%; 241.82 Km<sup>2</sup>) suelo delgado afectado por a erosión, el término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido.

El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y

elevadas pendientes, se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas.

- Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos, lo mejor es mantenerlos bajo bosque. Este tipo de suelo se encuentra preponderantemente en el cuerpo de la Sierra de Vallejo y la única población dentro de su influencia es Higuera Blanca.
- **Luvisol** (3.82%; 29.54 Km<sup>2</sup>) tipo de suelo que se desarrolla dentro de las zonas con suaves pendientes o llanuras, en climas en los que existen notablemente definidas las estaciones secas y húmedas, este término deriva del vocablo latino lure que significa lavar, refiriéndose al lavado de arcilla de las capas superiores, para acumularse en las capas inferiores, donde frecuentemente se produce una acumulación de la arcilla y denota un claro enrojecimiento por la acumulación de óxidos de hierro.

Evolucionan en áreas de relieves montañosos, ondulados y de mesetas, de fertilidad media, presentan buen drenaje y fácil manejo, paulatinamente se han incorporado a la agricultura y ganadería, estos suelos presentan alta susceptibilidad a la erosión, si se les da este tipo de manejo y su mayor potencialidad es el uso silvícola. Este tipo de suelo se localiza dentro del municipio en una pequeña área al Sureste de la localidad denominada Lo de Marcos y frontera con el municipio de Compostela, además de otra área mayor en la parte media de la frontera con Puerto Vallarta, Jal., en el margen sur del río Ameca.

- **Cambisol** (3.99%; 30.86 Km<sup>2</sup>) Suelo de color claro a color pardo-pardo oscuro y algunas veces pardo amarillento o pardo rojizo, con desarrollo débil, presenta cambios en su consistencia debido a su exposición a la intemperie, de mediana profundidad, textura franco-franco arcillosa-arcillosa. Se forma por lo regular en las terrazas altas e intermedias, que

cuando cesa la acción fluvial tiene lugar la formación de un horizonte B cámbico. Representan estadios jóvenes de formación de suelos, en los cuales las transformaciones mineralógicas de la parte mineral del suelo conlleva a la formación de minerales arcillosos del tipo 2:1, con poco hierro libre. Este tipo de suelo se localiza mayormente entre la parte norte de san Juan de abajo por el Arroyo Guastitan y el asentamiento de el Colomo con algunos parches al norte del Municipio al Este de la población “Lo de Marcos” frontera con el municipio de Compostela, así como entre Fortuna de Vallejo y el Coatante, siguiendo el cauce del arroyo las Mesas.

- **Fluvisol** (5.21%; 40.29 Km<sup>2</sup>) Son de color gris oscuro poco desarrollados, de textura media además de saturación de bases mayor del 50%, están sometidos a la influencia del llamado “proceso aluvial”, por lo que presentan una distribución irregular del contenido en materia orgánica en profundidad y/o de materiales de diferente textura, debido a las inundaciones fluviales en forma sistemática, que sepultan el horizonte A del suelo precedente. Por lo regular son suelos fértiles. Este tipo de suelo se encuentra en la llanura del Ameca desde Bucerías y Nuevo Vallarta hasta El Colomo.
- **Solonchak** (0.83%; 6.42 Km<sup>2</sup>) Suelos propios de regiones áridas y semiáridas, mayormente en clima templado. En las condiciones tropicales subhúmedas de la llanura, pueden presentarse debido a la influencia de la evapotranspiración en época de seca, con una capa freática rica en sales por la influencia marina. Los Solonchaks se diagnostican por su contenido en sales (mayor de 1 % de sales solubles totales), la presencia de calvas salinas o plantas halofíticas, acumulación de sales en la superficie y un perfil AC de estructura masiva, de color gris-gris amarillento. Este tipo de suelo se localiza dentro del municipio en áreas cercanas a la Laguna del Quelele, al norte de la población de Valle Dorado y al oeste de Mezcales.
- **Arenosol** (0.35%; 2.71 Km<sup>2</sup>) Suelos muy poco evolucionados, formados de sedimentos arenosos, de perfil AC, con textura más gruesa que franco

arenosa hasta una profundidad de 125 cm, con menos de 35 % de fragmentos de roca u otros fragmentos gruesos. Aunque por el espesor del sedimento y su friabilidad parecen ser suelos profundos, realmente el solum (lugar de desarrollo biológico del suelo) es poco a medianamente profundo. Son poco fértiles y con muy poca retención de humedad. Este tipo de suelo se localiza dentro del municipio en un área estrecha en la costa entre Bucerías y Nuevo Vallarta.

#### **IV.2.1.3. Hidrología superficial y subterránea.**

##### Hidrología Superficial

El S.A. se encuentra enclavado en la Región Hidrológica 13 Huicicila, Cuenca B, Río Huicicla-San Blas, Subcuenca a, Arroyo La Tigresa.



Figura 32. Ubicación del Sistema Ambiental respecto a las Regiones Hidrológicas

La Microcuenca se denomina Arroyo Sayulita y las Piñas, que se desprende de la Microcuenca Cruz de Huanacastle. Dicha Microcuenca está comprendida por una red hídrica de orden 5, conformada por escurrimientos intermitentes (INEGI, 2010; FIRCO, s/f). Las condiciones físicas y biológicas del Proyecto, son las mismas que se distribuyen en la zona de la Microcuenca.

Esta región cubre el 12.82% de la superficie estatal, drenando las aguas del suroccidente de la entidad directamente hacia el océano Pacífico. Cobija únicamente la cuenca Río Huicicila-San Blas.

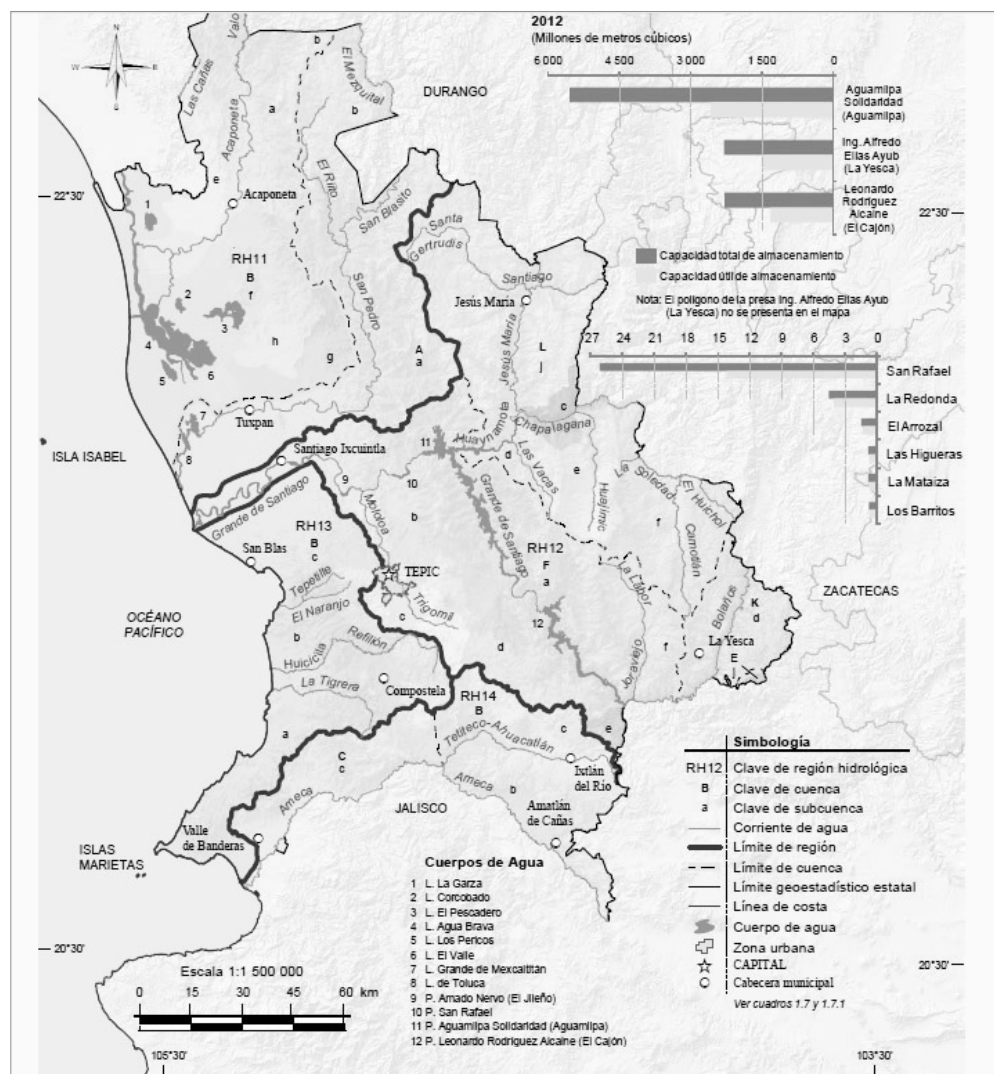


Figura 33. Ubicación del Sistema Ambiental respecto a las Cuencas Hidrológicas

La Región Hidrológica Número 13 Huicicila-San Blas, cuenta con disponibilidad de agua superficial, anualmente descarga al mar un volumen de agua superficial de 1,962.289 millones de metros cúbicos, el cual se podría aprovechar para los diferentes usos.

La contaminación en esta cuenca es considerada de segundo orden, por ser la población la principal fuente de residuos contaminantes, y aunque no es grave por el momento, sí requiere un pronto control.

### Hidrología Subterránea

En cuanto a la hidrología subterránea, el Sistema Ambiental se ubica dentro de un acuífero administrativo: 1808 Punta de Mita. Los datos generales del acuífero del S.A se muestran en la Tabla 18.

