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

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

I.1. PROYECTO

I.1.1. Nombre del proyecto

Extracción de Materiales Pétreos en la ribera del río Salado, en el municipio de Tezoatlan de Segura y Luna, Distrito de Huajuapan de León, Oaxaca.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El sitio de proyecto donde se realizará el aprovechamiento de materiales pétreos (gravas y arenas) de los playones que se forman en el río Salado, se encuentra ubicado aproximadamente a 250 metros al poniente (aguas abajo) de la intersección del río Salado con la carretera que va de Huajuapan de León a Tezoatlán de Segura y Luna, en el Estado de Oaxaca.

El sitio de proyecto se encuentra en las siguientes coordenadas con respecto a la cuadrícula Universal Transversa de Mercator (UTM) tomadas con un GPS Garmin con aproximación de 5 m:

PUNTO	EJE E	EJE N
Sitio de proyecto	06 26 745	19 53 815

En la **Figura I.1** se muestra la ubicación del proyecto.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Se prevé una vida útil del aprovechamiento de 10 años.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

No se tiene propiamente un documento que acredite la legalidad del predio, sin embargo, por ser una zona federal, se están realizando las gestiones ante la Comisión Nacional del Agua – Cuenca Balsas ubicada en Cuernavaca, Morelos.

Figura I.1 – Ubicación del sitio de proyecto

I.2. PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

Sr. Nahum Humberto Girón Aparicio

[redacted]

[illegible]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Sr. Nahum Humberto Girón Aparicio

[redacted]

En el **Anexo A** se muestra el copia de la credencial para votar del promovente, comprobante de domicilio y la Cedula de Identificación Fiscal.

I.3. RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1. Nombre o razón social

Ing. Alfonso Victor Paz
Consultor Ambiental

[redacted]

I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

Ing. Alfonso Victor Paz
Cedula Profesional: 1442508 – Ingeniero Geólogo

En el **Anexo B** se muestra tanto el Registro Federal de Causantes, la Cedula Unica de Registro de Población como la Cedula Profesional del Responsable Técnico y su currículum vitae.

[illegible]

[2 ÚŠăúł·Ř2 Ô2ŁŁŰŠăĽJ2yŘŠ l·f Ř2Ý´ÍÔŁfĺ2Ţ úŠfŞŤ2y2 è Ô2ŁŁŰŠ2 ŠfŠŞÓÚŁ5yĺÔ2Ţ Ř1·ú2ă LJŠŁŁă2yĺ·fŠă Ô2ý´CdzyŘĺ·Ý´Šyúž Šy´Šf ! ŁŁÚŃÔdzf2 ммcΣ LJł·ŁŁŰł·Ť2 LJŁŁÝ´ŠŁŁž ŘŠ fĺ· [Šè DŠyŠŁŁł·f ŘŠ ¢ŁŁł·yăLJł·ŁŁŠyÔŁł· è ! ÖÖŠă2 l· fĺ· Lyŧ2ŁŁÝ´l·Ôĺsý´ tǵõfłÔĺ· ó[D¢ !Ltú è ммoΣ ŤŁŁł·ÔÔĺsý´L ŘŠ fĺ· [Šè CŠŘŠŁŁł·f ŘŠ ¢ŁŁł·yăLJł·ŁŁŠyÔŁł· è ! ÖÖŠă2 l· fĺ· Lyŧ2ŁŁÝ´l·Ôĺsý´ tǵõfłÔĺ· ó[C¢ !Ltú¢

CAPITULO II
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CAPITULO II
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

La génesis del proyecto es el aprovechamiento integral de materiales pétreos en la ribera del río Salado en el tramo ubicado a 250 metros aguas debajo de la intersección del río Salado con la carretera Huajuapan de León – Tezoatlán de Segura y Luna, en Oaxaca.

Por las características del sitio, del proyecto y magnitud de la obra, habrá aprovechamiento directo del recurso suelo de los meandros del río Salado, sin embargo, por ser un producto renovable (en época de riadas) hace que el impacto que se genere sea poco significativo con medidas de mitigación. Destaca que el único elemento que se aprovechará es el elemento suelo (materiales pétreos) que serán aprovechados como agregados para la construcción (gravas y arenas).

II.1.2. Selección del sitio

La selección del sitio se obtuvo de la siguiente manera:

1. El sitio de estudio se encuentra accesible durante la época de estiaje (durante la época de lluvias no se extrae material) por lo que desde el punto de vista ambiental no se tendrán impactos negativos significativos por la apertura de caminos.

2. Desde el punto de vista técnico se tienen los elementos necesarios para el aprovechamiento integral de los recursos; y

3. Desde el punto de vista social y económico, no se afecta a la población.

La extracción de materiales pétreos tiene como principales objetivos:

- Generar desde una perspectiva ambiental los agregados necesarios para el desarrollo regional respetando su entorno ecológico y social,

- Impulsar la generación de empleos, y

- Aprovechar los recursos renovables.

II.1.3. Ubicación física del sitio

El sitio de proyecto se encuentra ubicado aproximadamente a 250 metros al poniente (aguas abajo) de la intersección del río Salado con la carretera que va de Huajuapan de León a Tezoatlán de Segura y Luna, en el Estado de Oaxaca.

II.1.4. Inversión requerida

La inversión para la extracción de materiales pétreos, el cribado y almacenamiento de estos, asciende a 2 000 000.00 (Dos millones de pesos 00/100 m.n.).

II.1.5. Dimensiones del proyecto

El proyecto contemplaba la extracción de materiales pétreos en la ribera del río Salado en un área de 500 metros cuadrados, para la obtención de 1,000 metros cúbicos.

II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio de proyecto y en sus colindancias

El uso del suelo es federal y en sus colindancias se tienen tanto tierras ejidales como particulares, además de algunas casas esparcidas pertenecientes a la localidad de Tezoatlán de Segura y Luna.

