



**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**2019**

AÑO DEL CAUDEAL DEL SEÑOR  
EMILIANO ZAPATA

## Delegación Federal de SEMARNAT en el estado de Puebla

La **Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Puebla**, clasifica los datos personales de las personas físicas identificadas o identificables, contenidos en la **“Manifestación en materia de Impacto Ambiental”**, consistentes en: **domicilio particular, RFC, CURP, teléfono, correo electrónico, monto de inversión y gasto de inversión**, por considerarse información confidencial, con fundamento en el artículo 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, aprobado por el Comité de Transparencia mediante **RESOLUCIÓN 446/2019**, de fecha **23 de septiembre de 2019**.

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Puebla<sup>1</sup>, previa designación mediante oficio No. 01248 de fecha 28 de noviembre de 2018 suscrito y firmado por el entonces Secretario del ramo, firma el presente la Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales de la Delegación en cita.

### Atentamente

**La Subdelegada de Gestión para La Protección Ambiental y Recursos Naturales**

**Lic. María Del Carmen Cervantes Pérez**  
En suplencia por ausencia



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES  
DELEGACIÓN FEDERAL  
ESTADO DE PUEBLA  
SEMARNAT

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018



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

### I.1 Proyecto

El proyecto se presenta con la finalidad de exponer las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales que genera la explotación de arena (materiales de acarreo), en el cauce de la barranca "El Crucero", localizada al Noreste del núcleo ejidal de San Luis del Valle, a una distancia aproximada de 20 kilómetros de Chignahuapan, Puebla.

- Se adjunta en VIII.1.1 Planos definitivos, Plano "Ubicación del Proyecto".

#### I.1.1 Nombre del Proyecto

El proyecto se denomina "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular por actividades de extracción de arena con fines comerciales en zona federal, en una porción del cauce de la barranca "El Crucero" por parte de los integrantes del Núcleo Agrario Ejido San Luis del Valle"

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

Las Actividades a desarrollar en el presente proyecto NO IMPLICAN ACTIVIDADES CON RIESGO AMBIENTAL, dado que no se contemplan obras de infraestructura, así como tampoco el manejo ni la disposición de residuos, mucho menos de los considerados como peligrosos.

#### I.1.3 Ubicación del proyecto

Ejido: San Luis del Valle  
C.P: 73300  
Localidad: San Luis del Valle  
Municipio: Chignahuapan  
Estado: Puebla

La ubicación geográfica de la porción del cauce de la barranca "El Crucero", donde se extraerá arena, se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Coordenadas geográficas del tramo principal  
UTM Z 14N WGS 84

P	X	Y	m.s.n.m.	ANCHO	P	X	Y	m.s.n.m.	ANCHO
1	584079	2191117	2611	7.80	35	584549	2190624	2587	3.82
2	584095	2191136	2511	10.60	36	584564	2190680	2585	4.20
3	584112	2191125	2610	6.00	37	584581	2190671	2582	3.97
4	584130	2191116	2609	10.50	38	584599	2190662	2581	2.49
5	584149	2191109	2605	6.10	39	584618	2190654	2579	2.05
6	584169	2191106	2604	2.65	40	584630	2190664	2580	1.93
7	584188	2191103	2603	8.00	41	584647	2190571	2579	4.11
8	584206	2191094	2603	10.00	42	584660	2190647	2578	2.84

MIA-P MODALIDAD PARTICULAR POR ACTIVIDADES DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO (ARENA) CON FINES COMERCIALES EN ZONA FEDERAL, BARRANCA "EL CRUCERO", SAN LUIS DEL VALLE, CHIGNAHUAPAN, PUE.

9	584211	2191075	2601	7.31	43	584669	2190629	2577	3.45
10	584221	2191057	2602	2.28	44	584685	2190617	2578	5.17
11	584238	2191047	2602	3.10	45	584701	2190605	2577	10.36
12	584254	2191034	2601	4.10	46	584713	2190589	2575	4.64
13	584268	2191025	2601	3.69	47	584727	2190576	2575	12.73
14	584284	2191011	2601	7.25	48	584746	2190568	2574	7.76
15	584300	2190998	2597	11.00	49	584763	2190557	2574	3.25
16	584316	2190987	2599	11.00	50	584782	2190548	2574	6.04
17	584325	2190969	2598	4.86	51	584800	2190540	2573	5.04
18	584334	2190952	2596	4.61	52	584817	2190529	2573	6.75
19	584349	2190938	2598	6.10	53	584822	2190510	2572	6.68
20	584365	2190926	2596	8.12	54	584831	2190492	2573	2.97
21	584379	2190911	2596	4.33	55	584842	2190475	2575	4.18
22	584393	2190896	2597	3.38	56	584855	2190460	2575	5.61
23	584410	2190886	2594	5.17	57	584874	2190453	2572	3.80
24	584428	2190877	2594	7.00	58	584891	2190463	2571	3.17
25	584445	2190866	2592	4.10	59	584910	2190462	2572	6.17
26	584458	2190851	2593	4.00	60	584923	2190449	2570	2.00
27	584466	2190833	2593	3.30	61	584928	2190429	2568	3.00
28	584475	2190814	2591	4.60	62	584930	2190409	2569	5.00
29	584487	2190798	2591	4.00	63	584939	2190391	2568	4.31
30	584497	2190778	2592	4.00	64	584949	2190374	2567	4.50
31	584506	2190762	2590	3.75	65	584964	2190365	2567	5.00
32	584516	2190745	2588	3.43	66	584982	2190360	2566	8.97
33	584526	2190728	2587	3.57	67	584993	2190343	2566	3.48
34	584537	2190711	2587	4.08	68	585011	2190335	2565	8.47
69	585029	2190325	2566	2.96	104	585425	2189855	2550	11.13
70	585032	2190306	2566	4.40	105	585416	2189838	2550	7.09
71	585027	2190287	2565	9.19	106	585426	2189822	2549	4.90
72	585037	2190270	2565	4.40	107	585445	2189818	2548	12.20
73	585051	2190256	2566	3.97	108	585465	2189820	2546	10.80
74	585061	2190238	2566	7.10	109	585484	2189815	2546	14.30
75	585068	2190219	2563	12.51	110	585504	2189810	2545	6.09
76	585072	2190199	2561	5.32	111	585522	2189801	2544	3.20
77	585076	2190180	2560	5.38	112	585539	2189791	2542	5.29
78	585091	2190166	2558	7.21	113	585556	2189781	2542	6.88
79	585109	2190157	2561	8.15	114	595574	2189771	2541	8.35
80	585127	2190148	2563	7.79	115	585593	2189764	2539	3.73
81	585135	2190129	2560	4.00	116	585612	2189766	2538	5.00
82	585149	2190115	2560	9.81	117	585632	2189768	2537	4.00
83	585161	2190098	2558	6.10	118	585648	2189756	2536	7.60

84	585165	2190079	2556	5.28	119	585660	2189742	2536	6.90
85	585173	2190061	2554	4.15	120	585680	2189744	2534	5.31
86	585189	2190054	2555	2.90	121	585700	2189746	2535	5.10
87	585201	2190045	2555	5.75	122	585720	2189741	2536	5.05
88	585221	2190032	2557	4.84	123	585740	2189738	2537	4.78
89	585237	2190018	2555	5.23	124	585760	2189737	2538	6.00
90	585242	2190000	2554	5.13	125	585775	2189726	2539	3.60
91	585248	2198981	2553	10.20	126	585784	2189709	2539	5.00
92	585261	2189967	2552	14.08	127	585796	2189692	2537	5.35
93	585281	2189970	2552	6.71	128	585808	2189676	2535	6.00
94	585297	2189959	2554	5.92	129	585810	2189656	2537	4.80
95	585304	2189940	2553	7.55	130	585810	2189637	2539	4.39
96	585303	2189921	2552	6.00	131	585825	2189625	2540	7.00
97	585304	2189906	2552	7.00	132	585844	2189616	2540	3.00
98	585324	2189906	2552	3.67	133	585863	2189609	2537	5.04
99	585343	2189897	2550	7.27	134	585883	2189606	2534	3.29
100	585363	2189895	2550	5.10	135	585903	2189610	2534	3.37
101	585382	2189892	2549	9.10	136	585921	2189606	2532	4.24
102	585396	2189879	2550	10.13	137	585936	2189592	2532	4.78
103	585414	2189871	2550	5.24	138	585952	2189582	2531	2.80

### ***1.1.2.1 Tiempo de vida útil del proyecto***

10 años, hasta en tanto no se modifiquen:

- 1) Las obras o actividades señaladas en el presente estudio.
- 2) Los procesos de aprovechamiento señalados en el presente estudio.
- 3) La ubicación, longitud del cauce y el volumen a extraer que se solicitarán en concesión a la Comisión Nacional del Agua para obtener el Título de Concesión respectivo.

### ***1.1.2.2 Características del Proyecto***

El Ejido San Luis del Valle solicitará Título de Concesión con las siguientes características:

- Extracción de materiales pétreos de acarreo (arena).
- Banco del cauce de la barranca "El Crucero".
- Longitud Total de 2,740.00 mts.
- Ancho promedio de la Barranca 5.86 mts.
- Profundidad promedio de extracción 0.80 mts.
- Ubicación: al Norte-Noreste del poblado del Núcleo Ejidal, a una distancia aproximada de 3,700 m.
- Plazo: 10 años.

Las condiciones específicas señaladas en el instrumento de solicitud son las siguientes:

- Cuenca: Río Tecolutla, Región: Tuxpan-Nautla.
- Estado Puebla; Municipio Chignahuapan; Localidad: San Luis del Valle.
- Nombre de la corriente o vaso: barranca "El Crucero".
- Banco: el cauce de la barranca "El Crucero" a la altura de los predios del Núcleo Agrario "Ejido San Luis del Valle", distribuido en una longitud de 2,740.00 mts. y un ancho promedio de 5.86 mts.
- Superficie de: 16,069.09 m<sup>2</sup>
- Colindancias: 19°48'50.10" al Noroeste con cauce barranca El Crucero; 98°11'50.00" al Sur-Sureste con cauce barranca "El Crucero", 2,740.00 m con margen derecha de la Zona Federal barranca El Crucero, predio Ejido San Luis del Valle y Predios Particulares; 2,740.00 m con margen izquierda de la Zona Federal barranca El Crucero predio Ejido San Luis del Valle y Predios Particulares.
- Coordenadas del centro de gravedad de la extracción: latitud 19°48'23.27"N; longitud 98°11'17.51"W; altitud 2,566 m.s.n.m.
- Equipo de extracción: explotación por medios manuales.
- Uso destino: comercial.
- Volumen y tipo de material: 12,855.27 m<sup>3</sup> por año, de materiales de acarreo (arena).