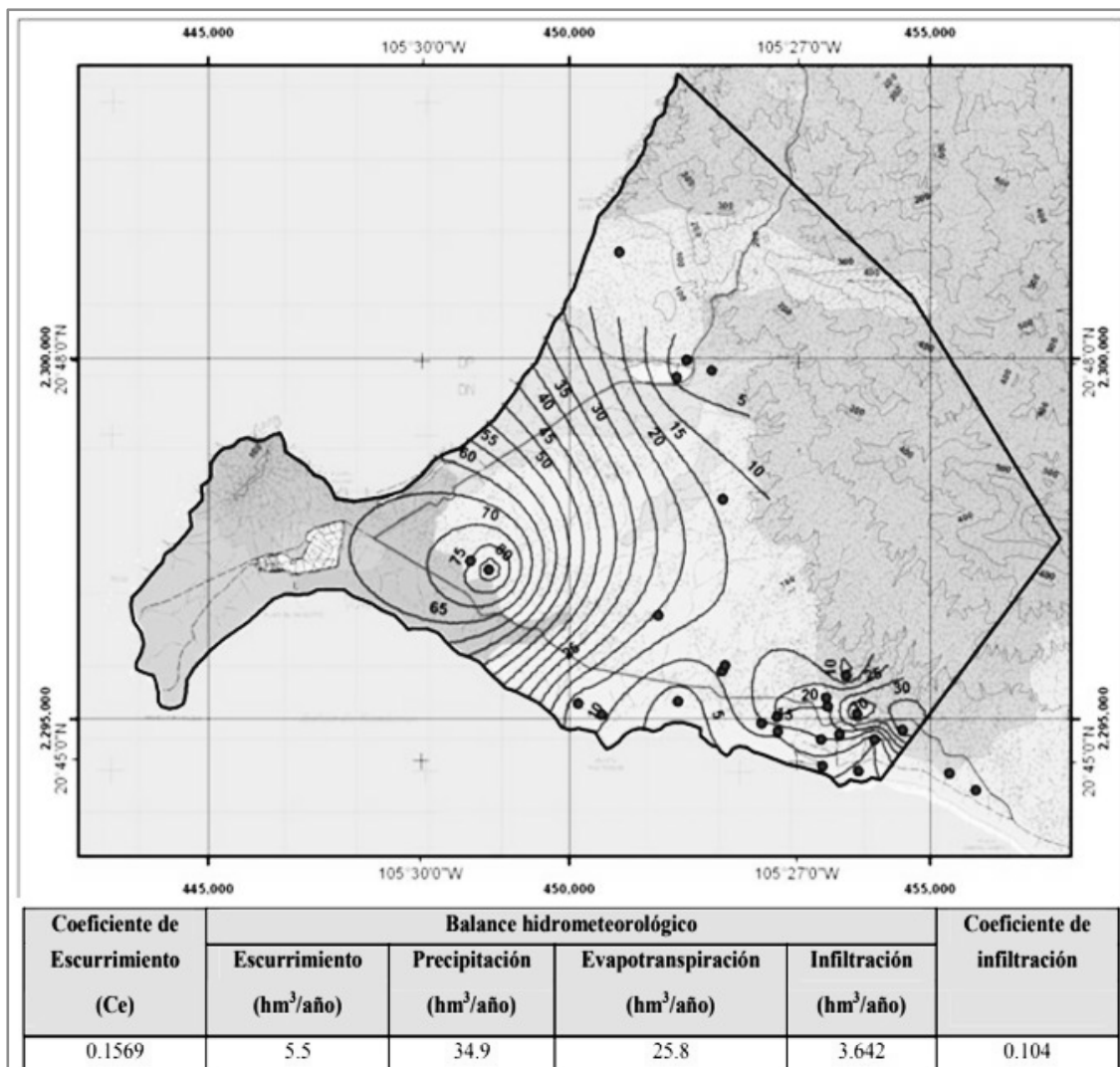


Tabla 18. Características del acuífero en el Sistema Ambiental

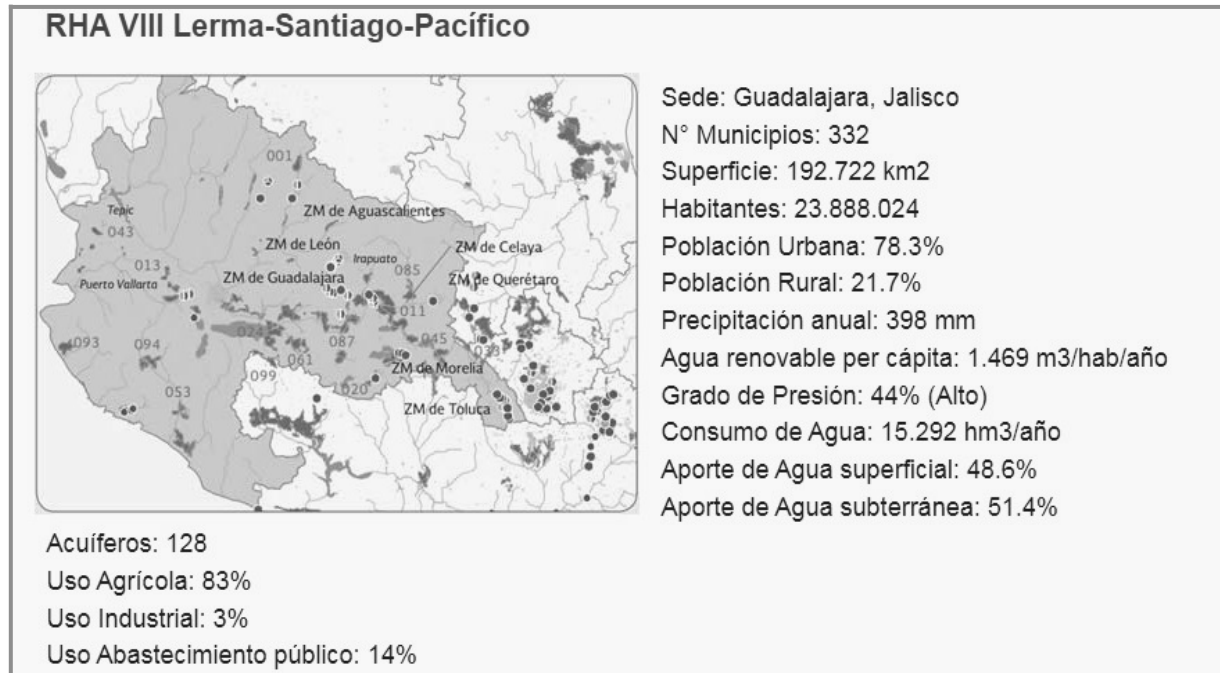


Figura 34. Acuíferos en los que incide el S.A

El acuífero Punta de Mita, designado con la clave 1808 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción suroeste del estado de Nayarit, entre los paralelos 20°44' y 20°51' de latitud norte y los meridianos 105°34' y 105°24' de longitud oeste.

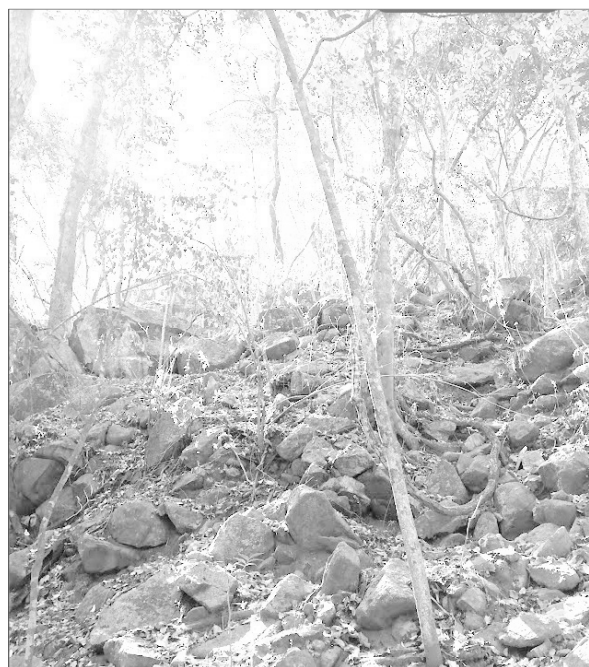
Colinda al norte con el Océano Pacífico y con el acuífero Zacualpan-Las Varas, al oriente con el acuífero Valle de Banderas, ambos pertenecientes al estado de Nayarit, al occidente y sur con el Océano Pacífico. Cubre una superficie aproximada de 58 km<sup>2</sup>, conforme a la poligonal que lo delimita.





Figura 36. Tipos de vegetación presentes en el S.A.

De acuerdo con los resultados de los trabajos de campo y revisión de literatura, el SA se inserta en terrenos de selva mediana sub caducifolia.



Renuevos de Capomo existentes en el Sistema Ambiental



Renuevos de palma y al fondo se pueden observar ejemplares de *Brosimum Alicastrum* de manera silvestre.

La vegetación en el sistema ambiental y área de influencia está representada por vegetación primaria de selva mediana sub caducifolia, predominando las superficies ocupadas por el Capomo.



Vegetación secundaria de selva mediana en las áreas que no son ocupadas por los salientes rocosos del terreno.

En el cauce del arroyo Los Bueyes la vegetación es muy escasa y se puede observar en las márgenes del arroyo especies arbóreas de Huanacaxtle (*Enterolobium cyclocarpum*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), Capomo (*Brosimum Alicastrum*), etc, es importante aclarar que esta vegetación se verá afectada en cierta medida toda vez que las actividades extractivas serán efectuadas en el costado del arroyo Los Bueyes, donde la corriente del agua particularmente en época de lluvias no permite la generación de vegetación, aunque gradualmente se logra regenerar cierta cantidad de especímenes y en esencia, la mayoría son afectados por las avenidas de agua en el temporal.



Vegetación existente en las márgenes del arroyo, de lecho rocoso, al fondo se puede apreciar especies de Capomo (*Brosimum Alicastrum*) y Papelillo (*Bursera Simaruba*).

#### **IV.2.2.2. Fauna.**

La diversidad de vertebrados en México es relativamente elevada, y destaca por su riqueza de herpetofauna y mastofauna. En parte, esta riqueza biológica se relaciona con la posición geográfica de México, ya que representa una zona de transición de dos regiones biogeográficas: la Neártica (ecosistemas de climas templados) y la Neotropical (ecosistemas de climas cálidos); la primera está representada por la península de Baja California, el Altiplano Mexicano, los cordones montañosos de las Sierras Madre y el cinturón volcánico transversal; por su parte la región Neotropical está identificada con la región mesoamericana.

Debido a su ubicación el área en donde se pretende extraer material, se identifica con la región Neotropical, esto en función de la vegetación presente en el sitio y fauna residente (e.g. familia Iguanidae), sin embargo en el SA es posible la presencia de especies afines a la región Neártica, incluso en el área del proyecto, particularmente Aves residentes de invierno.

De acuerdo con Morrone (2005) en México se reconocen 14 provincias biogeográficas agrupadas en dos regiones y una zona de transición, con base en lo anterior, el proyecto se encuentra dentro de la provincia biogeográfica “Eje Volcánico Transmexicano”, provincia que se extiende desde el sureste de Nayarit, a través de Jalisco y transversalmente hasta la franja montañosa de los estados de Puebla, Veracruz e Hidalgo. La vegetación predominante en esta provincia es de tipo Neártico.

La aparente contradicción entre el modelo biogeográfico de las provincias (Morrone 2005) y lo mencionado más arriba, radica en que el sitio del proyecto se localiza en una porción de baja altitud donde dominan elementos Neotropicales tanto faunísticos como de vegetación, y además se localiza en la zona de transición de la provincia del Eje Volcánico Transmexicano con la provincia de la Costa Pacífica Mexicana.

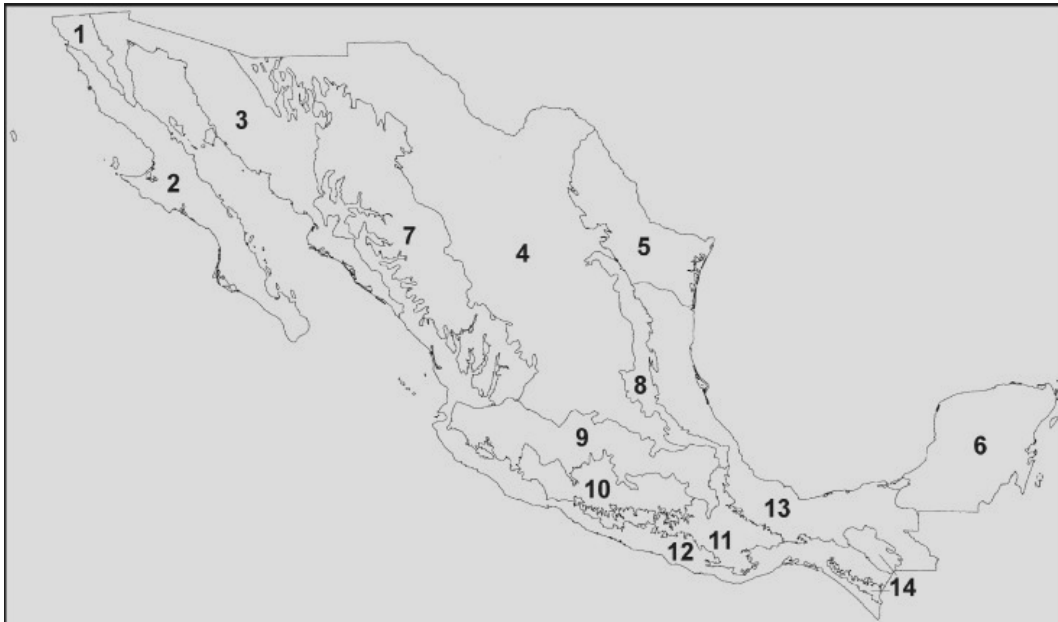


Figura 37. Provincias bióticas de acuerdo con Morrone (2005).

1. California, 2. Baja California, 3. Sonora, 4. Altiplano Mexicano, 5. Tamaulipas, 6. Península de Yucatán, 7. Sierra Madre Occidental, 8. Sierra Madre Oriental, 9. Eje Neo volcánico Transversal, 10. Cuenca del Balsas, 11. Sierra Madre del Sur, 12. Costa Pacífica Mexicana, 13. Golfo de México y 14. Chiapas (Tomado de Morrone 2005).

### Fauna Silvestre del SA y del área del proyecto

Dentro del territorio mexicano, en Nayarit la riqueza de vertebrados alcanza las 860 especies (Jacobo, 2015; Ramírez-Silva et al., 2016; Woolrich et al., 2016), y dominan las Aves, ya que representan el 63% de esta diversidad gama.

Para determinar el grado de impacto a la fauna silvestre utilizamos como grupo de estudio a los vertebrados tetrápodos, conformados por cuatro clases taxonómicas: Amphibia, Reptilia, Mammalia y Aves. La razón de seleccionar a este conjunto de organismos se debe a que constituyen especies asociadas con diversos grados del entorno, y por tanto pueden mostrar en conjunto un amplio espectro de respuestas a los impactos, desde un impacto sobre micro hábitats con respuesta de roedores o saurios hasta una escala de paisaje con la respuesta de aves rapaces o mamíferos carnívoros. Para identificar las especies se requiere apoyo en la experiencia de los brigadistas, así como la

consulta de bibliografía como guías de campo: Howell y Webb (1995), Van Perlo (2007), Aranda-Sánchez (2010).



Biólogos recabando información para la identificación de fauna

Con la finalidad de registrar a las especies de fauna silvestre que se distribuyen por el área del proyecto y el Sistema Ambiental SA, se realizaron recorridos en ambos márgenes del arroyo y además se complementó con una revisión de las especies potencialmente presentes y señaladas en fuentes bibliográficas, particularmente investigaciones científicas realizadas en el área o bien en ecosistemas del SA o adyacentes.

El método de registro fue mediante la búsqueda intensiva de rastros (huellas, excretas, mudas de piel, plumas, osamentas) y organismos en el área de extracción. Los rastros encontrados fueron geoposicionados para visualizar la presencia de los animales, y determinar el uso del sitio por la fauna, por ejemplo como una zona de tránsito cotidiano.



En los recorridos de campo se pudieron registrar 19 especies de vertebrados tetrápodos, pertenecientes a tres clases: Mamíferos (2 especies), Aves (14 especies) y Reptiles (3 especies).

Entre los Mamíferos se registraron dos especies del orden Carnívora, ambas registradas por medio de excretas y consideradas como dos especies relativamente comunes en la cota de los 0-1000 msnm en México. Pero también cabe mencionar sobre la presencia de ganado equino y vacuno.

Entre los Reptiles observados, todas las especies son de carácter endémico, y al menos en el caso de *Ctenosaura pectinata* y *Aspidoscelis costata*, se encuentran incluidos en categorías de riesgo. Entre las aves, la especie más abundante fue el Cacique mexicano (*Cassiculus melanicterus*), la cual es una especie de ave típica de la selva baja caducifolia y la provincia de la Costa del Pacífico Mexicano (Howell y Webb 1995).

