



- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: 12GE2023MD041
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 95 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez

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

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

Acta 22/2023/SIPOT/3T/2023/ART69, en la sesión celebrada el 13 de octubre de 2023.

Disponible para su consulta en:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA\\_22\\_2023\\_SIPOT\\_3T\\_2023\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART69.pdf)

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

---

## PROYECTO:

***“Extracción de Arena en el Río Tecpan”, ubicado en Tecpan, Mpio. de Tecpan de Galeana, Estado de Guerrero.***

---

Tecpan de Galeana, Estado de Guerrero, Abril de 2023.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

## CONTENIDO

---

<b>1</b>	<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>1</b>
1.1.1	Nombre del proyecto .....	1
1.1.2	Ubicación del proyecto .....	1
1.1.3	Duración del proyecto. ....	2
<b>1.2</b>	<b>Datos generales del promovente .....</b>	<b>2</b>
1.2.1	Nombre o razón social .....	2
1.2.2	Registro Federal de Contribuyentes del promovente .....	2
1.2.3	CURP .....	2
1.2.4	Dirección del promovente o de su representante legal .....	2
1.2.4.1	Calle y Número .....	2
1.2.4.2	Colonia .....	2
1.2.4.3	Población.....	2
1.2.4.4	Código Postal .....	3
1.2.4.5	Municipio ó Alcaldía .....	3
1.2.4.6	Entidad Federativa .....	3
1.2.4.7	Teléfonos.....	3
<b>1.3</b>	<b>Datos generales del responsable técnico .....</b>	<b>3</b>
1.3.1	Nombre o Razón Social .....	3
1.3.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....	3
1.3.3	Nombre del Técnico .....	3
1.3.4	Número de Cédula Profesional del Técnico .....	3
1.3.5	Dirección del responsable técnico del estudio .....	3
1.3.5.1	Calle y Número .....	3
1.3.5.2	Colonia .....	4
1.3.5.3	Población.....	4
1.3.5.4	Código Postal .....	4
1.3.5.5	Municipio ó Delegación .....	4
1.3.5.6	Entidad Federativa .....	4
1.3.5.7	Teléfonos.....	4
1.3.5.8	Correo Electrónico .....	4
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES DEL PROYECTO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>Información general del proyecto.....</b>	<b>5</b>
2.1.1	Selección del sitio .....	6
2.1.2	Ubicación física y dimensiones del proyecto .....	6
2.1.2.1	Ubicación del proyecto respecto a las localidades .....	6
2.1.3	Inversión requerida .....	8
2.1.4	Dimensiones del proyecto .....	8

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

2.1.4.1	Superficie total del predio en m <sup>2</sup> .....	8
2.1.4.2	Vías de acceso .....	9
2.1.4.3	Superficie a afectar (en m <sup>2</sup> ) con respecto a la cobertura vegetal del área del Proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del Proyecto. ....	9
2.1.4.4	Superficie (en m <sup>2</sup> ) para obras permanentes.....	9
2.1.5	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias .....	10
2.1.6	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	10
<b>2.2</b>	<b>Características particulares del proyecto. ....</b>	<b>10</b>
<b>2.3</b>	<b>Programa General de Trabajo. ....</b>	<b>11</b>
<b>2.4</b>	<b>Preparación del sitio .....</b>	<b>12</b>
<b>2.5</b>	<b>Construcción de obras mineras.....</b>	<b>12</b>
<b>2.6</b>	<b>Construcción de obras asociadas o provisionales .....</b>	<b>12</b>
<b>2.7</b>	<b>Etapas de operación y mantenimiento .....</b>	<b>13</b>
2.7.1	Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones .....	13
2.7.2	Tecnologías que se utilizarán .....	14
2.7.3	Tipos de reparaciones a sistemas de equipos .....	14
2.7.4	Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control	15
<b>2.8</b>	<b>Etapas de abandono de sitio (post-operación) .....</b>	<b>15</b>
<b>2.9</b>	<b>Utilización de explosivos .....</b>	<b>16</b>
<b>2.10</b>	<b>Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....</b>	<b>16</b>
<b>2.11</b>	<b>Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos .....</b>	<b>17</b>
<b>2.12</b>	<b>Otras fuentes de daños.....</b>	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES</b>	<b>18</b>
<b>3.1</b>	<b>Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. ....</b>	<b>18</b>
<b>3.2</b>	<b>Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regional, marino o locales). ....</b>	<b>19</b>
<b>3.3</b>	<b>Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población</b>	<b>20</b>
<b>3.4</b>	<b>NORMAS OFICIALES MEXICANAS. ....</b>	<b>21</b>
<b>3.5</b>	<b>Las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad laboral .....</b>	<b>23</b>
<b>3.6</b>	<b>Leyes que aplican en el desarrollo del proyecto: .....</b>	<b>23</b>
3.6.1	LEY DE AGUAS NACIONALES. ....	24
<b>3.7</b>	<b>Reglamentos específicos en la materia. ....</b>	<b>27</b>
<b>3.8</b>	<b>Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. ....</b>	<b>27</b>
<b>3.9</b>	<b>Bandos y reglamentos municipales .....</b>	<b>28</b>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

<b>4</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. ....</b>	<b>28</b>
<b>4.1</b>	<b>Delimitación del sistema ambiental (SA) .....</b>	<b>28</b>
<b>4.2</b>	<b>Caracterización y análisis del sistema ambiental .....</b>	<b>29</b>
4.2.1	Medio abiótico .....	29
4.2.1.1	CLIMA .....	29
4.2.2	Fisiografía.....	30
4.2.3	Características geomorfológicas más importantes .....	31
4.2.4	Suelos .....	32
4.2.5	Hidrología superficial .....	34
<b>4.3</b>	<b>Medio biótico .....</b>	<b>36</b>
4.3.1	Flora en el Sistema Ambiental .....	36
4.3.2	Fauna .....	36
<b>4.4</b>	<b>Paisaje .....</b>	<b>39</b>
<b>4.5</b>	<b>Medio socioeconómico .....</b>	<b>39</b>
<b>4.6</b>	<b>Paisaje .....</b>	<b>41</b>
<b>4.7</b>	<b>Diagnostico ambiental .....</b>	<b>43</b>
<b>5</b>	<b>IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>46</b>
<b>5.1</b>	<b>Identificación de impactos .....</b>	<b>46</b>
5.1.1	Indicadores de impacto. ....	46
5.1.2	Criterios y metodologías de evaluación .....	48
5.1.3	Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada .....	53
5.1.4	Identificación de impactos .....	54
<b>6</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....</b>	<b>61</b>
<b>6.1</b>	<b>Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental .....</b>	<b>62</b>
<b>6.2</b>	<b>Impactos residuales .....</b>	<b>70</b>
<b>7</b>	<b>PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. ....</b>	<b>72</b>
<b>7.1</b>	<b>Pronóstico del escenario .....</b>	<b>72</b>
<b>7.2</b>	<b>Plan de vigilancia ambiental. ....</b>	<b>74</b>
<b>7.3</b>	<b>Conclusión .....</b>	<b>81</b>
<b>8</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>83</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>86</b>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE  
ARENA EN EL RÍO TECPAN**

## TABLAS

---

TABLA 4-12 CRITERIOS DE VALORACIÓN PARA EL DIAGNOSTICO AMBIENTAL . . . . .	43
TABLA 4-2 RANGOS DE CALIDAD PARA CALIFICAR EL DIAGNOSTICO AMBIENTAL . . . . .	44
TABLA 4-3 VALORACIÓN DE LOS COMPONENTES PARA EL DIAGNOSTICO AMBIENTAL . . . . .	45

## IMAGENES

---

ILUSTRACIÓN 1-1. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL MUNICIPIO . . . . .	1
ILUSTRACIÓN 2-1. LOCALIZACIÓN REGIONAL . . . . .	8
ILUSTRACIÓN 4-1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL. . . . .	29
ILUSTRACIÓN 4-2. TIPOS DE CLIMA . . . . .	30
ILUSTRACIÓN 4-4. GEOLOGÍA . . . . .	32
ILUSTRACIÓN 4-6. TIPOS DE SUELOS . . . . .	34
ILUSTRACIÓN 4-7. CORRIENTES SUPERFICIALES . . . . .	35
ILUSTRACIÓN 4-8. TIPO USO DE SUELO Y VEGETACIÓN . . . . .	36

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN

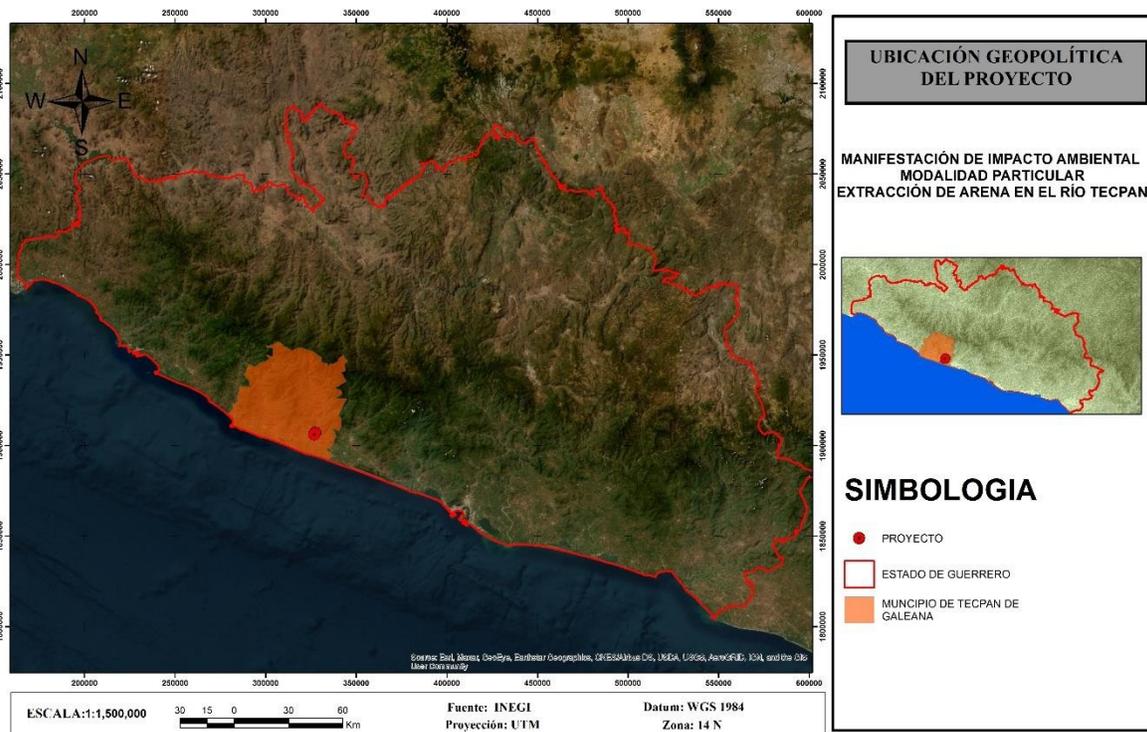
## 1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### 1.1.1 Nombre del proyecto

*Extracción de arena en el Río Tecpan.*

### 1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se propone desarrollar en dos bancos de arena en el río Tecpan, en Tecpan, Mpio. de Tecpan de Gelana, Estado de Guerrero. Se proponen 3 polígonos de explotación, uno de 2.18 hectáreas, otro de 0.7108 hectáreas y uno de 2.208 hectáreas, siendo un total de 5.0988 hectáreas.



**Ilustración 1-1. Ubicación del proyecto en el municipio**

### **1.1.3 Duración del proyecto.**

El tiempo de vida útil del proyecto se prevé por un lapso de tres años, cabe recalcar que igualmente dependerá de la demanda y disposición de materiales existentes dentro de la zona del proyecto, a su vez, la vida útil también estará sujeta al periodo de tiempo estipulado en la concesión obtenida por parte de la comisión nacional del agua, así como de la autorización en cuanto a materia de impacto ambiental se refiere.

## **1.2 Datos generales del promovente**

### **1.2.1 Nombre o razón social**

C. Joaquin Hernández Garcia

### **1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

### **1.2.3 CURP**

### **1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal**

#### **1.2.4.1 Calle y Número**

Calle Francisco I. Madero.

#### **1.2.4.2 Colonia**

Centro

#### **1.2.4.3 Población**

Tecpan

**1.2.4.4 Código Postal**

40906

**1.2.4.5 Municipio ó Alcaldía**

Tecpan de Galeana

**1.2.4.6 Entidad Federativa**

Guerrero

**1.2.4.7 Teléfonos**

742106507

1.3 Datos generales del responsable técnico

**1.3.1 Nombre o Razón Social**

Ing. Edson Ojeda Sotelo

**1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP**

**1.3.3 Nombre del Técnico**

Ing. Edson Ojeda Sotelo

**1.3.4 Número de Cédula Profesional del Técnico**

7387440

**1.3.5 Dirección del responsable técnico del estudio**

**1.3.5.1 Calle y Número**

**1.3.5.2 Colonia**

Ampliación Revolución

**1.3.5.3 Población**

Chilpancingo

**1.3.5.4 Código Postal**

390097

**1.3.5.5 Municipio ó Delegación**

Chilpancingo de los Bravo

**1.3.5.6 Entidad Federativa**

Guerrero

**1.3.5.7 Teléfonos**

747 116079

**1.3.5.8 Correo Electrónico**

## 2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES DEL PROYECTO

### 2.1 Información general del proyecto

El proyecto se inscribe en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, fracción III; y en el Reglamento de la misma ley, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su artículo 5°, inciso L: Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación, numeral I. Siendo el presente estudio del sector minero, subsector primario. La naturaleza del proyecto "Extracción de arena en e Río Tecpan, Municipio de Tecpan de Galeana, Guerrero" pertenece a la modalidad particular, del sector minero, subsector primario, y de acuerdo a la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos 1999 (CMAP); forma parte del sector 2: Industria de la Minería, subsector 29 Minería no metálica, rama económica 2910 Minería de rocas, arenas y arcillas.

#### **Los objetivos principales del proyecto son:**

- Extraer el material pétreo bajo una política de aprovechamiento sostenible.
- Comercializar arena en la región donde se pretende ubicar el proyecto.
- Abastecer el mercado de arena, favoreciendo el desarrollo de la industria de la construcción.
- Favorecer el desarrollo de las familias de los trabajadores, a través de la venta del material pétreo extraído del río.

El proyecto consiste en la extracción de arena, el cual se ofertará al público en general, así como a las grandes empresas. El área de extracción del material pétreo tiene una superficie de 5.0988 hectáreas, dando un volumen para extraer de 33,696 m<sup>3</sup> por año a una profundidad de 1.3 metros y de 101,088 m<sup>3</sup>, en un periodo de tres años.

Por otra parte, es importante mencionar que el Rio Tecpan, presenta en la actualidad problemas de azolvamiento por la deforestación, debido a que en las partes elevadas de la cuenca con fuertes pendientes las lluvias torrenciales generan un enorme escurrimiento pluvial que, por un lado, afecta la productividad de las tierras al deslavar

nutrientes del suelo, y, por el otro, da lugar a la sedimentación en el río, es decir, su azolve. Esto vuelve menos profundo el cauce, con lo que se incrementa el riesgo de inundaciones. Además, el aumento de la concentración de nutrientes, como nitratos y fosfatos, en ríos y, después, en mares (eutrofización), alterando las zonas donde se reproducen las especies de importancia económica para las pesquerías. Por lo que, con la extracción de estos materiales será una alternativa para disminuir estos inconvenientes.

### **2.1.1 Selección del sitio**

Como ya se mencionó se trata de un banco de materiales pétreos, el cual se localiza en el Cauce del río Tecpan, que atraviesa el poblados de Tecpan, Municipio de Tecpán de Galeana, Guerrero, en el sitio, para la selección del sitio se tomaron en cuenta las siguientes características: ubicación del banco de materiales, el cual cuenta con una gran cantidad de material factible de ser extraído, asimismo y una de las más importantes es que en la zona existe una vía de acceso de terracería que comunica desde el lugar de la extracción hasta la carretera federal, dicho acceso el proyecto data de varios años, el cual fue creado con la finalidad de comunicar los terrenos agrícolas con el río y la carretera federal.

Otro punto para la selección del sitio, es la ubicación dentro de la cabecera municipal de Tecpan de Galeana, lo que permitirá la contratación de mano de obra, generando empleos.

### **2.1.2 Ubicación física y dimensiones del proyecto**

#### **2.1.2.1 Ubicación del proyecto respecto a las localidades**

Los polígonos propuestos para aprovechamiento o extracción de material, se ubican en el poblado de Tecpan de Galeana, en la ribera del Río Tecpan, en las siguientes coordenadas geográficas.