#### ***1.1.4 Presentación de la documentación Legal***

Para la Evaluación del presente proyecto se incluye la siguiente documentación legal:

- Solicitud en Escrito Libre.
- Identificación Oficial de los Órganos de Representación del Núcleo Agrario.
- Copia simple, y Copia Certificada para cotejo, de la Carpeta Agraria Folio de Tierras Matriz 21TM00000823
- Copia simple, y Copia certificada del Acta de Nombramiento de los Órganos de Representación y Vigilancia del Ejido.
- Resumen del Contenido de la presente Manifestación de Impacto Ambiental
- Declaración bajo protesta de decir verdad de quien(es) elaboraron la manifestación de impacto ambiental, la cual deberá estar fundamentada en el artículo 35-Bis-1 de la LGEEPA y/o artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA.
- Comprobante de pago de derechos, productos o aprovechamientos, formato e5cinco y hoja de ayuda.
- Tablas A y B mediante las cuales se realizó el cálculo del monto pagado.

Se adjunta Copia Simple y Copia Certificada para cotejo de la **Documentación Legal** en VIII.2 Otros anexos

## ***1.2 Promovente***

### ***1.2.1 Nombre o Razón Social***

Ejido San Luis del Valle

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

ESL350214PS5

Se adjunta **Cédula de Identificación Fiscal** en VIII.2 Otros anexos:

- Copia simple, y Copia certificada para cotejo de la Cédula de Identificación Fiscal

### ***1.2.3 Nombre y cargo del representante legal***

La representación Legal recae en los Órganos de Representación del Núcleo Agrario, mismos que son ocupados por las siguientes personas:

Daniel Vega Suárez

**Cargo: Presidente del Comisariado Ejidal.**

Aldegunda García Fernández

**Cargo: Secretario del Comisariado Ejidal**

José Isaid Vega Quintos

**Cargo: Tesorero del Comisariado Ejidal**

Benita Rodríguez Rivera

**Presidente del Consejo de Vigilancia**

Se adjuntan **Identificaciones** en VIII.2 Otros anexos:

- Copia simple, y Copia certificada para cotejo de las identificaciones de cada uno de los integrantes de los órganos de Representación y Vigilancia
- Copia simple, y Copia certificada del Acta de Nombramiento de los Órganos de Representación y Vigilancia del Ejido.
- No se adjuntan las credenciales de cada uno de los integrantes de los órganos de Representación y Vigilancia que expide el Registro Agrario Nacional pues aún no han sido entregadas por la Delegación del Organismo Federal en el Estado.

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

- Nombre, denominación o razón social: Ejido San Luis del Valle
- Representante legal: Comisariado Ejidal
- Domicilio: [REDACTED]
- Teléfono de contacto: [REDACTED]

Se adjunta **Comprobante Domiciliario** en VIII.2 Otros anexos:

- Copia Simple de Comprobante Domiciliario (Recibo de Energía Eléctrica)

### ***1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental***

#### ***1.3.1 Nombre o Razón Social***

Ing. José Antonio Guevara Montiel

#### ***1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes y/o CURP***

RFC: [REDACTED]

CURP: [REDACTED]

CÉDULA PROFESIONAL: 1621352

Se adjunta **Documentación de Soporte** en VIII.2 Otros anexos:

- Copia simple de la Cédula de Identificación Fiscal
- Copia simple de Credencial para Votar con Fotografía
- Certificado de Clave Única del Registro de Población
- Copia Simple de la Cédula Profesional

#### ***1.3.3 Nombre del Responsable técnico del estudio***

Ing. José Antonio Guevara Montiel

#### ***1.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio***

- Calle: [REDACTED]
- Colonia: [REDACTED]
- C.P.: [REDACTED]
- Municipio: [REDACTED]
- Estado: [REDACTED]
- Teléfono: [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]

## ***II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO***

### ***II.1 Información General del Proyecto***

#### ***II.1.1 Naturaleza del proyecto***

La extracción de arena se lleva a cabo en el cauce de la barranca "El Crucero", en distintos tramos y por distintas personas tanto físicas como jurídicas. El presente estudio es parte de los requisitos solicitados para obtener la concesión del tramo del cauce donde han venido trabajando.

Los integrantes del Núcleo Agrario Ejido San Luis del Valle, son ejidatarios con derechos del Ejido del mismo nombre. La Asamblea General de Ejidatarios acordó solicitar la Concesión para la Explotación y Aprovechamiento de los materiales pétreos de acarreo, obedeciendo a la necesidad de conseguir fuentes alternas de recursos, mismos que son necesarios para llevar a cabo obras en la comunidad como electrificación, drenaje, mantenimiento de la escuela, entre otros.

El uso del suelo en el área donde se generan los escurrimientos que acarrearán el material a la barranca San Luis del Valle es un cauce federal intermitente, y solamente se realiza de manera ocasional pastoreo con especies de ganado ovino en los márgenes (ver VIII.1.1 Planos definitivos, "Imagen satelital del área de influencia del proyecto")

La vegetación natural perturbada existente se ubica en la parte alta de los márgenes de los cauces. El tipo de vegetación es el de bosque de pino-encino en el margen con orientación Norte y de pino-latifoliadas en el margen con orientación al Sur (ver VIII.1.2 Fotografías, "Imagen 1. Vegetación margen orientación Norte" e "Imagen 2. Vegetación margen orientación Sur").

El tramo de 2,740 metros de longitud donde se realiza la extracción de la arena se ubica, en el cauce principal de la barranca con un ancho entre 1.93 y 14.30 metros, lo que arroja una superficie de 1.61 hectáreas (ver VIII. 1.2 Fotografías, "Imagen 3. Ancho del cauce de la barranca El Crucero" e "Imagen 4. Ancho del cauce de la barranca El Crucero"). La distancia vertical entre el lecho de la barranca y los márgenes donde se ubica la vegetación tiene alturas que van de los 0 a los 5.5 metros de altura. Este diferencial está constituido principalmente por paredes con pendientes de hasta el 100% que han sido formadas por la acción de la corriente a lo largo del tiempo (ver VIII.1.2 Fotografías, "Imagen 5. Paredes de la barranca El Crucero").

La extracción del material se lleva a cabo principalmente en la época de lluvias, que es cuando el agua corre proveniente de las partes altas de la microcuenca. En la época de secas se aprovechan los restos de material que quedan distribuidos a lo largo de la barranca.

La arena es retirada del cauce y cargada de forma manual hasta llegar a la roca o al tepetate en depósitos con profundidad promedio de 80 centímetros (ver VIII.1.2 Fotografías, "Imagen 6. Detalle de la profundidad de los depósitos de arena"). El acceso de los vehículos que cargan y transportan el material es a través de la barranca, por lo que es necesario rehabilitar estos caminos también de forma manual.

El material es vendido a compradores provenientes de las ciudades de Chignahuapan y Zacatlán, para ser utilizado en la industria de la construcción.

### **II.1.2 Selección del sitio**

Criterios ambientales:

- El cauce de la barranca El Crucero permite el acceso de los vehículos sin la necesidad de modificar los márgenes para construir accesos, evitando así eliminar la vegetación natural que existe actualmente en estas áreas.
- No se requiere construir infraestructura que modifique u obstruya el cauce en forma permanente.

**Criterios técnicos:**

- Material de buena calidad buscado por el mercado regional.
- Pendientes gobernadoras de 2-2.5%, con pendiente total de 3.65%
- Acceso por terracería en buen estado transitable todo el año.
- Los Caminos de acceso al cauce son caminos internos del Ejido, por lo que no se requiere servidumbre de paso.
- Fácil acceso dentro de la barranca a los vehículos que cargan y transportan el material a las distintas áreas donde se acumula el material.

**Criterios socioeconómicos:**

- Su ubicación es cercana al poblado del Núcleo Agrario Ejido San Luis del Valle, sitio del que son originarios los ejidatarios, lo que les permite controlar el acceso y la extracción, disminuyendo costos.
- La calidad del material es buena y la distancia de los centros de consumo son cortas lo que permite que el costo del material incluyendo flete sea accesible.
- Actividad de baja inversión que diversifica la actividad productiva, genera empleos y recursos que permiten la realización de obras en la comunidad.
- Generación de empleos directos por parte de los compradores.

***II.1.3 Ubicación Física del proyecto y planos de localización***

El sitio de extracción se localiza en la parte septentrional de la Sierra Norte de Puebla, al suroeste de la ciudad de Chignahuapan.

El acceso al sitio de extracción puede ser por 2 rutas:

**a)** Trasladándose por la carretera estatal que se dirige a "Villa Cuahutémoc" y a "Llano Verde", llegando al segundo tope del poblado Llano verde se da vuelta a la derecha por una carretera de tercería, tres kilómetros adelante se encuentra la desviación al poblado de Tecoyuca, y de ahí continuar hasta la población de San Luis del Valle.

**b)** Trasladándose por la carretera estatal que se dirige a "Villa Cuahutémoc" y a "Llano Verde", antes de llegar a "Villa Cuahutémoc", tomar la desviación hacia "Acolihuía", y de ahí seguir al poblado de Tecoyuca, donde se continúa la ruta como en la opción a), hasta llegar a "San Luis del Valle".

Ver VIII.1.1 Planos definitivos. Plano "Ubicación física del proyecto".

***II.1.4 Inversión requerida***

**a) Inversión**

La inversión requerida para la ejecución del presente proyecto se presenta en los siguientes cuadros:

Cuadro 2. Inversión requerida

CONCEPTO	COSTO
Pago derechos Concesión CNA	\$
Pago derechos Evaluación MIA SEMARNAT	\$
Elaboración del Estudio de IA	\$
Sueldos Personal operativo	\$
Gastos administración	\$
Pago de Derechos por Extracción	\$
<b>Subtotal</b>	<b>\$</b>

b) Costos de aplicación medidas de prevención y mitigación por año:

Cuadro 3 Inversión en medidas de prevención

CONCEPTO	COSTO
Señalización	\$
Recolección y disposición residuos municipales	\$
Vigilancia	\$
<b>Subtotal</b>	<b>\$</b>

c) Periodo de recuperación

**Un año**

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

El proyecto pretende ejecutarse en un tramo de la barranca "El Crucero" con las siguientes especificaciones:

Cuadro 4. Dimensiones del área de estudio

CONCEPTO	Longitud (m)	Ancho medio (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Superficie solicitada en concesión a CNA	2,740.00	5.86	16,069.09

Proyección de producción

Extracción de 12,855.27 m<sup>3</sup> de arena por año, en un periodo de 1 año, lo que equivale a 2,142 viajes en vehículos de 6 m<sup>3</sup>.

**El proyecto no considera la construcción de obra permanente alguna.**

### **II.1.6 Uso actual del suelo**

Cauce Federal Intermitente

### **II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

La vía de acceso partiendo de la Ciudad de Chignahuapan es por carretera pavimentada (10 km) en dirección Suroeste y camino de terracería (10 km) en dirección al Oeste transitable todo el año. Dentro de la zona federal de la barranca existen caminos que corren en forma paralela a lo largo del cauce.