A continuación, se presenta una tabla en donde se enlistan las especies observadas en el predio y área del proyecto, asimismo se indica la unidad de hábitat donde fueron registrados los organismos:

Tabla 19. Mamíferos presentes en el área de extracción y estimación de abundancia

Nombre común	Especie	Registro	Cantidad
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	E	1
Coatí	<i>Nasua narica</i>	E	1
*registro: H (huella), E (excreta), O (observación directa)			

Tabla 20. Herpetofauna presentes en el área del proyecto y estimación de abundancia

Nombre común	Especie	Registro	Cantidad
Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	O	3
Huico llanero	<i>Aspidoscelis costata</i>	O	7
Lagartija espinosa	<i>Sceloporus utiformis</i>	O	4
*registro: H (huella), E (excreta), O (observación directa)			

Tabla 21. Aves presentes en el área del proyecto.

Nombre común	Especie	Distribución en unidades de hábitat						
		ABU	CA	AR	CU	EA	Nidos	Act
Zopilote aura	Cathartes aura	1				1		V
Codorniz elegante	Callipepla douglasii	2			2			S
Tortola cola larga	Columbina inca	8	4	2	2			A,D,K
Carpintero desértico	Melanerpes uropygialis	2		2				S,K
Garrapatero	Crotophaga sulcirostris	6		6			1	A,K
Papamoscas rayado	Myiodynastes luteiventris	2		2			1	K,S
Benteveo	Pitangus sulphuratus	6		4	2		2	S,A,K
Luis gregario	Myiozetetes similis	4		4			1	A,S,K
Golondrina tijereta	Hirundo rustica	6				6		V,A
Chivirín	Thryophilus sinaloa	3		3			2	S
Mirlo dorso rufo	Turdus rufopallatus	3		3				A,K
Picurero grisáceo	Saltator coerulescens	2		2				S
Cacique mexicano	Cassiculus melanicterus	9		7		2	4	A,S,K
Bolsero dorso rayado	Icterus pustulatus	4		4			2	A,S
TOTAL		58	4	39	6	9	13	

MA: Margen de arroyo, AR: Zona forestal adyacente, CU: Cultivos, EA: espacio aéreo. Actividad: Vuelo (V), Alimentación (A), Descanso (D), Alerta (K), Canto (S).

Las aves fueron el grupo mejor representado, tanto en riqueza como en número de individuos; en fue posible contabilizar 58 individuos pertenecientes a 14 especies; al menos la mitad de las especies avistadas presentó indicios de anidación en el sitio, particularmente se observaron 13 nidos pertenecientes a 7 especies, la mayor parte de los nidos fueron de las familias Icteridae y Tyrannidae.

La unidad de hábitat con una mayor presencia de fauna silvestre fue en el arbolado existente en las márgenes del cauce del arroyo, donde se detectaron el 74% de la fauna silvestre en el sitio. En esta franja se observaron todos los nidos de las Aves y la presencia constante de Ctenosaura pectinata. Por otro lado, tanto el margen del Arroyo como los renuevos de vegetación solo tuvieron una riqueza de cuatro especies cada uno, es decir apenas el 21% de la riqueza de fauna silvestre en la zona. Otras especies fueron detectadas en el espacio aéreo.

Con base en la revisión bibliográfica (Howell y Webb 1995; Ramírez-Silva et al, 2016; Woolrich et al., 2016), se determinó una riqueza de al menos 263 especies de fauna silvestre, es decir vertebrados terrestres, en el Sistema Ambiental. Esta riqueza está repartida en 100 especies de Mamíferos, 19 Anfibios, 36 especies de Reptiles y 108 especies de Aves. Donde destacan grupos como los Chiroptera (murciélagos) con 54 especies (20.5% del total de vertebrados), los Passeriformes con 58 especies, y las Serpientes con 18 especies repartidas en varias familias.

A continuación, se presenta el listado de fauna silvestre potencial en el SA y área del proyecto:

Tabla 22. Distribución potencial de especies dentro del SA y del área del proyecto.

Nombre	Nombre	Cantidad	Grupo	Etapas de	Forma de
científico	común	rescatar	faunístico	desarrollo	rescate
<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma Morada	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura
<i>Trogon elegans</i>	Coa Elegante	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Enmascarado	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura
<i>Eupsittula canicularis*</i>	Perico Frente Naranja	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Pico Marfil	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Puerquito	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura
<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis Pico Grueso	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura
<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura

				Polluelo	
<i>Calocitta coliei</i>	Urraca Cara Negra	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura
<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique Mexicano	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura
<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo Amarillo	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura
<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador Gris	1	Aves	Joven/ Polluelo	Ahuyentamiento/captura

De las 263 especies potencialmente presentes un 16.7% (43 especies) se encuentra bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059- SEMARNAT-2010. La Herpetofauna son 18 especies: 14 especies bajo protección especial (Pr) y 4 amenazadas (A); las Aves 13 especies, 9 están bajo Protección especial (Pr) y 4 Amenazadas (A); los Mamíferos tuvieron 8 especies, 3 amenazadas, 3 bajo protección especial y 2 en peligro de extinción.

Tabla 23. Número de especies sujeta a alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059- SEMARNAT-2010

Clases	Peligro de extinción (P)	Protección especial (Pr)	Amenazada (A)	Total
Reptiles	0	14	4	18
Anfibios	0	5	0	5
Aves	0	9	4	13
Mamíferos	2	3	3	8
TOTAL	2	30	10	44

A continuación, se presenta el listado de las especies de fauna silvestre potencialmente presentes en el SA y que se encuentran en alguna categoría de riesgo o protección:

Tabla 24. Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

GRUPO	Especie	NOM-059
Anfibios	Eleutherodactylus teretistes	Pr
	Exerodonta smaragdina	Pr
	Plectrohyla bistincta	Pr
	Lithobates forreri	Pr
	Lithobates megapoda	Pr
Reptiles	Barisia imbricata	Pr
	Elgaria kingii	Pr
	Gerrhonotus liocephalus	Pr
	Iguana iguana	Pr
	Ctenosaura pectinata	A
	Heloderma horridum	A
	Sceloporus asper	Pr

	Aspidoscelis costata	Pr
	Aspidoscelis lineatissima	Pr
	Masticophis mentovarius	A
	Salvadora mexicana	Pr
	Tantilla calamarina	Pr
	Hypsiglena torquata	Pr

GRUPO	Especie	NOM-059
	Imantodes gemmistratus	Pr
	Micrurus distans	Pr
	Thamnophis eques	A
	Crotalus molossus	Pr
	Kinosternon hirtipes	Pr
Mamíferos	Megasorex gigas	Pr
	Cryptotis parva	Pr
	Notiosorex evotis	Pr
	Choeronycteris mexicana	A
	Leptonycteris nivalis	A
	Leopardus pardalis	P
	Panthera onca	P
	Bassariscus astutus	A
Aves	Anas diazi	A
	Geranoaetus albicaudatus	Pr
	Parabuteo unicinctus	Pr
	Buteogallus anthracinus	Pr
	Accipiter cooperi	Pr
	Accipiter striatus	Pr
	Falco peregrinus	Pr
	Colinus virginianus	A
	Eupsittula canicularis	Pr
	Forpus cyanopygius	A
	Campephilus guatemalensis	Pr
	Geothlypis tolmiei	A
	Passerina ciris	Pr

La Herpetofauna con 23 especies en alguna categoría de riesgo (42%), presentó un elevado índice de vulnerabilidad en comparación con los otros vertebrados. Sin embargo las especies con mayor grado de amenaza son depredadores como el jaguar y el ocelote, mismas que no tiene registros puntuales en el área del proyecto o en el SA en bases de datos como GBIF o Naturalista.

Cabe mencionar que, aunque no se detectaron aves rapaces en el área del proyecto, es posible la ocurrencia de algunas especies de manera marginal e incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como el Aguillilla cola blanca (Geranoaetus albicaudatus).

### **IV.2.3. Paisaje.**

Dada la superficie que abarca el SA de 44.55 km<sup>2</sup>, la descripción de sus características que se presenta a continuación corresponde de manera representativa a los usos de suelo y características bióticas y abióticas presentes en la totalidad del SA, sirve de base para contar con una apreciación general de las características del paisaje a afectar por la operación del proyecto. La evaluación se realizó de acuerdo con recorridos en el área de influencia y proyecto.

#### **IV.2.2.2. Calidad paisajística.**

La asignación de los valores a los atributos paisajísticos (AP) se hizo mediante juicios subjetivos del equipo de especialistas que elaboró el estudio de impacto ambiental, para lo cual se consideró la información que se recabó durante los recorridos de campo. Se enfatiza que la valoración de paisaje corresponde a la trayectoria del proyecto, para ello se tomaron en cuenta los siguientes atributos: morfología o topografía, vegetación, fauna, hidrología y grado de urbanización.

La secuencia del paisaje es constante, es decir cambia muy poco. Por otra parte, el bajo impacto antropogénico en las riberas del arroyo se hace notar ya que la vegetación ha proliferado, conservándose ejemplares en alto número en la margen del arroyo, lo que da un aspecto positivo contrastando con la superficie desnuda de la capa de materiales en el lecho del arroyo.

La cercanía de la localidad de San Ignacio, se hace manifiesta en la modificación del paisaje. El proceso de urbanización del área y las actividades agropecuarias, ha provocado que las poblaciones de fauna se encuentren en un franco proceso de retroceso en los alrededores de los poblados y núcleos

humanos. No obstante, a lo largo del cauce del arroyo se pueden encontrar vegetación del tipo selva mediana sub caducifolia que funcionan como sitios de refugio y alimentación para ejemplares de reptiles, anfibios, pequeños mamíferos y sobre todo aves.

### **Calidad visual del entorno.**

La calidad visual intrínseca general del área es alta en todos los sectores del área donde se pretende aprovechar el material, con escenarios próximos y lejanos. La calidad visual del entorno inmediato no se ve afectada por los efectos de actividades antropogénicas como la ganadería; pero sí por aspectos como por la fragmentación por la construcción de la carretera Jala-Vallarta.

### **Calidad escénica**

Es posiblemente el elemento más destacado de su calidad paisajística. La zona del arroyo

y la presencia de coberturas vegetales de selva otorga a este elemento importantes valores estéticos para un observador ubicado en la zona de extracción de materiales.

### **Fondo escénico**

La forma del paisaje actual es relativamente homogénea, dominada por el lecho del arroyo e interrumpida por los terrenos selváticos, así como a la vegetación existente en sus márgenes. Las líneas percibidas por el observador tienen como fondo la zona boscosa o selvática y la vegetación que se logra apreciar sobre todo en las márgenes del arroyo.

### **Rareza**

El paisaje lo constituye la vegetación de selva mediana y el lecho del arroyo Los Bueyes.

### **Colores**

Estos se presentan con muy poca variación, pues contrasta mayormente el verde y el color de gris del aluvión y un verde con café marrón en zonas de suelo desnudas de vegetación.



Contraste de color verde de la selva con grises del suelo desnudo.

#### **IV.2.4. Medio socioeconómico.**

El área de influencia que enmarca el proyecto, involucra únicamente al municipio Bahía de Banderas, el cual tiene una extensión territorial de 768 km<sup>2</sup> que representan el 2.8% de la superficie del estado de Nayarit.

##### **a) Crecimiento demográfico**

El municipio de Bahía de Banderas es un municipio de 187,632 habitantes, lo cual representa el 15.19% de la población del estado, con un ratio de fecundidad de 3.34 hijos por mujer. Con respecto a la tasa de migración neta de Bahía de Banderas para el 2010 presentó una tasa de crecimiento migratorio neto de 171.16 por cada mil habitantes y de las tasas anteriores, Bahía de Banderas arroja una tasa de crecimiento de la población de 190.45. El 0,68% de la población es indígena, el 0,35% de los habitantes habla alguna lengua indígena, y el 0,00% habla la lengua indígena pero no español.

El 94,72% de la gente de Bahía de Banderas es católica, el 46,01% están económicamente activos y, de estos, el 96,59% están ocupados laboralmente.

Además, el 97,69% de las viviendas tienen agua entubada y el 6,77% tiene acceso a Internet.

#### **b) Economía.**

La cuestión económica que existe en el municipio de Bahía de Banderas está basada en la vida laboral activa de sus habitantes, los cuales representan el 60.01% de la población total, de ese porcentaje el 17.14% se encuentra en el sector primario, cuyas actividades corresponden a la agricultura y la ganadería, otro porcentaje que cubre el 20.23% está enfocada en el sector secundario y finalmente el 62.64% realiza actividades del sector terciario como el Turismo, comercio, la industria manufacturera, el transporte y actividades de gobierno. De acuerdo a la información presentada por el INEGI, es posible decir que en cuanto a la agricultura, se desarrollan productos y servicios mediante el cultivo de 7,755 hectáreas, en donde el 67.93% de ellas se utilizan para el riego y el 14.55%, el restante 17.52% son huertas de frutales y son terrenos de temporal, lo que significa que esto dependerá del clima, porque la agricultura se rige por éste.

Es así como de acuerdo con esas cifras, las siembras que se llevan a cabo en Bahía de Banderas se basan principalmente en el cultivo de maíz, frijol, sorgo grano, arroz, sandía y mango, pero también se cultivan en menor cantidad el nopal, calabaza, papaya, litchi, guanábana y otros cultivos de tipo exótico.