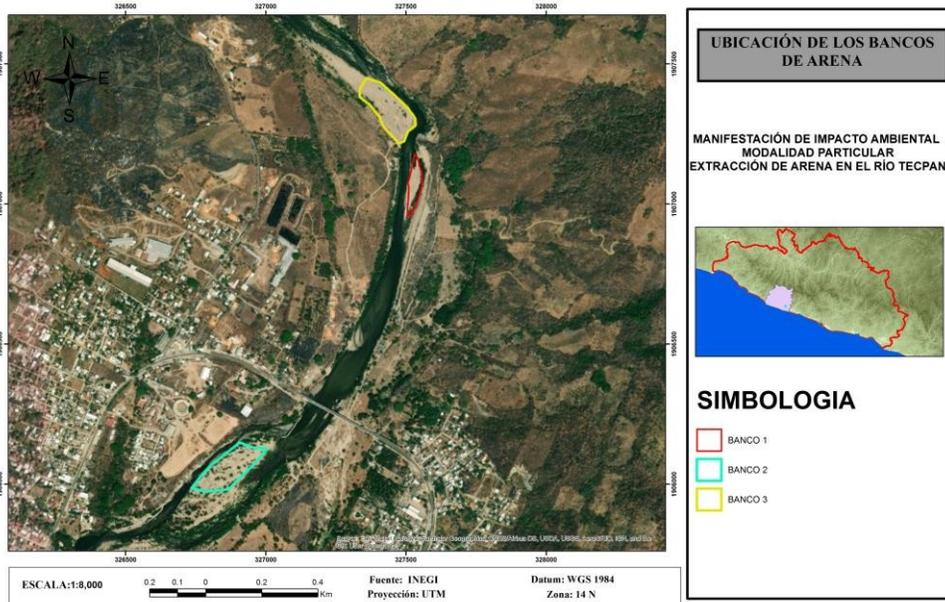
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

**Tabla 1. Vértices de los polígonos.**

POLÍGONO	VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
		X	Y
1	1	327531.0269	1907176.6067
	2	327541.0811	1907168.1400
	3	327544.7853	1907153.8525
	4	327548.4895	1907133.7441
	5	327556.4270	1907116.2816
	6	327558.0145	1907097.2316
	7	327557.4853	1907080.8274
	8	327557.4853	1907066.5398
	9	327555.8978	1907054.3690
	10	327546.9020	1907024.2064
	11	327535.2603	1906988.2230
	12	327516.7394	1906961.2354
	13	327505.6269	1906953.8271
	14	327505.6269	1906978.6980
	15	327509.3310	1907025.7939
	16	327510.9186	1907061.7773
	17	327507.7435	1907075.5357
	18	327513.0352	1907091.4107
	19	327531.0269	1907176.6067
2	1	326907.38167	1906149.13780
	2	326958.18177	1906129.55859
	3	327004.21936	1906127.44192
	4	326953.94843	1906065.52930
	5	326896.26915	1906013.14169
	6	326867.16492	1905981.92080
	7	326807.89814	1905975.04161
	8	326770.32723	1905976.62912
	9	326745.98551	1905984.56663
	10	326735.40216	1905987.21247
	11	326779.32308	1906040.65841
	12	326803.66480	1906067.11680
	13	326907.38167	1906149.13780
3	1	327359.1593	1907449.127
	2	327409.9594	1907433.252
	3	327457.5845	1907390.389
	4	327508.3846	1907341.177
	5	327533.7846	1907304.664
	6	327533.7846	1907279.264
	7	327508.3846	1907260.214
	8	327494.097	1907223.701
	9	327473.4595	1907217.351
	10	327455.9969	1907237.989
	11	327421.0719	1907274.502
	12	327403.6093	1907312.602
	13	327371.8593	1907353.877
	14	327335.3467	1907382.452
	15	327336.9342	1907412.614

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

	16	327359.1593	1907449.127
--	----	-------------	-------------



**Ilustración 2-1. Localización Regional**

### 2.1.3 Inversión requerida

Para la inversión de este Proyecto el promovente y dueño del predio, C. Joaquin Hernández Garcia, prevé invertir aproximadamente la cantidad de \$2'500,000.00 (Dos millones Quinientos mil pesos 00/100 MN), para la ejecución de las actividades de extracción. La inversión se plantea recuperar en un lapso de tres años aproximadamente, mediante la venta de los materiales a los demandantes del mismo. Es importante señalar que de la cantidad señalada en el importe total de la inversión, están contempladas las medidas de prevención y mitigación a ejecutar durante el desarrollo de las actividades.

### 2.1.4 Dimensiones del proyecto

#### 2.1.4.1 Superficie total del predio en $\text{m}^2$

El banco donde se llevará a cabo las actividades de extracción de arena, tiene una superficie de 5.0988 hectáreas.

#### **2.1.4.2 Vías de acceso**

La principal vía de acceso al área de explotación es por la carretera federal 200, Acapulco-Zihuatanejo.

#### **2.1.4.3 Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del Proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del Proyecto.**

El sitio donde se desarrollarán las actividades del proyecto de extracción de material, no cuenta con una cobertura vegetal primaria ni secundaria, esto debido a las características propias del suelo; no existe vegetación significativa, con excepción de algunos espinos que se desarrollan en la zona del cauce, mismas que en temporada de lluvias en especial cuando son abundantes, torrenciales y crecientes significativas, éstas son arrastradas por la corriente; por lo que la única zona natural con coberturas vegetales primarias, se encuentran a las riberas del cauce y márgenes del mismo, con algunas secciones que son desmontadas para cultivos de temporal, en donde no se contemplan actividades que pudieran afectar. En cuanto al área de almacenamiento y la planta cribadora, debido a las actividades antropogénicas que antes se realizaban, no existirá afectación a la zona vegetal. Cabe destacar que en cuanto a las vías de acceso se refiere, hay un camino de terracería existente, por lo que no habrá necesidad de remover coberturas vegetales en dicha vialidad; lo que da como resultado un impacto nulo sobre vegetación de galería, secundaria y/o de cultivo, con la actividad de extracción.

#### **2.1.4.4 Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes**

No se contempla la instalación de maquinaria fija u obras permanentes para la operación del proyecto, debido a que solo se contempla la extracción de los materiales pétreos del banco y su traslado al patio de almacenamiento.

### **2.1.5 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias**

El uso de suelo en el sitio donde se pretende ejecutar el proyecto de extracción, al tratarse del cauce del río Tecpan no tiene un uso definido; por los habitantes de la zona es utilizado como área de paso de ganado, recreación y en algunos casos para el aprovechamiento de los materiales para realizar pequeñas obras domésticas. En las zonas colindantes al proyecto se realizan actividades de ganadería y agricultura de temporal dependientes del comportamiento de las lluvias

### **2.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

En el poblado de Tecpan, al ser cabecera municipal, se cuenta con los servicios de agua potable, drenaje y energía eléctrica. De acuerdo a la naturaleza del Proyecto no se requiere de los servicios básicos para su desarrollo. No obstante, se considera la instalación de una letrina portátil con el objetivo de evitar la defecación a cielo abierto por parte del personal de la obra, siendo el promovente del proyecto, el responsable de contratar un servicio para mantenimiento y aseo periódico.

## **2.2 Características particulares del proyecto.**

Las actividades principales a desarrollar para el aprovechamiento de materiales constan de varias fases, desde la extracción de material del banco natural, traslado al sitio de almacenamiento, así como el proceso de cribado, para su posterior separación, almacenamiento y comercialización a las obras de construcción que lo requieran.

Para la extracción se pretende utilizar maquinaria y vehículos dentro del cauce, únicamente en los meses de estiaje así mismo no se colocará maquinaria pesada fija de ningún tipo, con ello se pretende evitar alteraciones innecesarias en el sitio, toda la infraestructura y maquinaria necesaria para su operación se montará fuera del banco donde se pretende realizar la extracción, por ello no se requiere el acondicionamiento y habilitación de un área específica para la instalación

**2.3 Programa General de Trabajo.**

El presente proyecto de aprovechamiento de materiales depende en gran medida de la demanda de materiales para la industria de la construcción, la cual tiene una disminución significativa en temporada de lluvias. Dicha situación se repite en las condiciones del río para la extracción dado que aumenta el nivel freático y avenidas del río, por lo que la extracción del material se realizará en la temporada de estiaje correspondiente a los meses de noviembre a abril.

En el presente programa se calcula solo la operación anual de aprovechamiento de material pétreo, ya que engloba las actividades que se realizarán durante esta etapa. Cabe recalcar que la extracción de los materiales se realizará en estricto apego al periodo autorizado por la Comisión Nacional del Agua; A razón de lo anterior en las tablas se proponen los siguientes volúmenes y meses de extracción.

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO POR AÑO												
ACTIVIDAD	MESES DE EXTRACCIÓN											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Excavación de material pétreo												
Carga y acarreo												
Clasificación de material												
Almacenamiento y distribución												

**PROGRAMA DE VOLUMEN DE EXTRACCIÓN POR AÑO**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

<b>Mes</b>	<b>No. de días</b>	<b>No. camiones de</b>	<b>Viajes/Camiones</b>	<b>Capacidad de camión(M³)</b>	<b>Volumen total en M³</b>
Enero	26	4	9	6	5616
Febrero	26	4	9	6	5616
Marzo	26	4	9	6	5616
Abril	26	4	9	6	5616
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre	26	4	9	6	5616
Diciembre	26	4	9	6	5616
<b>TOTAL</b>	<b>130</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>33,696.00</b>

#### 2.4 Preparación del sitio

Para el caso de este proyecto, no se requiere realizar alguna preparación del sitio que implique la remoción de vegetación o de movimiento de suelos, ya que la explotación se realizará sobre el Río Tecpan, solo se realizará la limpieza (en caso de que así se requiera, del acceso a las áreas de explotación).

#### 2.5 Construcción de obras mineras

Por el tipo de actividad que se desarrollará en este proyecto, solo se realizará la explotación de los bancos de arena existentes, por lo que no se desarrollará algún otro tipo de construcción de obras mineras ni de exploración.

#### 2.6 Construcción de obras asociadas o provisionales

No requerirá construcción de obras provisionales.

## 2.7 Etapa de operación y mantenimiento

### **2.7.1 Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones**

El servicio principal que brindará el proyecto, trata de la extracción y posterior comercialización de materiales pétreos, los cuales, son materiales naturales que sirven como elementos base para la edificación de una obra. La planta de cribado ofrecerá la venta de materiales para la construcción, como son grava y arena de diferentes tamaños.

La etapa de extracción se realizará en temporada de estiaje, por medio de excavaciones a cielo abierto sobre una superficie de 2.8 hectáreas, por lo que no será necesario extraer el material del interior del cauce del río cuando este eleva su nivel debido a la ocurrencia de las lluvias; a razón de lo anterior, el aprovechamiento, será procedente toda vez que el cauce del río aglomere una capa suficiente de arena, misma que quedará expuesta en época de aguas bajas. Como se muestra en el programa de operación y mantenimiento, dicha extracción se pretende realizar durante un lapso de tiempo de 3 años tentativamente; mediante la utilización de una retroexcavadora y un camión de volteo con capacidad de 6 m<sup>3</sup>, ambos con un operador capacitado, para que una vez que la retroexcavadora halla llenado la caja del camión de volteo, este trasladara el material hasta la planta trituradora para su clasificación.

Por el tipo de maquinaria a emplear para el proceso de criba de materiales, estas requerirán de mantenimiento preventivo, en este caso se especificó en el calendario de extracción de los materiales, en donde las únicas actividades permitidas en el cauce del río es la operación de maquinaria para remover los materiales y la carga en camiones para su traslado al patio, cumpliendo entre otras las siguientes recomendaciones:

- Ninguna maquina permanecerá en la zona de extracción de manera permanente.
- La cribadora, misma que se encuentra fuera del sitio de extracción, se le dará mantenimiento dos veces al mes para que esté en óptimas condiciones.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

- Todas las actividades de mantenimiento, suministro de combustibles, etc., se realizarán fuera del banco de extracción y del cauce del río.
- El promovente se sujetará a las condicionantes dictaminadas tanto en el resolutivo del presente manifestó de impacto ambiental, como en las condicionantes emitidas por la Comisión Nacional del Agua.

### **2.7.2 Tecnologías que se utilizarán**

En este caso al ser un trabajo de extracción por corte, carga y traslado, la tecnología que se usará, será la maquinaria pesada, la cual consiste en una retroexcavadora, cargador frontal, criba vibratoria y camiones de volteo de 6.00 m<sup>3</sup>.

<b>EQUIPO DE OPERACIÓN</b>	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Retroexcavadora marca Caterpillar, modelo 416-C Es utilizada para trabajar el movimiento de tierras a nivel inferior al plano de apoyo, o un poco superior a este.	1
Cargador frontal Se utiliza para actividades que implican el movimiento de tierra, arena o grava en grandes volúmenes y superficies.	1
Camión de Volteo de 6 m <sup>3</sup> Se utiliza con la finalidad de mover o transportar grava, tierra o arena.	2
Criba vibratoria Este tipo de vibración está especialmente diseñado para ser utilizado en la clasificación de materiales de construcción.	1

### **2.7.3 Tipos de reparaciones a sistemas de equipos**

Para el presente proyecto debido a sus características, la mano de obra requerida para el mantenimiento será mano de obra especializada en el área eléctrica y mecánica;

para ello y para mantener en óptimas condiciones la maquinaria de operación, se deberá llevar un adecuado monitoreo del equipo.

El mantenimiento correctivo y preventivo a la maquinaria pesada y demás vehículos, se les dará de manera periódica, esto para evitar al máximo la generación excesiva de ruido y gases a la atmósfera, a su vez evitar que en el sitio de extracción se puedan ocasionar derrames de combustibles, lubricantes o sustancias consideradas como residuos peligrosos. Para algunas máquinas operadoras el mantenimiento será necesario realizarlo en la planta de procesamiento, en dicho espacio se realizará la revisión o cambio de piezas que hayan sufrido desgaste; la maquinaria móvil será trasladada a talleres cercanos especializados para su reparación y mantenimiento correctivo.

Las actividades de limpieza se llevarán a cabo diariamente en todas las áreas del proyecto y en los accesos del mismo. Todos los residuos generados serán transportados en camiones para posteriormente ser depositados en los contenedores colocados para tal fin en el patio de almacenamiento; esto con la finalidad de evitar todo residuo expuesto en el suelo de la zona de trabajo y en los caminos de acceso.

#### **2.7.4 Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control**

El control de maleza durante la temporada de lluvias y posterior a la misma, se realizará en la limpieza de caminos de acceso de manera periódica, removiendo la vegetación secundaria y matorrales desarrollados por efecto de las lluvias; estas actividades se realizarán de manera manual y con medios mecánicos como son machetes, picos, palas, etc., esto para evitar en lo posible la utilización de herbicidas o sustancias con efectos agresivos al ambiente.

#### **2.8 Etapa de abandono de sitio (post-operación)**

Considerando que se trata de un cuerpo de agua bastante activo, lo que provoca que en temporada de lluvias se produzca una mayor cantidad de arrastre de materiales pétreos, generando así, un azolve de dicho material aprovechable para su extracción; este proceso natural se repite en el mismo orden cada año, a razón de lo anterior, el

sitio del proyecto será abastecido de material pétreo en greña naturalmente. Aun cuando se estima que el tiempo de vida útil del proyecto de extracción sean 3 años, estas serán algunas de las medidas o acciones a realizar posterior al aprovechamiento:

- Nivelación en las zonas donde se realizaron los cortes y extracción de materiales.
- Rellenado de pozas o encharcamientos en las zonas de aprovechamiento posterior al abandono del sitio.
- Limpieza completa del sitio del proyecto, dejando únicamente materiales pétreos que no fueron aprovechados.
- Posterior al aprovechamiento de materiales y en función de las condiciones del sitio de extracción, se podrá realizar el acondicionamiento del sitio para otro proyecto, previa autorización.

## 2.9 Utilización de explosivos

Teniendo en cuenta las características particulares del presente proyecto a desarrollar, no se tiene contemplada la utilización de explosivos.

## 2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

El objetivo principal del proyecto, es la extracción de material pétreo en greña para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, como son grava y arena los cuales son depositados naturalmente en el cauce del río, buscando en todo momento la viabilidad ambiental; por lo que tal como se menciona en la operación y mantenimiento, no se generarán residuos sólidos o líquidos trascendentes, se verificará que no se realice ningún tipo de mantenimiento, reparación de maquinaria o vehículos, ni se generen residuos sólidos municipales dentro de la zona del proyecto con la finalidad de no propiciar ningún daño al entorno ni al cauce. Los residuos considerados peligrosos son los resultantes del mantenimiento de la maquinaria, sin embargo, esta actividad será realizada fuera del banco de materiales por prestadores

de servicios especializados quienes llevan el control y disposición adecuada de dichos residuos.

Las emisiones generadas a la atmósfera durante la preparación de sitio y operación, estarán conformadas por polvos y gases de combustión, productos ambos de la operación de la maquinaria en general y los escapes de los motores de los camiones de carga, dichas emisiones serán producidas de manera temporal y son mitigables utilizando maquinaria y vehículos de modelos resientes o en buenas condiciones mecánicas, minimizando con ello emanaciones al ambiente.

En relación a la emisión de ruido producidas por el uso de la maquinaria como la excavadora, los camiones de volteo y el uso de criba, los ruidos serán emitidos en horarios y tiempos específicos de trabajo de acuerdo a lo observando en la Norma Oficial Mexicana NOM-080- SEMARNAT-1994 y Norma Oficial Mexicana NOM-081- SEMARNAT-1994 que establecen los límites máximos permisibles de emisión de ruido, a fin de reducir al mínimo las molestias por este efecto.

Así también los residuos domésticos que pudieran generarse por la cuadrilla de trabajo, se les instruirá para que los trasladen en su propio camión y los depositen en los contenedores existentes en el patio de almacenamiento; aunado a esto, todas las actividades de limpieza de maleza y vegetación de la zona de los caminos de acceso se realizará utilizando medios mecánicos y no se tiene contemplada la utilización de algún producto agroquímico.

### 2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

En la operación del proyecto no se considera la generación de algún residuo que provoque mayor impacto al ambiente, por lo que no será necesaria una infraestructura diseñada para el manejo de estos; sin embargo, los residuos generados por las actividades ordinarias del personal como son restos de comida, plásticos, entre otros; serán recolectados en todo momento para ser dispuestos al servicio de colecta municipal, para su disposición final en los tiraderos municipales autorizados o en el relleno sanitario más cercano con que el municipio disponga.

## 2.12 Otras fuentes de daños

El proyecto trata de la extracción de materiales pétreos del río, donde las fuentes de algún daño son poco probables, sin embargo, en temporada de lluvias el río Tecpan presenta una mayor afluencia en especial cuando estas son abundantes, torrenciales y crecientes significativas; se llegan a generar en los predios aledaños a riberas del río, graves problemas por el arrastre de materiales, por lo que se tomarán las medidas adecuadas para no realizar extracción en los meses de lluvias, a fin de evitar pérdidas de cualquier tipo y afectación sobre el banco por posibles inundaciones y desbordamientos.