Con la finalidad de poder describir la disponibilidad de servicios básicos en las viviendas, se eligió arbitrariamente un radio de influencia de 5.5 km a partir del centro del tramo donde se pretende extraer la arena, con la finalidad de presentar información más cercana a la realidad y no contemplar datos generales a nivel municipal, los resultados se presentan a continuación:

Cuadro 5. Viviendas en el área de influencia del proyecto

ATRIBUTO	SUMATORIA	%
Localidades analizadas	45	
Viviendas habitadas	757	100
Viviendas con servicio sanitario	569	75
Viviendas con agua entubada	476	63
Viviendas con drenaje	234	31
Viviendas con energía eléctrica	585	77
Viviendas con teléfono	6	0.8

Fuente: iter21.dbf, INAFED-SEGOB V 7.1

El índice de marginación del municipio es de 0.221, considerado como alto.

El municipio de Chignahuapan dispone de los residuos sólidos municipales en un relleno sanitario a cielo abierto ubicado al Suroeste de la cabecera municipal. 2 veces por semana pasa un camión compactador de basura por la comunidad para recolectar los residuos sólidos municipales.

El proyecto no requiere de infraestructura adicional, únicamente se requiere de la rehabilitación por mantenimiento anual de los accesos dentro de la barranca. Esta actividad se lleva a cabo de forma manual en los "pasos" que la corriente o la escorrentía llega a dañar.

## **II.2 Características Particulares del Proyecto**

La extracción del material se lleva a cabo fundamentalmente después de la época de lluvias, donde los escurrimientos que bajan por la barranca arrastran arena y se deposita a lo largo de la misma. Los accesos de la barranca existentes son rehabilitados de forma manual una o dos veces por año, con la finalidad de que los vehículos puedan circular para cargar y transportar el material. Los vehículos son cargados con pala por 3 a 5 personas contratadas por el comprador.

El volumen de operación está en función de la precipitación que acumula la arena a lo largo del cauce de la barranca. El tramo que involucra el proyecto tiene una pendiente media del 3.65%.

### **II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características.**

Como se mencionó anteriormente, la actividad a desarrollar motivo de elaborar la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) es la extracción de materiales de acarreo (arena) en el cauce federal intermitente

denominado "Barranca El Crucero", ubicada dentro del área geográfica del Municipio de Chignahuapan, Estado de Puebla. Esta Actividad será realizada por los integrantes del Núcleo Agrario denominado "Ejido San Luis del Valle" y NO considera actividades riesgosas. Tampoco considera la construcción de obras de infraestructura permanente ni alguna otra alteración al medio natural como modificación de márgenes y/o taludes. Cabe hacer mención que la extracción será por medios manuales, lo que implica que no se utilizará maquinaria alguna.

### II.2.2 Programa general de trabajo

El programa de trabajo propuesto, por año de concesión, se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 6. Actividades programadas para el año de concesión

	MES											
	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Levantamientos de datos y elaboración de estudios												
Obtención de permisos, autorizaciones y concesión (SEMARNAT y CONAGUA)												
Extracción de arena	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Temporada de Lluvias							X <sub>1</sub>	X	X	X	X	
Rehabilitación de accesos												
Recolección de Basura												
Vigilancia												

X<sub>1</sub> Inicio de operaciones época de lluvias 2019

a Extracción de remanentes en la barranca (2019-2020)

Este programa de actividades se repite anualmente, dado que la concesión se otorga únicamente por Un año, sin embargo se está solicitando a la SEMARNAT que la autorización en materia de impacto ambiental se otorgue hasta por un periodo de 10 años, con lo cual el Núcleo Ejidal podrá reducir los gastos.

#### II.2.2.1 Trabajos de campo y gabinete

Para elaborar el presente proyecto fue necesario realizar un recorrido a lo largo del tramo que se solicitará a la CONAGUA para la concesión y en ambos márgenes del cauce. En este recorrido se identificaron las principales características de los componentes ambientales del proyecto y su área de influencia, con apoyo de imágenes de satélite, carta topográfica escala 1:50,000 y GPS; se consultaron estudios ambientales realizados en el Núcleo Agrario, y además, se llevaron a cabo entrevistas abiertas con habitantes del área del proyecto.

En gabinete se recabó la información relacionada con aspectos técnicos, normativos y aquella que permitiera llevar a cabo la descripción y el análisis de los factores ambientales del proyecto.

En la descripción y análisis de los principales factores ambientales que involucra el proyecto, se utilizó información digital del INEGI a escalas 1:50,000 y 1:250,000 y se generaron coberturas del cauce, microcuenca y accesos, utilizando para ello los Software Auto Cad Map 2000 y Arc View 3.3. Para llevar a cabo la descripción de la microcuenca donde se ubica la barranca se utilizó la extensión Hydrology para Arc View 3.3. También se utilizaron las imágenes de satélite de Google Earth.

Las especies vegetales encontradas en las márgenes del cauce intermitente son anuales, principalmente gramíneas, y algunas otras herbáceas; también se encontraron especies arbóreas de los géneros *Pinus* y *Quercus*. No se observaron rastros de fauna silvestre en el interior del cauce, sin embargo se tomaron datos de un estudio faunístico realizado en 2016, en los cuales se encontró evidencia en las áreas forestales del Núcleo Agrario de las siguientes especies de mamíferos: TLACUACHE (*Didelphis marsupialis*); ARDILLA (*Sciurus oculatus*); CACOMIXTLE (*Bassariscus astutus*); ARDILLA (*Sciurus aureogaste*); 2 especies de CONEJO (*Sylvilagus cunicularius*); y (*Sylvilagus floridanus*); COYOTE (*Canis latrans*); y los MURCIÉLAGOS *Eptesicus fuscus*; *Lasiurus cinereus*; y *Myotis volans*. También se observaron algunas aves: RASCADOR (*Pipilo maculatus*); ZORZALITO (*Catharus occidentalis*); CUITLACOCHÉ (*Toxostoma ocellatum*); CHARA (*Cyanocitta stelleri*); ZORZAL (*Tursus migratorius*); JUNCO (*Junco phaeonotus*); CARPINTERO (*Colaptes auratus*); y AGUILILLA COLA ROJA (*Buteo jamaicensis*). En cuanto a reptiles se identificó la presencia de CAMALEÓN (*Phrynosoma orbiculare*); VÍBORA DE CASCABEL TRANSVOLCÁNICA (*Crotalus triseriatus*) y LAGARTIJA ESPINOZA (*Sceloporus spp*).

No se identificó, en la revisión bibliográfica, ninguna especie listada en la NOM-059-ECOL-2001 para el área de estudio.

### **II.2.3 Preparación del sitio**

El sitio objeto de estudio no requiere de una preparación como tal, si acaso solo se tendrían que arreglar manualmente los accesos de los caminos hacia el cauce a fin de facilitar el acceso de las unidades de carga. Para la extracción de los materiales de acarreo (arena), se espera la primera lluvia que arrastre y vaya depositando la arena en el lecho de la barranca. La extracción se realiza llevando camiones hasta el lecho del cauce intermitente a través de caminos acondicionados para ello. Se utilizan palas y se deposita la arena en los camiones

### **II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

No se llevarán a cabo obras y/o actividades provisionales en este proyecto.

### **II.2.5 Etapa de construcción**

Este proyecto no contempla ninguna construcción.

### ***II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento***

Para la extracción de arena se requiere dar mantenimiento a los caminos que corren de forma paralela al área de aprovechamiento dentro de la barranca. El mantenimiento se lleva a cabo una o dos veces por año, reparando algunos "pasos" de forma manual. Esta actividad la llevan a cabo 4-5 personas durante dos días con pico y pala.

Otra actividad que involucra la operación tiene que ver con el control de entradas y salidas de vehículos por parte del grupo promovente, con lo cual se garantice el control del volumen a extraer y que no se dejen residuos municipales dentro del cauce, así como tampoco se realice mantenimiento ni reparaciones a las unidades dentro del mismo cauce.

Los Ejidatarios del Núcleo Agrario promovente harán recorridos permanentes para recoger cualquier residuo sólido municipal que se encuentre en el tramo de la barranca, para posteriormente hacerlo llegar al lugar donde el ayuntamiento recolecta este tipo de residuos. En ningún momento se permitirá que el cauce se obstruya.

### ***II.2.7 Otros Insumos***

#### ***II.2.7.1 Sustancias No peligrosas***

Las sustancias No peligrosas asociadas a la actividad del presente proyecto pueden ser residuos sólidos municipales arrojados por el personal que accede a cargar arena y que eventualmente pudieran arrojar al lecho del cauce o a las áreas forestales y caminos forestales de las márgenes. Para evitar esto se tiene contemplada una estrategia con 3 componentes: 1) Reconvencer a las personas que acceden a cargar cuando solicitan autorización, indicándoles que en cumplimiento al reglamento interno está estrictamente prohibido arrojar basura de cualquier tipo; 2) Colocación temporal de botes de basura, los cuales se reubicarán en las áreas donde se realice la extracción; y 3) Recorridos periódicos por parte de los integrantes del Núcleo Agrario para recolectar cualquier tipo de basura que eventualmente se llegue a arrojar en el cauce o en las zonas forestales aledañas a este.

Otras sustancias No peligrosas consideradas son desechos orgánicos humanos, los cuales se pretenden controlar con la colocación de sanitarios ecológicos secos, los cuales son una opción saludable porque puede transformar las excretas humanas potencialmente dañinas en una materia inocua para la salud. Aprovechan del medio ambiente los ciclos biológicos para tratar las excretas humanas, lo que los hace una tecnología sustentable cuya construcción y operación es de bajo costo.

#### ***II.2.7.2 Sustancias peligrosas***

En el presente proyecto no está considerado el manejo ni la disposición temporal o final de sustancias peligrosas. El mantenimiento de los vehículos que cargan y transportan la arena estará estrictamente prohibido.

### ***II.2.8 Descripción de obras asociadas al proyecto***

Las obras asociadas a este proyecto están constituidas por el camino de acceso dentro de la barranca. Este camino y los accesos a las distintas áreas de acumulación de material son rehabilitados una o dos veces por año. Estos accesos son utilizados desde hace más de 15 años. Este proyecto no contempla ninguna otra obra asociada.

### ***II.2.9 Etapa de abandono del sitio***

Para la ejecución del presente proyecto se pretende ir extrayendo el material que el agua de lluvia acarrea y deposita sobre el lecho del cauce. Por lo tanto la extracción del material será una especie de mantenimiento al propio cauce, evitando sobre-acumulamientos y sobre-arrastres, lo que causaría erosión del propio cauce intermitente. El grupo promotor de este proyecto se compromete a mantener el cauce de la barranca libre de acumulamientos de material, acumulamientos de material proveniente de derrumbes de las márgenes, así como libre de residuos sólidos municipales u otros materiales diferentes y que llegasen a ser arrastrados por la corriente.