La agricultura es una actividad que se continúa fomentando y fortaleciendo para aprovechar las potencialidades de la región, por eso en los tiempos actuales continúa siendo una de las principales fuentes de empleo que existen, porque como se pudo ver, cuenta con un adecuado porcentaje de la población que es económicamente activa y que se dedica a labores del campo.

Ante la creciente necesidad de mejorar las producciones del campo, en el municipio se han introducido nuevas tecnologías que permiten crear una mayor

infraestructura productiva, con lo que también se logran ampliar los servicios de capacitación y asistencia técnica, mejorando el trabajo y vida de los productores y trabajadores agrícolas.

El aprovechamiento de las tierras y el clima que permite la agricultura, se cuidan los recursos naturales como una forma de trabajar en pro de la población sin descuidar el aspecto natural que caracteriza a la región. En cuanto a la actividad ganadera, el INEGI señala que existen 67,000 cabezas de ganado, en donde las personas que se dedican a esto cuentan con ganado conformado por el bovino, porcino, equino, caprino y ovino.

Es elemental decir que con el apoyo del gobierno del municipio, se cuentan con programas que están enfocados en apoyar el desarrollo de las actividades ganaderas, para mejorar los niveles de vida de los productores pecuarios y esto se refleja en una mejor y mayor producción y productividad, lo que a su vez permite la comercialización de sus productos, tanto en el municipio como en otros lugares del estado de Nayarit.

La mejora que se ha dado en cuanto a la ganadería ha sido gracias a la aplicación de programas que están enfocados en el establecimiento y rehabilitación de las áreas que se usan para el pastoreo de los animales, además de mejorar los hatos, el equipamiento y la modernización de la infraestructura productiva.

Es necesario decir que otra actividad importante que se realiza en el municipio es la pesca, las principales especies son el cazón, sierra, jurel, huachinango, barrilete, pargo, ostión, mojarra y camarón alcanzan una producción, según la oficina de pesca de Cruz de Huanacastle, de 794.1 toneladas. En cuanto a la explotación forestal, podemos decir que Bahía de Banderas tiene un aprovechamiento forestal maderable de 5,080 m<sup>3</sup>, principalmente de Huanacastle y Amapá. Existen otras maderas de menor producción como el cedro y la caoba. Además, produce 400 toneladas de Palma Real.

Industria Las principales empresas de este sector están concentradas en las actividades de manufactura y construcción, siendo esta última de gran importancia para la región por su gran auge turístico, Adicionalmente, se encuentran instaladas 8 empacadoras de mango, 2 de papaya y 2 de hortalizas exóticas, existen además, otro tipo de empresas dedicadas a la fabricación de hielo, alimentos y bebidas, muebles, cerrajería, mosaico, blocks y empresas constructoras y de electrificación.

Todas esas actividades logran estimular e ir fortaleciendo la economía del municipio en donde una de las más preponderantes es el turismo, debido a que las zonas que se encuentran en Bahía de Banderas y que son parte del atractivo del lugar, logran atraer a cientos de miles de personas durante el año, entre las cuales se encuentran las playas de Nuevo Vallarta, Sayulita, Bucerías, San Pancho, entre otras.

Esto permite deducir que el municipio atraviesa por un interesante desarrollo económico, cuyo proceso se ha impulsado por el gobierno, logrando la consolidación de un lugar con prosperidad, en donde las acciones emprendidas como la planeación y organización logran mejorar los procesos que existen en cada empresa, permitiendo que sus trabajadores estén preparados para enfrentar las demandas de la sociedad actual, en donde el objetivo principal es satisfacer sus necesidades. Para esto se cuenta con la dirección de desarrollo social considerada como la instancia responsable de coordinar el Sistema Municipal de Planeación Democrática, lo cual se puede hacer con el apoyo del comité de planeación para el desarrollo municipal que permiten velar por el desarrollo y bienestar de la población, tratando de que se incrementen las personas en las actividades laborales.

### **c) Servicios**

#### **Educación**

La infraestructura educativa está compuesta por 195 planteles que abarcan los niveles educativos desde preescolar hasta superior. Se cuenta, además, con una unidad de apoyo para la educación especial en escuelas regulares y

bibliotecas públicas. El índice de analfabetismo es de poco más del 8.3% entre la población de 15 años o más.

Con respecto al analfabetismo del municipio, el porcentaje de analfabetos asciende al 8.3% de la población de 15 años o más. Los datos por sexo revelan una distribución similar del analfabetismo: de los 3602 analfabetas, el 49.17% son mujeres y el 50.83% son hombres lo que significa que de cada diez analfabetos 5 son mujeres.

Los datos censales muestran que el promedio de escolaridad entre los miembros del hogar que tienen 12 años y más es de 8.7 años, lo cual indican que llegan hasta la secundaria.

## **Salud**

El desarrollo económico en el turismo, las mejoras en la educación, los avances en la tecnología médica, son factores que han incidido en la reducción de la mortalidad. La morbilidad, en términos de enfermedades transmisibles por cada 10,000 habitantes, para el año 2005, indica una tasa de 3336.9, ambas por arriba del contexto estatal que tiene 3069.2. Con respecto a la mortalidad infantil para el año 2005, tenía una tasa de 12.37 y para el 2010, subió a 14.07. Con respecto a la mortalidad general (Total de defunciones en el año 2010 fueron 348) las cinco principales causas de muerte son: accidentes de tránsito, enfermedades del corazón, tumores malignos, diabetes mellitus, enfermedades cerebro vascular y neumonía.

En Bahía de Banderas, 85,627 personas son derechohabientes (51,837 del IMSS, 4,099 del ISSSTE y 27,904 del seguro popular) para recibir atención médica en instituciones de salud y 36,168 son no derechohabientes, es decir, no tienen ningún tipo de servicio médico. Del total de Derechohabientes de Seguridad Social, en 2010, el 41.73% de la población, se encuentran afiliados

al IMSS, el 3.3% al ISSSTE y el 22.46% están afiliados al Seguro Popular. Frente a las marcadas evidencias de inequidad y marginación social entre las localidades del municipio y entre los grupos socioeconómicos de la población, reflejada en la demanda insatisfecha de servicios de salud, es importante abordar la oferta de los servicios de salud.

### **Vivienda**

En Bahía de Banderas para el 2010, que el municipio contaba con un total de 33,952 viviendas habitadas. En relación con los elementos estructurales de la vivienda en el municipio, en los últimos años se ha dado un cambio importante en el tipo de materiales utilizados en la construcción, observándose un aumento considerable en el uso de materiales durables y de mejor calidad, no obstante, los cambios observados se dan de manera mucho más rápida en la zona costera sobre todo hotelería, restaurantes; pero en las zonas rurales todavía existen casas con el 1.53% de paredes de materiales de desecho, el 4% de techos de láminas de cartón y el 4.82% de pisos de tierra en las viviendas sobre todo en las localidades como Mezcalitos, El Guamúchil, San Ignacio y el resto de las localidades.

La sinergia económica del municipio se refleja en el alto índice de desarrollo humano y el más bajo nivel de marginación y desempleo. Con la creación de la marca Riviera Nayarit y las inversiones de capital extranjero en tal proyecto impulsó el desarrollo económico, en este caso en el sector terciario. De acuerdo al censo de población 2010, para el municipio de Bahía de Banderas, el proyecto turístico Riviera Nayarit, contribuyó al crecimiento de la población económicamente activa.

### **Centros Turísticos**

Sus principales atractivos son: las playas de Nuevo Vallarta, Punta de Mita, Bucerías, Destiladeras, Flamingos Nayarita, Corral del Risco, Cruz de Haunacastle, Jarretaderas y El Anclote, principalmente. También son dignos

de visitarse las Islas Marietas, el desarrollo náutico turístico-residencial de Nuevo Vallarta y algunos megadesarrollos turísticos.

La oferta hotelera se concentra en la zona costera de Bahía de Banderas, en donde se tienen registrados 174 establecimientos con un total de 15,181 habitaciones. La ocupación hotelera reportada durante los últimos 5 años refleja picos en temporada de semana mayor (90%), que varía de marzo a abril, y en julio, con promedios mensuales de entre 45 y 65% en el resto del año; con una estadía de 5 días y densidad de 2.3 personas por cuarto. En sus cuartos se recibieron 551 mil visitantes, compuesto de 75% nacionales y 25% extranjeros, con una marcada tendencia al aumento de la parte extranjera.

De la zona costera de Nayarit, Bahía de Banderas es el municipio más dinámico, creciendo por arriba del promedio de la costa, al pasar de 166 mil turistas a 551 mil, lo que significa un crecimiento anual del 16.2%. El análisis anterior permite concluir que la población flotante en la zona de Bahía de Banderas se concentra en temporadas de vacaciones escolares, pero que mantienen un promedio diario equivalente a una población adicional de entre 180,000 y 200,000 personas.

La infraestructura turística no sólo ha impactado físicamente al espacio natural, también ha impuesto una nueva relación de los habitantes con su espacio cotidiano de vida; los lugares comunes, de intercambio, de convivencia, son ahora compartidos con los turistas, con los cuales no necesariamente se comparten estilos de vida, costumbres y valores. Mientras que para el visitante la ciudad representa la oportunidad de olvidarse de su cotidianidad y entregarse a la aventura y el placer, para el residente local representa la reproducción de su historia cotidiana, el refrendo de compromisos y preocupaciones. La urbanización de la zona costera ha limitado e incluso restringido los accesos libres a las playas.

El proceso de urbanización ha definido y diferenciado el espacio de la ciudad en áreas turísticas, habitacionales de alta y baja densidad, populares,

residenciales, comerciales, etc., en donde las áreas verdes han ido cediendo paulatinamente su lugar a favor de nuevas construcciones muchas de las cuales son ajenas al entorno por lo que hace necesario implementar políticas para rescatar y conservar la imagen tradicional. La política para orientar y regular las actividades turísticas ha sido ambigua, no se ha diseñado una política de orientación, apoyo y respaldo para las comunidades que resultan impactadas por el turismo.

Entre otros servicios disponibles está la renta de caballos con paseos en la zona para que pueda disfrutar de forma diferente el balneario y otros servicios especiales a sus clientes.

#### **IV.2.4. Diagnóstico ambiental.**

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) ha propuesto un modelo con el propósito de realizar el diagnóstico ambiental basado en el principio de causalidad, el modelo fue desarrollado por el analista canadiense Anthony Friend y posteriormente adoptado por la OCDE. Este modelo se reconoce como PER (Presión-Estado-Respuesta) y consiste en el establecimiento de la interrelación entre las actividades humanas (presión) y su impacto en el estado del medioambiente (estado), con ello se genera las acciones a realizar para atender la problemática en cuestión (respuesta).

Las presiones al medio ambiente son ocasionadas por las actividades del hombre dando lugar con ello a cambios en la cantidad y calidad de los recursos naturales en su estado natural. La sociedad responde a estas variaciones implementando respuestas ambientales, económicas y sociales que buscan

corregir las tendencias negativas detectadas. Estas respuestas tienen el objeto de mejorar el estado del medio ambiente.

**Indicadores de Presión:**

Actividades humanas sobre el ambiente incluyendo los recursos naturales.

Indicadores de Estado: El estado o las condiciones ambientales se relacionan con la calidad del ambiente, sus efectos o impactos, y la calidad y cantidad de los recursos naturales, así como aspectos de calidad de vida y salud.

Indicadores de Respuesta: Se refieren a la respuesta de la sociedad a los factores y preocupaciones ambientales desde los puntos de vista político, económico y social haciendo énfasis con ello en su conciencia y comportamiento. Para ello, se tienen acciones colectivas y reacciones que intentan: mitigar, adaptar o prevenir efectos negativos en el ambiente, detener o revertir el daño ambiental ya infringido, y preservar o conservar la naturaleza y sus recursos.

**Indicadores de presión:**

La necesidad de mejorar niveles de vida en las localidades rurales del SA ha ocasionado la proliferación de prácticas agrícolas como solución, ya que los habitantes del SA han encontrado en la ganadería y el turismo de aventura una forma de subsistir, pese a que han generado la degradación de la calidad de los recursos de la región donde viven y se desarrollan.

Actividades como la agricultura y de forma secundaria la ganadería, han repercutido directamente en la reducción de la cubierta vegetal por cambio de uso de suelo y prácticas de deforestación, así como la extracción de minerales o materiales pétreos, quebrantando los recursos bióticos, el paisaje y la calidad atmosférica del Sistema Ambiental.

El desarrollo y nivel de vida que puede alcanzar la localidad de San Ignacio inmersa en el Sistema Ambiental dependen en gran medida del comercio y el Turismo, por lo que hay que regular el aprovechamiento racional del material pétreo de la zona circundante.

### **Indicadores de Estado**

La población que se desarrolla en el SA es rural y se encuentra en crecimiento poblacional, por lo que los asentamientos humanos demandan nuevas superficies a ocupar de forma constante, así como suministro de agua; estas condiciones afectan la calidad del agua disponible y modifican la vocación del suelo, por la eliminación de cobertura forestal y finalmente un aumento en el uso inadecuado de los recursos forestales.

Las recientes actividades antrópicas (ganadería y crecimiento de los asentamientos humanos) originan el desplazamiento de la cobertura vegetal en las cercanías con la carretera Jala-Vallarta, modificando la estructura de estas comunidades. Aunado a ello se suma la extracción minera.