## 3 VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES

Para el presente apartado se identifican y analizan los instrumentos referidos a la normatividad ambiental aplicable al proyecto y su área de influencia, esto con la finalidad, de que las actividades y procesos que se realicen se apeguen en todo momento a la prevención, protección y mitigación ambiental. A razón de lo anterior se realiza el análisis de los siguientes instrumentos de planeación aplicables:

### 3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En su Art. 4°. ...Párrafo quinto... Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Art. 25. ...Párrafo sexto... Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado.... Cuidando su conservación y el medio ambiente.

Art. 27. ...Párrafo segundo... La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad las modalidades que dicte el interés público.... para lograr el desarrollo

equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

En nuestra Carta Magna, se expresa claramente que todas las personas tienen derecho a tener un medio ambiente que les permita desarrollar satisfactoriamente, pero a la vez marca la pauta para que haya un desarrollo sustentable de las regiones, esto se presenta teniendo una infraestructura eficaz y segura, tomando las medidas que se asientan en el conjunto de normas jurídicas actual.

En apego a lo anterior, el proyecto considera las medidas necesarias para establecer adecuadas medidas de mitigación para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Título Séptimo. - Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental; Capítulo I Prevención y Control de la Contaminación del Agua.

Art. 85 En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley.

Art. 86 bis 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

3.2 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regional, marino o locales).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El POEGT promueve un esquema de coordinación y a su vez de corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal (APF) que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional. La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana.

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las 80 regiones ecológicas.

Este programa de ordenamiento ecológico tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales. Dentro de las estrategias sectoriales se contempla el aprovechar de manera sustentable los recursos naturales; por lo que, con las actividades del presente proyecto, se pretende aprovechar el área, promoviendo así el desarrollo económico y social en la zona del proyecto.

### 3.3 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población

En fechas recientes el municipio participa para la integración del Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, con propuestas congruentes con las políticas de austeridad, transparencia y resolución de problemas a través de políticas públicas con visión social, así como en el Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024; sin embargo, la zona del proyecto se encuentra inserta en el Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021; donde parte central de dicho Plan Estatal de Desarrollo es la recuperación del dinamismo de las actividades productivas bajo un esquema de desarrollo sustentable y con una visión de largo plazo. Dicho plan establece que se implementarán cinco proyectos estratégicos para detonar el desarrollo del estado, entre los cuales se incluye la industria minera, debido a que es considerado un sector fundamental en la generación de empleos de calidad y a su vez para fortalecer a las micro, pequeñas y

medianas empresas, y promover también la minería responsable que sea capaz de mitigar y compensar los posibles daños ambientales y sociales.

Por la naturaleza del proyecto, al pertenecer al sector minero (no metálico), entra en las siguientes líneas de acción propuestas en el plan estatal actual para el desarrollo de la infraestructura y para fomentar y generar empleos de calidad.

- Fortalecer el programa de empleo temporal e impulsar el autoempleo para dar respuesta de corto plazo a la demanda laboral.
- Impulsar la minería bajo principios de sustentabilidad.
- Promover mayor inversión.
- Desarrollar la minería de manera responsable y con sentido social.

Las condiciones actuales del estado obligan a que la planeación sea la herramienta adecuada para el desarrollo integral de este.

### 3.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

**NOM-044 SEMARNAT-2006.** Establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usen diésel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

Esta norma aplica debido a que, al hacer uso de vehículos para la elaboración de los trabajos, estos liberan contaminantes de hidrocarburos partículas y opacidad del humo proveniente del escape de motores que usan diésel como combustible.

**NOM-045-SEMARNAT-1996.** Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Para contrarrestar dichas emisiones se dará mantenimiento periódicamente a los vehículos y maquinaria que lo requieran para tener el equipo en óptimas condiciones.

**NOM-052-SEMARNAT-2005:** Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Esta norma establece que todos los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que es necesario determinar los criterios, procedimientos, características y listados que los identifiquen. Puesto que, como se menciona en puntos anteriores, las actividades del proyecto no contemplan el manejo de residuos peligrosos debido a que se dará mantenimiento a los vehículos fuera del sitio de proyecto, a razón de lo anterior se da cumplimiento y no requiere de la contratación de empresas registradas para el manejo de residuos peligrosos.

**NOM-059-SEMARNAT-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.

Por la naturaleza del proyecto, el cual tiene su ubicación dentro del cauce del Río Tecpan; se determinó que en el sitio de los trabajos no se identificó algún tipo de flora o fauna registrada en las listas de especies en riesgo.

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

**NOM-081-SEMARNAT-1994.** Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente.

### 3.5 Las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad laboral

**NOM-004-STPS-1999.** Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. Esta norma establece las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.

**NOM-017-STPS-2001.** Relativa al Equipo de protección personal – selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Esta norma establece los requisitos para la selección, uso y manejo de equipo de protección personal, para proteger a los trabajadores de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su salud.

### 3.6 Leyes que aplican en el desarrollo del proyecto:

1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; Sección V, Evaluación de impacto ambiental, Artículos 28, 29, 30.
2. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
3. Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
4. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
5. Ley Minera.

### **3.6.1 LEY DE AGUAS NACIONALES.**

ARTICULO 1. La presente ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

ARTICULO 4. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de la “Comisión”.

ARTICULO 9. “La Comisión” es un órgano administrativo desconcentrado de “La Secretaría”, que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y de sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior.

“La Comisión” tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.

XVII. Administrar y custodiar las aguas nacionales y los bienes nacionales a que se refiere el Artículo 113 de esta Ley, y preservar y controlar la calidad de las mismas, en el ámbito nacional;

XX. Expedir títulos de concesión, asignación o permiso de descarga a que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, reconocer derechos y llevar el Registro Público de Derechos de Agua;

XXXII. Emitir disposiciones sobre la expedición de títulos de concesión, asignación o permiso de descarga, así como de permisos de diversa índole a que se refiere la

presente Ley; y XXXIX. Expedir las declaratorias de clasificación de los cuerpos de agua nacionales a que se refiere la presente Ley.

ARTICULO 14 BIS 6. Sn instrumentos básicos de la política hídrica nacional:

I. La planificación hídrica; incluye los ámbitos local, estatal, cuenca hidrológica región administrativa y nacional;

II. El régimen de concesiones, asignaciones y permisos referentes a los derechos por explotación, uso o aprovechamiento del agua, por el uso de los bienes nacionales.

ARTICULO 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por esta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Corresponde a los Organismos de la Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de “la Comisión”.

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de la “La Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o por esta cuando así competa, de acuerdo con las reglas.

ARTICULO 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de “La Comisión”.

- I. las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los causes de corrientes en términos de la presente Ley;
- II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas seas de propiedad nacional;
- III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;
- IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los causes de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta ley;
- V. Los terrenos de los causes y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales.

ARTICULO 113 BIS. Quedarán al cargo “La autoridad del Agua” los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.

Será obligatorio contar con una concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos; los permisos que se expidan tendrán carácter provisional previo a la expedición del título, y deberán ser canjeados por los títulos de concesión respectivos.

Estos últimos serán expedidos por “la Autoridad del Agua” en un plazo que no excederá de setenta días a partir de la solicitud, conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos.

ARTÍCULO 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente. Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue “la Autoridad del Agua” para tal efecto para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley. Para el otorgamiento de las concesiones mencionadas en el párrafo anterior, se aplicará en lo conducente lo

dispuesto en esta Ley y sus reglamentos para las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, aun cuando existan dotaciones, restituciones o accesiones de tierras y aguas a los núcleos de población para el otorgamiento de las concesiones de la zona federal a que se refiere este artículo, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a dicha zona federal.

### 3.7 Reglamentos específicos en la materia.

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada DOF 31-10-2014. Capítulo II, Artículo 5°.
- Reglamento de la Ley Minera. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de octubre de 2012. Última reforma publicada DOF 31-10-2014
- Reglamento de la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 31-10-2014
- Reglamento Interior De La Secretaría De Medio Ambiente Y Recursos Naturales

### 3.8 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

El proyecto no se encuentra dentro de alguna **Área Natural Protegida** decretada en el área de influencia del estudio, ni santuarios de Conservación de especies de Flora y de Fauna silvestres dentro de las establecidas y Decretadas en el Estado.

### 3.9 Bandos y reglamentos municipales

El proyecto se sujeta a las obras o actividades del Bando de Policía y Buen Gobierno para el municipio de Tecpan de Galeana, Guerrero.

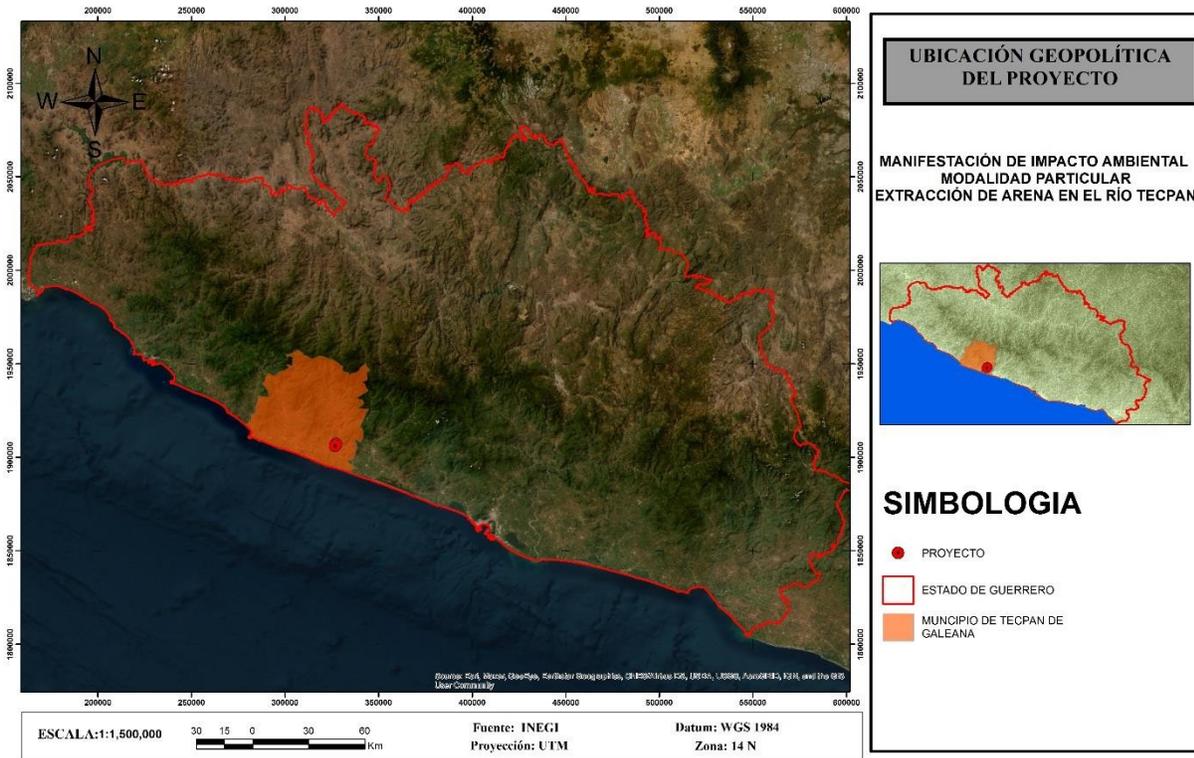
## 4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

Este capítulo tienen como objetivo, caracterizar el medio, en sus diferentes elementos describiendo y analizando, en forma integral, todos los componentes del sistema ambiental del sitio donde se realizará el proyecto, con el fin, de identificar correctamente las condiciones ambientales que prevalecen en el área de estudio, de tal forma que sea posible prever las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

### 4.1 Delimitación del sistema ambiental (SA)

De acuerdo a las características del proyecto, se identificó como área de influencia al municipio de Tecpan de Galeana, tomando en cuenta que es el área que tiene efecto sobre el río Tecpan, mismo que se distribuye con diferentes afluentes al río principal, por el municipio.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN



**Ilustración 4-1 Delimitación del Sistema Ambiental.**

### 4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

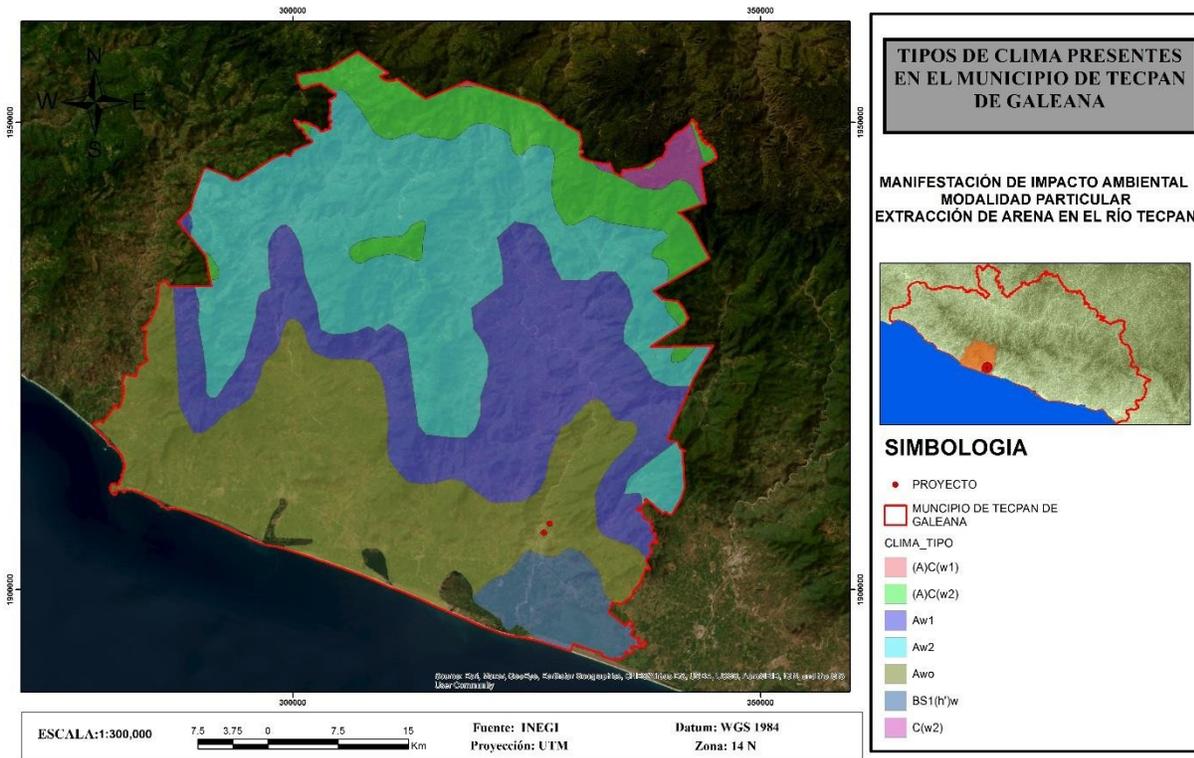
Una vez establecido el Sistema Ambiental en el que se ubica el proyecto, se presenta una descripción de los elementos bióticos y abióticos que lo conforman. Tomando en cuenta las características del proyecto.

#### 4.2.1 Medio abiótico

##### 4.2.1.1 CLIMA

El tipo de clima que predomina en el área del proyecto es el siguiente: Aw1(w) Tipo de clima cálido-subhúmedo; dentro del cual la temperatura anual está registrada en 26.6°C. Los meses más calurosos son abril y mayo, registrando temperaturas máximas de 40°C. En época de frío, diciembre y enero alcanzan los 17° centígrados. El régimen de lluvias comprende los meses de junio a octubre, con precipitación pluvial promedio de 950 milímetros.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**



**Ilustración 4-2. Tipos de clima**

## 4.2.2 Fisiografía

### PROVINCIA XII SIERRA MADRE DEL SUR.

La cual abarca la totalidad del territorio guerrerense, y debe su complejidad a su estrecha relación con la placa tectónica de Cocos. Esta relación ha determinado la estricta orientación este-oeste de los principales ejes de la provincia fisiográfica. Litológicamente es una región bastante compleja, donde cobran mayor importancia las rocas intrusivas cristalinas, principalmente granitos, y las metamórficas.

La región sureste de Guerrero se encuentra dentro de la subprovincia 66 Cordillera Costera del Sur, la cual se halla directamente sobre la zona de subducción de la placa de Cocos.

La zona en estudio pertenece a la unidad fisiográfica Sierra Madre del Sur; y dentro de esta, muy en particular, la Sierra de Malinaltepec. Las topo formas corresponden a una sierra alta escarpada.

## **SUBPROVINCIA COSTAS DEL SUR**

Representada por la porción en que el río Balsas desemboca al Pacífico en el estado de Michoacán. Corresponde a una angosta llanura costera, que inicia en el frontera entre Michoacán y Colima, específicamente en la desembocadura del río Coahuayana, se continua por Guerrero y llega finalmente a Salina Cruz, Oaxaca. Se encuentra representada en territorio michoacano principalmente por sierras bajas de origen sedimentario, volcánico y metamórfico y algunos valles y llanuras formados por materiales aluviales.