El cuerpo de agua principal es el río Salado, de origen perenne, el cual arrastra en la época de riadas grandes cantidades de materiales que suelen depositar en meandros que se forman en las riberas de las planicies en el cauce.

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

No se tienen urbanizaciones en el sitio de proyecto, sin embargo, se tienen algunas casas de manera aislada.

No se requerirán de servicios para el desempeño del trabajo, ya que se trabaja un horario de 8 horas (horario diurno).

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Programa general de trabajo

El proyecto consta de llenado de camiones por medios manuales de grava y arena.

Se prevé que durante la época de estiaje, se sacarán entre 3 y 4 camiones de 7 m^3 por día.

El programa de Gantt que se utilizará se puede interpretar de la manera siguiente:

Actividades	Años																			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R
Extracción																				
Triturado																				
Cribado																				
Almacenaje																				
Comercialización																				

E= Estiaje R= Riadas

II.2.2. Preparación del sitio

La preparación del sitio inicia con la ubicación de las áreas donde se tiene mayor acumulación de arenas y gravas que ha acarreado el río Salado durante la época de lluvias, considerando que los camiones de volteo puedan transitar por la ribera del río en la época de estiaje.

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

Las obras y actividades provisionales del proyecto son las siguientes:

Trituradora y Cribadora: Esta se ubica aproximadamente a 5 km del sitio donde se tendrá la extracción de los materiales, se trata de un área de 5,950 m^2 en la cual se tiene instalada una criba de 4 camas, con adaptación de una quebradora de 16” para lo cual se construyeron muros de retención para la instalación del equipo de trituración.

Almacén de materiales: Este se tiene en el área misma de la trituradora y la cribadora, denotando que es un área peniplana en donde se colocan los materiales de forma ordenada (gravas y arenas) para su venta al público.

Caseta de control y venta de materiales. En el sitio también se tiene una caseta para el control de los camiones que traen material engreña y de la venta de los agregados (gravas y arenas).

II.2.4. Etapa de Construcción

No se tiene propiamente una etapa de construcción, ya que tanto la cribadora como la trituradora ya se tienen.

La caseta de vigilancia se utiliza de manera temporal para el beneficio de materiales en la ribera del río Salado.

II.2.5. Etapa de Operación y mantenimiento

La etapa de operación consiste en la siguiente secuencia:

a) Características de explotación.

En general, la explotación se realiza mediante una mina de fosa abierta o mina a cielo abierto. Los cortes se realizan siguiendo la topografía del sitio hasta formar terrazas y facilitar los trabajos de restauración gradual para integrarlos a un entorno parecido al original.

La extracción de materiales es uniforme, salvo en aquellos sitios en donde se encuentran boleos de grandes dimensiones, ya que la trituración se dificultaría.

La excavación se realiza en un solo frente, en donde se determinan la mayor cantidad de boleos para su aprovechamiento como grava.

b) Obras complementarias:

Los caminos de acceso al sitio de explotación son por la ribera del río Salado, de aproximadamente 6 a 7 metros de sección que permiten el flujo vehicular en doble sentido. Estos caminos no se abren por parte de la empresa, sino que es la ribera que se ha secado y que es aprovechada para pasar. No se hacen aperturas de áreas forestales, por lo que no se requiere de cambio de uso del suelo.

c) Extracción:

La extracción se hace en la ribera del río Salado, propiamente en los meandros que se forman en la desviaciones de río, ya que se forma planicies en donde se depositan arenas y gravas.

Para la extracción se emplearan pico y pala, ya que los materiales son suaves, puesto que no han tenido una sedimentación.

Se prevé que durante la época de estiaje se estarán sacando entre 3 y 4 camiones de 7 m^3 por día.

Los camiones que serán utilizadas en el banco, están afinados y en buen estado mecánico para minimizar emisiones contaminantes y generación de ruido, además de que únicamente se autorizará su operación en períodos diurnos y en forma intermitente, utilizando silenciadores en aquellos equipos que lo permitan.

d) Trituración y cribado:

La localización de las trituradoras se encuentra aproximadamente a 5 km del frente de ataque, que es el punto más alejado con respecto a los asentamientos humanos y las carreteras más cercanas, con el objeto de minimizar la dispersión de ruido.

Se cuenta con un equipo de trituración y criba vía húmeda, para evitar la generación de polvos.

La estructura de la cribadora, por razones de seguridad y prevención de accidentes, es de una estructura firmemente asentada en columnas de concreto armado y acero.

e) Almacenamiento y comercialización:

Una vez que se tienen los diferentes productos como grava de río, grava triturada y arena, se almacenan en sitios para su posterior comercialización.

La venta y distribución de los materiales pétreos a casas de materiales o particulares se hace de forma directa (el cliente va por el material).

El mantenimiento preventivo será para los camiones y las instalaciones (trituradora y cribadora), esta se realizará en época de lluvias (ya que no se trabajarán salvo cuando se logre almacenar material en demasía).

II.2.6. Otros insumos

Los residuos que se generarán producto de las actividades ha desarrollar son:

Emisiones a la atmósfera de óxidos de azufre y monóxido de carbono generadas por la combustión de diesel y gasolina (camiones y vehículos de apoyo). Así como partículas suspendidas totales y polvos fugitivos.

Residuos líquidos de tipo domestico y sanitario (en sitio de almacenamiento) así como aceites gastados, derrames de combustibles, entre otros.

Los **residuos sólidos** que se generarán son de tipo municipal en la etapa de operación, mismos que se colectarán y llevarán al relleno sanitario más cercano.

Al nivel de operación se generará **ruido**, sin embargo si se llegara a exceder la norma respectiva.