### **Indicadores de Respuesta**

La extracción de materiales pétreos surge de la necesidad de satisfacer la demanda de materia prima para la industria de la construcción, principalmente para la edificación de viviendas unifamiliares y Desarrollos Turísticos. Sin embargo, esta demanda de materiales pétreos implica diversas actividades de preparación de sitio y operación que repercuten e impactan de manera temporal el medio físico y biótico. Por esta razón es imprescindible contar con un estudio de impacto ambiental que permita establecer medidas de mitigación para prevenir, minimizar o evitar los impactos negativos que genere la extracción y procesamiento de los mismos. De esta manera el estudio de impacto ambiental puede considerarse como una herramienta que asegure que las transiciones biofísicas que puedan generarse por la operación del proyecto no pongan en riesgo el desarrollo sustentable del medio biofísico para futuras

generaciones, aportando progresos en la calidad de vida de los habitantes del SA.

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

Para la identificación de los impactos ambientales que pudieran ser generados por la extracción de material en sus diferentes etapas, se empleará una matriz del tipo causa-efecto, en la cual se identificarán las acciones que puedan causar impactos, sobre una serie de factores del medio. Esta matriz permite visualizar el impacto generado por la acción sobre cada factor ambiental, para posteriormente, obtener una valoración de estos.

Existen diversas técnicas para la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, sin embargo, se tienen criterios básicos aplicables en cualquier procedimiento como lo son: la magnitud o intensidad, su extensión y la duración, por lo que la metodología seleccionada además de considerar estos criterios, adiciona otros complementarios (sinergia, acumulación y controversia), lo cual permite reducir la subjetividad en su elaboración y tener una clasificación más efectiva de acuerdo a su significancia.

### V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología que se empleará para la evaluación de impactos será la matriz de importancia, la cual permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido para un estudio de impacto ambiental. La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos (causa-efecto), donde a cada impacto identificado se le aplicará la siguiente función:

$$I = \pm [3I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC]$$

Dónde:

I	= Intensidad	PE	= Persistencia
EX	= Extensión	RV	= Reversibilidad
MO	= Momento	SI	= Sinergia
AC	= Acumulación	EF	= Efecto
PR	= Periodicidad	RC	= Recuperabilidad

NATURALEZA			
Impacto benéfico	+	Impacto adverso	-
EXTENSION (EX)		INTENSIDAD (I)	
<b>Puntual</b>	1	Baja	1
<b>Parcial</b>	2	Media	2
<b>Extenso</b>	4	Alta	4
<b>Total</b>	8	Muy Alta	8
		Total	12
PERSISTENCIA (PE)		MOMENTO (MO)	
<b>Fugaz</b>	1	Largo Plazo	1
<b>Temporal</b>	2	Mediano Plazo	2
<b>Permanente</b>	4	Corto Plazo	4
		Inmediato	4
SINERGIA (SI)		REREVERSIBILIDAD (RV)	
<b>Simple</b>	1	Corto Plazo	1
<b>Sinérgico</b>	2	Mediano Plazo	2
<b>Muy Sinérgico</b>	4	Irreversible	4

En base a la función, se construirá la matriz de importancia; los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.

Tabla 25. Criterios que conforman la matriz de importancia.

NATURALEZA			
EFFECTO (EF)		ACUMULACIÓN (AC)	
<b>Indirecto</b>	1	Simple	1
<b>Directo</b>	4	Acumulativo	4
RECUPERABILIDAD (RC)		PERIODICIDAD (PR)	
<b>Recuperable de manera inmediata</b>	1	Irregular	1
<b>Recuperable a medio plazo</b>	2	Periódico	2
<b>Mitigable</b>	4	Continuo	4
<b>Irrecuperable</b>	8		

Para llevar a cabo una discriminación de los impactos No Significativos de entre el total de los impactos identificados, se aplicó el siguiente criterio, tomando en consideración el valor absoluto de la importancia calculada:

Valor de Importancia	Tipo de Impacto	ID
Si: $0 \leq I < 25$	No Significativo (Irrelevante)	
Si: $25 \leq I < 50$	Significativo (Moderado)	
Si: $50 \leq I < 75$	Muy Significativo (Severo)	
Si: $\geq 75$	Crítico	
	Positivo	

Fue a partir de este criterio que se consideraron a los impactos significativos a todos aquellos impactos críticos, severos y moderados, es decir, cuyo valor absoluto de importancia es mayor o igual a 25. Los impactos No Significativos fueron considerados como aquellos irrelevantes o compatibles para el medio, es decir, cuyo valor absoluto de importancia es menor a 25. Estos impactos pueden ser tanto perjudiciales, o de naturaleza negativa (-), como beneficiosos, o de naturaleza positiva (+).

### V.1.1 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto. Los criterios de impacto considerados para establecer el nivel del efecto son los siguientes:

#### V.1.1.1 Criterios

##### NATURALEZA

Se refiere al tipo de efecto que causará sobre el medio ambiente y quedará caracterizado como impacto beneficioso o impacto adverso o perjudicial.

Impacto Positivo (+): El impacto favorece la calidad del ambiente o la calidad de vida de la población, es admitido como tal en base a un análisis completo de los costos y beneficios y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

Impacto Negativo (-): El impacto va en detrimento de la calidad ambiental o en perjuicio de la población.

### INTENSIDAD

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración estará comprendida entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

### EXTENSIÓN

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

### MOMENTO

El plazo de manifestación del impacto se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un

periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo, con valor asignado (1).

#### PERSISTENCIA

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medio naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente o Residual asignándole un valor (4).

#### REVERSIBILIDAD

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es Irreversible se le asigna el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

#### RECUPERABILIDAD

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (Introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4).

Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) se le asigna el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

#### SINERGIA

Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

#### ACUMULACIÓN

Este criterio da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

#### EFEECTO

Se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción, puede ser:

Directo: Si la repercusión de la acción es consecuencia directa de esta.

Indirecto: Si su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

#### PERIODICIDAD

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constatarse en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

## V.2 Identificación de Impactos.

De acuerdo con la lista de actividades relevantes del Proyecto, se elaboró la matriz de interacciones causa-efecto, cuyo objetivo fue el de asociar cada actividad con los componentes ambientales para predecir algún impacto ambiental e identificar su naturaleza (positivo o negativo).

La estructura de la matriz está compuesta por un eje vertical en el cual se ordena los componentes e impactos ambientales y un eje horizontal en el que se señalan las actividades del Proyecto mediante las claves de identificación por etapa (Tabla 26).

Así mismo, para facilitar su utilización, en la matriz de interacciones, a cada actividad se le asignó una clave de identificación, de acuerdo con la etapa del Proyecto y al número progresivo en función del orden de su desarrollo.

Tabla 26. Actividades del proyecto generadoras de impactos ambientales

FASE	ACTIVIDAD	CLAVE DE ACTIVIDAD
PREPARACIÓN DEL SITO	Limpieza	PS/01
OPERACIÓN	Excavación y extracción	OP/01
	Carga y transporte de material al sitio de procesamiento	OP/02
RESTAURACIÓN	Reforestación	RE/01
	Limpieza de áreas	RE/02
	Mantenimiento de camino	RE/03

### V.2.1 Impactos ambientales generados

Para identificar y evaluar los posibles impactos generados al medio ambiente por la construcción y operación del Proyecto, se elaborará una matriz del tipo causa-efecto, en la cual se tomarán en cuenta todas las actividades que se realizarán en las diversas fases, lo anterior permitirá identificar las acciones impactantes que ocasionan efectos positivos o negativos sobre la estructura y función del SA. Al colocar los componentes a afectar en las filas, y las actividades a realizar en las diferentes etapas en columnas, nos permite relacionarlos y así determinar los impactos que se generan.

En las casillas donde se intersectan las actividades con los componentes a evaluar, se coloca un número cero (0) en caso de que dicha actividad no genere impactos sobre el componente; por el contrario, cuando la actividad afecta de manera directa o indirecta se coloca un número uno (1).

#### Matriz causa-efecto

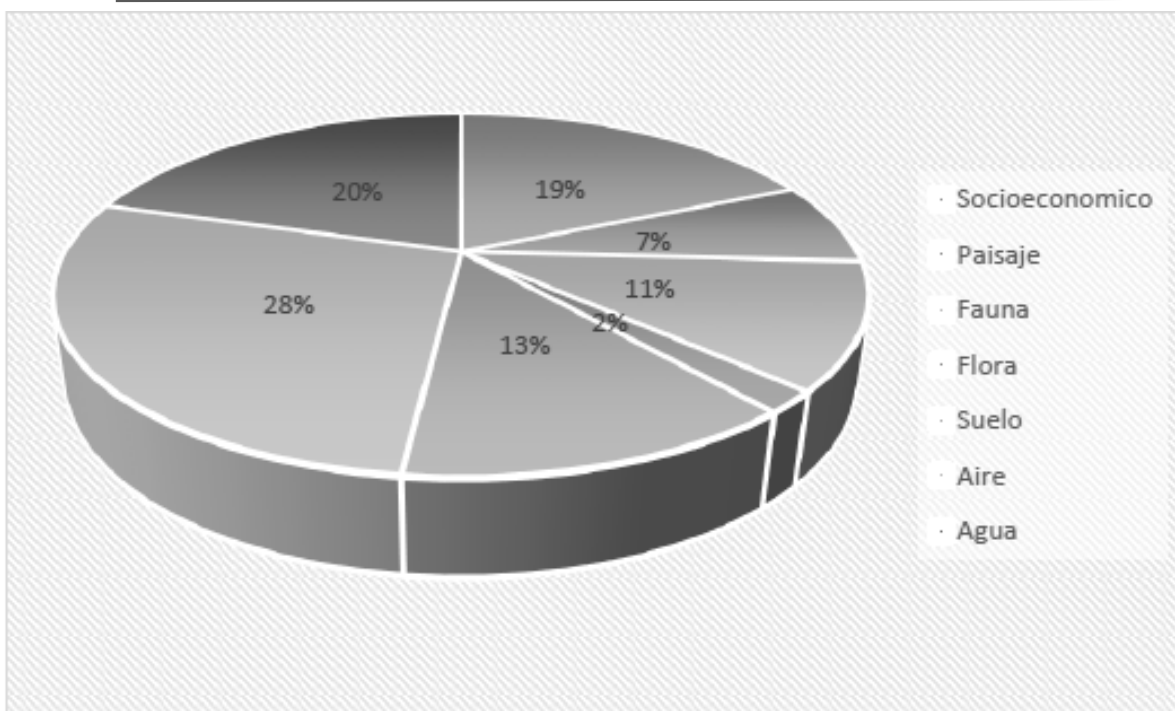
Medio	Componente	Causa	Efecto	Impacto Generado	Preparación Del sitio	Operación		Restauración		
					PS/01	OP/01	OP/02	RE/01	RE/02	RE/03
INERTE	Agua	Presencia de trabajadores	Generación de residuos sólidos	Contaminación de aguas superficiales	1	1	1	1	1	1
			Generación de aguas residuales		1	1	1	0	1	1
	Aire	Empleo de maquinaria de construcción (Retroexcavadora, cargador, camiones de volteo)	Generación de partículas y polvos	Contaminación atmosférica	1	1	1	0	1	1
			Emisión de gases de combustión		1	1	1	0	1	1
			Generación de ruido		1	1	1	0	1	1
	Suelo	Presencia de trabajadores y uso de maquinaria pesada	Generación de residuos sólidos	Contaminación	1	1	1	1	1	1
		Extracción de material pétreo	Modificación de la geomorfología	Modificación de la topografía del sitio	0	1	0	0	0	0
BIOTICO	Flora	Acciones de reforestación en el sitio de proyecto	Introducción de especies nativas	Incremento de cobertura vegetal	0	0	0	1	0	0
	Fauna	Presencia de trabajadores y uso de maquinaria	Perturbación	Desplazamiento de fauna silvestre	1	1	1	1	1	1

Medio	Componente	Causa	Efecto	Impacto Generado	Preparación Del sitio	Operación		Restauración		
					PS/01	OP/01	OP/02	RE/01	RE/02	RE/03
		pesada								
PERCEPTUAL	Paisaje	Presencia de trabajadores, uso de maquinaria pesada y extracción de material pétreo	Cambios de líneas y formas originales	Alteración del paisaje natural	1	1	1	0	0	1
Socio-Económico		Comercialización del material extraído, adquisición de alimentos e insumos para la operación de la maquinaria	Adquisición de insumos y servicios	Derrama económica	1	1	1	0	1	1
		Total de impactos por actividad			10	11	10	4	9	10
		Total de impactos por etapa			10	21		23		

Medio	Componente	Impacto Generado	PREPARACIÓN DEL SITIO, OPERACIÓN Y REHABILITACIÓN												
			N	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	TIPO DE
INERTE	Agua	Contaminación de aguas superficiales	-	2	1	2	2	2	1	1	1	1	4	22	A1
	Aire	Contaminación atmosférica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	21	A1
	Suelo	Contaminación	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	A1
		Modificación de la topografía del sitio	-	4	1	4	2	2	1	1	2	2	2	30	A2
BIOTICO	Flora	Incremento de cobertura vegetal	-	1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	24	A1
	Fauna	Desplazamiento de fauna silvestre	+	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	19	B1
PERCEPTUAL	Paisaje	Alteración del paisaje natural	-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	2	28	A2
Socio-Económico		Generación de empleos	+	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	24	B1
		Derrama económica	+	2	2	2	2	1	1	1	4	2	2	26	B2

Como se puede observar en la matriz anterior se obtuvieron 54 interacciones entre los componentes ambientales y las actividades a realizar dentro del proyecto, a continuación, se analizarán cada componente ambiental para identificar que componente será el más afectado por la realización del proyecto.