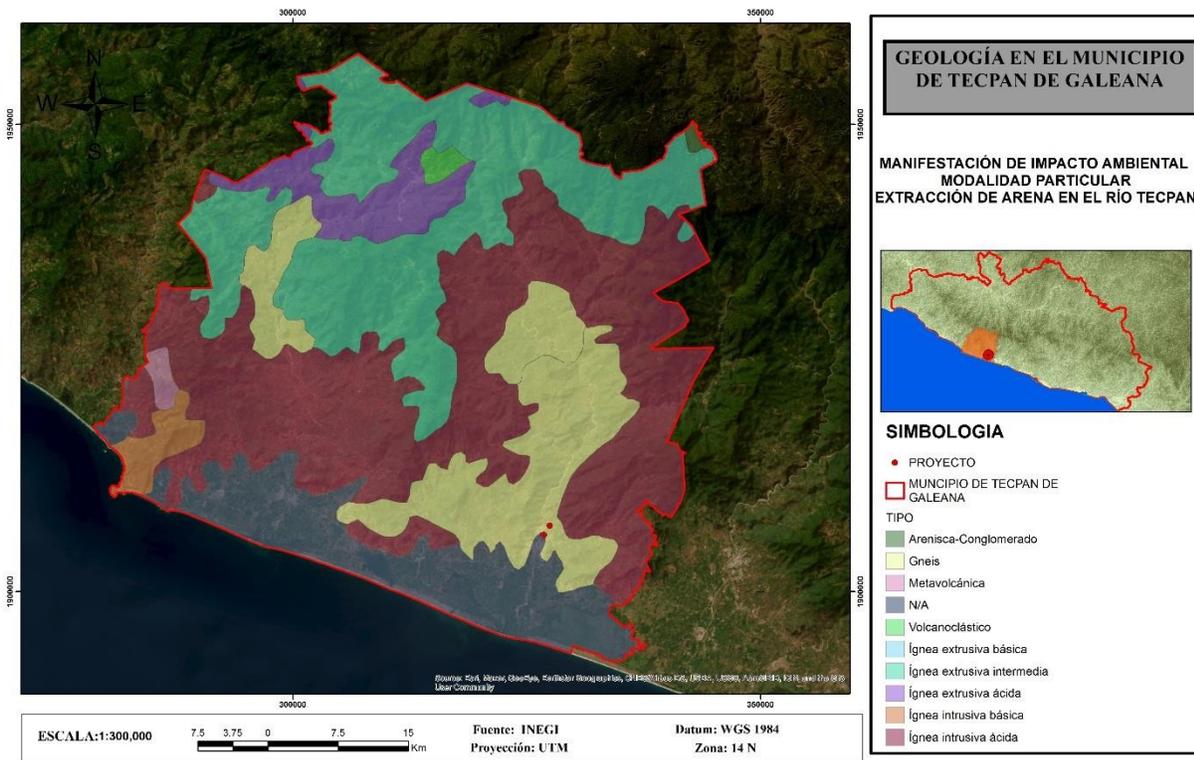
### **4.2.3 Características geomorfológicas más importantes**

#### **Geología**

En la zona afloran algunas rocas metamórficas de tipo Aluvial del Cenozoico Q(al):

Ampliamente distribuidos por toda la superficie estatal se encuentran depósitos aluviales cuaternarios, que rellenan valles fluviales y conforman planicies, con espesores que pueden variar desde decenas de centímetros hasta 200 ó 300 m. Estos depósitos están constituidos por partículas del tamaño de arcilla, limo, arena y grava, que van de subangulosos a bien redondeados. El origen de los clastos es variado, y comprende arcillas y fragmentos de las rocas circundante.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**



**Ilustración 4-3. Geología**

#### 4.2.4 Suelos

Tipos de suelos en el predio del proyecto y en el área de estudio de acuerdo con la clasificación de FAO, UNESCO e INEGI es la siguiente:

Re + Hh/2 (Regosol Eutrico + Feozem Haplico / de clase textural media)

#### Regosoles

Los regosoles son suelos poco evolucionados en su perfil, que constituyen la etapa inicial de formación de un gran número de suelos. Son los de mayor distribución ocupando una superficie que representa 29.67% del área estatal. Se localiza en la Sierra Madre del sur hacia Chiautla de Tapia; en el Eje Neovolcanico hacia Zacatepec y en la Llanura Costera del Golfo Norte hacia Metlatoyuca y Tenampulco. Los tipos más frecuentes son los regosoles eútricos cuya saturación de bases va de media a alta. Su formación es a partir de material no consolidado cuyo origen puede ser residual, aluvial o coluvial, y son muy parecidos al material mineral del que se origina. No presentan horizontes de diagnóstico, salvo un horizonte A ócrico el cual es de color

claro, posee muy poca materia orgánica y sobreyace al horizonte o capa mineral C. su profundidad es muy variable (entre 10 y más de 100 cm) dependiendo frecuentemente de la pendiente; así en sitios inclinados son delgados y en sitios llanos profundos.

### **Feozems.**

El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico.

Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque.

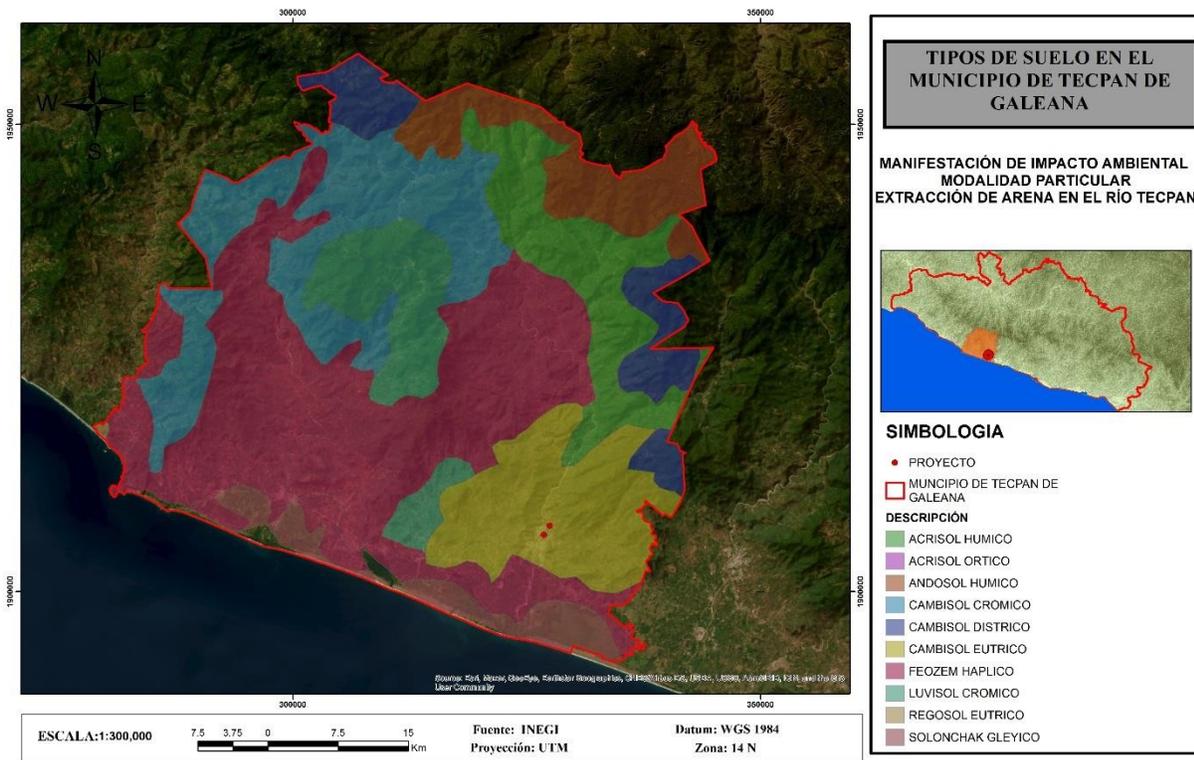
El perfil es de tipo AhBC el horizonte superficial suele ser menos oscuro y más delgado que en los Chernozem. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico.

Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos.

Son suelos fértiles y soportan una gran variedad de cultivos de secano y regadío así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión

Aluvial, (Q(al)) con esta clave se designa a los depósitos aluviales constituidos por arenas, guijas, gujarros y arcillas no consolidados, las arenas contiene cuarzo en 70%, fragmentos de rocas en un 10% y feldespatos en un 20%, la guijas y gujarros varían de angulosos y a subredondeados (punto 14, 52) Estos depósitos se encuentran principalmente en los valles intermontados y en las márgenes de los ríos, en algunas ocasiones forman terrazas acumulativas; su morfología es de planicies que se distribuyen a lo largo de la franja costera.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**



**Ilustración 4-4. Tipos de suelos**

### 4.2.5 Hidrología superficial

El proyecto se ubica en la Región Hidrológica 19, situada al suroeste del estado, comprende el 20% del territorio; sus límites son: la región del Balsas al norte y occidente y la región hidrológica N° 20 Costa Chica al oriente, estando en su totalidad dentro del estado. Esta región hidrológica está compuesta de tres cuencas principales:

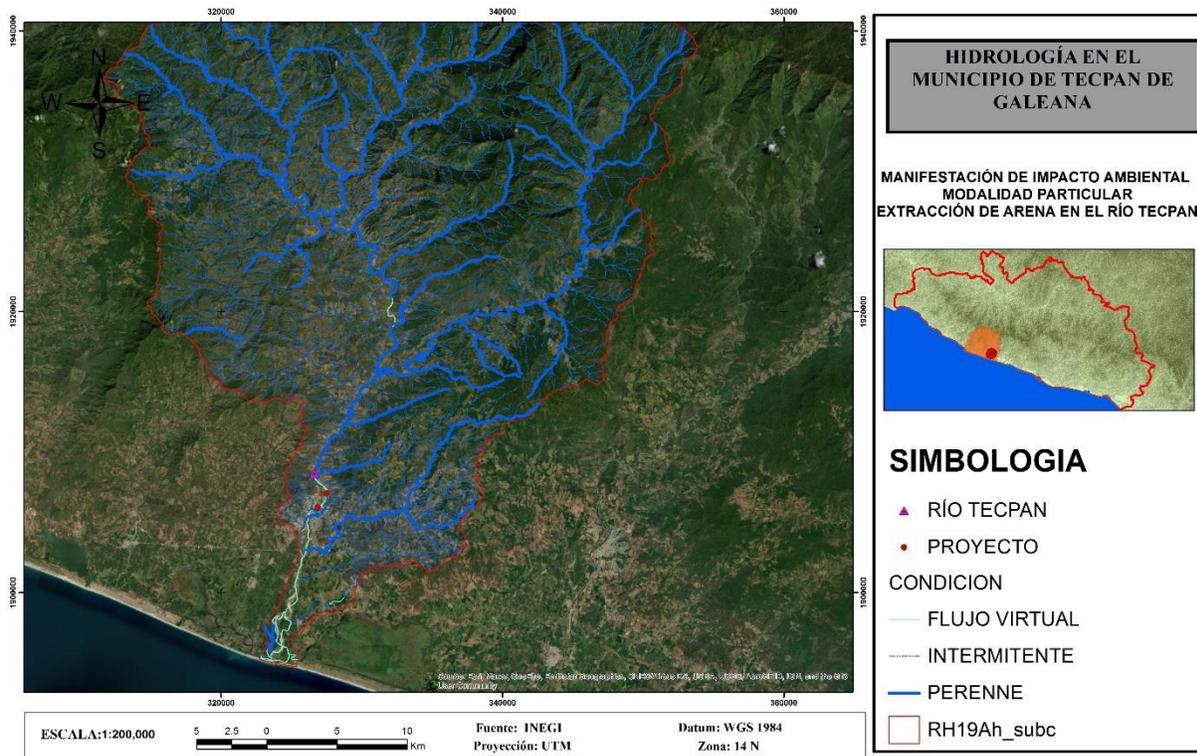
Cuenca del río Atoyac y otros: Ubicada en el centro de la región y a ésta se integran los ríos Tecpán, Coyuca y La Sabana. Cuenta con el sitio de riego Atoyac

Cuenca del río Ixtapa y otros: lo integran los ríos Zihuatanejo, Ixtapa, Pantla y A. Grande, La Unión y el río la Cofradía

Cuenca del río Coyuquilla y otros: lo integran los ríos el Nuxco, Coyuquilla, Juluchuca, Petatlán, San Jeronimito y el río en el que se desarrolla el proyecto, el río Grande o San Luis. Esta cuenca se localiza entre las coordenadas extremas 10°53'45.40" N,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

101°09' 11.88" O y 17°13'27.59" N, 100°50'52.92" O. Abarca una superficie de 591 km<sup>2</sup> y comprende los municipios de Petatlán (78.2%), Tecpán de Galeana (21.4%) y Coyuca de Catalán (0.4%). Presenta un gradiente altitudinal que va del nivel del mar a 2 519 msnm, lo que propicia la presencia de diferentes tipos de clima y de vegetación.

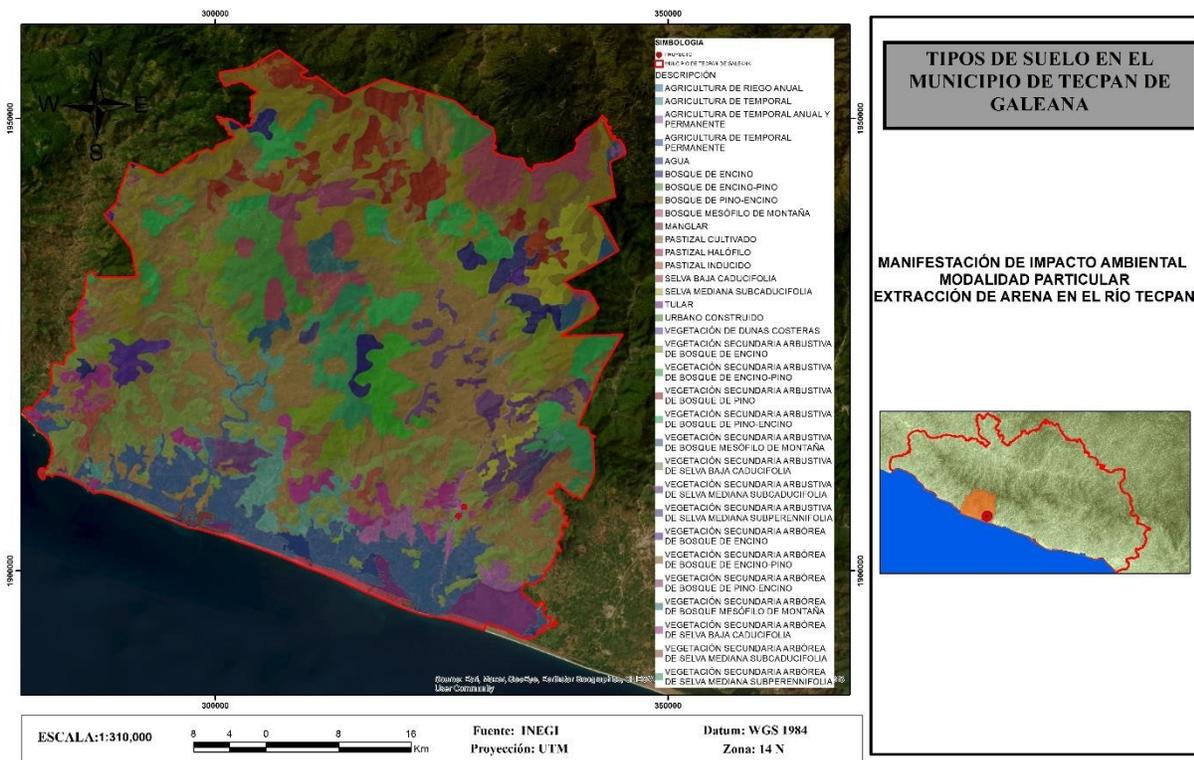


**Ilustración 4-5. Corrientes superficiales**

### 4.3 Medio biótico

#### 4.3.1 Flora en el Sistema Ambiental

En lo que respecta al área del proyecto, no se presenta vegetación forestal debido a que se localiza dentro del río Tecpan, en los alrededores se presentan áreas de cultivo anuales y perennes (cultivo de coco).



**Ilustración 4-6. Tipo uso de suelo y vegetación**

#### 4.3.2 Fauna

El Estado de Guerrero, después de Entidades como Oaxaca, Chiapas y Veracruz, es de los más biodiversos de la República Mexicana, razón por lo cual existen en el municipio representantes de muchas especies animales, sobre todo en aquellas zonas que han sido menos alteradas por el hombre, sin embargo la densidad de sus

poblaciones ha disminuido considerablemente producto de la fuerte presión ejercida sobre ellas en los últimos años al capturarlos irracionalmente con fines de alimento, extracción de pieles, comercialización como animales de ornato, a la cacería deportiva etc.

Otro factor que ha contribuido a agravar la situación de la fauna silvestre en la zona, es la alteración e invasión de su hábitat con fines agropecuarios y de urbanización principalmente. A nivel regional, en el municipio pueden encontrarse ejemplares de fauna silvestre de talla pequeña y mediana tales como: tlacuache (*Didelphis virginiana*), armadillo (*Dasyus novemcincus*), ardilla (*Sciurus sp.*), tejón o coatí (*Nasua nasua*), zorrillo (*Mepphitis macroura*). Existen además mamíferos muy pequeños, como roedores y murciélagos considerados en ocasiones como plagas que habitan entre las zonas de vegetación natural y áreas agrícolas. La herpetofauna se localiza principalmente en las zonas de los humedales aunque también los hay en las selvas y matorrales. Los reptiles están representados por serpientes, camaleones, iguanas, lagartijas, tortugas y cocodrilos; entre los anfibios se mencionan a los sapos y las ranas.

Por lo que corresponde a las aves es posible señalar la existencia de numerosas especies, sin embargo, la población tiende a ser escasa. Sin embargo, por ubicarse el predio dentro de un sitio bastante perturbado, las aves que se pueden llegar a observar son: *Quiscalus mexicanus* (zanate), *Crotophaga sulcirostris* (picuyo) y *Myozetetes similis* (luis); *Coragyps attratus* (zopilote).

En el terreno donde se propone desarrollar en proyecto se observan evidentes muestras de disturbio por las actividades realizadas desde hace muchos años, por lo que sólo existen algunas especies que han logrado adaptarse a la constante presencia humana, entre las que se puede mencionar aves como: zanate, picuyo, calandria, tortolita, garza blanca y luís.

A continuación se presenta un listado de especies animales, el cual se elaboró esencialmente a través de consultas bibliográficas y por el recorrido en el cual no se observaron especies importantes o reportadas en la NOM- 059-SEMARNAT-2010, sin

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

embargo se tomaran las medidas necesarias para no dañar las especies que pudieran encontrarse en el área, la fauna reportada en la zona es la siguiente por la zona.