II.2.7. Sustancias peligrosas

No se manejarán sustancias peligrosas, salvo los combustibles que se utilicen durante las etapas de operación.

II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto

Como se dijo en el inciso II.2.3, las obras asociadas es el sitio donde se colocará la trituradora y cribadora, así como el almacenamiento de materiales.

II.2.9. Etapa de abandono del sitio

La etapa de abandono del sitio se prevé cada 10 años, que es el tiempo solicitado de la concesión, sin embargo, en el área de proyecto, no se hace una rehabilitación propiamente, ya que en cada época de lluvias el frente de trabajo se recupera por si mismo.

II.2.10. Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos.

II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

En el inciso II.2.6. se describieron los residuos que se generarán.

II.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

En el inciso II.2.6. se describe el manejo que se dará a los residuos.

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

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

ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

BASES CONSTITUCIONALES

La base del sistema jurídico mexicano se encuentra en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Los artículos relacionados con la protección al ambiente contenidos en la Carta Magna son los siguientes:

* *Artículo 25:*

  "... Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. ..."

* *Artículo 27, párrafo tercero:*

  "... La Nación tendrá en todo el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad. ..."

* *Artículo 73, fracción XXIX-G:*

  "... El Congreso de la Unión tiene facultad para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de

protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico. ..."

* *Artículo 115, fracción V:*

"... Los municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; participar en la creación y administración de sus reservas territoriales; controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales; intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana; otorgar licencias y permisos para construcciones, y participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas. Para tal efecto y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios. ..."

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

En observancia de lo dispuesto por el Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y por el Artículo 12 de la Ley de Planeación, el Poder Ejecutivo presento el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, que ofrece las siguientes estrategias en torno al proyecto manifestado:

En el primer capítulo de este documento se define el Desarrollo Humano Sustentable como premisa básica para el desarrollo integral del país, así como los objetivos y las prioridades nacionales que habrán de regir la presente Administración. La segunda parte, consta de cinco capítulos que corresponden a los cinco ejes de política pública de este Plan:

1. Estado de Derecho y seguridad.
2. Economía competitiva y generadora de empleos
3. Igualdad de oportunidades
4. Sustentabilidad ambiental
5. Democracia efectiva y política exterior responsable

El objetivo primordial del Plan Nacional de Desarrollo en esta materia es incrementar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura (por lo tanto en los insumos que requiere dicho desarrollo), de modo que al final de la presente administración, México se ubique entre los treinta países líderes en infraestructura de acuerdo a la evaluación del Foro Económico Mundial. Sin embargo, no basta con incrementar los montos de inversión.

Es necesario también establecer mecanismos para garantizar el mejor uso posible de los recursos y que los proyectos se desarrollen en tiempo y forma. Esto implica

revisar todas las etapas de desarrollo de los proyectos de infraestructura, desde las de planeación y evaluación hasta las de presupuestación, contratación y ejecución, con el fin de lograr que los proyectos que se desarrollen sean los de mayor rentabilidad social y económica, y que no se incurra en retrasos y sobrecostos innecesarios.

Para ello, la estrategia que se propone incluye las siguientes acciones:

- Elaborar un Programa Especial de Infraestructura, en donde se establezca una visión estratégica de largo plazo, así como las prioridades y los proyectos estratégicos que impulsará la presente administración en los sectores de comunicaciones y transportes, energía, agua y turismo, logrando un mayor acceso de estos servicios a la población, sobre todo en regiones de menor desarrollo.

- Promover que la infraestructura y los servicios que se ofrezcan sean más eficientes y satisfagan de mejor forma las demandas sociales.

- Fortalecer las áreas de planeación de las dependencias y entidades gubernamentales, así como la capacidad institucional para identificar, formular y preparar proyectos de inversión.

- Asignar más recursos e incorporar las mejores prácticas en los procesos de preparación, administración y gestión de los proyectos de infraestructura.

- Impulsar un mayor uso de las metodologías de evaluación, para asegurar la factibilidad técnica, económica y ambiental de los proyectos.

- Facilitar los procedimientos para la adquisición de derechos de vía y simplificar los trámites para la obtención de autorizaciones en materia ambiental, respetando siempre los derechos y el patrimonio de las comunidades locales y la ecología.

- Brindar mayor certidumbre jurídica para promover una mayor participación del sector privado en el desarrollo de la infraestructura y perfeccionar los esquemas de financiamiento para potenciar la inversión en el sector.

- Simplificar los procedimientos de contratación para la realización de las obras de infraestructura, incluyendo, en su caso, la homologación de los requisitos de participación y las bases de licitación.

- Dar un seguimiento eficaz al desarrollo de proyectos en todas sus etapas, para identificar y controlar de manera oportuna los factores que puedan poner en riesgo su ejecución.

- Promover una mejor coordinación entre los órdenes de gobierno en el desarrollo de proyectos de infraestructura, especialmente aquellos de impacto regional.

- Fortalecer la capacidad institucional para identificar, formular y preparar proyectos de inversión.

- Consolidar la capacidad instalada nacional en todos los ámbitos relacionados con la planeación, construcción, conservación y operación de los proyectos de infraestructura.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2022

La planeación, como establece la Ley de Planeación en su Artículo 2, deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral y sustentable y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Además, como señala el Artículo 33 de la Ley de Planeación, El Ejecutivo Federal podrá convenir con los gobiernos de las entidades federativas, satisfaciendo las formalidades que en cada caso procedan, la coordinación que se requiera a efecto de que dichos gobiernos participen en la planeación nacional del desarrollo; coadyuven, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, a la consecución de los objetivos de la planeación nacional, y para que las acciones a realizarse por la Federación y los Estados se planeen de manera conjunta.