En este proyecto no se requiere de la construcción de ninguna obra permanente. Tampoco de la modificación del drenaje natural.

Por lo tanto al llegar a esta etapa y abandonar la actividad, el cauce estará en iguales o mejores condiciones que al inicio del proyecto.

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

Las Emisiones a la Atmósfera provenientes de los vehículos que cargan y transportan el material, propiedad de los compradores, son controladas mediante el cumplimiento del programa de verificación vehicular y el mantenimiento preventivo del equipo en talleres ubicados principalmente en las ciudades de Chignahuapan y Zacatlán.

En el sitio del proyecto no serán generados Residuos Peligrosos, sólo en caso de descompostura dentro del cauce, donde se verificará que los operadores y/o dueños de los vehículos y/o los mecánicos recolecten y retiren cualquier material líquido o sólido que se pudiera generar.

No se contemplan emisiones considerables de Ruido que pudieran afectar el medio ambiente de la zona, ya que el límite máximo observado durante la operación de la maquinaria fue de 66 db.

Los residuos sólidos municipales que pudieran generar los trabajadores que cargan el material y los conductores de los camiones serán retirados por ellos mismos. Lo anterior será vigilado por el grupo promotor. Adicionalmente, se llevarán a cabo recorridos continuos para verificar que el tramo de la barranca esté libre de cualquier tipo de residuo y, en caso de encontrarlos, procederá a retirarlo del tramo y disponer de él en el lugar que el ayuntamiento de Chignahuapan

señale.

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

El Ayuntamiento de Chignahuapan cuenta con un relleno sanitario Municipal controlado para depositar los residuos sólidos municipales. Este relleno se encuentra ubicado al Suroeste de la cabecera municipal, aproximadamente a 20 km del área del proyecto. El propio Ayuntamiento realiza la recolección de residuos sólidos municipales 2 veces por semana en las localidades.

### **III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO**

El lugar donde se ubica el proyecto es zona federal, dicho lugar es un cauce natural sin vegetación forestal, en el área del proyecto no se presentará un cambio del uso del suelo, ya que el cauce de la barranca no presenta vegetación forestal, ni será necesario remover una cubierta vegetal para hacer el aprovechamiento. Esto en base al **Artículo 3o. BIS** de la ley forestal, en la cual marca que se entenderá, por cambio de utilización del terreno forestal a la Remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;

A fin de evitar o reducir al mínimo los posibles efectos negativos sobre el ambiente, la realización de las actividades que se lleven a cabo durante la vida útil del proyecto se realizarán en todo momento cumpliendo las normas y leyes que apliquen en el proyecto, las cuales se mencionan adelante.

#### **Ley General del Equilibrio Ecológico y de la Protección al ambiente**

Debido al sitio en que se realizara el aprovechamiento de la arena y que esta es un recurso no renovable, el presente proyecto es de competencia federal, siendo por lo tanto aplicable los siguientes artículos:

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

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos.

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.

**III.-** Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.

**IV.-** Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos.

**V.-** Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración.

**VI.** Se deroga.

**VII.-** Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

**VIII.-** Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas.

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

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

**XI.** Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.

**XII.-** Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.

**XIII.-** Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

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

**Art 98.-** Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

**I.-** El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas

**II.-** El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.

**III.-** Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos.

**IV.-** En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural.

**V.-** En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas.

**VI.-** La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

**Art 108.-** Para prevenir y controlar los efectos generados en la exploración y explotación de los recursos no renovables en el equilibrio ecológico e integridad de los ecosistemas, la Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas que permitan:

**I.-** El control de la calidad de las aguas y la protección de las que sean utilizadas o sean el resultado de esas actividades, de modo que puedan ser objeto de otros usos.

**II.** La protección de los suelos y de la flora y fauna silvestres, de manera que las alteraciones topográficas que generen esas actividades sean oportuna y debidamente tratadas.

### **Ley Minera 2006**

**Artículo 1°.-** La presente Ley es reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia minera y sus disposiciones son de orden público y de observancia en todo el territorio nacional. Su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Economía, a quien en lo sucesivo se le denominará la Secretaría.

**Artículo 2°.-** Se sujetarán a las disposiciones de esta Ley, la exploración, explotación, y beneficio de los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, así como de las salinas formadas directamente por las aguas marinas provenientes de mares actuales, superficial o subterráneamente, de modo natural o artificial y de las sales y subproductos de éstas.

Pero como lo menciona el artículo siguiente, no aplica en este caso

**Artículo 5°.-** Se exceptúan de la aplicación de la presente Ley:

**I.-** El petróleo y los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos, o gaseosos; salvo el gas asociado a los yacimientos de carbón mineral.

**II.-** Los minerales radiactivos.

III.- Las sustancias contenidas en suspensión o disolución por aguas subterráneas, siempre que no provengan de un depósito mineral distinto de los componentes de los terrenos.

IV.- Las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin.

V. Los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación se realice por medio de trabajos a cielo abierto.

VI.- La sal que provenga de salinas formadas en cuencas endorreicas

En la revisión y análisis realizado de las Normas Oficiales Mexicanas disponibles en el portal de la SEMARNAT federal ([www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)), se identificaron las Normas que se indican en el Cuadro 3, las cuales están relacionadas con emisiones de ruido, residuos peligrosos y emisión de gases.

Al darle mantenimiento a la maquinaria se generará este tipo de residuos, pero esto se realizara en un lugar de servicio especializado fuera del predio (aceites, lubricantes, filtros, estopas, entre otros) y en caso que se requiera reparación en el sitio del proyecto, el promoverte deberá cerciorarse que el mecánico que preste el servicio retire los materiales y disponga de ellos adecuadamente.

1.-La contaminación a la atmósfera por gases y ruido por parte de la maquinaria que se utilizará en el proyecto está exceptuada por las normas.

**NOM-041-ECOL-1993**

2.-En materia de flora, fauna y suelos no aplican por estar relacionadas con suelos forestales y cambio de uso de suelo forestal a agropecuario. **NOM-059-SEMARNAT-2001.**

3.-En materia de descargas de aguas residuales no aplican por que el proceso no incorpora el uso o descarga de aguas residuales.

4.-En condiciones de seguridad y salud en el trabajo aplican algunos puntos de la **NOM-023-STPS-2003**

5.-En materia de condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido aplican puntos de la **NOM-011-STPS-2001**

6.- Con respecto a los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. **NOM-001-ECOL-1996**

Cuadro 7. Normas Oficiales Mexicanas que aplican en el proyecto

<b>NOM-041-ECOL-1993</b>	Contaminación a la atmósfera por gases y ruido por parte de la maquinaria
<b>NOM-023-STPS-2003</b>	Condiciones de seguridad y salud en el trabajo
<b>NOM-011-STPS-2001</b>	Seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido
<b>NOM-001-ECOL-1996</b>	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales

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

##### **Inventario Ambiental.**

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

El área de estudio está delimitada por las coordenadas geográficas 98°11'50.00" W y 19°48'50.10"N, en un tramo de la barranca "El Crucero", a la altura del Núcleo Agrario "Ejido San Luis del Valle", en el Municipio de Chignahuapan, Estado de Puebla, y que se estará solicitando en concesión a la CONAGUA. La ubicación del tramo dentro de la barranca se georreferenció con gps, utilizando la proyección UTM Z14N y DATUM WGS84. La tabla con los datos se pueden consultar en I.1.2 Ubicación del proyecto, contenido en este estudio.

Los datos con la superficie y longitud solicitados en concesión a la CONAGUA se pueden consultar en I.1.2.2 Características del Proyecto y en II.1.5 Dimensiones del proyecto contenido en el cuerpo de este estudio.

La ubicación del tramo dentro de la barranca se puede consultar en VIII.1.1 Planos definitivos. Plano "Ubicación física del proyecto".

La delimitación que se presenta es utilizada por que coincide con la información que requiere la CONAGUA para poder otorgar el título de concesión al grupo promovente.

##### ***IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental***

El área de estudio se ubica en un complejo de barrancas de origen volcánico que se inicia desde el ejido Tecoloquillo y San Luis del Valle donde se ubica el cauce de la barranca de San Luis del Valle pasando por la barranca "El arenal" cerca de la comunidad de Tecoyuca, hasta desembocar en el río "Xalatlaco". El origen de estas formaciones fue en el terciario superior a lo largo de sucesivos episodios volcánicos. Presenta rocas de tipo ígneas extrusivas y depósitos recientes de material de tipo aluvial.

##### ***IV.2.1 Aspectos abióticos***

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

- Tipo de clima: Según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, el proyecto se ubica en el grupo de climas templados, subgrupo de climas templados y tipo templados subhúmedos con lluvias invernales menores al 5% ( $C(w_1)(w)$ ), temperatura media anual entre 12° y 18° C y temperatura del mes mas frío entre -3° y 18° C. El mes mas caluroso en mayo con 17.6° C de temperatura media, la precipitación total anual tiene un rango de 600 a 1000 mm.
- Fenómenos climatológicos: de acuerdo con la Síntesis Geográfica del Estado

de Puebla (2000), en esta zona, no hay estaciones meteorológicas establecidas, sin embargo la abundancia de agua en los meses de mayo a septiembre pueden generarse lluvias torrenciales y la presencia de heladas en los meses más fríos del año, inclusive la posibilidad de presentarse nevadas.

**b) Geología y geomorfología**

- Características litológicas del área: La geología pertenece al terciario superior y esta constituida por rocas ingenias extrusivas ácidas, con unidad (Ts lgea) la cual tiene afloramientos en la parte norte y oeste de la entidad e incluye a un conjunto de rocas volcánicas, principalmente piroclásticas, de diversas características. Hacia el área de Chignahuapan, la unidad incluye extensos afloramientos de riolita esferulita, de estructura fluidal, cubiertas por andesita (ver VIII.1.1 Planos definitivos, "Geología"). La estatigrafía del área del proyecto está caracterizada por rocas del Cenozoico, Dentro de la unidad Q(al) se incluyen sedimentos constituidos por limo, arenas y materia orgánica, que forman lechos lacustres.
- Características geomorfológicas: El proyecto se encuentra ubicado en el provincia Eje Neovolcánico en la cual se formó una zona de fallas de tensión de orientación norte-sur y noroeste-sureste y noreste-suroeste, que dieron lugar a grandes fosas tectónicas y aparatos volcánicos.

La Subprovincia lagos y volcanes de Anánuac se extiende de poniente a oriente, desde unos 35 km al occidente de Toluca, México, hasta Quimixtlán, Puebla. Consta de Sierras volcánicas o grandes aparatos individuales que alternan con amplias llanuras formadas en su mayoría, por vasos lacustres. De oeste a este se encuentran en sucesión las cuencas de Toluca, México, Puebla y oriental.