Las especies identificadas son las siguientes:

<b>ESPECIES QUE POR SU RANGO DE DISTRIBUCIÓN NATURAL ES POSIBLE ENCONTRAR EN ZONAS ALEDAÑAS AL PROYECTO ORDEN</b>		
<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>N. COMÚN</b>
AVES		
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	garza blanca
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita
Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Huilota
Corvidae	<i>Calocitta Formosa</i>	Urraca
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Picuyo
Emberizidae	<i>Icterus sp.</i>	Calandria
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
Strigidae	<i>Otus sp</i>	Tecolote
Trochilidae	<i>Hylocharis eliciae</i>	Colibrí
<b>MAMIFEROS</b>		
<b>ORDEN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>N. COMÚN</b>

Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra
---------	-------------------------------------	-------

#### 4.4 Paisaje

A razón de que el proyecto de extracción de arena se encuentra ubicado en el Río Tecpan, el entorno paisajístico se prevé no sea alterado o afectado, ya que los materiales a extraer, se ubican en las zonas del cauce azolvadas denominadas playones, por lo que no se afectara al entorno como es la vegetación.

En cuanto al río, al estar azolvado, esta actividad permitirá extraer materiales pétreos que disminuyen la carga de este cuerpo lotico, conservado así el entorno natural; cabe recalcar que para llegar al banco de extracción ya se cuenta con un camino de acceso. La fragilidad del paisaje, en el cauce del río se cumple con una función cíclica, donde la ribera del río lleva constantemente arena y grava, por su proceso natural, lo que permite que a la vuelta del año el material extraído sea sustituido por los arrastres naturales que trae el río en cada temporada de lluvias. Respecto a la plantilla de trabajo, la frecuencia de la presencia humana no se verá afectada, pues la extracción de material será temporal (según el tiempo de la concesión) por lo que no influirá en la perturbación del lugar.

#### 4.5 Medio socioeconómico

El proyecto se localiza dentro del Municipio de Tecpan de Galeana, Estado de Guerrero.

##### ***Distribución de la población***

El municipio de Tecpan de Gelana tiene una extensión territorial de 2,537.8 km<sup>2</sup> que representa el 3.98% de la superficie del estado de Guerrero, La población total de Técpan de Galeana en 2020 fue 65,237 habitantes, siendo 50.3% mujeres y 49.7% hombres.

##### ***Vivienda y urbanización***

De acuerdo a la información del INEGI del 2020 la cantidad de viviendas habitadas en el Municipio de Tecpan de Galeana es de 6,169. Dichas viviendas reportan construcciones de material diverso, en el caso de pisos los materiales reportados son: tierra, cemento, mosaico, madera u otro recubrimiento. Se reportan viviendas con techos de material de desecho o lámina de cartón, lámina metálica, lámina de asbesto, lámina de fibrocemento, palma o paja, madera o tejamanil, teja, losa de concreto o viguetas con bovedilla. La resisencia de materiales en paredes son las siguientes: material de desecho o lámina de carton, embarro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma, madera o adobe, tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto.

El municipio ofrece el servicio de agua entubada, no obstante existen viviendas que aun acarrear agua por medio de pipas y diversos medios de un rio, pozos comunitarios, particulares y recolectan de la lluvia.

El municipio presenta el servicio de drenaje en algunas viviendas, no obstante también se implementa la fosa séptica, barrancas y ríos.

Las principales actividades económicas por sector de Actividad en el Municipio de Tecpan de Galeana, de acuerdo con el INEGI 2000, se distribuyen de la siguiente forma. Sector Primario (agricultura, ganadería y pesca) 45.43% Sector Secundario (Minería, industria manufacturera, construcción y electricidad). 16.76% Sector Terciario (Comercio, turismo y servicio) 35.81%

Participación Económica y Población Económicamente Activa por sector de Actividad:

### **PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL MUNICIPIO:**

Agricultura.- Destaca la producción de: Maíz, frijol, sandía, jitomate, calabacita, ajonjolí, arroz, chile, melón, papaya, tamarindo y caña de azúcar.

Ganadería.- Existen especies pecuarias tanto como de ganado mayor como de ganado menor, de las primeras destacan el ganado bovino criollo de rendimiento de carne y leche, porcinos, ovino, caprino y el equino; en cuanto al segundo existen aves de engorda, de corral y de postura, así como colmenas.

El sector ganadero en este municipio en relación a las existencias de ganado tenemos lo siguiente: que la información estadística del cuaderno municipal de Tecpán la población ganadera de 1996 es de: bovino 40,356 cabezas; porcino 16,586 cabezas; ovino 1,073 cabezas; caprino 8,856 cabezas; equino 7756 cabezas; aves de postura y de engorda 151,415 cabezas y 2,469 colmenas de abeja.

Industria.-Beneficio húmedo de café en la comunidad de El Pital, anexo de Santa Lucía; fábrica de muebles, una fábrica de alimentos balanceados para ganado, fábrica de hielo y purificadora de agua, tortillerías y talleres de carpintería.

Turismo.- El municipio de Tecpán de Galeana cuenta con atractivos turísticos que generan la afluencia del turismo hacia su interior, los principales centros turísticos son: La laguna de Nuxco, la playa de Michigan, la piedra de Tlacoyunque y la playa de Callaquitos que cuentan con la infraestructura hotelera y es muy concurrida por el turismo, así como el puerto general Vicente Guerrero.

Comercio.- Bodega de fertilizantes en la cabecera municipal y tiendas campesinas de establecimientos comerciales ubicados en la cabecera municipal.

Explotación Forestal.- Las principales especies en explotación son: Encino, pino, ayacahuite, magnolia, ocote y cedro.

Pesca.- Las principales especies explotadas son: El guachinango, la lisa, el jurel y el pargo.

Servicios.- Restaurantes, loncherías, hoteles, casa de huéspedes, bares, talleres mecánicos, gasolineras, instituciones bancarias, etc.

#### 4.6 Paisaje

Por el tipo de actividad que se desarrollará en el proyecto que es extraer material pétreo de un banco de material ubicado en el Río Tecpan, la visibilidad del paisaje no

estará afectada ya que los materiales al extraerse se encuentra en el cauce del río, por lo que no se afectara al entorno como es la vegetación.

La calidad del paisaje será buena ya que en el banco de extracción, no habrá afectación de la vegetación, conservado así el entorno, cabe recordar que para llegar al banco de extracción ya se tiene un camino de acceso.

La fragilidad del paisaje, en el cauce del río se cumple con una función cíclica, donde la ribera del río lleva constantemente arena y grava, por su proceso natural, lo que permite que a la vuelta del año el material extraído sea sustituido por los arrastres naturales que trae el río en cada temporada de lluvias.

El paisaje en la zona de estudio del río Tecpan nos manifiesta de forma externa y conspicua el estado deteriorado del medio. Nos muestra un paisaje modificado por las actividades del hombre, el cual altero desde hace muchos años la vegetación "natural", sustituyéndola por especies vegetales útiles para el hombre, como los cocoteros y los mangos. Este impacto ambiental realizado desde hace varias décadas deterioró fuertemente la salud del bosque que alguna vez se estableció en las riberas del río Tecpan.

Se percibió que la temperatura y la profundidad del agua son sumamente variables, lo cual deja entrever que el sistema ambiental del sitio y a la vez el paisaje presenta matices ambientales muy marcados dentro de los cuales se distinguen los siguientes:

- Aluviones en el paisaje los cuales muestran escasa vegetación sobre y a los costados.
- Zonas inundadas del río las cuales presentan tres naturalezas: agua cuya velocidad de corriente es mediana y poco profunda, aguas de baja corriente y profundidad mayor de hasta 1.3 metros. Agua estancada a los costados del río las cuales no presentan corriente. En las aguas de mediana corriente y baja profundidad el paisaje frecuentemente es ocupado por aves acuáticas.

- Paisajes externos al río cubiertos por árboles de coco y mango, que en el caso de los cocoteros también llegan a fungir como zonas de pastoreo cuando la densidad de plantas de coco es baja.

Con respecto a la presencia humana, no representa una modificación a su actual condición ya que el área de extracción se encuentra entre dos localidades divididas por la carretera federal (puente). Aunque el proyecto está a más de 200 metros después del puente.

#### 4.7 Diagnostico ambiental

La interacción y estado de los componentes ambientales generan una calidad ambiental por lo que con la finalidad de conocer el impacto que sufrirá el ecosistema con la ejecución del proyecto por lo que se realizará un Diagnóstico Ambiental del área del proyecto y del Sistema Ambiental con la finalidad de conocer la evaluación de los siguientes componentes:

- ✓ Geoformas y relieve
- ✓ Suelo
- ✓ Cobertura vegetal
- ✓ Perturbación de la vegetación
- ✓ Potencial para el desarrollo de fauna
- ✓ Desarrollo de actividades ganaderas y agrícolas
- ✓ Presión antrópica

Para la realización del diagnóstico ambiental se propuso la evaluación por componentes de acuerdo a una matriz, donde se valora la calidad de cada uno dándole un valor de 1 a 3.

**Tabla 4-1 Criterios de valoración para el diagnostico ambiental.**

<b>Factor</b>	<b>Categoría de calidad y descripción</b>	<b>Valor</b>
Geoformas y relieve	Alto: no existen modificaciones en el lugar por actividades humanas.	3
	Medio: moderadamente modificado por actividades humanas.	2

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

<b>Factor</b>	<b>Categoría de calidad y descripción</b>	<b>Valor</b>
	Bajo: completamente modificado por actividades humanas.	1
Suelo	Alto: sin erosión aparente o escasamente visible en el sitio.	3
	Medio: erosión moderada en el sitio.	2
	Bajo: sitio fuertemente erosionado o con ausencia de suelo.	1
Cobertura vegetal	Alto: mayor al 75%.	3
	Medio: mayor de 25% y menor al 75%.	2
	Bajo: menor de 25%.	1
Perturbación de la vegetación	Alto: sin vegetación secundaria o mínima presencia de esta.	3
	Medio: moderada presencia de vegetación secundaria o inducida.	2
	Bajo: vegetación secundaria o inducida o sin vegetación.	1
Potencial para el desarrollo de fauna	Alto: el sitio ofrece excelentes condiciones para el desarrollo de fauna silvestre.	3
	Medio: el sitio ofrece condiciones mínimas para el desarrollo de fauna silvestre.	2
	Bajo: el sitio no ofrece condiciones adecuadas para el desarrollo de fauna silvestre.	1
Desarrollo de actividades ganaderas	Alto: sin presencia de ganado en el sitio.	3
	Medio: moderada presencia de ganado en el sitio.	2
	Bajo: alta presencia de ganado en el sitio.	1
Desarrollo de actividades agrícolas	Alto: sin presencia de agricultura en el sitio.	3
	Medio: moderada presencia de áreas agrícolas en el sitio.	2
	Bajo: área completamente agrícola.	1
Presión antrópica	Alto: sin evidencia de presencia antrópica en el sitio, es decir, sin caminos de acceso, sin rastros de basura, viviendas, actividades económicas, entre otras.	3
	Medio: poca evidencia de presencia antrópica en el sitio, es decir, algunas veredas de acceso, poca basura, viviendas aisladas, entre otras.	2
	Bajo: área completamente dominada por presencia antrópica.	1

En la siguiente tabla se muestran los rangos para calificar el diagnostico ambiental.

**Tabla 4-2 Rangos de calidad para calificar el diagnostico ambiental.**

<b>Valores</b>	<b>Rango de calidad</b>
18.7 – 24.0	Alta
13.3 – 18.6	Media
8.0 – 13.2	Baja

De acuerdo a la observación en campo del área del proyecto y del sistema ambiental, se determinó un valor a cada uno de los componentes, estos valores fueron sumados para obtener un valor el cual se le determinó el rango de calidad ambiental, de acuerdo a los rangos mencionados.

**Calidad del sistema ambiental**

En la siguiente tabla se muestra la valoración de los componentes determinados para el área del proyecto y el SA.

**Tabla 4-3 Valoración de los componentes para el diagnostico ambiental.**

<b>Componente</b>	<b>Sistema ambiental</b>	<b>área de afectación</b>
Geoformas y relieve	3	3
Suelo	2	2
Cobertura vegetal	3	1
Perturbación de la vegetación	2	1
Potencial para el desarrollo de fauna	3	1
Desarrollo de actividades ganaderas	2	2
Desarrollo de actividades agrícolas	2	2
Presión antrópica	2	2
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>14</b>

La valoración para obtener el diagnostico ambiental arrojó un valor de 19 para el SA y 14 para el Área del proyecto. Por lo que, el SA presenta alta calidad ambiental y esta influenciado por el relieve, la proporción de cobertura vegetal presente el área y su alto potencial para el desarrollo de fauna. Mientras que el área de afectación del proyecto presenta calidad baja debido a las condiciones del uso de suelo del área, es decir la cobertura vegetal y el uso de suelo es lo que marca la condición baja.

## 5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### 5.1 Identificación de impactos

En esta sección se identificarán y evaluarán los impactos ambientales que serán generados en cada una de las etapas del proyecto, basados en la predicción de impactos dada la naturaleza de una actividad proyectada y el medio circundante donde ésta se pretende realizar.

Para que este instrumento cumpla ampliamente con los objetivos mediante los cuales se ha realizado es necesario utilizar técnicas de identificación y evaluación de impactos adecuadas, que garanticen que se están considerando todos los atributos ambientales potenciales a ser afectados y todas aquellas actividades que puedan generar impactos en el ambiente.

Para la identificación de los impactos ambientales en el presente estudio, se aplicó la Matriz de Leopold, clasificada dentro de los Sistemas de Red y Gráficos, denominado Matriz Causa-Efecto, mediante el cual se permite valorar diversas alternativas del mismo proyecto incluyendo el análisis de los impactos de los diferentes usos del espacio, con varias alternativas sobre el medio natural, y considerando los componentes ambientales tales como especies y poblaciones, hábitats y comunidades, ecosistemas, la contaminación al agua, la contaminación atmosférica, la contaminación del suelo, el ruido, el aire, la vegetación, la fauna y los factores socioeconómicos.

#### **5.1.1 Indicadores de impacto.**

Para determinar los indicadores útiles en la evaluación de los impactos, se consideró a los principales elementos del medio ambiente que serán afectados por un agente de cambio de la actividad proyectada. Asimismo, se consideró para cada uno de los indicadores determinados su fácil identificación, relevancia, representatividad, si es excluyente, si es cuantificable y si, además, puede proporcionar una idea clara de la magnitud de la alteración. Dichos indicadores de impacto en el presente estudio fueron considerados como índices cuantitativos y cualitativos que permiten evaluar la

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad determinada.

En la presente tabla se mencionan los indicadores de impacto ambiental que se aplicaron para la evaluación en el presente estudio.

<b>FACTOR</b>	<b>SUB-FACTOR</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>MEDIO ABIÓTICO</b>		
<i>AGUA:</i>	Dinámica Hidrológica	Cambios en los patrones naturales de drenaje
	Contaminación del agua	contaminación por residuos sólidos y/o líquidos
<i>AIRE:</i>	Calidad	Presencia de polvos y humos o gases contaminantes
	Ruido	Altos niveles de ruido
	Microclima	Cambio en la temperatura
<i>SUELO:</i>	Estabilidad del relieve	Modificación del relieve
	Capacidad agrológica	Pérdida de la capacidad agrícola
	Erosión	Pérdida de la cubierta por la lluvia y el viento
<i>PAISAJE:</i>	Grado de Intervención	Modificación antropogénica
	Calidad Escénica	Pérdida del entorno natural
<b>MEDIO BIÓTICO</b>		
<i>VEGETACIÓN:</i>	Función Ecológica	Modificación de la estructura y alteración del ecosistema
	Diversidad	Pérdida de la biodiversidad
<i>FAUNA:</i>	Aves	Migración o pérdida
	Anfibios	Migración o pérdida
	Reptiles	Migración o pérdida
	Peces	Migración o pérdida
	Mamíferos	Migración o pérdida
<b>FACTORES SOCIOECONÓMICOS</b>		
<i>SOCIAL:</i>	Salud y seguridad social	Asistencia médica y prestaciones
	Raíces Culturales	Presencia de vestigios históricos
<i>ECONÓMICO:</i>	Activación del ecoturismo	Accesibilidad al medio natural
	Economía Local	Incremento en la economía
	Generación De Empleo	Mejoramiento de la calidad de vida

### 5.1.2 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios se agruparon para identificar los grados y tipos de impactos que se pudieran causar al medio natural con la creación del proyecto y así poder llevar a cabo las medidas de mitigación necesarias con el fin de compensar y minimizar las barreras que pudieran crearse.

Se considero la metodología diseñada por **V. Conesa Fernández-Vítora 1996**. Esta metodología utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una formula que nos dará como resultado la importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del *grado de incidencia* o intensidad de la alteración producida, como de la *caracterización* del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

A continuación vamos a describir el significado de los mencionados criterios que conforman la importancia del impacto (I), de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

#### **Signo**

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir.

Este carácter (x), también reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

### **Intensidad (I)**

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresara 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 (EX)**

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 considera 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, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

### **Momento (MO)**

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $t_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_j$ ) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, 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 de (4). Si es un período 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 de (1).

### **Persistencia (PE)**

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 medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (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 asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

### **Reversibilidad (RV)**

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 le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados al parámetro anterior.

### **Recuperabilidad (MC)**

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, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

### **Sinergia (SI)**

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultanea.

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).

Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

### **Acumulación (AC)**

Este atributo 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).

### **Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, 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. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

### **Periodicidad (PR)**

La 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 constante 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).