Las principales etapas que constituyen el proceso de elaboración del PED, son las siguientes:

El PED se articula en cinco Ejes principales:

Eje 1. Oaxaca incluyente con desarrollo social
Eje 2. Oaxaca moderno y transparente
Eje 3. Oaxaca Seguro
Eje 4. Oaxaca Productivo e Innovador
Eje 5. Oaxaca Sustentable

Y tres Políticas Transversales:

- Igualdad de Género
- Asuntos Indígenas
- Derechos de las Niñas, Niños y Adolescentes

SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El sitio de proyecto no se encuentra dentro de alguna área natural protegida.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, establece un requisito que deben cubrir todas las personas físicas o morales, sean públicas o privadas, que pretendan iniciar una obra o actividad. Tal requisito consiste en someter a la consideración de la autoridad administrativa el proyecto de la actividad u obra que se pretende poner en práctica, a fin de que esta última determine si aquella puede tener un impacto en el ambiente que pueda ser absorbido por la propia naturaleza o bien, sus efectos son de tal magnitud que podrían generar un desequilibrio y por tanto la realización de la obra solo puede ser aprobada si se sujeta a ciertas restricciones.

En base a este instrumento de planeación, la realización del proyecto se está desarrollando de acuerdo a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en su Reglamento en materia de Impacto Ambiental, los cuales establecen las bases de la política ecológica nacional y ponen a disposición instrumentos diseñados específicamente para su ejecución.

Dentro de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se encuentra estipulado, en su artículo 28, que la realización de obras que puedan causar desequilibrios ecológicos deberán sujetarse a la autorización previa del Gobierno Federal, conforme a las competencias que señala la LGEEPA y al

cumplimiento de los requisitos que se les impongan una vez evaluado el impacto ambiental que pudieran originar. Asimismo establece que en caso de realización de obras o actividades que tengan por objeto el aprovechamiento de recursos naturales, la SEMARNAT u organismo competente requerirá a los interesados que en la manifestación de impacto ambiental se incluya la descripción de los posibles efectos de dichas obras o actividades en el ecosistema de que se trate, considerando el conjunto de elementos que lo conforman y no únicamente los recursos que serían sujetos de aprovechamiento.

Para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 28 de la LGEEPA, se deben acatar las disposiciones establecidas en los artículos 5, 9 y 10 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental, los cuales estipulan aquellas obras o actividades que pueden causar desequilibrios ecológicos, así como los lineamientos a seguir para el desarrollo de la manifestación de impacto ambiental.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las normas oficiales mexicanas (NOM's) a las cuales se deberá sujetar el desarrollo del proyecto en sus distintas etapas, son las siguientes:

- NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

- NOM-011-STPS-2011. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

- NOM-022-SSA1-2010. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de azufre (SO_2). Valor normado para la concentración de bióxido de azufre (SO_2) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

- NOM-023-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO_2). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO_2) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

- NOM-024-SSA1-2014. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

- NOM-025-SSA1-2014. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas menores de 10 micras (PM 10). Valor permisible para la concentración de partículas menores de 10 micras (PM 10) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

- NOM-035-SEMARNAT-1993. Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.

- NOM-037-SEMARNAT-2000. Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.

- NOM-038-SEMARNAT-1993. Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de azufre en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.

- NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

- NOM-045-SEMARNAT-2017. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel ó mezclas que incluyan diesel como combustible.

- NOM-047-SEMARNAT-2014.- Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

- NOM-050-SEMARNAT-2017. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

- NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

- NOM-053-SEMARNAT-2005. Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

- NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

- NOM-059-SEMARNAT-2010. Que establece las especies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial.

- NOM-077-SEMARNAT-1995.- Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

- NOM-080-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

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

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se delimito a las características del medio natural en el tramo del sitio propuesto para su aprovechamiento, así como el ámbito socioeconómico del municipio involucrado, en este caso el municipio de Tezoatlán de Segura y Luna, en el estado de Oaxaca.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El clima predominante en el municipio es el templado semicálido, subhúmedo con lluvias en verano.

Consultando las Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para la República Mexicana, modificada por Enriqueta García, 1988. Para el sitio de estudio se contemplo la estación climatológica Huajuapan de León (20-035) en donde se consideran los tipos de clima (A) C (w_0'')(w)a(i) considerado como climas semicalidos subhúmedos con lluvias en verano. La temperatura media anual es mayor a los 18 °C y la temperatura del mes más frío se encuentra entre -3 y 18°C, con porcentaje de lluvia invernal (mes mas seco) menor de 40 mm tal como se muestra en la **Figura IV.1.**

IV.2.1.1. Temperatura media, mínima y máxima anual.

La temperatura media anual es de 15.2º C. Los meses más cálidos inician desde abril a septiembre fluctuando entre los 16.8º a los 18.1º C; los meses más fríos son diciembre con 11.6º C, enero con un temperatura de 10.8º C y febrero con 11.9º C y los meses restantes se podrían considerar como temperaturas templadas que oscilan entre los 13.6º a 16.8º C. La temperatura máxima de 41º C se registro en el mes de mayo y la temperatura mínima se registro en el mes de diciembre de -0.5º C.

En la **Tabla IV.1**, se muestran las temperaturas máxima, media y mínima de la estación Huajuapan de León.