- Características del relieve: ver VIII.1.1 Planos definitivos, "Ubicación física del proyecto.
- Presencia de fallas y fracturamientos: Hacia la parte norte del estado, las estructuras se manifiestan en anticlinales y sinclinales recostados hacia el noreste. Los pliegues forman parte del anticlinorio de Huayacocotla, que es una mega estructura que se extiende desde los estados vecinos de Hidalgo y Veracruz, con una orientación noroeste-sureste y remata en Puebla al interceptarse con el Eje Neovolcánico. Los cuerpos intrusivos que afectan la secuencia del Mesozoico fueron inyectados durante el período más activo de la fase orogénica laramídica que tuvo lugar desde fines del Cretácico.
- Susceptibilidad: La zona es susceptible a sismicidad relativa, no es susceptible a derrumbes por las características de los suelos presentes siendo la mayoría con profundidades menores a 60 cm y por estar limitados por una fase rocosa.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes,

inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica

La zona de estudio se localiza en la zona B "zona intermedia" donde se localizan sismos no tan frecuentes o son zonas afectadas por altas aceleraciones que no sobrepasan al 70% de la aceleración al suelo. Se considera una zona de baja sismicidad con eventos poco frecuentes, sin embargo cuando éstos ocurren se presentan con intensidad medianamente alta o alta.

En los últimos 60 años no se ha presentado un evento sísmico importante, el último registrado ocurrió en Actopan en 1942.

Sin embargo se han registrado sismos de mediana intensidad (IV) Escala Richter a consecuencia de macrosismos históricos de alta intensidad, cuyos epicentros se han localizado principalmente a lo largo de la costa del Océano Pacífico (Jalisco, Colima, Michoacán y Guerrero).

Cuadro 8. Sismicidad del área

Fecha	Epicentro y Magnitud	Magnitud del sismo producido en Honey	Referencias
7-abril-1845	Guerrero (IX) Escala Richter	Honey, Puebla (IV) Escala Richter	Est. Int. Mercalli e isocistas. J. Figueroa. A Inst De Ingeniería,
14-junio-1858	Michoacán (IX) Escala Richter	Honey, Puebla (IV) Escala Richter	Est. Int. Mercalli e isocistas. J. Figueroa. A Inst De Ingeniería, 1965
7-junio-1911	Michoacán (X) Escala Richter	Honey, Puebla (IV) Escala Richter	Est. Int. Mercalli e isocistas. J. Figueroa. A Inst De Ingeniería, 1962
15-abril-1941	Michoacán y Colima (X) Escala Richter	Honey, Puebla (IV) Escala Richter	Est. Int. Mercalli e isocistas. J. Figueroa. A Inst De Ingeniería, 1962
30-enero-1973	Michoacán y Colima (X) Escala Richter	Honey, Puebla (III) Escala Richter	Est. Int. Mercalli e isocistas. J. Figueroa. A Inst De Ingeniería,
Septiembre-1985	Michoacán (X) Escala Richter	-	Est. Int. Mercalli e isocistas. J. Figueroa. A Inst De Ingeniería, Febrero 1973

### c) Suelos

- Tipos de suelos: La clave edafológica correspondiente al área del proyecto es:

Lo+HI+Vp/3L

Donde:

- Unidades de suelo: Lo = Luvisol órtico, HI = Feozem lúvico, Vp = Vertisol

pélico.

- Clase textural 3
- Fase física L

La descripción de las unidades de suelos se presenta a continuación:

**Luvisol:** Son suelos ricos en nutrientes, con horizonte calcio y fertilidad moderada, cubren la sierra del sudeste y la ribera del río Laxaxalpan con roca a 100 cm de profundidad. El horizonte B arcilloso no presenta colores intensos; predominan las texturas finas a medias, entre ellas la arcillosa y migajón arcilloso.

**Feozem:** Estos suelos se caracterizan por presentar un horizonte superficial, por lo general mayor de 25 cm de espesor, enriquecido con materia orgánica (mayor de 1 %) y buen contenido de nutrientes. Los tipos de suelo mas frecuentes son los feozems háplicos, feozems lúvicos y f. calcáreos. Los primeros se identifican sobre todo por sus características superficiales, los segundos por presentar un horizonte subsuperficial con acumulación de arcilla y los últimos por ser de naturaleza calcárea.

Los colores que se encuadran son pardo grisáceo muy oscuro, pardo grisáceo, pardo amarillento, pardo amarillento obscuro, y pardo muy obscuro. La textura que domina es la de migajón arcillo-arenoso, pero también se presentan texturas de migajones arenosos en la capa superficial y de migajones arcillosos o arcillas en los horizontes superficiales

**Vertisol:** Estos son originados de rocas areniscas, calizas o ígneas básicas, las cuales al ser intemperizadas forman materiales moderadamente finos (migajones arcillosos o arcilloarenosos) o muy finos (arcillas). El color que presentan es gris oscuro en los vertisoles pélicos y pardo en los vertisoles crómicos.

Son de ligera a moderadamente alcalinos, con una capacidad de intercambio catiónico alta o muy alta y están completamente saturados con cantidades altas a muy altas de calcio, altas a muy altas de magnesio y bajas a moderadas de potasio. Dichas características proporcionan una alta fertilidad a los vertisoles; sin embargo; su utilización en las actividades agropecuarias se ve limitada con frecuencia por el alto contenido de arcillas expandibles (montmorillonita), que ocasiona un drenaje lento y como consecuencia, el encharcamiento en la temporada de lluvias; mientras que en la época seca del año se agrietan y endurecen, dificultando su manejo.

Ver VIII.1.1 Planos definitivos, "Edafología".

### ***Degradación de suelos***

Con base a la evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre de la República Mexicana (Semarnat-Colpos, 2001-2002), y cruzando la información con la ubicación del predio, se obtuvo la siguiente simbología para el tipo de degradación del área de estudio:

### Hc240(+)g/e

Donde:

- Hc = Degradación hídrica con deformación del terreno (presencia de cárcavas y/o de canales), con posibles causas: manejo inapropiado de las tierras forestales, agrícolas y ganaderas, que provoca una cobertura insuficiente del suelo, una falta de obstáculos para detener la escorrentía o el deterioro de la estructura del suelo; lo cual conduce a la producción de escurrimientos superficiales excesivos.
- 2 = Nivel de afectación de la degradación del suelo moderado, los terrenos aptos para sistemas forestales, pecuarios y agrícolas locales presentan una parcada reducción en su productividad.
- 40 = Extensión de la degradación expresada en porcentaje del área de la unidad fisiográfica afectada por el tipo de degradación. Las escalas se reportan en múltiplos de 5.
- (+) = Tasa de degradación del suelo con incremento ligero en la degradación en los últimos 5 – 10 años o su tendencia.
- g/e= Factores caustativos: sobrepastoreo y sobreexplotación de la vegetación para uso doméstico.

Ver VIII.1.1 Planos definitivos, "Degradación de suelos".

#### **d) Hidrología superficial y subterránea.**

- Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio. De acuerdo a la Síntesis Geográfica del Estado de Puebla (2000) la cuenca B se encuentra ubicada en "Región Hidrológica RH 27" la cual comprende la parte norte del Estado de Puebla abarcando una superficie aproximada de 8,246.19 Km<sup>2</sup>, lugar que está representado por fracciones de las cuencas de los ríos Tecolutla, Cazonces y Tuxpan.
- En una amplia franja que va del suroeste hacia la costa se encuentra la cuenca del río Tecolutla, en donde la principal corriente es el río del mismo nombre que nace en la sierra de Puebla, se subdivide en varias subcuencas que encierran los principales afluentes: Necaxa, Laxaxalpan, Tecuantepec y Apulco, todas estas corrientes, que nacen fuera del área, hacen un recorrido de colectores secundarios antes de formarlos, y ya como tal atraviesa la planicie costera para descargar al golfo de México.

Cuadro 9. Región, Cuenca y Subcuenca del proyecto

Región	Cuenca	Subcuenca
RH27 TUXPAN-NAUTLA	(27B) Río Tecolutla	C-Río Laxaxalpan

Ver VIII.1.1 Planos definitivos, "Hidrología superficial".

Las principales características de la microcuenca donde se ubica el proyecto son las siguientes:

Área total:	178-36-87 ha
Perímetro:	8.02 km
Distancia media:	11.79 km
Elevación media:	2,480.1 msnm
Pendiente media:	10.296%
Longitud corrientes:	32.26 km

#### **IV.2.2 Aspectos bióticos**

##### **a) Vegetación terrestre**

De acuerdo al Inventario Estatal Forestal 2013, la vegetación que ocupa los márgenes de la barranca corresponde a pino-encino con vegetación herbácea secundaria y el área circundante a agricultura de temporal con cultivos anuales.

El INEGI indica que el uso potencial forestal es no apto y se presenta una extracción media de productos forestales.

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

Dado que la vegetación perturbada solo se encuentra en las márgenes de la barranca y el área circundante es de uso forestal y agropecuario y el objeto del estudio no es faunístico, se realizó la revisión documental, encontrando que en 2016 se realizó un estudio de fauna silvestre en la región, en el que se incluyeron 2 estaciones de monitoreo en el predio forestal del Núcleo Agrario Ejido San Luis del Valle. De la información obtenida en el estudio se desprende la presencia de las siguientes especies:

**Mamíferos:** TLACUACHE (*Didelphis marsupialis*); ARDILLA (*Sciurus oculatus*); CACOMIXTLE (*Bassariscus astutus*); ARDILLA (*Sciurus aureogaste*); 2 especies de CONEJO (*Sylvilagus cunicularius*); y (*Sylvilagus floridanus*); COYOTE (*Canis latrans*); y los MURCIÉLAGOS *Eptesicus fuscus*; *Lasiurus cinereus*; y *Myotis volans*.

**Aves:** RASCADOR (*Pipilo maculatus*); ZORZALITO (*Catharus occidentalis*); CUITLACOCHÉ (*Toxostoma ocellatum*); CHARA (*Cyanocitta stelleri*); ZORZAL (*Tursus migratorius*); JUNCO (*Junco phaeonotus*); CARPINTERO (*Colaptes auratus*); y AGUILILLA COLA ROJA (*Buteo jamaicensis*).

**Reptiles:** se identificó la presencia de CAMALEÓN (*Phrynosoma orbiculare*); VÍBORA DE CASCABEL TRANSVOLCÁNICA (*Crotalus triseriatus*) y LAGARTIJA ESPINOZA (*Sceloporus spp*).

No se identificó listada, en la revisión bibliográfica efectuada para el área de estudio, ninguna de las especies anteriormente mencionadas en la NOM-059-ECOL-2001.