Importancia del Impacto (I): La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$I = +- [ 3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC ]$$

<b>NATURALEZA</b>  - Impacto beneficioso + - Impacto perjudicial -	<b>INTENSIDAD (I)</b> (Grado de destrucción)  - Baja 1 - Media 2 - Alta 3 - Muy alta 4 - Total 12
<b>EXTENSIÓN (EX)</b> (Área de influencia)  - Puntual 1 - Parcial 2 - Extenso 4 - Total 8 - Critica (+4)	<b>MOMENTO (MO)</b> (Plazo de manifestación)  - Largo plazo 1 - Medio plazo 2 - Inmediato 4 - Critico (+4)
<b>PERSISTENCIA (PE)</b> (Permanencia del efecto)  - Fugaz 1 - Temporal 2 - Permanente 4	<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>  - Corto plazo 1 - Medio plazo 2 - Irreversible 4
<b>SINERGIA (SI)</b> (Regularidad de la manifestación)  - Sin sinergismo (simple) 1 - Sinergico 2 - Muy sinergico 4	<b>ACUMULACIÓN (AC)</b> (Incremento progresivo)  - Simple 1 - Acumulativo 4

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

<b>EFEECTO (EF)</b> (Relación causa – efecto)		<b>PERIODICIDAD (PR)</b> (Regularidad de la manifestación)	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o aperiodico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periodico	2
		- Continuo	4
<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b> (Reconstrucción por medios humanos)		<b>IMPORTANCIA (I)</b>	
- Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm [ 3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC ]$	
- Recuperable a medio plazo	2		
- Mitigable	4		
- Irrecuperable	8		

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

### **5.1.3 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada**

La identificación de los impactos ambientales, tiene por objeto detectar las posibles afectaciones al medio natural y evitar costosas acciones por corregir. Se dice que hay un impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de sus componentes.

Por tal motivo, se identificaron los impactos en las diferentes etapas del proyecto para plantear las medidas preventivas y de mitigación que se requieran. El método utilizado en el presente estudio se clasifica dentro de los Sistemas de Red y Gráficos se denomina Matrices Causa-Efecto. Este método consiste en un cuadro de doble entrada matriz en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos.

Lo anterior permite apreciar si alguna actividad en particular va a afectar algún(os) componente(s) del ambiente listado(s); se coloca un símbolo en el respectivo cuadro de intersección, con el cual se va a identificar el impacto. Una vez identificado el

impacto, se describe la interacción en términos de magnitud e importancia, entendiéndose la primera en un sentido de extensión o escala, y la segunda en términos de efecto (ecológico) en los elementos del medio. Esta metodología permite identificar los impactos en las diversas fases del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, etc.). Los impactos ambientales pueden ser directos o indirectos; a corto, mediano o largo plazo; de corta o larga duración; acumulativos; reversibles o irreversibles; inevitables.

### **Técnicas para evaluar los impactos ambientales**

En el presente estudio se utiliza un método de evaluación de impactos combinado, es decir cualitativo y cuantitativo (Conesa Fernández-Vítora en 1996). En la presente metodología se procede a cuantificar los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas o estimaciones. Para el desarrollo de la evaluación, se subdivide en tres partes. La primera que se ejecuta es la identificación y descripción de los impactos, seguidamente se avaluarán y finalmente se emiten las conclusiones de las evaluaciones. La metodología se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de las componentes ambientales afectadas.

### ***Justificación de metodología***

Para el presente proyecto se implementó la metodología basada en una lista de chequeo la cual permite identificar rápidamente los impactos, esto considerando la naturaleza y las características del proyecto.

#### **5.1.4 Identificación de impactos**

Una vez identificadas las fuentes de cambio (acciones) y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, y definidas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas, como se muestra a continuación:

**ETAPA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES**

EXPLORACIÓN DEL CAUSE														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Erosión	Para la extracción del Río Tecpan, ubicado en la comunidad de Tecpan de Galeana; del cual se extraerán materiales como grava y arena de río; por lo que la extracción de material de este cause, no se eliminara la vegetación y la capa vegetal que cubra este sitio; estas actividades y la extracción del material, dejaran expuesto al suelo de este sitio al proceso erosivo.												
		NAT	I	E	MO	P	RV	SI	A	EF	P	M	I	CATEGORÍA
		-	2	1	2	2	2	2	4	1	1	4	26	Irrelevante
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Características geomorfológicas	El cause del cual se va a extraer el material carece de vegetación y se encuentra expuesto al proceso erosivo.												
		NAT	I	E	MO	P	RV	SI	A	EF	P	M	I	CATEGORÍA
		-	2	1	1	2	2	2	1	4	1	1	22	Irrelevante
Componente Ambiental		Impacto												
Atmósfera	Visibilidad	La explotación del material del Río Tecpan, al realizar la extracción, se producirán grandes cantidades de polvo, las cuales aunque no se consideran dañinas, si repercuten en la salud de los trabajadores, además provocaran una alteración de la visibilidad de las personas cercanas a estos sitios, en el momento de la extracción.												
		NAT	I	E	MO	P	RV	SI	A	EF	P	M	I	CATEGORÍA
		-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	21	Irrelevante
Componente Ambiental		Impacto												
Paisaje	Relieve	La extracción de los materiales del Río Tecpan, modificara el relieve de los alrededores de la superficie del río, este efecto no se considera permanente, así que se deberá de realizar la extracción con las medidas que se requieran utilizar.												
		NAT	I	E	MO	P	RV	SI	A	EF	P	M	I	CATEGORÍA
		-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	21	Irrelevante

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

		NAT	I	E	MO	P	RV	SI	A	EF	P	M	I	CATEGORÍA
		-	2	2	4	4	4	1	1	1	1	8	34	Moderado
<b>TRANSPORTE DEL MATERIAL GEOLÓGICO</b>														
<b>Componente Ambiental</b>		<b>Impacto</b>												
<b>Transporte</b>		El material extraído del Río Tecpan, se deberá de colocar en camiones de volteo para posteriormente transportarlo hasta donde se ubique la planta de trituración, así que durante el transporte es muy probable que se presenten caídas de material, esto generado principalmente por el exceso de material en las vagonetas de los camiones de volteo.												
		NAT	I	E	MO	P	RV	SI	A	EF	P	M	I	CATEGORÍA
		-	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	20	Irrelevante
<b>REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA</b>														
<b>Componente Ambiental</b>		<b>Impacto</b>												
<b>Empleo</b>		Para poder realizar la extracción de material del Río Tecpan, se deberá de contratar personal para laborar en las actividades de esta etapa, generándose una oferta de empleos, los cuales por cuestiones económicas, resultara conveniente contratar personal no especializado (obreros), de la población cercana.												
		NAT	I	E	MO	P	RV	SI	A	EF	P	M	I	CATEGORÍA
		+	2	4	4	1	1	1	1	1	1	1	25	Moderado
<b>OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA</b>														
<b>Componente Ambiental</b>		<b>Impacto</b>												
<b>Suelo</b>	<i>Características geomorfológicas</i>	Esta actividad es una de las principales fuentes generadoras de impacto sobre el suelo ya que produce principalmente que este se compacte, debido al peso de la maquinaria, este es un impacto que sobre el área del camino el carácter que adquiere es positivo, sin embargo se debe de restringir la circulación de maquinaria y vehículos, ya que se produciría un impacto de naturaleza negativa sobre estos sitios.												

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

		NAT	I	E X	MO	P E	RV	SI	A C	EF	P R	M C	I	CATEGORÍA
		x	2	1	4	4	4	1	1	4	1	8	35	Moderado
<b>Componente Ambiental</b>		<b>Impacto</b>												
<b>Atmósfera</b>	<i>Calidad del aire</i>	Los vehículos que se utilicen en la etapa de extracción de material emitirán gases (CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , e Hidrocarburos), producto de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina como combustible. La operación de la maquinaria producirá emisiones de partículas sólidas en forma de humo y hollín, como resultado de la combustión del diesel que utiliza la maquinaria como combustible. La generación de este tipo de emisiones provocara la contaminación del aire por humos, produciendo un <i>impacto sobre la calidad atmosférica del sitio</i>												
		NAT	I	E X	MO	P E	RV	SI	A C	EF	P R	M C	I	CATEGORÍA
		.	2	2	4	1	1	4	4	1	1	1	27	Moderado
<b>Componente Ambiental</b>		<b>Impacto</b>												
<b>Atmósfera</b>	<i>Estado acústico</i>	Otro de los impactos producidos por la maquinaria y quizás el más relevante, pero de naturaleza efímera, es la <i>emisión de altos niveles de ruido a la atmósfera</i> , ya que se considera que una maquina pesada produce aproximadamente 90 dB de ruido. Aunque este tipo de emisiones no generan efectos peligrosos, si repercuten en el ambiente aledaño y en la salud de los trabajadores debido al tiempo de exposición.												
		NAT	I	E X	MO	P E	RV	SI	A C	EF	P R	M C	I	CATEGORÍA
		.	8	4	4	1	1	2	4	1	2	1	48	Moderado
<b>MANEJO DE COMBUSTIBLE</b>														
<b>Componente Ambiental</b>		<b>Impacto</b>												

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

<b>Suelo</b>	<i>Características fisicoquímicas</i>	De requerirse el almacenamiento de combustible, este deberá de cumplir con ciertas recomendaciones de seguridad, para evitar así un posible accidente (derrame accidental), que terminaría impactando fuertemente, presentándose una <b>contaminación del suelo con combustible</b> , lo cual alteraría las condiciones del suelo, repercutiendo principalmente en la fertilidad del área en la que se produzca el derrame.																										
		<table border="1"> <tr> <td>NAT</td><td>I</td><td>E</td><td>MO</td><td>P</td><td>RV</td><td>SI</td><td>A</td><td>EF</td><td>P</td><td>M</td><td>I</td><td><b>CATEGORÍA</b></td> </tr> <tr> <td>-</td><td>4</td><td>1</td><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>4</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td><td>33</td><td>Moderado</td> </tr> </table>	NAT	I	E	MO	P	RV	SI	A	EF	P	M	I	<b>CATEGORÍA</b>	-	4	1	4	2	2	1	4	1	1	4	33	Moderado
NAT	I	E	MO	P	RV	SI	A	EF	P	M	I	<b>CATEGORÍA</b>																
-	4	1	4	2	2	1	4	1	1	4	33	Moderado																
<b>MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>																												
<b>Componente Ambiental</b>		<b>Impacto</b>																										
<b>Paisaje</b>	<i>Apariencia visual</i>	Durante esta etapa y mientras dure la extracción de materiales, se generaran residuos no peligrosos, generados principalmente por los trabajadores. Realizando una suposición de que la empresa a cargo no gestione correctamente sus residuos, y los disponga inadecuadamente en el área del proyecto, se ocasionaría un <b>cambio negativo en la apariencia visual</b> sobre el componente paisaje.																										
		<table border="1"> <tr> <td>NAT</td><td>I</td><td>E</td><td>MO</td><td>P</td><td>RV</td><td>SI</td><td>A</td><td>EF</td><td>P</td><td>M</td><td>I</td><td><b>CATEGORÍA</b></td> </tr> <tr> <td>-</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>1</td><td>1</td><td>34</td><td>Moderado</td> </tr> </table>	NAT	I	E	MO	P	RV	SI	A	EF	P	M	I	<b>CATEGORÍA</b>	-	4	2	4	2	1	1	4	4	1	1	34	Moderado
NAT	I	E	MO	P	RV	SI	A	EF	P	M	I	<b>CATEGORÍA</b>																
-	4	2	4	2	1	1	4	4	1	1	34	Moderado																
<b>MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS</b>																												
<b>Componente Ambiental</b>		<b>Impacto</b>																										
<b>Suelo</b>	<i>Características fisicoquímicas</i>	La maquinaria requerirá de ciertos ajustes y limpiezas, que de ser llevados a cabo en el área del proyecto, generaran residuos con características peligrosas, a estos residuos se les sumaran los cambios de aceite de la maquinaria. De disponer los residuos sólidos y líquidos peligrosos (estopas impregnadas de aceite, aceites usados, piezas de la maquinaria, etc.) en el suelo, se modificarían las características fisicoquímicas del suelo, provocando la contaminación de este.																										
		<table border="1"> <tr> <td>NAT</td><td>I</td><td>E</td><td>MO</td><td>P</td><td>RV</td><td>SI</td><td>A</td><td>EF</td><td>P</td><td>M</td><td>I</td><td><b>CATEGORÍA</b></td> </tr> </table>	NAT	I	E	MO	P	RV	SI	A	EF	P	M	I	<b>CATEGORÍA</b>													
NAT	I	E	MO	P	RV	SI	A	EF	P	M	I	<b>CATEGORÍA</b>																

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

			X		E			C		R	C		
	-	2	1	4	2	4	1	4	4	1	4	32	Moderado

**ETAPA DE ABANDONO DE SITIO**

<b>RETIRO DE OBRAS PROVISIONALES</b>													
<b>Componente Ambiental</b>		<b>Impacto</b>											
<b>Fauna</b>		Al dejar de operar la maquinaria, ya no se produce ruido que podría estresar a algunos animales que habiten cerca del sitio de trabajo.											
	NAT	I	E	MO	P	RV	SI	A	EF	P	M	I	<b>CATEGORÍA</b>
	+	4	1	2	2	2	1	1	4	1	2	29	Moderado
<b>Componente Ambiental</b>		<b>Impacto</b>											
<b>Flora</b>		Al dejar de extraer material, algunas herbáceas y arbustos pueden volver a crecer en el sitio.											
	NAT	I	E	MO	P	RV	SI	A	EF	P	M	I	<b>CATEGORÍA</b>
	+	4	1	2	2	1	1	1	1	1	2	25	Moderado
<b>Componente Ambiental</b>		<b>Impacto</b>											
<b>Paisaje</b>	<i>Apariencia visual</i>	El retiro de los sanitarios y la maquinaria, beneficia la apariencia visual del lugar, ya que se devuelve en parte a su estado original.											
	NAT	I	E	MO	P	RV	SI	A	E	P	M	I	<b>CATEGORÍA</b>
	+	2	1	4	2	2	1	1	2	1	2	23	Moderado
<b>MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS</b>													
<b>Componente Ambiental</b>		<b>Impacto</b>											

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

<b>Suelo</b>	<i>Características fisicoquímicas</i>	Los residuos peligrosos poseen características peligrosas, que de no ser almacenados, y destinados adecuadamente provocarían un daño ambiental importante. De disponer los residuos sólidos y líquidos peligrosos (estopas impregnadas de aceite, aceites usados, piezas de la maquinaria, etc.) en el suelo, se modificarían las características fisicoquímicas del suelo, provocando contaminación del suelo.											<b>CATEGORÍA</b>	
		NAT	I	E X	MO	P E	RV	SI	A C	E F	P R	M C		I
		+	8	1	4	2	2	1	1	4	1	1	<b>42</b>	Moderado

## MEDIO ABIÓTICO

**Tabla 1.** Identificación de los posibles impactos el desarrollo del proyecto en el medio abiótico.

Componente ambiental	Impacto ambiental	Etapa			
		Preparación del sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono
<u>Suelo</u>	Erosión	X	X		X
	Compactación del suelo	X	X		X
	Posible contaminación por residuos no peligrosos, peligrosos y de manejo especial.	X	X		X
<u>Atmósfera</u>	Afectación por emisiones de gases de combustión, partículas de polvo y ruido.	X	X		X
<u>Hidrología</u>	Infiltración	X	X		X
<u>Paisaje</u>	Afectación a la calidad del paisaje	X	X	X	X

## MEDIO BIÓTICO

**Tabla 2.** Identificación de los posibles impactos por el desarrollo del proyecto en el medio biótico.

Componente ambiental	Impacto ambiental	Etapa			
		Preparación del sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

Flora	Afectación a la sucesión secundaria	X	X	X	X
	Alteración de la cobertura vegetal	X	X		X
	Afectación a especies dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT2010	NO SE IDENTIFICARON ESPECIES CATALOGADAS EN ALGUNA CATEGORÍA			
Fauna	Desplazamiento de Fauna silvestre	X	X		X
	Atropellamiento y perturbación de los patrones de recorrido	X	X	X	X
	Afectación a especies dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT2010	X	X		X

## MEDIO SOCIO ECONÓMICO

*Tabla 3. Identificación de los posibles impactos por el desarrollo del proyecto en el medio socio económico.*

Componente ambiental	Impacto ambiental	Etapa			
		Preparación del sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono
Socioeconómico	Afectaciones a la circulación vial	X	X	X	X
	Generación de empleos	X	X	X	X
	Molestias por uso de vehículos y maquinaria	X	X		

## 6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Las medidas de mitigación se definen de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en su artículo 3º, fracción XIV como: el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones

ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Se clasifican en:

<b>Preventivas</b>	Actividades que tienden a disminuir las posibilidades de que ocurra un impacto adverso en alguna etapa del proyecto.
<b>Remediación</b>	Realización de obras o actividades con la que se busca eliminar el impacto adverso causado durante alguna etapa de la obra.
<b>Rehabilitación</b>	Realización de obras o actividades con las que se busca restablecer las condiciones originales del medio compactado.
<b>Compensación</b>	Realización de obras o actividades que beneficien algún medio a cambio del impacto adverso causado.
<b>Reducción</b>	Realización de obras o actividades que permitan disminuir la intensidad y magnitud del impacto adverso mitigable identificado en alguna de las etapas del proyecto.

Con base a los datos obtenidos en el capítulo anterior, se aprecia que, durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, la mayor parte de los impactos adversos se centran al medio físico y en menor grado hacia la flora y fauna, mientras que los impactos benéficos se centran en el medio socioeconómico. A continuación, se enlistan las medidas preventivas que serán aplicadas durante las fases del presente proyecto con la finalidad de prevenir o mitigar los posibles impactos de carácter adverso ocasionados al medio ambiente.