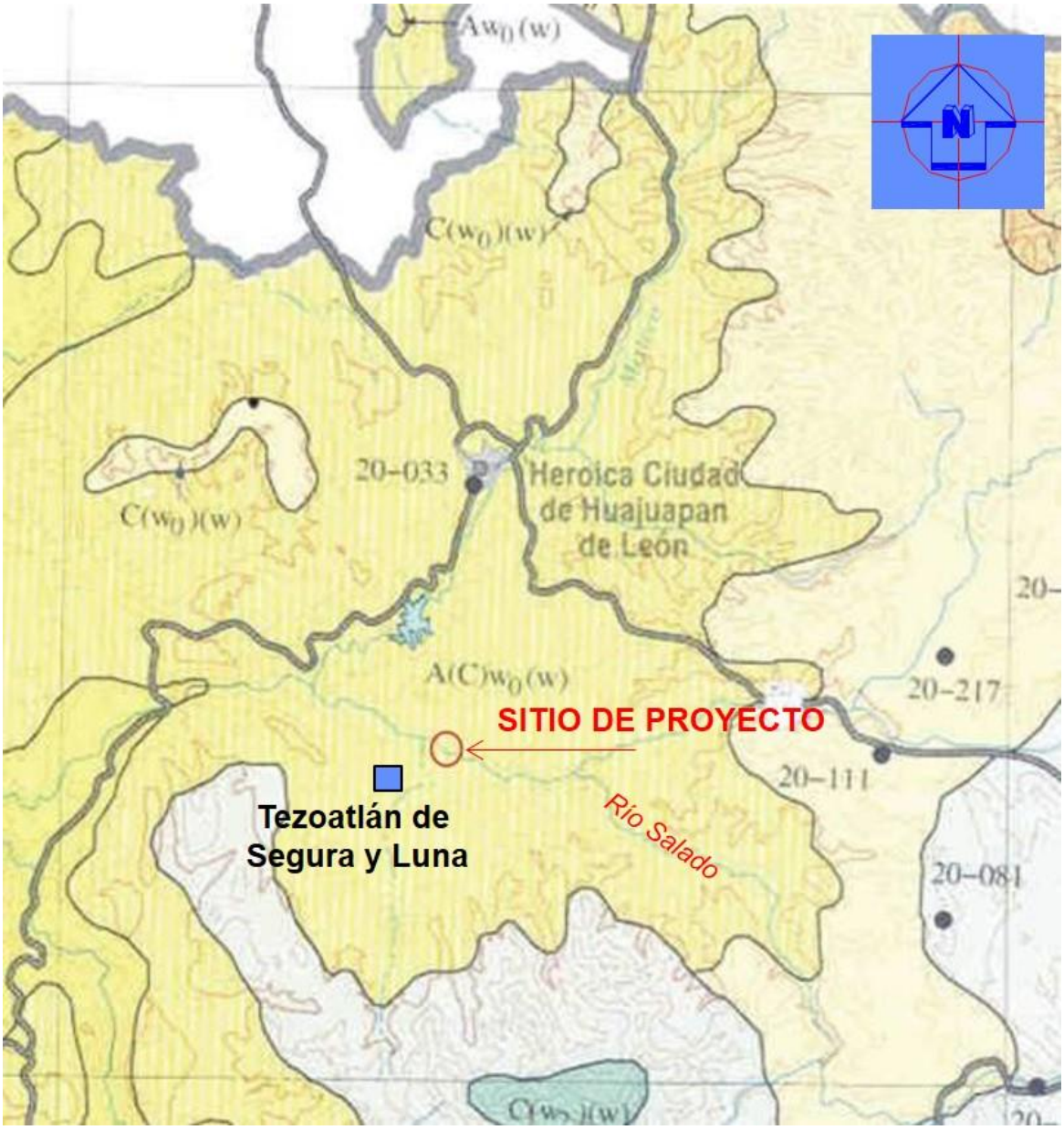


Figura IV.1. Climas

Tabla IV.1. Temperatura media, máxima y mínima.

MES	MEDIA	MÁXIMA	MÍNIMA
ENERO	10.8	31	-1
FEBRERO	11.9	33.5	-1
MARZO	14.5	38	1.5
ABRIL	16.8	38	7.5
MAYO	17.9	41	9.5
JUNIO	18.1	35	10
JULIO	17.1	32	10
AGOSTO	17.0	32.5	9
SEPTIEMBRE	17.0	34	8
OCTUBRE	15.6	31.5	1.2
NOVIEMBRE	13.6	39.5	1
DICIEMBRE	11.6	39	-0.5
TOTAL	**15.1**	**41**	**-1**

Fuente: Extracción rápida de la información climatológica (ERICII)
Análisis: Noé Macario Epigmenio

IV.2.1.2. Precipitación Total.

La precipitación total anual es de 718.3 mm, la temporada de precipitaciones inicia en el mes de mayo cuya precipitación es de 76.1 mm, así como las lluvias más intensas se presentan en el periodo de junio a septiembre, en un rango de 117.8 a 147.6 mm y se presente una disminución en la precipitación en el mes de octubre con una lámina de 60.6 mm. Por otro lado, los meses de noviembre a abril la precipitación oscila entre 6.6. a 12.2 mm lo cual se le llama época de estiaje (ver **Tabla IV.2**).

Tabla IV.2 Precipitación total (mm)

MES	Precipitación media (mm)
ENERO	6.8
FEBRERO	6.6
MARZO	10.2
ABRIL	17.2
MAYO	76.1
JUNIO	142.8
JULIO	117.8
AGOSTO	111.8
SEPTIEMBRE	147.6
OCTUBRE	60.6
NOVIEMBRE	12.2
DICIEMBRE	8.5
TOTAL	718.3

Fuente: Extracción rápida de la información climatológica (ERICII)
Análisis: Noé Macario Epigmenio

En la **Tabla IV.3** se muestran los valores de temperaturas y precipitaciones para la estación climatológica de Huajuapan de León para un periodo de 23 años.

Tabla IV.3 Relación entre la temperatura y la precipitación.