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

- La visibilidad. El tramo solicitado en concesión a la CONAGUA está dentro de la barranca "El Crucero", por lo que no es visible desde la mayoría de los puntos de observación ubicados en áreas de mayor altitud circundantes al proyecto. Únicamente es visible desde algunas partes en las márgenes de la barranca.
- Calidad paisajística. Las características intrínsecas del sitio corresponden a barrancas originadas por escurrimientos, bordeadas por relictos de vegetación de pino-encino en un área de agricultura de temporal y pastoreo extensivo de ovinos. La calidad visual considerando distancias de 500 a 700 metros en distintos ángulos es prácticamente imperceptible, ya que la barranca actúa como una barrera natural. La calidad del fondo escénico corresponde a un ecosistema de pino-encino, perturbado con agricultura y ganadería de bajos rendimientos, con barrancas originadas por los escurrimientos.
- La fragilidad del paisaje no es un factor a destacar en la operación de este proyecto.
- La frecuencia humana en el área del proyecto está relacionada con las actividades primarias que se desarrollan, no es un área que se tenga que cruzar para llegar a un sitio de interés turístico o comercial y tampoco está cerca de vías de comunicación altamente transitadas, únicamente es utilizada por vehículos que transportan personas y productos en el área.

#### **IV.2.4 Medio socioeconómico**

##### **a) Demografía**

En la siguiente figura se presentan los principales datos relacionados con la población del municipio de Chignahuapan:

Cuadro 10. Datos de población de Chignahuapan

<b>Población</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>
Hombres	21,091	23,180	24,405	25,023	28,228
Mujeres	20,805	23,028	24,861	26,513	29,681
Total	41,896	46,208	49,266	51,536	57,909
Indicadores	1990	1995	2000	2005	2010
Densidad de población (Hab/Km2)	No Disp.	60.8	64.81	67.81	76.23
% de población/Estado	1.02	1	0.97	0.96	1

Fuente: <http://www.snim.rami.gob.mx/2010>

Cuadro 11. Habitantes por tamaño de localidad en el Municipio

Tamaño de localidad	Población(1)	% con respecto al total de población del municipio
1 - 249 Habs.	6,738	11.64
250 - 499 Habs.	7,373	12.73
500 - 999 Habs.	9,045	15.62
1,000 - 2,499 Habs.	12,310	21.26
2,500 - 4,999 Habs.	2,835	4.9
5,000 - 9,999 Habs.	0	0
10,000 - 14,999 Habs.	0	0
15,000 - 29,999 Habs.	19,608	33.86
30,000 y más Habs.	0	0

Fuente: <http://www.snim.rami.gob.mx/2010>

De forma arbitraria se eligió un radio de 5.5 km partiendo del centro del tramo del proyecto, para identificar las localidades, la población total, femenina y masculina, y así poder tener una idea más cercana. Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 12. Datos de la población del área de influencia del proyecto

Localidad	Población Total	Población masculina	Población Femenina
ACOLIHUIA	437	214	223
ARENAL, EL (LA COLONIA)	4	0	0
BERLIN	2	0	0
BRUJA, LA	119	64	55
BUENAVISTA	62	34	28
CABRAS, LAS	92	43	49
CALAPA	241	111	130
CAMPANA, LA	18	10	8
CERRO BLANCO	14	8	6
CONCEPCION CALAPA, LA (LA CUCHILLA)	93	46	47
CRUCES, LAS	4	0	0
CUCHILLA, LA (MANAV KENDRA THAKAR)	60	26	34
FIERRO, EL	7	0	0
FRAGUA, LA	100	47	53
LLANO VERDE	507	266	241
LOMA LARGA	20	15	5
MANZANO, EL	5	0	0
MELADA, LA	87	49	38
MESA, LA	19	9	10
NACAYOLO	127	65	62
OCOTE HUERFANO	9	6	3
PALO BENDITO	27	17	10
PIZAHUA, LA	16	8	8
POTRERO, EL	62	28	34
PUNTES, LOS	27	16	11
RANCHO SAN ISIDRO	11	3	8
REFUGIO, EL	22	11	11
RINCON VERDE	3	0	0
ROCA, LA	21	7	14
ROSA, LA	97	48	49
RULETA, LA	15	7	8
SALTITO, EL	12	0	0
SAN JOSE ATZINTLYMEYA	433	223	210
SAN JOSE DE LAS DELICIAS	3	0	0
SAN JUAN	29	12	17
SAN LUIS DEL VALLE	301	158	143
SANTA CRUZ	23	6	17
SOLEDAD, LA	19	11	8
TECAJETÉ, EL	16	10	6
TECOLOQUE	18	10	8
TECOYUCA	117	61	56
TEMAZCALES (LAS PALMAS)	8	0	0
TESMOLAR, EL	11	8	3
ZACATONAL, EL	4	0	0
ZOTOLTEPEC	98	48	50
<b>Total general</b>	<b>3420</b>	<b>1705</b>	<b>1663</b>

Fuente: iter21.dbf, INAFED-SEGOB V 7.1

En el siguiente cuadro se presentan los datos que permiten observar cual es la orientación económica de las localidades seleccionadas dentro del área de influencia del proyecto:

Cuadro 13. Población económicamente activa en el área de influencia del proyecto

Localidad	Población Total	Población Económicamente Activa	Sector Primario	Sector Secundario	Sector Terciario
ACOLIHUIA	437	106	62	24	15
ARENAL, EL (LA COLONIA)	4	0	0	0	0
BERLIN	2	0	0	0	0
BRUJA, LA	119	21	17	4	0
BUENAVISTA	62	16	1	1	0
CABRAS, LAS	92	14	11	3	0
CALAPA	241	79	55	14	9
CAMPANA, LA	18	4	4	0	0
CERRO BLANCO	14	5	1	0	0
CONCEPCION CALAPA, LA (LA CUCHILLA)	93	22	18	2	2
CRUCES, LAS	4	0	0	0	0
CUCHILLA, LA (MANAV KENDRA THAKAR)	60	10	7	1	2
FIERRO, EL	7	0	0	0	0
FRAGUA, LA	100	14	14	0	0
LLANO VERDE	507	135	38	54	37
LOMA LARGA	20	6	2	0	0
MANZANO, EL	5	0	0	0	0
MELADA, LA	87	17	5	1	0
MESA, LA	19	3	3	0	0
NACAYOLO	127	43	40	1	2
OCOTE HUERFANO	9	2	2	0	0
PALO BENDITO	27	9	9	0	0
PIZAHUA, LA	16	4	3	1	0
POTRERO, EL	62	26	25	0	1
PUNTES, LOS	27	9	4	1	0
RANCHO SAN ISIDRO	11	2	2	0	0
REFUGIO, EL	22	6	0	2	0
RINCON VERDE	3	0	0	0	0
ROCA, LA	21	8	1	5	2
ROSA, LA	97	26	22	1	3
RULETA, LA	15	1	1	0	0
SALTITO, EL	12	0	0	0	0
SAN JOSE ATZINTLYMEYA	433	91	43	28	16
SAN JOSE DE LAS DELICIAS	3	0	0	0	0
SAN JUAN	29	4	0	0	0
SAN LUIS DEL VALLE	301	57	26	6	7
SANTA CRUZ	23	2	2	0	0
SOLEDAD, LA	19	5	5	0	0
TECAJETE, EL	16	1	0	0	0
TECOLOQUE	18	6	4	0	2
TECOYUCA	117	45	15	18	11
TEMAZCALES (LAS PALMAS)	8	0	0	0	0
TESMOLAR, EL	11	1	0	0	0
ZACATONAL, EL	4	0	0	0	0
ZOTOLTEPEC	98	25	0	3	0
<b>Total general</b>	<b>3420</b>	<b>825</b>	<b>442</b>	<b>170</b>	<b>109</b>

Fuente: iter21.dbf, INAFED-SEGOB V 7.1

A nivel municipal la ocupación por sector de la economía se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 14. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%	
				Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA) <sup>(1)</sup>	21,160	15,817	5,343	74.75	25.25
Ocupada	20,650	15,390	5,260	74.53	25.47
Desocupada	510	427	83	83.73	16.27
Población no económicamente activa <sup>(2)</sup>	21,368	4,513	16,855	21.12	78.88

Notas:

(1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

(2) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar

Fuente: <http://www.snim.rami.gob.mx/2010>

Los índices de marginación disponibles para el municipio de Chignahuapan, se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 15. Marginación y otros indicadores económicos en Chignahuapan

Indicadores de Marginación, 2010	VALOR
Índice de marginación	-0.1251
Grado de marginación <sup>(*)</sup>	Medio
Índice de marginación de 0 a 100	26.26
Lugar a nivel estatal	156
Lugar a nivel nacional	1302
<b>Distribución por características seleccionadas, 2010</b>	<b>%</b>
Población analfabeta de 15 años ó más	12.84
Población sin primaria completa de 15 años o más	30.86
Población en localidades con menos de 5,000 habitantes	66.14
Población Económicamente Activa ocupada con ingresos hasta 2 salarios mínimos	65.75
<b>Ocupantes en Viviendas</b>	<b>%</b>
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	3.93
Sin energía eléctrica	1.92
Sin agua entubada	7.24
Con algún nivel de hacinamiento	51.59
Con piso de tierra	10.75

Nota:

(\*)CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. CONAPO con base en el INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*.

Las características de la migración en el municipio de Chignahuapan, se

presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro 16. Migración en Chignahuapan**

Lugar de nacimiento	Población total		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	51,545	25,434	26,111
En otra entidad federativa	6,094	2,646	3,448
En los Estados Unidos de América	140	75	65
En otro país	9	4	5
No especificado	121	69	52
<b>Total</b>	<b>57,909</b>	<b>28,228</b>	<b>29,681</b>
Lugar de residencia en junio 2005	Población de 5 años y más		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	49,157	23,644	25,513
En otra entidad federativa	1,770	821	949
En los Estados Unidos de América	489	384	105
En otro país	3	1	2
No especificado	150	69	81
<b>Total</b>	<b>51,569</b>	<b>24,919</b>	<b>26,650</b>

**Fuente:** INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.*

## **b) Factores socioculturales**

La actividad preponderante en las localidades seleccionadas es la primaria, principalmente relacionada con la agricultura y la ganadería, en menor medida el aprovechamiento forestal. En segundo lugar se encuentra la minería y por último el área de servicios.

Como se puede observar en los cuadros y figuras anteriores la población es eminentemente rural.

No se ubicaron recursos culturales que puedan presentar algún tipo de contraposición al proyecto, de hecho, este proyecto es parte de la organización social que mediante la diversificación de actividades genera algunos empleos necesarios en el área y además genera algunos recursos para obras en el núcleo ejidal de donde provienen los socios.

### **IV.2.5 Diagnóstico ambiental**

Este estudio para el aprovechamiento de arena proveniente de la acumulación de materiales en la barranca "El Crucero", forma parte de los requisitos que la CONAGUA tiene establecidos por ley para otorgar el título de concesión para la extracción de materiales pétreos en cauces federales.