Gráfica 1: Interacciones por componente ambiental



La gráfica indica que el componente que se verá mayormente afectado es el aire con el 28% del total de los impactos generados, sin embargo, serán temporales y de baja a mediana intensidad.

### V.3 Evaluación de impactos ambientales.

La evaluación de los impactos ambientales que a continuación se desarrolla, sigue un orden cronológico de ocurrencia, conforme a la descripción de actividades presentada anteriormente.

En las siguientes matrices se muestra la evaluación de los impactos que pueden ser generados durante la operación del proyecto. Los criterios utilizados para la identificación de los impactos incluyen: la naturaleza del impacto, la intensidad, extensión, momento, periodicidad, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, persistencia y recuperabilidad de cada actividad.

Medio	Componente	Impacto Generado	PREPARACIÓN DEL SITIO, OPERACIÓN Y REHABILITACIÓN												
			N	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	TIPO DE
INERTE	Agua	Contaminación de aguas superficiales	-	2	1	2	2	2	1	1	1	1	4	22	A1
	Aire	Contaminación atmosférica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	21	A1
	Suelo	Contaminación	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	A1
		Modificación de la topografía del sitio	-	4	1	4	2	2	1	1	2	2	2	30	A2
BIOTICO	Flora	Incremento de cobertura vegetal	-	1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	24	A1
	Fauna	Desplazamiento de fauna silvestre	+	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	19	B1
PERCEPTUAL	Paisaje	Alteración del paisaje natural	-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	2	28	A2
Socio-Económico		Generación de empleos	+	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	24	B1
		Derrama económica	+	2	2	2	2	1	1	1	4	2	2	26	B2

#### V.4 Selección y descripción de los impactos ambientales más significativos.

Una vez identificadas las acciones impactantes y el impacto que generan sobre los componentes que conforman el SA, se procederá a describir dichos impactos de acuerdo con la etapa que se presentan.

PREPARACIÓN DEL SITIO		
Componente	Actividad	Caracterización
Agua	Uso de sanitarios portátiles	Esta actividad generará aguas residuales, las cuales si no son tratadas correctamente pueden afectar la calidad del suelo o en su caso la del agua si son vertidas sobre el suelo directamente o al cauce del arroyo contiguo.
Suelo	Generación de residuos sólidos no peligrosos y aguas residuales	Estas actividades pueden afectar la calidad del suelo, si los residuos generados durante las actividades de preparación del sitio no se manejan adecuadamente.
Fauna	Movimientos y Operación de Maquinaria	La fauna será perturbada debido al ruido que se originará por la operación de maquinaria, sometiendo a procesos de estrés a la fauna que transita en la zona desde donde se realizará la extracción hasta donde será depositado el material.
Socio-Económico	Actividades de preparación del sitio	Los factores asociados a los procesos económicos serán impactados de manera positiva, por la generación de empleos temporales.

OPERACIÓN		
Componente	Actividad	Caracterización
Atmósfera	Extracción de material	<p>Estas actividades generarán un impacto directo sobre la calidad del aire, ya que incorporan partículas suspendidas de polvo que contaminan el aire.</p> <p>La actividad de carga y acarreo causa la constante emisión de partículas finas que si no se controlan adecuadamente pueden afectar la salud de los trabajadores.</p> <p>En general las actividades de extracción y acarreo generarán la emisión de partículas debidas a los movimientos de materiales y al transporte de material. Por otra parte, el empleo de maquinaria (cargador frontal, excavadoras) y camiones de volteo ocasionará la emisión de gases de combustión.</p>
	Movimiento y Operación de Maquinaria	<p>Esta actividad genera un impacto directo sobre la calidad del aire debido a que la maquinaria necesita combustibles para su funcionamiento, por lo que al realizarse la combustión de estos productos, se generan gases contaminantes a la atmósfera.</p> <p>Por otra parte, las actividades de extracción y acarreo, generarán ruido proveniente del empleo de maquinaria y tránsito de vehículos durante la etapa de operación.</p>
Agua	Generación de aguas residuales	Esta actividad afecta tanto al componente ambiental suelo como al agua, ya que si no se disponen adecuadamente pueden afectar ambos componentes ambientales.
Suelo	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Esta actividad podría afectar la calidad del suelo, solamente cuando no se tomen las medidas adecuadas para disponer estos desechos.
Fauna	Operación de maquinaria	Las actividades de extracción y acarreo afectarán a las especies presentes en el área del proyecto

		<p>principalmente aves, ya que serán perturbadas por la presencia de personal y por el movimiento de maquinaria.</p> <p>El traslado de material desde el sitio de extracción hasta su destino final puede incrementar el efecto barrera por el tránsito de los camiones pesados, debido a la generación de ruido de los motores y gases contaminantes por la combustión de carburantes.</p>
Paisaje	Extracción de material	<p>La extracción de material afectará de manera directa el valor estético del sitio, debido principalmente a los m<sup>3</sup> de material pétreo que se pretenden extraer, cambiando de manera temporal la morfología del cauce. En estos sitios no será posible la recuperación de las condiciones originales, una vez que termine el temporal de lluvias se aplica una restauración, pero no es reversible.</p>
Socio-Económico	Derrama económica	<p>Generarán un impacto directo sobre la población por la generación de empleos y por consiguiente se mejora la economía de las familias.</p>

#### V.4 Delimitación del área de influencia.

Figura 38. Delimitación del área de influencia



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

Analizando y evaluando los posibles efectos que causará la ejecución del proyecto sobre los principales componentes de acuerdo con el capítulo anterior, se contemplan las siguientes medidas de mitigación con el propósito de evitar y mitigar los impactos ambientales negativos resultantes de las actividades asociadas con la realización de las diversas fases del Proyecto.

Las medidas de mitigación aplicables a impactos que afecten al medio inerte serán al mismo tiempo eficaces para reducir impactos sobre el medio biótico, sin embargo, se propondrán medidas de mitigación concretas hacia los efectos negativos sobre la fauna.

Las medidas de mitigación pueden ser clasificadas en medidas de prevención, atenuación y de compensación, de acuerdo con el grado en que será abatido cada impacto negativo:

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN:** son las que al implementarse evitan la futura ocurrencia del impacto ambiental negativo.

**MEDIDAS DE ATENUACIÓN:** Son las que se aplican a consecuencia de los impactos de carácter recuperable y están dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre los factores del medio.

**MEDIDAS DE COMPENSACIÓN:** Son aquellas que se realizan debido a la presencia de impactos irreversibles e inevitables, que no evitan la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor.

Las condiciones ambientales que se deberán tener en cuenta en el análisis de cada una de las medidas propuestas tenderán no solamente a prevenir

deterioro en el entorno, sino que su correcta aplicación influirá sobre todo en la etapa de operación del proyecto, en la calidad de vida de la población. En general, el análisis de las alternativas considera medidas de prevención, atenuación y de compensación que minimizan los efectos sobre el medio ambiente en el sitio del proyecto y zonas aledañas.

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

### Medidas para la Fase de Preparación del Sitio.

FASE		PREPARACIÓN DEL SITIO			
MP	Medida de Prevención	MC	Medida de Compensación	MA	Medida de Atenuación
Componente	Impacto Generado	Medida de Mitigación			Tipo de Medida
AGUA	Generación de aguas residuales	1. Se emplearán sanitarios portátiles a los cuales se les dará mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora.			MP
	Disminución del recurso agua	2. Se suministrará agua potable en garrafones para evitar la toma indiscriminada del recurso.			
AIRE (Contaminación atmosférica)	Generación de polvos y partículas	3. Los caminos que transporten el material serán cubiertos con lona, con el objeto de evitar emisiones de partículas o derrames de material que pudieran causar alguna molestia a pobladores.			MP
	Emisión de gases de combustión	4. Se emplearán vehículos que den cumplimiento a la NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006			MP
	Contaminación sonora	5. Se emplearán vehículos que cumplan con la NOM-080-SEMARNAT-1994			MP
SUELO	Contaminación	6. Se colocarán letreros indicativos para la clasificación y el depósito de basura en su lugar.			MP
		7. Se colocarán contenedores de 200lt en puntos estratégicos para el depósito de residuos sólidos no peligrosos.			MP
		8. Se prohibirá la disposición de materiales o residuos en la zona de extracción y sus alrededores.			MP

FLORA	Introducción de especies	9. Se realizará la plantación de especies nativas en el área de influencia al sitio de extracción	MC
		10. Se prohibirá el uso de herbicidas en las actividades de preparación del sitio.	MP
		11. Se hará la remoción de maleza conforme al cambio de Uso de suelo autorizado.	MA
FAUNA	Perturbación	12. Se evitará el uso de maquinaria pesada y labores que generen niveles elevados de ruido durante la noche y horas tempranas, para minimizar los efectos sobre la fauna silvestre.	MP
FAUNA	Perturbación	13. Se realizarán pláticas de concientización ambiental con el personal de la obra, en dónde se les den a conocer los delitos ambientales y las penalizaciones a las que son acreedores en caso de realizar actividades de caza, captura y comercialización de fauna silvestre.	MP
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleos	14. Se contratará personal residente en la zona, mejorando con esto la calidad de vida de los pobladores de San Ignacio principalmente.	MC

<b>Medidas para la Fase de Operación</b>					
<b>FASE</b>		<b>OPERACIÓN</b>			
<b>MP</b>	<b>Medida de Prevención</b>	<b>MC</b>	<b>Medida de Compensación</b>	<b>MA</b>	<b>Medida de Atenuación</b>
<b>Componente</b>	<b>Impacto Generado</b>	<b>Medida de Mitigación</b>			<b>Tipo de Medida</b>
<b>AGUA</b>	Generación de aguas residuales	1. Se emplearán sanitarios portátiles a los cuales se les dará mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora.			<b>MP</b>
	Disminución del recurso agua	2. Se suministrará agua potable en garrafones para evitar la toma indiscriminada del recurso.			<b>MP</b>
	Contaminación	3. Se colocarán letreros para evitar derrames de aceite o combustibles, así como evitar tirar basura y materiales, residuales de la obra.			<b>MP</b>
		4. Se realizarán pláticas de concientización ambiental con los trabajadores de la obra para evitar la contaminación de escurrimientos superficiales.			<b>MP</b>
<b>AIRE</b>	Generación de partículas y polvos	5. En los caminos de acceso se llevará a cabo el riego en épocas de estiaje para evitar la generación de partículas.			<b>MP</b>
		6. Realizar los acarreo de material en vehículos cubiertos con lona para evitar la disposición de polvos.			<b>MA</b>
	Emisión de gases de combustión	7. Se emplearán vehículos que den cumplimiento a la NOM-041-SEMARNAT-2006 y la NOM-045-SEMARNAT-2006. Además la maquinaria empleada deberá ser sometida a un programa de mantenimiento para evitar la emisión excesiva de gases de combustión.			<b>MP</b>
	Contaminación sonora	8. Se emplearán vehículos que cumplan con la NOM-080-SEMARNAT-1994. Además la maquinaria empleada deberá ser sometida a un programa de mantenimiento para evitar la omisión excesiva de ruido.			<b>MP</b>
<b>SUELO</b>	Contaminación	9. El mantenimiento y reparación de equipos se realizará únicamente en talleres, para evitar el derrame de aceites lubricantes y otras sustancias que puedan contaminar el suelo.			<b>MP</b>
		10. En caso de generarse derrames en el suelo dentro del área del proyecto, se limpiarán inmediatamente las superficies afectadas recuperando los residuos, estos deberán de manejarse como residuos peligrosos y deberán ser entregados a una empresa autorizada para tal fin.			<b>MP</b>

		11. Se colocarán contenedores de 200lt en puntos estratégicos para el depósito de residuos sólidos no peligrosos.	MP
		12. Si por algún motivo ocurriera un accidente en cuanto al derrame de algún combustible la empresa estará sujeta a dar aviso de manera inmediata a la PROFEPA y/o SEMARNAT.	MA
FAUNA	Perturbación	13. Se realizarán pláticas de concientización ambiental en las que se informe a los trabajadores de la obra de los delitos ambientales en los que se puede incurrir en caso de realizar actividades de caza, captura o comercialización de especies de fauna silvestre.	MP
		14. Evitar el uso de maquinaria pesada y labores que generen niveles elevados de ruido durante la noche y horas tempranas, para minimizar los efectos sobre la fauna silvestre.	MA
PAISAJE	Alteración del paisaje natural	15. Se realizarán actividades de limpieza y mantenimiento a las diferentes áreas que conforman el proyecto, evitando el deterioro, contando con un escenario agradable, además la extracción de material se realizará considerando un solo frente de ataque y se espera que de manera natural y gradual conforme un programa se restauren las áreas aprovechadas.	MA
		16. Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro de las áreas aledañas al sitio de extracción.	MP
		17. Se realizarán labores de reforestación para mejorar la calidad escénica.	MA
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleos	18. Se contratará personal de las localidades cercanas al proyecto.	MC
	Seguridad laboral	19. Se contará con un botiquín de emergencias y se identificará el hospital más cercano.	MP

## VI.2 Impactos residuales

Una vez identificadas las interacciones se procedió a generar las matrices de importancia para la evaluación de impactos ambientales mediante la metodología de Conesa-Fernández-Vítora.