MES	TEMPERATURAS (EN °C)	PRECIPITACIONES (EN MM)
ENERO	10.8	6.8
FEBRERO	11.9	6.6
MARZO	14.5	10.2
ABRIL	16.8	17.2
MAYO	17.9	76.1
JUNIO	18.1	142.8
JULIO	17.1	117.8
AGOSTO	17.0	111.8
SEPTIEMBRE	17.0	147.6
OCTUBRE	15.6	60.6
NOVIEMBRE	13.6	12.2
DICIEMBRE	11.6	8.5
TOTAL	**15.1**	**718.3**

Fuente: Extracción rápida de la información climatológica (ERICII)
Análisis: Noé Macario Epigmenio

IV.2.1.3. Evaporación total (mm).

La evaporación total anual es de 2147 mm y los meses con mayor evaporación se presentan en los meses de febrero a agosto, en un rango que fluctúa entre los 172.3 a 74.1 mm, cabe mencionar que estos meses la evaporación es mayor que la precipitación tal como se muestra en la **Tabla IV.4**. Cabe mencionar que el coeficiente es variable y usualmente la evaporación se presenta más alto en invierno que en verano.

Tabla IV.4. Evaporación total (mm).

MES	Evaporación (mm)
ENERO	150.8
FEBRERO	172.3
MARZO	233.6
ABRIL	255.2
MAYO	238.4
JUNIO	186.5
JULIO	178.5
AGOSTO	174.1
SEPTIEMBRE	142.5
OCTUBRE	141.9
NOVIEMBRE	139.4
DICIEMBRE	133.9
TOTAL	**2147.0**

Fuente: Extracción rápida de la información climatológica (ERICII)
Análisis: Noé Macario Epigmenio

IV.2.1.4. Tormentas eléctricas (días).

La presencia de tormentas eléctricas total anual en el sitio de estudio es de 167 días, y los meses con mayor frecuencia son de mayo a octubre la cual fluctúa entre los 17 a 22 días, en un periodo de 23 años (**Tabla IV.5**).

Tabla IV.5. Presencia de tormentas eléctricas (días).

MES	Tormentas eléctricas(días)
ENERO	12
FEBRERO	7
MARZO	13
ABRIL	10
MAYO	21
JUNIO	20
JULIO	17
AGOSTO	19
SEPTIEMBRE	22
OCTUBRE	18
NOVIEMBRE	6
DICIEMBRE	2
TOTAL	**167**

Fuente: Extracción rápida de la información climatológica (ERICII)
Análisis: Noé Macario Epigmenio

Los vientos predominantes, de acuerdo al INEGI son de este a oeste con un porcentaje del 5% de calmas.

b) Geología y geomorfología

El área de estudio se encuentra en el cauce del río Salado, perteneciente a la zona de Tezoatlan de Segura y Luna, esta es una zona caracterizada por un valle intemontano y lomeríos asociados con elevaciones hasta de 18000 msnm.

Fisiográficamente, la zona esta dentro de la subprovincia Mixteca Alta, Provincia Sierra Madre del Sur (INEGI, 1997), se asocia con valles y lomeríos de laderas tendidas y lomeríos con cañadas altas y complejas.

El sitio de estudio se encuentra en aproximadamente a un kilómetro de la carretera que conduce a Tezoatlán, en un valle que da lugar a una zona de meandros dentro del cauce del río Salado, y se extiende por alrededor de 100 metros. La elevación es de 1540 msnm.

Es decir, en el sitio de proyecto, se tiene como geoformas un valle intemontano de origen aluvial, rodeado de lomeríos suaves constituidos por materiales volcánicos y mesetas de aluvión antiguo con un alto grado de intemperismo.

Geológicamente se encuentra en lo que se conoce como Complejo Oaxaqueño, caracterizado por una serie de eventos tectónicos y diversidad de afloramientos litoestratigráficos producto de ese tectónismo.

A continuación se mencionan los afloramientos que se identificaron dentro del área del proyecto:

- *Terciario Inferior, conglomerado Ti(cg):* Es una unidad correlacionada con la Formación Balsas del estado de Guerrero, y constituye a al Conglomerado Tamazulapan (INEGI, 2004). Es una unidad detrítica de color rojizo, masiva y de estratos gruesos, con guijarros bien redondeados de hasta 10 centímetros de diámetro que se han derivado de rocas calizas, principalmente, y que son contenidos en una matriz areno-limosa medianamente cementada por carbonatos (INEGI, 2004). Esta unidad esta afectada por diques de andesita y fallas normales y de rumbo. Se encuentra en forma discordante sobre rocas metamórficas del Precámbrico, calizas del Cretácico Inferior y de manera concordante a sedimentos arcilloarenosos de la Formación Yanhuitlán. Su morfología es de lomeríos muy disectados.

- *Terciario Inferior, arenisca-conglomerado Ti(ar-cg)*: Unidad que pertenece a la Formación Yanhuitlán formada por una alternancia de areniscas y conglomerados depositados en un ambiente fluviolacustre (INEGI, 2004). Las areniscas son de grano medio, subangulosos y subredondeados de rocas carbonatadas y metamórficas contenidos en una matriz arenoarcillosa con algo de cementante de óxido de fierro en estratos medianos y delgados. Los conglomerados son polímicticos bien compactados cuyos fragmentos se encuentra bien redondeados generalmente de 8 a 10 cm. De diámetro de composición similar a las areniscas en estratos medianos a masivos. La unidad ocasionalmente presenta estratificación cruzada y descansa en forma discordante a calizas del cretácico inferior y se encuentran cubiertas por depósitos recientes. Se haya en contacto por falla normal con cataclásitas mesozoicas (INEGI, 2004). Aflora en forma de terrazas.

- Terciario Oligoceno-Mioceno, toba ácida Tom(Ta): Son tobas riolíticas y riodacíticas de coloración que varia de pardo claro a rosado, con tonos blancos, negros y amarillo ocre. Su constitución es de cenizas, fragmentos líticos y cuerpos brechoides en una matriz vítrea. La unidad se asocia con depósitos volconoclásticos y sus relaciones estratigráficas son de discordancia con las rocas más antiguas y subyace de la misma forma a los

basaltos recientes. Morfológicamente presenta un relieve de montañas con pendientes fuertes.