### 6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

## **AGUA**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA</b>
<p>Durante la etapa de operación, se intensificará el uso de la maquinaria con la que se realizará la extracción de material pétreo, lo cual puede modificar el cauce natural del río.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá diseñar una técnica, en el transcurso de las actividades y de acuerdo al comportamiento del terreno, para descargar el material extraído de forma que no se interrumpa el cauce del río y de que no provoque o se minimice en lo posible el desmoronamiento y/o hundimiento de las orillas del río.</li> <li>• Se prohibirá almacenar material extraído in-situ que pueda obstruir el flujo hidráulico natural del río y que modifique su cauce natural.</li> </ul>
<p>La extracción del material durante la etapa de operación, degrada la calidad del agua superficial de manera puntual, al aumentar su volumen de sólidos suspendidos los cuales se estabilizan al término de la extracción diaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá considerar la estabilización de las orillas del río del área circundante a la zona del proyecto (tendido de mallas de protección y/o revegetación con especies de rápido crecimiento) y de la zona propiamente usada durante las actividades de extracción.</li> <li>• Durante los trabajos de la extracción del material no se permitirá el aprovechamiento del agua del río.</li> <li>• La extracción del material se deberá realizar en forma ordenada de aguas arriba hacia aguas abajo y dejando una pendiente que siga la corriente natural del agua. Además, el material se deberá extraer a un volumen que no desequilibre severamente los bancos del río y que permita su recuperación.</li> <li>•</li> </ul>
<p>Mantenimiento correctivo in-situ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de ser imprescindible un mantenimiento correctivo in-situ de maquinaria o vehículo, deberán emplearse lonas impermeables para cubrir el suelo y charolas para contención y recolección de derrames; además de que se realizarán lo más lejos posible de cualquier cuerpo de agua.</li> <li>• Los residuos que se generen de este mantenimiento deberán ser almacenados en recipientes debidamente etiquetados y ser colocados en el almacén de residuos peligrosos, para que posteriormente sean entregados a empresas autorizadas para su adecuado manejo y disposición final.</li> </ul>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

	<ul style="list-style-type: none"><li>• La residencia ambiental verificara en el frente de trabajo que las actividades se realicen de forma tal que se evite el menor riesgo de derrames accidentales de materiales sólidos o líquidos en los cuerpos de agua tanto durante la época de lluvias como en secas, para evitar que en ella se acumulen materiales y contaminantes que después puedan ser arrastrados al mar.</li></ul>
--	--

<b>A I R E</b>	
<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA</b>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

<p>El impacto sobre la atmósfera se genera por la emisión de polvos y gases contaminantes provenientes tanto de los vehículos como de la maquinaria, así como del ruido. La dispersión del contaminante depende en gran medida de las condiciones meteorológicas que predominan al momento de generarse</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como medida se propone que el servicio, tanto de la maquinaria como de los vehículos de la empresa, se realice por empresas que cuenten con registro ambiental y se informe del control de la bitácora del vehículo.</li> <li>• Se recomienda que cuando alguna maquina o vehículo presente problemas de combustión y/o generación de aceites excesiva, sea enviado a talleres que cuenten con registro de generadores de residuos peligrosos para su correspondiente mantenimiento correctivo. Deberá documentarse los servicios realizados.</li> <li>• Dentro del patio de maniobras cuando se tenga suficiente circulación de vehículos se mantenga el riego del terraplén para evitar la dispersión de las partículas a la atmósfera.</li> <li>• Se deberá cubrir con lonas la parte de los vehículos que transportan el material aprovechado, cuando no cuente con el porcentaje de humedad necesario, para evitar la emisión de polvos y partículas sólidas.</li> <li>• Las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo simple de maquinaria se realizará en un sitio especial destinado para ello en la zona, y nunca en la zona de trabajo del banco, y si por causa de fuerza mayor se tiene que realizar alguna reparación por descompostura en la zona de extracción se debe proteger el suelo con material impermeable, y esto solo para poder realizar el traslado del equipo a un sitio especializado.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una revisión de manera periódica la maquinaria, equipos y tanques, con el objeto de detectar a tiempo posibles fugas de combustible y grasas; y en caso de emergencia (fuga, derrame o explosión), se deberá contratar a una empresa especialista en el manejo, control y limpieza de derrames, así como la remediación de suelos.</li> </ul>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

<b>S U E L O</b>	
<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA</b>
<p>Alteración de las características del suelo por manejo de residuos (peligrosos y no peligrosos) durante las distintas actividades que comprenden el proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberán instalar contenedores para residuos sólidos que se colocarán por pares siendo uno para la recolección de PET (botes vacíos de agua y/o refresco) y el otro para la recolección de residuos NO PELIGROSOS; las leyendas que deben portar los contenedores son:</li> </ul> <p>SÓLO PLÁSTICO y RESIDUOS NO PELIGROSOS A los cuales se colocarán dibujos alusivos.</p> <p>Existirá un tercer contenedor que puede estar sólo, donde se le coloque la leyenda: RESIDUOS PELIGROSOS.</p> <p>Este contenedor será utilizado sólo en casos excepcionales de reparaciones correctivas ejecutadas en sitios distintos a un taller mecánico. Para el confinamiento de los residuos peligrosos, cuando se tenga una cantidad suficiente, se deberá contratar los servicios de una empresa autorizada (ante SEMARNAT) para su traslado y confinamiento presentando la evidencia en el informe a la autoridad den la materia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el caso de los restos de vegetación que sea afectada, no deberá enviarse a los tambos, se juntará se enterrar para posteriormente ser aprovechados como tierra vegetal para las plantaciones posteriores. Esto ayuda a que los nutrientes no se pierdan y aumente el éxito de la vegetación a instalarse.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los restos de plástico el promovente los deberá entregar a los centros de acopio o reciclaje de plástico y entregar la evidencia para el posterior reporte.</li> <li>• Se prohibirá el uso de herbicidas e insecticidas para la prevención y control de maleza y plagas, esto se hará manual o mecánicamente.</li> </ul>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

<p>Alteración de las características fisicoquímicas y estructura del suelo durante las distintas etapas del proyecto de extracción.</p>	<p>Se deberá respetar la profundidad de excavación de PCA (Pozos a cielo abierto), así como la superficie de aprovechamiento y volumen establecido en la memoria de cálculo de extracción, aunado a esto se deberá realizar la nivelación del sitio de extracción evitando desniveles significativos y pozas conforme se avance en los trabajos dentro del banco de materiales.</p> <p>La excavación no debe afectar el régimen de flujo, la sección y pendiente del cauce en general, ni generar efectos de socavación general y/o local del mismo.</p>
---	--

<b>P A I S A J E</b>	
<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA</b>
<p>El impacto generado sobre el paisaje, resultó de tipo adverso temporal mitigable, el cual principalmente ha sido motivado por la presencia de las maquinarias que podrían modificar el paisaje natural.</p>	<p>Dentro del sitio de extracción no se construirá ni colocará infraestructura o algún tipo de obra civil que afecte al paisaje natural.</p> <p>La maquinaria y los vehículos solo estarán en el área de extracción de acuerdo a horarios establecidos.</p> <p>Mantenimiento consecutivo de los vehículos y maquinaria para disminuir las emisiones y el impacto visual.</p> <p>Implementación de acciones encaminadas a reducir la generación de polvos y partículas.</p> <p>Durante la temporada de lluvias la extracción será detenida por lo que, al reanudar las actividades, se realizara una limpieza de los residuos arrastrados por el río. Lo anterior para mejorar las condiciones del paisaje natural.</p>

<b>F L O R A</b>	
<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA</b>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

<p>Durante la etapa de operación, se intensificará el uso de la maquinaria con la que se realizará la extracción de material pétreo, así como el traslado de este material al sitio de almacenamiento, donde los trabajadores del proyecto pudieran intentar otras vías de acceso.</p> <p>Con el proyecto el menor valor de impacto que se identificó, fue sobre la flora. Esto a razón de que la extracción de materiales pétreos se llevará a cabo en los denominados “playones” formados en el cauce del río, Cabe aclarar que las comunidades vegetales del Sistema Ambiental se encuentran en condiciones bastante alteradas y fragmentadas por la acción antropogénica, tales como la ampliación de la frontera agrícola.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se permitirá la formación de atajos entre los caminos previamente establecidos para la circulación de maquinaria y vehículos.</li> <li>• Se utilizará única y exclusivamente el camino de acceso existente hacia el banco de extracción con velocidad moderada.</li> <li>• Se deberán colocar letreros alusivos a la prohibición de la tala de árboles.</li> <li>• Se recomienda colocar mensajes alusivos a favor de la conservación de la vegetación remanente en la circunferencia de la zona del proyecto y rutas de acceso establecidas.</li> <li>• Quedará estrictamente prohibido la construcción de nuevos caminos, que pudiesen afectar a poblaciones de la flora silvestre.</li> </ul>
---	--

<b>F A U N A</b>	
<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA</b>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

<p>El mayor impacto recae sobre las aves que se verán afectadas por el ruido generado durante el proceso. El espacio territorial del sistema ambiental se encuentra fragmentado con vegetación secundaria y de cultivos motivado por la actividad antropogénica.</p> <p>Los impactos sobre la fauna se mantienen vinculados con los que inciden sobre la vegetación y flora silvestre. Por lo que no se prevé un impacto significativo sobre este rubro, en ninguna de las etapas del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como medida de mitigación para evitar el impacto sobre la fauna, se propone que los trabajos se realicen en horario diurno.</li> <li>• Para evitar la afectación de la fauna se recomienda la instalación de letreros alusivos al cuidado y conservación de la fauna silvestre, señalando los artículos que indican que la captura de algunas especies, es delito federal.</li> </ul>
<b>SOCIOECONÓMICO</b>	
<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA</b>
<p>Los impactos identificados sobre los factores social y económico en las diferentes etapas del proyecto resultaron de tipo Benéfico ya que proporcionan mejoras a las familias que dependen de este empleo</p>	<p>En este caso, por la propia generación de empleos, se dan las mejoras. No se considera la aplicación de medidas toda vez que se califica como impacto positivo o nulo</p>

Como se describió en apartados anteriores, en la fase de cierre del banco se contempla las siguientes acciones:

- Limpieza completa del predio, dejando únicamente materiales pétreos que no fueron aprovechados.
- Se realizará la nivelación en las zonas donde se realizaron los cortes y extracción de materiales.
- Por ningún motivo quedarán desniveles, pozas o encharcamientos en las zonas ocupadas por los bancos de aprovechamiento posterior al abandono del sitio.
- En función de las condiciones del predio, posterior al aprovechamiento y a las actividades de la zona se podrá realizar el acondicionamiento del sitio para otro proyecto, previa autorización.
- El sitio de extracción al concluir los trabajos deberá presentar características similares a antes de la extracción.

Como última fase del proyecto se integrará un informe, el cual se elaborará desde el inicio del proyecto, en el cual se irán integrando de manera paulatina las actividades desarrolladas, así como las evidencias (memoria fotográfica) de los cambios provocados por el proyecto, las obras o actividades de mitigación ejecutadas y en su caso las contingencias que haya sucedido en alguna de las etapas de proyecto, así como las medidas de remediación adoptadas; con ello en cualquier momento la autoridad podrá realizar una valoración de la viabilidad ambiental del proyecto, asimismo mantendrá al promovente con el compromiso vigente con el ambiente y de no ser así la autoridad podrá tomar las medidas pertinentes al respecto. Asimismo, al finalizar el proyecto se podrá rendir un informe completo a la autoridad competente, quien a su vez realizará la valoración y podrá liberar al promovente de la responsabilidad ambiental que pudiera darse a futuro en el sitio, por proyectos, obras o actividades secundarias.

## 6.2 Impactos residuales

Los impactos residuales representan el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de minimización de impactos. El ambiente, visto como el

ecosistema donde vive el ser humano, es un sistema de relaciones donde es imposible cambiar alguna cosa sin alterar otras. En este sentido es que a pesar del cumplimiento de las medidas de prevención y de mitigación propuestas en el presente manifiesto, se generarán algunos impactos residuales. Sin embargo, para reducir al máximo estos impactos es necesario que se genere un Programa de Vigilancia Ambiental, con la finalidad de asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación; también se requiere se nombre un Representante Ambiental, para elaborar y gestionar los informes periódicos ante la SEMARNAT y PROFEPA, ya

que su incumplimiento también amerita sanciones, multas y hasta la clausura de los permisos. La aplicación de las medidas de mitigación evitaría la presencia de impactos residuales.

Por lo que podrían existir las posibilidades de los siguientes impactos residuales:

#### PREPARACIÓN

- Impacto en la atmosfera, por el acarreo de material. DURANTE
- Impacto visual, ya que habrá un constante movimiento de maquinaria del banco de material a su destino final.
- Impacto acústico, debido al ruido que producirá la maquinaria y por la realización de las actividades de extracción de material en el río.
- Emisión de gases de combustión, por los camiones de carga. DESPUÉS
- Impacto visual, los huecos de las áreas en donde se extrajo el material pétreo se volverán a rellenar por el arrastre de tierra en la temporada de lluvias.

De acuerdo a los impactos ambientales identificados en el capítulo anterior, se presenta a continuación un análisis de los factores ambientales (flora, fauna, Hidrología superficial, Hidrología subterránea, Suelo, Aire, Paisaje, entre otros) que se verán implicados por la ejecución del proyecto, con la finalidad de presentar las medidas de mitigación adecuadas y que encaminen a que la afectación no sea significativa; así como evitar o minimizar los impactos ambientales negativos en favor de la conservación del ecosistema.

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

### **7.1 Pronóstico del escenario**

Dado que el proyecto es considerado parte sustancial para el desarrollo de infraestructura en la zona, se han contemplado escenarios favorables, partiendo del hecho de que el cauce del río será desazolvada otorgando un área hidráulica libre y suficiente para las avenidas ordinarias anuales.

Considerando una eficiente operación del Banco de Extracción de Materiales conforme a la capacidad del mismo, se estima que este operará el sistema eficientemente siguiendo los lineamientos para el cuidado del medio ambiente, donde se compromete el promovente al cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, de la normatividad ambiental aplicable que se ha descrito, así como los lineamientos que establezca la SEMARNAT mediante la evaluación de la presente manifestación de impacto ya que se espera que, con este cumplimiento, se mejoren las condiciones actuales del área de influencia, así como la economía de las localidades aledañas sin perjudicar a los ecosistemas terrestres y acuáticos.

El cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación también propiciarán, de manera directa e indirecta, la continuidad evolutiva de las comunidades vegetales y sus elementos naturales asociados, principalmente fauna. Por otra parte, la capacidad agrícola del Sistema Ambiental, sobre todo la agricultura de riego y

cultivos perennes, no se verá afectada significativamente por las actividades de extracción del material del Río Tecpan.

De los aspectos sobresalientes en el área de influencia es la calidad visual del paisaje, en este sentido, es importante mencionar que sólo durante la operación y después del abandono del sitio se verá temporalmente disminuido el atractivo paisajístico y la aptitud para el recreo de la zona directamente afectada, siendo recuperable la calidad paisajística en un mediano plazo, de acuerdo a la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.

Tal como se manifiesta en el presente documento, la ejecución del proyecto, traerá impactos mitigables y residuales recuperables al corto y mediano plazo, así como beneficios que darán como resultado un desarrollo integral y sustentable dentro del área de influencia. Finalmente, es importante resaltar que no habrá daños permanentes significativos a los usuarios locales del agua debido a la extracción del material del caudal sólido del río, ya que no se verán afectadas las actividades de pesca (las cuales son mínimas sin mayor impacto), la calidad del agua que usan aguas abajo, ni se afectarán significativamente los aspectos estéticos de la zona.

A razón de lo anterior podemos concluir que:

1. El proyecto es económicamente viable y circunstancialmente sustentable.
2. El proyecto traerá un beneficio económico a las localidades cercanas.
3. Derivado de la creación del proyecto, así como la puesta en marcha de sus actividades, las condiciones ambientales modificadas, se irán equilibrando hasta integrarse a la continuidad evolutiva del entorno.

Todo esto debido a la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación que se proponen, así como la vigilancia de la puesta en marcha y el seguimiento.

7.2 Plan de vigilancia ambiental.

Las acciones que se deberán de considerar por tratarse de una actividad extractiva, estará definida por la ausencia o presencia de fauna, por ello se pondrá especial atención a los factores que derivados de la operación puedan influir en los desplazamientos de fauna. El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es un instrumento de control que contiene el conjunto de especificaciones técnicas que permite realizar el seguimiento de lo convenido en la Manifestación de Impacto Ambiental. Su objetivo general es el de establecer un sistema para controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación o compensatorias declaradas en esta MIA y en el dictamen correspondiente de la Autoridad, además de detectar los impactos no previstos en la MIA.

Para asegurar el correcto cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y/o compensaciones propuestas para el presente proyecto, se propone desarrollar el PVA a continuación descrito y la elaboración de la correspondiente Bitácora para el registro y seguimiento de las acciones que muestre las evidencias de cumplimiento y mejoramiento ambiental. La justificación del PVA radica en que el presente manifiesto al sustentarse en un estudio predictivo, da cavidad a cierto grado de incertidumbre, por lo que resulta necesario el control para verificar el valor de la respuesta positiva de las medidas propuestas, y si este no es suficiente o no se cumple, adoptar nuevas medidas o corregir las existentes. El promovente debe de ejecutar o contratar al personal pertinente que realice regularmente las inspecciones necesarias para dictaminar su correcta ejecución y para detectar irregularidades en la ejecución del proyecto e informe de las mismas para que puedan ser subsanadas.

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

<b>PROTECCIÓN DE ÁREAS CONTIGUAS</b>		
<b>MEDIDA A CONTROLAR</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>PERIODO DE APLICACIÓN</b>
Se vigilará que previo al comienzo de las actividades de extracción, se realice la correcta delimitación mediante la señalización del área del río Tecpan concesionada, así	Vigilancia y verificación de superficies autorizadas.	Durante la ejecución de los trabajos iniciales del proyecto y

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

como de la superficie total requerida para el almacenamiento de los materiales. Esto para evitar la invasión y deterioro de áreas contiguas.		mensualmente.
--	--	---------------

<b>PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA</b>		
<b>MEDIDA A CONTROLAR</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>PERIODO DE APLICACIÓN</b>
Se supervisará el correspondiente mantenimiento preventivo y correctivo al que se debe someter la maquinaria y vehículos de carga para evitar la emisión excesiva de gases contaminantes.	Verificación de la bitácora correspondiente	Bimestralmente
Se verificará que se usen lonas para cubrir la parte de los vehículos que transportan el material pétreo aprovechado, esto principalmente cuando el material no cuente con el porcentaje de humedad necesario para evitar la emisión de polvos y partículas sólidas al aire. Al mismo tiempo se verificará que los vehículos que trasporten el material circulen a una velocidad máxima de 40km/h, a fin de contribuir al punto anterior.	Vigilancia visual.	Dos a tres veces por mes, sin previo aviso.