Un impacto ambiental acumulativo es 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.

Los impactos residuales son aquellos que a pesar de haberse aplicado medidas de mitigación ejercen un impacto sobre el medio ambiente.

Se identificaron 9 posibles impactos, que fueron evaluados cualitativamente asignando un valor cuantitativo y mediante la fórmula descrita anteriormente.

La evaluación de los impactos ambientales arrojó lo siguiente:

Medio	Componente	Impacto Generado	Impactos Acumulados	Impactos Residuales
INERTE	Agua	Contaminación de aguas superficiales	No	No
	Aire	Contaminación atmosférica	No	No
	Suelo	Contaminación	No	No
		Modificación de la topografía del sitio	No	No
BIOTICO	Flora	Incremento de cobertura vegetal	No	Si
	Fauna	Desplazamiento de fauna silvestre	No	No

PERCEPTUA L	Paisaje	Alteración del paisaje natural	No	Si
HUMANO	Socio-económico	Generación de empleos	No	No
		Derrama económica	No	No

Como se puede observar dentro del presente proyecto se obtuvieron 2 impactos residuales los cuales corresponden a los componentes flora y paisaje, estos son de carácter positivo y se refieren a la introducción de especies nativas con lo que habrá un incremento de especies arbóreas y mejoramiento del paisaje.

Dentro del presente proyecto se identificaron 5 impactos acumulativos los cuales se presentaron dentro del medio socioeconómico, fauna y flora.

Es innegable que el proyecto tiene impactos adversos en el área donde se ubica, sin embargo, como se puede observar en las matrices anteriores la mayoría de los impactos se darán en la etapa de preparación y de operación, lo que hace que los impactos sean temporales y generalmente de extensión puntual. Si a estos impactos se asocian las medidas de mitigación que se adoptarán y las que las autoridades emitirán, el impacto global del proyecto se verá mitigado sustancialmente.

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

### **VII.1 Pronóstico del escenario**

El banco de extracción de materiales pétreos estará inmerso en el corazón de la parcela 419 Z-3 P1/3 del ejido Higuera Blanca, teniendo como poseesionarios al C. Filemón Carrillo Aguiar y a la C. Hermelinda Manzano González, el material encontrado y que se pretende aprovechar es roca con espesores que van desde pocos centímetros hasta algunos metros.

A continuación, se presentan los pronósticos ambientales describiendo dos escenarios:

**Escenario 1:** Pronóstico del escenario actual, sin la inserción del proyecto. Es la descripción de la situación actual del medio sin el establecimiento del proyecto.

**Escenario 2:** Pronóstico del escenario futuro con proyecto y medidas de mitigación: Incluye la descripción de las alteraciones sobre los factores y componentes ambientales después de realizar el proyecto al aplicar las medidas de mitigación que se proponen en el estudio, estimando el escenario futuro, considerando la correcta aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensatorias sugeridas en el capítulo VI del presente estudio Ambiental.

#### **Pronóstico del escenario actual sin la inserción del proyecto (Escenario 1)**

Los recursos naturales que se tienen en el Sistema Ambiental pueden estar comprometidos por la falta de planeación de desarrollo de acuerdo a las necesidades que se tienen y las demandas de material pétreo en la región provocarían la satisfacción de material geológico de yacimientos ubicados principalmente en los cauces de los ríos Ameca y Lo de Marcos, la explotación para este sitio requirió de una Autorización previa de cambio de uso de suelo, lo que provoca un ligero deterioro ambiental por

acciones como el desmonte, en una pequeña área de selva mediana sub caducifolia.

**Pronóstico del escenario futuro con proyecto y medidas de mitigación (Escenario 2):**

El mayor número de impactos ambientales significativos previstos se generan en la etapa de operación, gran parte de ellos son de recuperabilidad mitigable y temporales, por lo que las medidas propuestas sobre los diferentes componentes ambientales propiciarán la recuperación del sitio casi en su totalidad una vez aplicadas las medidas de restauración propuestas, aunado a los proyectos de reforestación que involucra.

Durante el desarrollo del proyecto se implementarán diferentes medidas de atenuación, prevención y compensación, para evitar o disminuir los impactos sobre los diferentes componentes ambientales.

Las actividades de desmonte y limpieza se ejecutarán de manera paulatina para permitir que la fauna se retire del lugar y dar tiempo para que aquella de lento movimiento logre desplazarse lo más alejado de la zona afectada.

En el periodo de lluvias inmediato a la realización del proyecto, se ejecutará un programa de reforestación. De este modo los árboles plantados mejorarán la calidad paisajística.

El proyecto de extracción de materiales presenta pocos impactos significativos y en el balance entre impactos positivos y negativos, tiene mayor peso los positivos, una vez aplicadas las medidas de mitigación. Aplicando las condiciones de ingeniería del proyecto, un adecuado manejo y administración de la maquinaria y la aplicación de las medidas resultantes se podrán llevar a cabo la extracción de materiales pétreos con una mínima intervención a los componentes ambientales con los cuales interactúa en sus distintos niveles de jerarquía (Área de estudio, área de influencia y el Sistema Ambiental).

La selección del sitio en este estudio es ambientalmente viable, y constituye una alternativa para la satisfacción de materia prima para la construcción, por ser la que puede generar menos impactos negativos.

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

El monitoreo o seguimiento de las variables de interés al proyecto es una actividad crítica para verificar que las medidas de mitigación han funcionado adecuadamente y, en su caso, para determinar si son necesarias modificaciones y cuáles pueden ser éstas.

El programa de monitoreo y la estructura de supervisión ambiental, buscan la característica de ser lo más sencillo posible y, al mismo tiempo, lo suficientemente eficaces para cumplir los objetivos. Es importante que el programa sea sencillo porque tiene más probabilidades de ser implementado al 100% y será más fácil para SEMARNAT o PROFEPA verificar que sus componentes estén en operación y sean efectivos.

En los siguientes párrafos se desarrollarán los componentes del programa de monitoreo: objetivos, indicadores y procedimientos en caso de incumplir con el umbral. En la descripción de cada una de las medidas de mitigación se incluyó sus indicadores para el monitoreo, en algunos casos se indicará en que bitácora deberá registrarse el cumplimiento.

### **VII.1.1 Objetivos.**

- 1) Verificar y documentar la correcta implementación de las medidas de mitigación (y, en su caso, de las condicionantes al proyecto).
- 2) Examinar la efectividad y suficiencia de dichas medidas (y condicionantes) para lograr mínimamente los niveles programados de prevención, reducción y mitigación de impactos ambientales adversos.
- 3) Determinar, en caso necesario, las modificaciones necesarias o las medidas de mitigación adicionales para lograr los niveles mencionados.

### VII.1.2 Alcances.

- Verificar que las medidas de mitigación propuestas en la MIA-P se cumplan, sobre todo aquellas más representativas en el SA.
- Verificar que se cumplan las acciones protección y conservación de flora y fauna silvestre propuestas.
- Verificar el cumplimiento de las actividades de reforestación.

### VII.1.3 Actividades e indicadores de seguimiento de impacto ambiental determinados para las acciones de mitigación de afectaciones relevantes o significativas.

IMPACTO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, COMPENSACIÓN O ATENUACIÓN	ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN	RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DEL MONITOREO
Generación de aguas residuales	Se emplearán sanitarios portátiles a los cuales se les dará mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora.	Preparación del Sitio y Operación	Residente	Valores indicados en las tablas 1 y 2 de la NOM-001-SEMARNAT-1996	Mensual
Generación de polvos	Se llevará a cabo el riego en épocas de estiaje para evitar la generación de partículas.	Preparación del Sitio	Residente	Cualitativamente, mediante observación	Permanente
	Realizar los acarreo de material en vehículos cubiertos con lona para evitar la dispersión de polvos.	Operación	Operador	Cualitativamente, mediante observación	Durante los acarreo
Generación de gases de combustión	Se emplearán vehículos que den cumplimiento a la NOM-041-SEMARNAT-2006.	Preparación del Sitio y Construcción	Operador	Kilometraje	Preferentemente e cada 5000 Km
Introducción de especies nativas	Se llevarán a cabo labores de reforestación utilizando especies nativas de la región.	Periodo de lluvias inmediato a la etapa de operación	Residente	Número de árboles plantados	Hasta asegurar una sobrevivencia del 80%
Contaminación	Se colocarán contenedores de 200lt en puntos estratégicos para el depósito de residuos no peligrosos.	Preparación del Sitio y operación	Residente	Volumen aproximado	Permanente
Limpieza del sitio	Se prohibirá la quema de residuos producto de deshierbes y remoción de vegetación	Preparación del sitio	Residente	Cualitativamente, mediante observación	Permanente
	Se prohibirá el uso de herbicidas en las actividades de limpieza	Preparación del sitio	Residente	Cualitativamente, mediante observación	Permanente
Alteración del	Después de finalizar las actividades de	Operación	Operadores y	Cualitativamente,	Permanente

paisaje natural	extracción de material, se mantendrá en orden la maquinaria empleada y se realizarán actividades de limpieza.		Residentes	mediante observación	
Contaminación por derrama de combustible o lubricantes	Realizar el mantenimiento y reparación de equipos únicamente en talleres externos, para evitar el derrame de aceites lubricantes y otras sustancias que puedan contaminar el suelo	Operación	Técnico y Mecánico	Cualitativamente, mediante observación	Permanente

### VII.3 Conclusiones

En este documento se presentan las acciones y efectos ambientales que conlleva el aprovechamiento de material en greña en una porción de 2.12Has de la parcela 419 Z-3 P1/3 del ejido Higuera Blanca, en el municipio de Bahía de Banderas. El proyecto consiste en la extracción de material pétreo en una superficie de 21,248.66m<sup>2</sup>, en donde se pretenden aprovechar 189,392.10m<sup>3</sup> de material pétreo en al menos 10 años, el material extraído será transportado a un sitio de almacenamiento temporal donde se beneficiará el material pétreo de acuerdo a las especificaciones requeridas para su posterior venta; el beneficio se dará particularmente para la obtención de las partículas en el tamaño adecuado con las características de comercialización de piedra, grava y arena. La extracción del material se pretende desarrollar de manera simple y sustentable, aprovechando el recurso natural producto de las rocas formado y depositado en grandes volúmenes por milenios en el sitio de proyecto.

En el presente estudio se señalaron y examinaron los planes y regulaciones aplicables (Capítulo III), detectando que el proyecto es compatible con los planes de desarrollo estatal y municipal.

También se vinculó con las normas ambientales vigentes encontrándose que no incumple ninguna de sus artículos. Se delimitó y se caracterizó el sistema ambiental (SA) mediante el análisis de geomorfoedafología y uso de suelo en Arc Gis 10.1; además se examinaron imágenes satelitales del servidor de mapas high-resolution (0.30m), resultando un polígono de 44.55km<sup>2</sup>. Después de caracterizarlo se elaboró su diagnóstico ambiental.

Mediante el trabajo de campo y gabinete se reconocieron las afectaciones que las actividades del proyecto pueden ocasionar sobre los factores ambientales (y

el medio natural y social en su conjunto). Los impactos del SA, fueron evaluados mediante una función que considera los criterios de intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad. El indicador permite clasificar el impacto en cuatro grados de impacto: poco significativo, significativo y muy significativo.

Se determinaron las medidas de mitigación de impactos negativos del SA (Capítulo VI), que se consideran factibles desde el punto de vista técnico, social, ambiental y económico.

Después de aplicar las medidas de mitigación del Capítulo VI, se hizo una comparación de dos escenarios: SA sin proyecto y SA con proyecto y medidas de mitigación; encontrándose los 2 escenarios similares, porque la funcionabilidad y tendencias del SA obedecen factores de cambio que llevan décadas dándose. No obstante, el escenario más favorable para el SA es el que contempla el proyecto y las medidas de mitigación, debido sobre todo a la generación de empleos; así como los beneficios socioeconómicos que conlleva la comercialización de material para la construcción.

Después de un análisis del funcionamiento del SA, de las afectaciones del proyecto, y de la implementación de medidas de mitigación, es posible afirmar que el proyecto no ocasionará impactos que comprometan el funcionamiento del SA, y que se ha autorizado la remoción de vegetación forestal mediante un estudio Técnico Justificativo aprobado por la SEMARNAT, se extraerá material durante la temporada de lluvias en menor medida, debido a la dificultad que representan las condiciones del camino en esta época. Por otra parte, ocasionará impactos significativos benéficos que repercutirán al interior del SA y en el exterior por la satisfacción de materia prima de calidad y a bajo costo necesaria para las actividades constructivas, principalmente la edificación de complejos y desarrollos turísticos, así como de viviendas unifamiliares.

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

### **VIII.1 Metodología para la caracterización de fauna.**

Las actividades para conocer la riqueza se realizaron de manera específica para cada uno de los grupos taxonómicos, basado en una revisión bibliográfica para conocer la riqueza específica del Sistema Ambiental (SA) y los posibles sitios de ocurrencia de los organismos.

A continuación, se describe el trabajo de gabinete y métodos de campo utilizados para cada grupo de vertebrados.