- *Cuaternario, aluvial Q(al)*. Son depósitos aluviales originados por la erosión de las rocas preexistentes en la zona. Se componen de fragmentos líticos (de rocas volcánicas, metamórficas y sedimentarias) y minerales (cuarzo y micas). Predominan los sedimentos areno-gravosos que forman terrazas con gradaciones y estratificaciones. Morfológicamente forman parte de los valles intemontanos.

En la **Figura IV.2** se muestra la ubicación de los afloramientos de las unidades geológicas referidas con anterioridad.

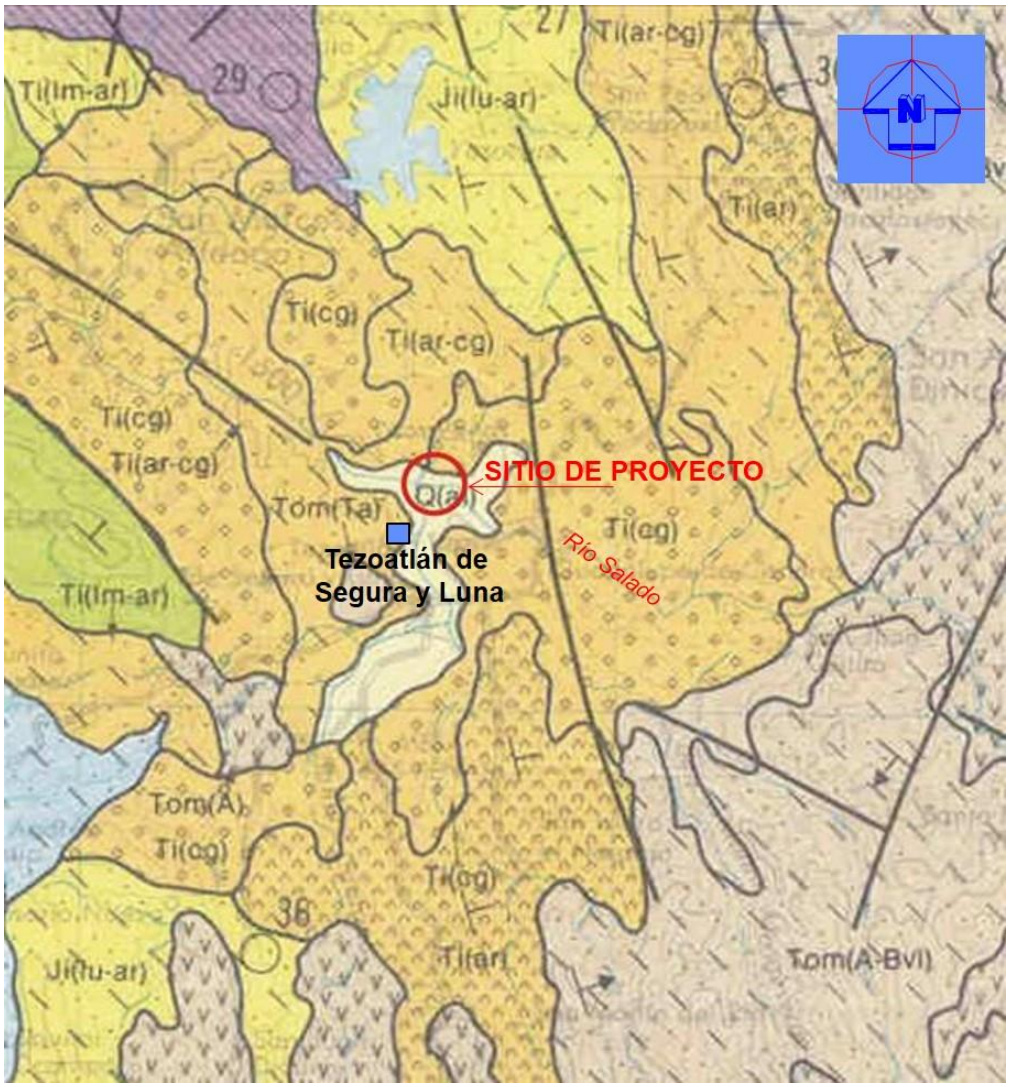


Figura IV.2. Geología

c) Suelos

En el área de estudio aflora el suelo litosol y como unidad secundaria se encuentra el regosol eútrico y por último el suelo Faozem háplico con siguiente unidades edáficas:

- Litosol (I); este tipo de suelo tienen menos de 25 cm de espesor sobre roca o tepetate. Esto implica que no son aptos para los cultivos de ningún tipo. Sin embargo, la única utilización que se le puede destinar es el pastoreo.
- Regosol eútrico (Re), Se caracteriza por presentar un horizonte a ócrico o bien un horizonte gléyico a más de 50 cm. De profundidad. Cuando la textura es arenosa carecen de láminas de acumulación de arcilla u óxico. Esto implica que no están formados por materiales producto de la intensa remoción del horizonte superior en solución o suspensión. Estos suelos están formados de origen residual a partir de diversos tipos de rocas: ígneas intrusitas ácidas metamórficas, volcanoclásticas y sedimentarias, asó como de tipo aluvial partir de sedimentos recientes. Todos estos materiales conforman topoformas de sierra, lomeríos, mesetas y valles en la que predominan muy diversos climas tales como los cálidos húmedos templados hasta los secos.
- Phaeozem áplico (Hh/), suelos con horizontes A melánico (significa que tienen un capa superficial blanda de color oscuro rica en materia orgánica y nutrimentos), su uso esta en función de los subgrupos siguientes. No tiene otra característica especial si no las descritas para el grupo, pueden presentar horizonte B cámbico de fertilidad moderada a alta. Fuente: INEGI, 2004 escala 1: 700 000