<b>PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO</b>		
<b>MEDIDA A CONTROLAR</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>PERIODO DE APLICACIÓN</b>
Se verificará que los niveles de ruido reales cumplen la Normativa vigente (NOM-081-ECOL-1994).	Verificación de acuerdo al método de medición propuesto en la NOM-081-ECOL-1994.	Bimestralmente
Comprobar la eficacia de la pantalla acústica prevista	Se medirán sobre el terreno	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

(cortina rompevientos), así como obtener información adicional sobre la necesidad de nuevas pantallas, de ser necesarias.	los niveles acústicos alcanzados en base a la NOM-081-ECOL-1994.	Bimestralmente.
---	--	-----------------

<b>SISTEMA HIDROLÓGICO</b>		
<b>MEDIDA A CONTROLAR</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>PERIODO DE APLICACIÓN</b>
Verificar que la extracción del material pétreo se ejecute únicamente en la zona destinada y concesionada para ello, así como verificar que no se almacene temporal o permanentemente el material extraído, o se mantenga maquinaria de manera injustificada sobre el cauce del río.	Vigilancia visual.	Mensualmente, sin previo aviso
Comprobar que las actividades de extracción de material se lleven a cabo con la mínima afectación al curso natural del agua y evitando al máximo las posibles modificaciones al cauce natural del río. Además de verificar que no se viertan aguas residuales en la zona del proyecto.	Vigilancia visual.	2 a 3 veces por mes, sin previo aviso.
Verificar que la circulación y estacionamiento de vehículos y maquinaria utilizada para el aprovechamiento del material pétreo sea exclusivamente sobre las áreas y rutas previamente establecidas.	Vigilancia visual.	2 a 3 veces por mes, sin previo aviso.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

<p>Verificar su ejecución y comprobar la eficacia de las obras y actividades encaminadas a lograr la estabilización de las orillas del río circundantes a la zona de extracción del material pétreo.</p>	<p align="center">Vigilancia visual.</p>	<p align="center">Mensualmente, sin previo aviso</p>
<p>Verificar que la extracción del material se realice en forma ordenada, de aguas arriba hacia aguas abajo y dejando una pendiente que siga la corriente natural del agua, para disminuir la afectación en la calidad del agua, por aumento de partículas suspendidas. Además de verificar que la cantidad de material extraído por día o semana sea el especificado en este manifiesto.</p>	<p align="center">Vigilancia visual.</p>	<p align="center">2 a 3 veces por mes, sin previo aviso.</p>
<p>Verificar que en la etapa de abandono del sitio del proyecto quede libre de cualquier contaminante y que el suelo de las zonas establecidas para el movimiento o circulación de vehículos y de maquinaria, excepto caminos existentes previo inicio del proyecto, sean rehabilitadas (descompactando el suelo y estableciendo plantaciones), para propiciar el desarrollo de vegetación y sus elementos asociados.</p>	<p align="center">Vigilancia visual.</p>	<p align="center">una sola verificación, sin previo aviso.</p>

<b>PROTECCIÓN DEL SUELO (CONTAMINACIÓN)</b>		
MEDIDA A CONTROLAR	MÉTODO	PERIODO DE APLICACIÓN

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

<p>Se verificará que en el sitio del proyecto y del almacén temporal y sus alrededores se encuentre libre de residuos líquidos y sólidos no peligrosos y peligrosos, tales como basura en general, gotas de aceite o grasas sobre el suelo y presencia de botes y estopas producto del mantenimiento <i>in situ</i> de maquinaria o vehículos.</p>	<p align="center">Vigilancia visual.</p>	<p>Mensualmente, sin previo aviso.</p>
<p>Se verificará el óptimo funcionamiento de los contenedores destinados para la recolección y clasificación de los residuos sólidos no peligrosos. Asimismo, se revisarán los reportes o evidencias que comprueben la entrega de los plásticos a los centros de acopio o reciclaje.</p>	<p align="center">Vigilancia visual.</p>	<p>Mensualmente, sin previo aviso.</p>
<p>Se corroborará que las actividades de reparación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos se realizan exclusivamente en talleres mecánicos debidamente establecidos. Además de que en los casos de haber realizado reparaciones <i>in-situ</i> de maquinaria o vehículos se comprobará que los <i>residuos peligrosos</i> generados fueron manejados debidamente y que se entregaron, mediante contratación, a empresas debidamente regularizadas para asegurar su adecuado confinamiento.</p>	<p align="center">Verificación de las bitácoras correspondiente</p>	<p align="center">Mensualmente</p>
<p>Se comprobará que la materia orgánica derivada del deshierbe sea tratada para ser usada posteriormente</p>		<p align="center">Bimestralmente.</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

como tierra vegetal para las plantaciones posteriores (p ej. para el desarrollo de la cortina rompe vientos).	Inspección ocular y evaluación del programa de deshierbe	
---	--	--

<b>PROTECCIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE</b>		
<b>MEDIDA A CONTROLAR</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>PERIODO DE APLICACIÓN</b>
Se revisará y comprobará el correcto manejo, de ser el caso, de aquellas especies de fauna silvestre que sean rescatadas y trasladadas hacia sitios que aseguren su continuidad evolutiva. Esto a través de la bitácora correspondiente; misma que deberá contener mínimamente la siguiente información: indicará el número por especie de animales rescatados, sitio de rescate y de liberación, fecha y observaciones adicionales.	Verificación de las bitácoras correspondiente.	Bimestralmente
Se examinará que se hayan colocado los letreros alusivos a la protección por ley de la fauna silvestre; además de su respectivo mantenimiento.	Vigilancia visual.	Bimestralmente.

<b>PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y FLORA SILVESTRE</b>		
<b>MEDIDA A CONTROLAR</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>PERIODO DE APLICACIÓN</b>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

Se verificará que no haya remoción de cubierta vegetal dentro del área de influencia como parte de las actividades del proyecto en cuestión; por ejemplo, no deberá haber	Vigilancia visual.	Mensualmente.
atajos entre los caminos previamente establecidos para la circulación de maquinaria y vehículos, ni ampliación de la zona de movimiento de maquinaria previamente delimitada y autorizada.		
Se revisará la existencia y mantenimiento de los mensajes alusivos a favor de la conservación de la vegetación remanente en la circunferencia de la zona del proyecto y rutas de acceso establecidas.	Vigilancia visual.	Bimestralmente.

<b>PROTECCIÓN DEL PAISAJE</b>		
<b>MEDIDA A CONTROLAR</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>PERIODO DE APLICACIÓN</b>
Para impactar lo menos posible sobre la calidad visual del paisaje se supervisará que no se aproveche una superficie mayor a la autorizada.	Vigilancia visual.	Mensualmente

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

Se verificará que la maquinaria utilizada para la extracción de material, únicamente se encuentre dentro del cauce del río en el horario establecido.	Vigilancia visual.	Mensualmente
---	--------------------	--------------

### 7.3 Conclusión

Realizando el análisis integral de las características del proyecto objeto de la presente manifestación de Impacto Ambiental junto con la información obtenida, tanto bibliográficamente como a nivel de campo, podemos aseverar que las actividades de extracción de material del fondo del río redundan en el mejoramiento del libre fluir de las aguas, tanto del cauce principal como de los tributarios al río, en especial durante eventos intensos de lluvias. Esta mejoría, en disminuir la resistencia al flujo del agua, minimizará los efectos negativos causados por las crecientes y los posibles desbordamientos e inundaciones que pudiera causar el Río Tecpan.

Es importante mencionar que, a través de este proyecto, también se disminuirá significativamente la presión de extracción de materiales pétreos en otros lugares con mayor fragilidad. La extracción de material pétreo en sistemas dinámicos, como son los ríos, es una actividad de menor impacto debido a que estos cuerpos de agua tienden a recuperar su reserva de material por el arrastre natural de material dentro del cauce durante los eventos de aumento significativo en su caudal, lo cual es común en la época de lluvias, sobre todo intensas, y el impacto acumulativo es mucho menor en comparación con la extracción en sistemas costeros.

En cuanto a la generación de empleos se refiere, debido a que las fuentes de empleo en los asentamientos cercanos al proyecto son limitadas, la ejecución del proyecto que se presenta en esta Manifestación contribuirá a disminuir el desempleo de manera considerable; previendo de mejores condiciones de vida a más familias de la región.

Las emisiones contaminantes a la atmósfera, dadas las características de las actividades a desarrollar y los materiales a utilizar, serán mínimas. Tomando en cuenta adicionalmente las características favorables de dispersión atmosférica del área, es de esperarse que su impacto sea insignificante.

A razón de lo anterior, es importante resaltar que no habrá daños permanentes significativos sobre los usuarios locales del agua debido a la extracción del material del caudal sólido del río, ya que no se verán afectadas las actividades de pesca, la calidad del agua que usan aguas abajo, ni se afectarán significativamente los aspectos paisajísticos de la zona; así también cabe recalcar que el proyecto de interés, se encuentra alejado de áreas protegidas, tanto de competencia Federal como Estatal. Referente a la flora y fauna que hay en el banco de extracción no existirá ningún tipo de afectación sobre los mismos, por lo cual se considera que su impacto a ecosistemas de gran fragilidad es nulo.

De manera general, ante los efectos positivos resultantes por la acción propuesta, tenemos como resultado que:

- El proyecto es económicamente viable y circunstancialmente sustentable.
- El proyecto traerá consigo un beneficio económico a las localidades circundantes.
- Una vez puesto en marcha el proyecto, las condiciones ambientales modificadas por sus actividades, volverán a su total equilibrio, hasta integrarse a la continuidad evolutiva del entorno sin ningún problema.

Por lo tanto, fundamentado en el presente documento, concluimos que la operación del proyecto de extracción de material pétreo sobre el cauce del Río Tecpan en el municipio de Tecpan de Galeana, Estado de Guerrero, será un proyecto que tendrá un impacto benéfico hacia el entorno, esto debido a que, mediante la implementación correcta y responsable de las medidas de prevención y mitigación propuestas para el presente estudio, así como el seguimiento de la normatividad ambiental vigente, y en relación a su importancia en la economía local o regional, se garantiza que se trata de

un proyecto ambientalmente factible y viable que no generará afectaciones significativas al medio natural.

## 8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### **Presentación de la información**

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, la entrega del estudio se realizará de la siguiente manera:

- Un ejemplar impreso
- Resumen Ejecutivo
- Manifestación de impacto ambiental
- Anexos
- Planos
- Cartografía
- Cuatro CD's con el estudio completo, uno de ellos será para Consulta pública
- Pago de derechos realizado

### **Cartografía**

En el contenido del documento se presenta la cartografía citada para el estudio presentado, por medio del programa Arc Map 10.8 para realizar ello se implementó información Geográfica de CONABIO y de INEGI, además se realizó la comparación con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

### **Fotografías**

Se integra anexo fotográfico relativo al muestreo de flora y fauna en campo.

## Videos

No se presentan videos para el presente proyecto.

## Otros anexos

- Cartografía
- Programas ambientales

## Glosario de términos

El glosario de términos se presenta para proporcionar una idea más completa del proyecto con la finalidad de proporcionar la información básica para el entendimiento del documento a personas que no están involucradas en el tema ambiental.

**Ámbito:** espacio incluido dentro de ciertos límites.

**Área de influencia:** espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

**Desarrollo sustentable:** es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

**Ecosistemas ambientalmente sensibles:** son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, de la calidad de su ambiente, derivadas de la introducción de presiones externas.  
**Entorno:** es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

**Emisiones:** se entiende la libración de gases de efecto invernadero o sus precursores en la atmósfera en un área y un periodo de tiempo especificado.

**Escenario:** descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

**Evaluación ambiental:** predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

**Evaluación ambiental estratégica:** es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

**Evaluación ambiental regional:** es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

**Impactos acumulativos:** efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

**Impacto ambiental:** modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

**Impactos indirectos:** variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a

menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

## 9 BIBLIOGRAFÍA

- Arquitectura de Paisaje, División de Estudios Superiores, Escuela Nacional de Arquitectura, UNAM. (1995). "Curso de Actualización Arquitectura de Paisaje", México.
- Canter, L.W. (1977). "Environmental Impact Assessment". McGraw-Hill Series in Water Resources and Environmental Engineering. USA.
- García de Miranda, E. (1989). "Apuntes de Climatología". Universidad Nacional Autónoma de México, 155 p.
- Gómez Orea Domingo, "Evaluación de Impacto Ambiental", 2003. Ediciones Mundi – Prensa. España.
- INEGI (2000), Cartografía Digital Geológica Escala 1:1,000,000.
- INEGI (2000), Cartografía Digital Edafológica Escala 1:1,000,000.
- INEGI (2000), Cartografía Digital de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:1,000,000.
- INEGI (2000), Cartografía Digital de Aguas Subterráneas Escala 1:1,000,000.
- INEGI. (1981). "Guía para la Interpretación de Cartografía: Edafología"; Dirección General de Geografía. México.
- INEGI. (1981) "Guía para la Interpretación de Cartografía: Geología"; Dirección General de Geografía; México.
- Jiménez Beltrán, D., (1977), "Desarrollo, contenido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de

impactos”. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid.

- Krebs, J. (1985). “Ecología: Estudio de la Distribución y la Abundancia”; 2a Edición, Editorial Harla, México.
- Larry W. Canter, “Manual de Evaluación de Impacto Ambiental”, 1998. Editorial McGrawHill. Colombia.
- LGEEPA. (1997). “Reglamento en Materia de Impacto Ambiental”; Edit. Limusa; México.
- Rzedowski, J. (1978), Vegetación de México. 1ra Edición Digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Villanueva, B. (1990). “Edafología”. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- AmphibiaWeb. 2017. Consultada en [www.amphibiaweb.com](http://www.amphibiaweb.com) el 11 de septiembre de 2017.
- Aranda M. 2000. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad (Conabio). México. 260 pp.
- Canseco-Márquez, L., F. Mendoza-Quijano, M.G. Gutiérrez-Mayén. 2004. Análisis de la distribución de la herpetofauna. En Luna, I., J. J. Morrone, D. Espinoza (eds). 2004. La Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Las Prensas de Ciencias (UNAM), México. 527 páginas.
- Canseco-Márquez, L., M. G. Gutiérrez-Mayén. 2006. Herpetofauna del Municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla. Invenarios herpetofaunísticos de Méxioco: Avances en el conocimiento de su biodiversidad. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana No. 3. Sociedad Herpetológica Mexicana A. C. pp180-196.
- Casas–Andreu, G. y C.J. McCoy. 1979. Anfibios y reptiles de México. Claves ilustradas para su identificación. Limusa, México.

- Ceballos, G., P.R. Ehrlich, J. Soberón, I. Salazar y J.P. Fay. 2005a. Global mammal conservation: What must we manage? *Science* 309 : 603-607.
- Ceballos, G., R. List, J. Pacheco, P. Manzano-Fisher, G. Santos et al. 2005b. Prairie dogs, cattle, and crops: Diversity and conservation of the grassland-shrubland habitat mosaic in northwestern Chihuahua, Mexico, en J.E. Carlton, G. Ceballos y R.S. Felger (eds.), *Biodiversity, ecosystems, and conservation in northern Mexico*. Oxford University Press, Nueva York, pp. 425-438.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2011. *La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado*. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 440 Pág.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2013. Visitado en [http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA\\_251](http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA_251).
- Conant, R. 1958. *A field guide to reptiles and amphibians of eastern central North America*. Houghton Mifflin Co., Boston, EE.UU.
- DOF, 2017. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-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 de la Federación, México. 77 páginas.
- Flore-Villela, O. y J. A. Hernández. 1992. Las colecciones herpetológicas mexicanas. *Mus. Zool.* (4) 1-24.
- García-Vázquez, U.O., L. Canseco-Márquez, G. Gutiérrez-Mayén, M. Trujano-Ortega. 2009. Actualización del conocimiento de la fauna herpetológica en el estado de Puebla, México. *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana*. 17(1):12-36.
- GBIF, 2017. Global Biodiversity Information Facility. Consultada en [www.gbif.org](http://www.gbif.org) el 11 de septiembre de 2011
- Hall, E.R. 1981. *The Mammals of North America*. The Ronald Press Co. Nueva York
- IUCN, 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Consultado en [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) el 11 de septiembre de 2017.
- Jiménez-Velázquez, G., J. A. Sandoval-Quintero, N. Trigo-Boix. 2012. Guía teórica y metodológica para el conocimiento y manejo de la herpetofauna.

- Editorial Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. 103 páginas.
- Jon L. Dunn y Jonathan Alderfer. 2011. National Geographic Field Guide to the Birds of North America, Sixth Edition.
  - Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1989. Aves de México. Guía de campo. Ed. Diana. México D.F.
  - Ralph, C. J., J. R. Sauer & S. Droege (eds.). 1995. Monitoring bird populations by point counts. U.S. Department of Agriculture, Albany. 187 p.
  - Wemmer, C, Kunz, T, Lundie-Jekins, G, McShea, W (1996) Mammalian Sign. In: Wilson DE, Cole FR, Nichols JD, Rudran R, Foster MS (eds) Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for mammals. Smithsonian Institution, USA, pp 157–176
  - Pettingill, O. S. 1970. Ornithology in laboratory and field, cuarta edición. Burgess, Minneapolis, Minnesota. 470 p.
  - Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press, New York. 823 p.
  - CONABIO, 1997. Provincias biogeográficas de México, escala 1:4000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
  - Espinosa, D., S. Ocegueda et al. 2008. El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural, en Capital natural de México, vol. I : Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 33-65.
  - Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) 2013. Carta de Uso de Suelo y Vegetación : escala 1:250, 000 : serie V . México .
  - Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) 2015. Guía para la Interpretación de Cartografía: Uso de Suelo y Vegetación : escala 1:250, 000 : serie V / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México .
  - Hammer, Q., Harper, D.A.T. and Ryan, P.D. 2001 PAST versión 2.15. Paleontological Statistics software package for education and data analysis. Paleontología Electrónica 4(1):9pp.
  - Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa, México. 432 pp.
  - [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL RÍO TECPAN**

- [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)
- [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)