El tramo donde se aprovechará la arena por parte del grupo promovente es un cauce intermitente. Su área de influencia está caracterizado por un paisaje forestal, asociado con actividades agrícolas y pecuarias con baja producción. La vegetación primaria y secundaria existente se ubica en las márgenes de las barrancas, misma que no será afectada en ningún momento durante la extracción del material dentro de la barranca.

En este paisaje el principal proceso identificado como relevante y negativo es el de la degradación del suelo, mismo que da origen a la acumulación del material en la barranca. Esta degradación es producto de la deforestación y el uso inadecuado del suelo en el área.

Esta actividad es una alternativa económica para el núcleo ejidal de donde provienen los socios y es fuente de algunos empleos e ingresos que permiten realizar obras comunitarias.

No se consideró mayor superficie que el tramo del cauce de la de la barranca para efectos del estudio puesto que el predio del Núcleo Agrario cuenta con Autorización Vigente de un Programa de Manejo Forestal Maderable, por lo que las Actividades en las márgenes del cauce de la barranca y su zona de influencia se encuentran previstas en dicho programa.

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

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

Existen diversos métodos para la identificación y evaluación de los impactos ambientales (matriz de Leopold, sistema Batelle, entre otros), muchos de los cuales tienen fundamentalmente características cualitativas. La metodología utilizada en este estudio es la propuesta por Lago (1989), en la cual se procede a cuantificar los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas o estimaciones. El desarrollo de la evaluación se subdivide en tres partes. La primera consiste en la identificación y descripción de los impactos, seguida de la evaluación, finalizando con las conclusiones de las evaluaciones.

Esta metodología propicia una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas etapas del proyecto, susceptibles de provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de las componentes ambientales identificadas.

#### ***V.1.1 Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales***

En la evaluación de los impactos ambientales es necesario, primeramente, realizar una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas etapas de ejecución del proyecto, susceptibles de generar impactos, para la construcción de la matriz de identificación y evaluación de impactos.

Las etapas de este proyecto para la extracción de arena en el cauce federal barranca "San Luis del Valle", son las siguientes:

##### **a) Planeación**

Estas actividades son las relacionadas con el trabajo de campo y gabinete necesarios para identificar los distintos componentes ambientales y los procesos que en el área del proyecto se llevan a cabo. También se incluye la gestión de permisos y autorizaciones ante las autoridades ambientales. Estas actividades no generan impactos ambientales significativos.

##### **b) Operación**

- (1) Circulación de vehículos de carga dentro de la barranca.
- (2) Extracción manual del material a los vehículos de carga.
- (3) Transporte de material
- (4) Rehabilitación de accesos dentro de la barranca.
- (5) Recolección y disposición de los residuos municipales dentro del tramo solicitado en concesión.

**c) Abandono del sitio**

- (6) Limpia del cauce y disposición de residuos municipales existentes en el tramo solicitado en concesión.
- (7) Liberar de cualquier obstrucción el cauce dentro del tramo solicitado en concesión.

Los impactos ambientales que probablemente puedan ser provocados por el proyecto en cada uno de los componentes ambientales afectados se presentan en el Cuadro 17, mismo que se preparó como resultado de las entrevistas con los integrantes del grupo promovente, habitantes de las localidades cercanas, técnicos forestales del área del proyecto y del análisis de otros proyectos similares al presente.

Cuadro 17. Impactos ambientales

Medio	Componente	Impacto o Modificación
Físico	Calidad del Aire	Emisión de gases de automotores y ruido
	Hidrológica superficial	Calidad del agua
		Aumento de la pendiente longitudinal del cauce
		Cambios en la morfología del cauce
		Erosión del lecho de la barranca
Biótico	Flora	Remoción de germoplasma
	Fauna	Modificación de la calidad del hábitat
Antrópico	Sector secundario	Ingresos generados por la actividad
	Humano	Accidentes de trabajo
		Molestias en vías de comunicación

Con los impactos identificados por componentes se procedió a construir la “Matriz de identificación, descripción y evaluación de impactos ambientales” (Cuadro 18). La matriz se diseñó integrando las actividades del proyecto en los impactos identificados, de forma que permitió determinar cuáles son las acciones que contribuyen a generar el impacto, y por consiguiente donde se debe intervenir para mitigar, restaurar o compensar, de ser posible. Esta matriz se compone de tres sectores: a) El primer sector corresponde al medio que se estudia; b) en el segundo sector se relacionan las actividades relevantes del proyecto con los impactos identificados en cada componente ambiental y, c) en el tercer sector se desarrolla la valoración del impacto proyectado.

**V.1.2 Criterios y metodologías de evaluación**

**V.1.2.1 Criterios**

La valoración de los criterios elegidos se presenta a continuación:

- Naturaleza del impacto
  - (+) Positivo
  - (-) Negativo
  - (N) Neutro, si el impacto no produce efecto significativo en la componente
  - (X) previsible, pero difícil de cuantificar sin estudios previos

- Certeza del impacto
  - ( C ) cierto, impacto ocurrirá con una probabilidad >75%
  - (D) probable, impacto ocurrirá con una probabilidad entre 50 y 75%
  - (I) improbable, se requiere de estudios específicos para evaluar la certeza del impacto.
  
- Tipo de impacto
  - (Pr) primario, el impacto es consecuencia directa de la construcción del proyecto, de su operación.
  - (Sc) secundario, el impacto es consecuencia indirecta de la construcción u operación del proyecto.
  - (Ac) acumulativo, impactos individuales repetitivos dan lugar a otros de mayor impacto.
  
- Tiempo en aparecer
  - ( c ) corto plazo, aparece inmediatamente o hasta los 6 meses de haber iniciado la construcción u operación.
  - (M) mediano plazo, aparece entre 6 meses y 5 años después de la construcción u operación.
  - (L) largo plazo, se manifiesta 5 o más años después de la construcción u operación.
  
- Magnitud (Intensidad y Área)
  - (1) baja intensidad, el área afectada es inferior a 1 ha o no afecta significativamente el área base.
  - (2) Moderada intensidad, el área afectada comprende entre 1 y 10 ha pero puede ser atenuada hasta niveles insignificantes.
  - (3) Alta intensidad, el área afectada por el impacto es mayor de 10 hectáreas.
  
- Importancia
  - (0) sin importancia
  - (1) menor importancia
  - (2) moderada importancia
  - (3) importante
  
- Reversibilidad
  - (1) reversible
  - (2) irreversible
  
- Duración
  - (1) corto plazo, el impacto permanece menos de 1 año
  - (2) mediano plazo, el impacto permanece entre 1 y 10 años
  - (3) largo plazo, el impacto permanece por más de 10 años

### **V.1.2.2 Cuantificación de los impactos ambientales**

En la "Matriz de identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales" (Cuadro 18), la **ponderación** considera que la **magnitud** y la **importancia** son factores principales por lo que se les multiplica. El resto de los factores se suman únicamente por su menor significancia relativa.

Una vez identificados, descritos y ponderados los impactos ambientales se procede a su evaluación, para ellos se construyó una "Matriz de cuantificación de impactos ambientales" (Cuadro 19). En la primera parte se relacionan todos los componentes ambientales analizados, y en la segunda parte se indican las actividades evaluadas en el proyecto, colocando en las casillas de las actividades los valores obtenidos en la **ponderación** de los impactos, con los correspondientes signos según la **naturaleza**, de forma que en una casilla podemos llegar a encontrar hasta más de un valor con signos diferentes.

En esta matriz se incrementan cuatro filas debajo de los componentes ambientales donde se suman de forma independiente los valores positivos, negativos, neutros y totales por cada uno de los **componentes ambientales**.

En la diagonal de la matriz que se forma en la parte inferior derecha se suman los valores positivos, negativos, neutros y totales de las **actividades evaluadas** y de los **componentes ambientales**.

La escala de los indicadores aplicados se llevó a cabo en función de la significancia de los componentes ambientales, de las actividades y de los valores de la ponderación. Para interpretar la matriz y emitir conclusiones, se utilizaron los siguientes indicadores:

#### **Por componente ambiental:**

A- Indicador total de impactos recibidos por componente ambiental

Alto:	mayor a 55
Medio:	entre 35 y 54
Bajo:	menor a 35

B- Indicador del total de impactos positivos recibidos por componente ambiental

Alto:	mayor a 25
Medio:	entre 15 y 24
Bajo:	menor a 15

C- Indicador del total de impactos negativos recibidos por componente ambiental

Alto:	mayor a 40
Medio:	entre 20 y 39
Bajo:	menor a 20

**Por actividades previstas:**

D- Indicador total de impactos recibidos por actividad prevista

Alto: mayor a 60  
Medio: entre 40 y 59  
Bajo: menor a 40

E- Indicador del total de impactos positivos recibidos por actividad prevista

Alto: mayor a 40  
Medio: entre 20 y 39  
Bajo: menor a 20

F- Indicador del total de impactos negativos recibidos por actividad prevista

Alto: mayor a 40  
Medio: entre 20 y 39  
Bajo: menor a 20

Cuadro 18. Matriz de identificación, descripción y evaluación de impactos ambientales

Componente	Actividades							Impactos	Criterios de evaluación de impactos								
	Circulación vehículos (1)	Extracción (2)	Transporte (3)	Rehabilitación accesos (4)	Residuos municipales (5)	Limpia cauce (6)	Liberación cauce (7)		Naturaleza	Magnitud	Importancia	Certeza	Tipo	Reversibilidad	Duración	Tiempo	Ponderación
Aire (A)	X	X	X	X	X	X	X	Emisión de polvos y ruidos	(-)	1	1	C	Pr	1	1	C	3
Hidrología (B)	X					X	X	Calidad del agua	(-)	2	1	C	Pr	1	1	C	4
		X						Aumento de la pendiente longitudinal del cauce	(-)	1	1	D	Pr	2	4	M	7
	X	X		X			X	Cambios en la morfología del cauce	(+)	1	1	D	Pr	2	4	M	7
		X						Erosión del lecho de la barranca	(-)	1	1	D	Pr	2	4	M	7
Flora (C)		X					Remoción de germoplasma	(-)	1	1	C	Pr	2	1	C	4	
Fauna (D)	X	X		X	X	X	X	Modificación de la calidad del hábitat (Acceso al agua)	(-)	1	1	C	Pr	1	1	C	3
Sector secundario (E)		X	X					Ingresos generados por la actividad	(+)	2	1	C	Pr	1	1	C	4
Humano (F)	X	X	X	X				Accidentes de trabajo	(-)	1	1	D	Pr	1	1	C	3
			X					Molestias en vías de comunicación (durante el transporte de la barranca a los centros de consumo)	(-)	1	1	C	Pr	1	1	C	3

Cuadro 19. Matriz de cuantificación de impactos ambientales

Componente	Actividades del Proyecto							Total (+)	Total (-)	Total (N)	Total
	1	2	3	4	5	6	7				
A	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	0	21	0	21
B	-4,7	-14,7	0	7	0	-4	-4,7	28	26	2	56
C	0	-4	0	0	0	0	0	0	4	6	10
D	-3	-3	0	-3	-3	-3	-3	0	18	1	19
E	0	4	4	0	0	0	0	8	0	4	12
F	-3	-3	-6	-3	0	0	0	0	15	4	19
<b>Total (+)</b>	7	11	4	7	0	0	7	36			
<b>Total (-)</b>	13	27	9	9	6	10	10		84		
<b>Total (N)</b>	2	0	3	2	4	3	3			17	
<b>Total</b>	22	38	16	18	10	13	20				137

### Resultados por componente

- El indicador del total de impactos para **aire** tiene un valor **bajo**, sin embargo los impactos van a suceder como consecuencia directa del proyecto en el corto plazo y son reversibles.
- El indicador para **hidrología** tiene un valor **alto**, es probable que ocurran como consecuencia directa del proyecto, se manifiesten en el mediano plazo y no son reversibles.
- El indicador para **flora** tiene un valor **bajo**, se tiene la certeza de que van a ocurrir en el corto plazo, son irreversibles.
- El indicador para **fauna** tiene un valor **bajo**, se tiene la certeza de que van a ocurrir en el corto plazo pero son reversibles.
- El indicador para **sector secundario** tiene un valor **bajo**, se tiene la certeza de que van a ocurrir en el corto plazo y son reversibles.
- El indicador **humano** tiene un valor **bajo**, es probable que ocurran en el corto plazo y son reversibles.