#### **Anfibios y reptiles**

Para el muestreo de campo de herpetofauna se utilizaron los métodos de búsqueda intensiva en un transecto con ancho de banda fijo. Los transectos consistieron en recorridos dentro del sitio del Proyecto cubriendo una distancia lineal de 200 m de largo por 10 m de ancho de banda, en la franja cubierta por el transecto se detectaron los microhábitats utilizados por el grupo. La búsqueda intensiva consiste en recorrer en zigzag las bandas del transecto y revisar lo máximo posible los microhábitats en la búsqueda de animales. Los organismos se identificaron y registraron mediante observación directa o por la colecta manual de éstos (Conant y Collins 1989). Para cada avistamiento se registró la especie y el número de individuos, así como el tipo de hábitat, y en el caso de los ejemplares capturados, fueron liberados en el sitio de colecta.

El horario de muestreo fue durante dos períodos establecidos a priori, el primero de 07:00 hasta las 12:00 horas y el segundo de las 16:00 hasta las 18:00 horas:

---

Anfibios: Los anfibios tiene su mayor actividad temprano (07:00-09:00 horas) o ya en el atardecer al bajar la temperatura y aumentar la humedad ambiental (17:00-18:00 horas). La búsqueda estuvo centrada en revisar troncos caídos y bajo las rocas.

Reptiles: Los reptiles por el contrario tienen su mayor actividad por la mañana (09:00-12:00 horas) o en el caso de serpientes, en el atardecer al bajar la temperatura ambiental (16:00-18:00 horas). La búsqueda estuvo centrada en revisar áreas o zonas que pueden servir como refugio, áreas de termoregulación o microhábitat como cavidades, bajo rocas, troncos de árboles y paredones de roca.

Las especies se identificaron en campo con base en la guía de identificación de anfibios y reptiles, el arreglo taxonómico sigue lo planteado por Liner (2007) y por Conabio (2009 a y b).

## **Aves**

El diseño de muestreo para el registro de las aves fue el transecto con ancho de banda no fijo, esto indica que tuvo una longitud de 200m, pero las aves se detectaron hasta una distancia a la cual fuese imposible su detección, lo que, si bien implica un sesgo hacia las aves de mayor tamaño, permite maximizar el registro y ocurrencia de especies a distancias lejanas y su altura de vuelo. El registro fue a través de la identificación directa por avistamiento visual o indirecta mediante a través de los cantos o llamadas de las aves en el área de estudio.

Se registraron datos de aves en el Sistema Ambiental y sitio del Proyecto. La observación directa o registro directo de los organismos se realizó por medio de binoculares marca Vórtex 8x42, para la identificación correcta de las especies se consultaron guías de campo especializadas (Howell y Webb 1995; Sibley 2001) en caso de tener dudas sobre la identidad de los individuos. El registro auditivo se identificó a través de consultar plataformas virtuales como Xenocanto y las librerías de sonidos: Macaulay y AVOCET.

El muestreo fue realizado durante la mañana en un horario de 06:30 hasta las 11:00 horas y durante la tarde entre las 16:00 y 18:00 horas, cuando aún hay un poco de luz y además comienzan su actividad aves crepusculares o nocturnas.

Con base en los datos de especies obtenidas se realizó la categorización taxonómica del grupo de acuerdo con lo publicado en la American Ornithologists' Union (1998) y sus suplementos (2000-2016), los nombres comunes siguen lo propuesto por Escalante et al. (2014) y las categorías como endemismo o vulnerabilidad lo descrito por Berlanga et al. (2015).

El grupo taxonómico se caracteriza por tener especies de con cierto grado de agregación: Solitarias: Categoría para aquéllas aves que sólo se encontraron de uno a cinco individuos; Gregarias: Categoría para aquellas aves que se encuentran en grupos de más de cinco organismos.

Una de las características que distinguen a las aves es la altura de vuelo en que se desarrollan, la información de altura de vuelo se obtuvo con base en los niveles de estrato que las aves suelen ocupar para el desarrollo de sus actividades habituales (descanso, alimentación, cortejo, anidación). Se obtuvieron cuatro categorías:

Altura de vuelo	
Categoría	Altitud (m)
Suelo	0-1
Arbusto	0-5
Árbol	5-25
Dosel	25-150

### Mamíferos

Para el registro de las especies de mamíferos presentes, se utilizaron los siguientes métodos que proporcionaron evidencia de su presencia directa (transectos):

---

El muestreo directo se llevó a cabo por medio de transectos de ancho de banda fijo de 200m de longitud y 100m de ancho. En un horario de 07:00-12:00 horas y de 16:00 hasta las 18:00 horas. En el recorrido se buscó la presencia de especies, particularmente Artiodactilos y Lagomorfos.

Para el registro de organismos de difícil captura (debido a sus hábitos) se realizaron registros por observaciones indirectas, como el registro de huellas, excretas, marcas en troncos, rascaderos, echaderos de descanso, madrigueras y derivados, como osamentas.

Las especies se registraron en campo con base en las guías de campo y claves de: Aranda (2000); Jiménez-Guzmán y colaboradores (1999) y Ceballos y Oliva (2005).

### **Análisis de Datos**

Los datos obtenidos de la distribución potencial del Sistema Ambiental y durante los muestreos en el sitio del Proyecto se sometieron a índices para conocer la situación de los grupos taxonómicos, a continuación, la descripción:

**Riqueza específica:** Se determinó con el número de especies registradas para el Sistema Ambiental y sitio del Proyecto.

**Abundancia:** La abundancia se calculó por número de individuos capturados por especie.

**Diversidad:** La estimación del índice de diversidad se realizó por grupo taxonómico de vertebrados, con base en los registros de riqueza y abundancia. El cálculo se realizó por medio del índice de diversidad de Shannon-Wiener con ayuda del programa Excel, el cual combina la riqueza de especies (S) con el número de individuos (n) y estima la diversidad de especies en relación con la proporción de aparición de cada una, teniendo un valor mínimo de 0 y un valor máximo de seis, que representa la diversidad más alta dentro de una comunidad.

## **VIII.2 Metodología para la evaluación de impacto ambiental**

La Técnica Utilizada para el procedimiento de evaluación del Impacto Ambiental fue la desarrollada Vicente Conesa Fernández descrita en la Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental (CONESA, V., 1997.) que contempla:

- El componente ambiental;
- La cualidad o característica del componente ambiental que será perturbada, modificada o afectada;
- El elemento o factor que perturbará. Modificará o afectará a dicho componente; y La actividad que generará dicho impacto.

## **VIII.3 Formatos de presentación.**

Se presenta la manifestación de impacto ambiental para la extracción de material pétreo La Capomera, en el municipio de Bahía de Banderas.

- 1 documento impreso original.
- 3 CD's que contienen la MIA-P del proyecto y sus anexos.

## **VII.4 Planos definitivos**

Se presentan los planos definitivos digitalizados en los discos compactos incluidos en los anexos de la MIA:

- Plano topográfico con curvas de nivel;
- Polígono con plano de seccionamiento y perfil de cortes.

---

## VIII.5 Glosario de términos

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

**Ambiente:** Conjunto de elementos naturales inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinado.

**Áreas naturales protegidas:** Las zonas del territorio municipal, en que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre y que han quedado al régimen de protección federal.

**Banco:** Nombre que se le da al sitio donde se ubica el proyecto para la extracción de material pétreo.

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

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

**Contaminante:** Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y forma que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, flora, fauna o cualquier elemento natural altere o modifique su composición natural.

**Depósito de material pétreo:** Es la acumulación del material extraído en un sitio determinado.

---

**Desequilibrio ecológico:** La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente negativamente; la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**Despalme:** Retiro de la capa edáfica superficial o tierra fértil de un terreno.

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

**Elemento natural:** Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un espacio determinado, sin la inducción del hombre.

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

**Extracción:** Acción de remover, retirar y comercializar el material geológico del sitio de proyecto.

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

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

**Impacto ambiental:** Modificación perjudicial del ambiente, ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

---

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

**Monitoreo:** Obtención espacial y temporal de información específica sobre el estado de las variables ambientales, destinada a alimentar los procesos de seguimiento y fiscalización ambiental.

**Recursos naturales:** El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

**Residuos:** 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.

**Restauración:** Acciones que favorecen la recuperación y establecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales, hacia un estado de compensación similar a como se encontraba el ecosistema antes del aprovechamiento.

**Selva:** vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

**UTM:** Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (En inglés Universal Transverse Mercator, UTM) basado en la proyección cartográfica transversa de Mercator, que se construye como la proyección mercator normal, pero en vez de hacerla tangente al ecuador, se la hace tangente a un meridiano. A diferencia del sistema de coordenadas geográficas, expresadas en longitud y latitud, las magnitudes en el sistema UTM se

expresan

en metros únicamente al nivel del mar, que es la base de la proyección del elipsoide de referencia.

**Vegetación forestal:** 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.

**Viabilidad:** Cumplimiento de condiciones y supuestos derivados de las decisiones políticas, sociales, económicas y ambientales.

## VIII.2 Bibliografía

- Behler, John L. & Wayne F. King. The Audubon Society Field Guide to North American Reptiles and Amphibians. New York, New York: Alfred A. Knopf, Inc., 1979. Bojórquez-Tapia L.A. 1989. Methodology for prediction of ecological impacts under real conditions in Mexico.
- Casas Andreu, G., Reyna Trujillo, T. (1990), ‘Provincias herpetofaunísticas’ en Herpetofauna (Anfibios y reptiles). IV.8.6. Atlas Nacional de México. Vol II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Campbell, J. A., and W. W. Lamar. 1989. The Venomous Reptiles of Latin America. Cornell University Press, Ithaca, New York. xiv pp. + 430 pp., 568 figures, 109 distribution maps, 31 tables.
- Ceballos, G. y García A. 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuitzmala A. C. e Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México.

- 
- Challenger, A. 1998. Utilización y Conservación de los Ecosistemas Terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO, Instituto de Biología-UNAM, Sierra Madre. México.
  - Degenhardt, W. G., Painter, Ch. W. y Price, A. H. 1996. Amphibians and Reptiles of New Mexico. University of New México Press. Albuquerque.
  - Flores-Villela, O., y P.Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso del suelo. UNAMConabio, México.
  - Good, D.A. 1988. Phylogenetic relationships among gerrhonotine lizards: an analysis of external morphology. University of California Publications in Zoology 121: 1-139.
  - Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental; V. Conesa Fernández-Vítora, 3ra. Edición.
  - Howell, S. N. G y Webb, S. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press. Nueva York, E. U. A.
  - Knight, R.A y Duerre, D. 1987. Notes on the distribution, habitat and sexual dimorphism of *Gerrhonotus kingii*. The Southwestern Naturalist. 32 (2): 283-285.
  - Lowe, C.H., C.R. Schwalbe, and T.B. Johnson. 1986. Venomous reptiles of Arizona. AGFD, Phoenix. Pp.73-75.
  - Miller, A. H., Friedmann, H., Griscom, L. y Moore, R. T. 1957. Distributional checklist of the birds of Mexico. Pacific Coast Avifauna. 2 (33): 1-436.
  - INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.
  - INEGI. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit. 2000.
  - NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial. Diciembre 30, 2010. SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- 
- Pennington, T., D. & Sarukhán, J. 2005. Árboles Tropicales de México, manual para la identificación de las principales especies. 3ra edición, Universidad Nacional Autónoma de México & Fondo de Cultura Económica, México.
  - Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2017-2021.
  - Plan Municipal de Desarrollo de Bahía de Banderas 2017-2021.
  - Ramírez-Pulido, J y Castro-Campillo, A. (1990). Regiones y Provincias Mastogeográficas'. Extraído de Regionalización Mastofaunística, IV.8.8. Atlas Nacional de México. Vol. III. Instituto de Geografía, UNAM. México.
  - Rossman, Douglas A. 1996. Identity and taxonomic status of the Mexican garter snake *Thamnophis vicinus* Smith, 1942 (Reptilia: Serpentes: Natricidae). Proc. Biol. Soc. Washington 109 (1): 10
  - Turner, A. y Rose, D. 1994. Swallows and Martins of the World. Christopher Helm. Londres, Inglaterra.
  - Vitt, L. J. 1975. Observations on Reproduction in Five Species of Arizona Snakes. Herpetologica. 31 (1): 83-84. Webb, Robert G. 1970. *Gerrhonotus kingii*. Catalogue of American Amphibians and Reptiles (97): 1-4
  - Webb, R. G. 1980. *Thamnophis cyrtopsis*. Catalogue of American Amphibians and Reptiles No. 245: 1-4
  - Werler, J. E. y Dixon, J. R. 2000. Texas Snakes Identification, Distribution, and Natural History. University of Texas Press. USA
  - Zaldívar Riverón, A., Schmidt, W. y Heimes, P. 2002. Ficha técnica de *Elgaria kingii*. En: Zaldívar Riverón, A. (compilador). Revisión de las categorías en el proyecto de norma oficial mexicana (PROY-NOM-059-2000) para las especies de lagartijas de la familia Anguidae (Reptilia). Museo de Zoología & "Alfonso L. Herrera & "Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W026. México, D.F.
  - <http://www.conabio.gob.mx>

- 
- <http://www.conanp.gob.mx>
  - <http://mapasims.sgm.gob.mx>
  - <http://smn.cna.gob.mx>
  - <http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas>.