### Resultados por actividad prevista

- El indicador del total de impactos tiene un valor **bajo** para todas las actividades previstas, con la certeza de que van a ocurrir en los componentes aire, fauna, flora, sector secundario, presentándose el corto plazo. Existe alguna probabilidad de que los impactos se presenten en el componente hidrología en el mediano plazo. Todos como consecuencia directa del proyecto.
- El indicador de impactos positivos tiene un valor **bajo** para todas las actividades previstas. Pero el hecho de que se generen algunas fuentes de ingreso hace justificable las actividades
- El indicador de impactos negativos tiene un valor **medio** para la actividad **extracción**, no así para el resto de las actividades las cuales tiene un valor **bajo**. Existe la probabilidad de que se presente un impacto negativo por la extracción del material

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

Para definir las medidas preventivas y de mitigación, se consideró la evaluación resultante de las matrices presentadas, así como los resultados de la valoración por componentes y por actividad prevista.

El componente que se prevé será más afectado es la hidrología, esto dado por consecuencia directa del proyecto.

Las actividades previstas en la etapa de restauración mitigarán los efectos negativos valorados para las diferentes actividades proyectadas en el presente escrito como los son: Circulación de Vehículos; Extracción y transporte de materiales; así como la rehabilitación de accesos y limpieza de cauces.

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

#### **Aire**

Se controlarán las emisiones a la atmósfera asegurando que el equipo de transporte cuente con el mantenimiento exacto y oportuno, también se promoverá que las unidades que den el servicio de transporte cuenten con la verificación ambiental para el autotransporte federal o estatal según aplique. No se permitirá el acceso a vehículos con notorias fallas mecánicas o con fugas de combustible y/o lubricantes.

#### **Hidrología**

Para el caso de la prevención y mitigación de impactos ambientales en el agua, se evitará la acumulación de material vegetal sobre drenajes naturales y sobre el propio cauce, no se realizarán desvíos de los cauces naturales en el predio, se cuidará en todo momento el no modificar su cauce y los volúmenes extraídos se limitaran a aquellos que puedan ser rellenados normalmente por el transporte hidráulico de las arenas provenientes de la cuenca aguas arriba.

#### **Flora**

Debido a que en el cauce intermitente no se encuentra vegetación forestal ni herbácea o arbustiva, no será necesaria la aplicación de una medida

#### **Fauna**

Se evitara permanecer más tiempo del necesario en la zona de extracción para no alejar a los animales, se evitara arrojar sustancias que pudieran dañar a los animales y se realizara el transporte de la arena siempre sobre una misma ruta

#### **Humano**

Cercano al área del sitio de extracción no presentarán afectaciones del tipo social

en el transcurso de la vida útil del proyecto, en la zona de extracción se proveerá a los trabajadores de equipo de protección para evitar problemas a la salud

Cuadro 20. Medidas de mitigación por cada actividad de la obra.

Actividad	Factor afectado	Medida de Mitigación
Circulación vehículos	Hidrología y Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los vehículos contarán con el mantenimiento exacto y oportuno y contarán con la verificación para el autotrasporte federal o estatal</li> <li>• Se evitará amontonar material vegetal sobre drenajes naturales, no se realizarán desvíos de los cauces naturales en el predio, se cuidará en todo momento el no modificar su cauce</li> </ul>
Extracción de materiales	Remoción de la arena	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evitara la presencia de los vehículos mucho tiempo en una sola zona para evitar compactación</li> </ul>
Transporte	Calidad del aire, Ruido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pondrá lona a los camiones para eliminar posibles fuentes de polvo.</li> <li>• Evitar el aporte de sedimentos.</li> </ul>
Rehabilitación de accesos	Aire, Hidrología, Fauna y Humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los vehículos contarán con el mantenimiento exacto y oportuno y contarán con la verificación para el autotrasporte federal o estatal</li> <li>• Se evitará amontonar material vegetal sobre drenajes naturales, no se realizarán desvíos de los cauces naturales en el predio.</li> <li>• Se evitara la presencia de los vehículos mucho tiempo en una sola zona para evitar compactación</li> <li>• Pondrá lona a los camiones para eliminar posibles fuentes de polvo.</li> <li>• Evitar el aporte de sedimentos.</li> </ul>
Residuos municipales	Aire y Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los vehículos contarán con el mantenimiento exacto y oportuno y contarán con la verificación para el autotrasporte federal o estatal</li> <li>• Pondrá lona a los camiones para eliminar posibles fuentes de polvo.</li> </ul>
Limpia de cauce	Aire ,Hidrología y Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evitará amontonar material vegetal sobre drenajes naturales, no se realizarán desvíos de los cauces naturales en el predio.</li> </ul>
Obstrucción de cauce	Aire ,Hidrología y Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evitará amontonar material vegetal sobre drenajes naturales, no se realizarán desvíos de los cauces naturales en el predio.</li> </ul>

## I.2 Impactos residuales

Este proyecto no modificará aspectos de la hidrología del predio como lo son el ancho del cauce del río y su pendiente. Existe la posibilidad de erosión local aguas arriba y los impactos al paisaje local dependerán de la medida en la cual la extracción cambie el paisaje natural.

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

### VII.1 Pronóstico del escenario

La afectación más significativa será al extraer el material propio del lecho del río, ya que las orillas de este podrían aumentar y se ampliaría el ancho del cauce. Al realizar la extracción de la arena, aquellos lugares estarán expuestos a los factores climáticos como el aire y la lluvia, dicha superficie retendrá el agua de lluvia; así como la erosión de la superficie.

Los factores socioculturales cercanos al área del predio no presentarán afectaciones en el transcurso y posteriormente a la vida útil del proyecto.

### VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Será elaborado un programa de cumplimiento de las actividades de restauración del sitio del proyecto. Además, se dará cumplimiento en forma oportuna a las condicionantes que sean indicadas en la resolución correspondiente al presente estudio.

En el Cuadro 21 se expone el programa general de trabajo para las actividades extractivas

Cuadro 21.- Actividades programadas

Actividad	Programa de ejecución																							
	2019												2019-2029											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Limpieza del cauce	X				X				X				X				X			X				
Extracción	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mantenim. Accesos		X						X						X					X					
Vigilancia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Las acciones de limpieza se realizarán año con año en los momentos requeridos; manteniendo el buen estado del cauce. Por otro lado, se mantendrá una supervisión constante del río y así se podrá determinar la ejecución de labores requeridas

Las actividades correspondientes a la limpieza se programarán para los meses de enero, mayo y septiembre, de los años 2019 al 2029.

### **VII.3 Conclusiones**

En el presente estudio se analiza ampliamente el entorno natural del área donde se desarrollará el proyecto, con el fin de conocer con detalle las características del medio y considerarlas con respecto al aprovechamiento del mineral (Arena) en una zona dentro del cauce de un río intermitente.

El aprovechamiento se realizará dentro de un terreno federal, el cual se ubica en el cauce intermitente sin vegetación forestal; por lo tanto se establece que los impactos ambientales considerados a la flora y fauna son mínimos y temporales, y serán atenuados con las actividades de mitigación.

Otros de los aspectos que influyen notoriamente en la recuperación del sitio son las condiciones físicas y biológicas favorables, pues existe una elevada cantidad de humedad que en forma permanente se presenta en el sitio; por lo tanto, la velocidad de el arrastre de nuevos sedimentos propicia una regeneración natural, así, el impacto al ambiente por el aprovechamiento de arena dentro del predio será temporal.

En cuanto al manejo de los residuos peligrosos, no se realizarán actividades de mantenimiento de los vehículos de transporte, por lo que no se contempla el manejo de dichos residuos.

En relación al manejo de los residuos no peligrosos, prácticamente no se presentarán; pues los residuos orgánicos producidos por la alimentación de los trabajadores serán depositados en tambos de basura, para su posterior traslado al área donde la autoridad municipal lo indique. Por otro lado, las heces fecales no generarán problema debido a que se colocarán baños móviles dentro del terreno.

Por otro lado hay que considerar que, no obstante que la zona es rica en recursos minerales -como la arena-, la región ha sido altamente perturbada por distintos factores tales como la agricultura de temporal, la cacería furtiva, el cambio de uso de suelo, y la propia extracción de minerales. Estas actividades son llevadas a cabo en la región, sin contemplar los aspectos de deterioro ambiental, además se espera que este proyecto sirva como modelo de restauración y, en el mediano-largo plazo, como una posible fuente de ingresos.

Dadas las características del proyecto, los impactos ambientales serán disminuidos y mitigados a través de las medidas y/o acciones a desarrollar mediante la, nivelación y suavización de pendientes al hacer la extracción.

- Con las medidas de protección, mitigación y compensación, se estima que los impactos ambientales negativos serán mínimos.
- El proyecto generará más de 4,000 empleos directos.
- Se puede convertir en un modelo para aprovechamientos de este tipo en la región, donde al final de la vida útil del yacimiento se establece una plantación forestal, misma que representan una alternativa ambiental y económica.

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

### **VIII.1 Formatos de presentación**

Se presentan tres ejemplares impresos de la manifestación de impacto ambiental y un archivo electrónico.

#### **VIII.1.1 Planos definitivos**

Se integraron los planos correspondientes en la carpeta de anexos.

#### **VIII.1.2 Fotografías**

Se anexa archivo fotográfico actual del predio.

#### **VIII.1.3 Videos**

No se utilizó este formato para el estudio.

### **VIII.2 Otros anexos**

Se integran copias de documentos relacionados con la identificación del promovente y la documentación legal del predio.