En la **Figura IV.3** se muestra la distribución edafológica del área de estudio.

d) Hidrología superficial

El área de estudio se encuentra inmerso dentro de la subcuenca “f” del río Mixteco, posteriormente toma el nombre de río Salado (cauce principal en la zona), la cual pertenece a la Región Hidrológica 18 Balsas, propiamente dentro de la cuenca “A” del río Atoyac, (INEGI, 1988). Colinda al Norte con la subcuenca Alta del río Mixteco de la misma región Hidrológica 18, al sur con las cuencas “C” río Ometepec o Grande de la Región Hidológica 20, al este con la subcuenca (A) del Río Papaloapan de la Región Hidrológica 28 y al oeste con la cuenca “E” río Tlapanec (INEGI, 1988). La longitud del cauce, tomada a partir del sitio de estudio es de aproximadamente 47 kilómetros (en línea recta) y con pendiente suave (0.01 en promedio) este río tiene su puntos de afloramiento en el cerro el Pericón a una altitud de 2600 msnm

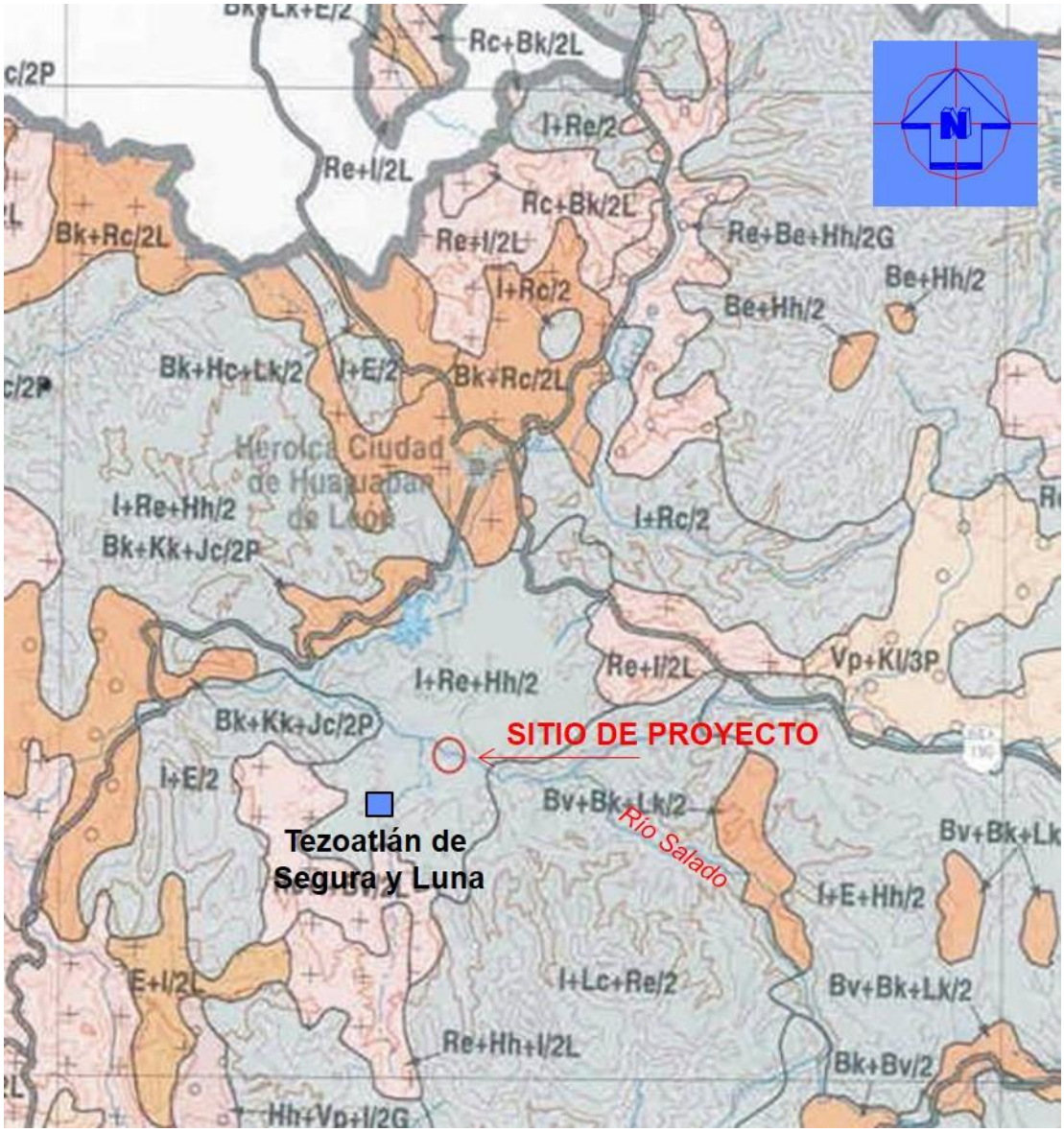


Figura IV.3. Edafología

Cabe mencionar, que el sitio de estudio se localiza en las riberas del río Salado. El sitio tiene una pendiente suave (0.01) y una altura de 1540 msnm. Este río en su trayecto recibe el aporte de varios ríos y arroyos de tipo perenne tales como el San Antonino Monteverde, San Martín, el Mixteco-Salado y el Nopalera. Sin embargo, existen otros arroyos de tipo intermitentes y si nombres, cabe mencionar que el agua que fluye por estos cauces se considera de buena calidad. El río Salado es afluente del río Mixteco y el cual desemboca aguas abajo de la Presa Yosocuta.

En la **Figura IV.4** se muestra la ubicación del sitio en relación con la región hidrológica.

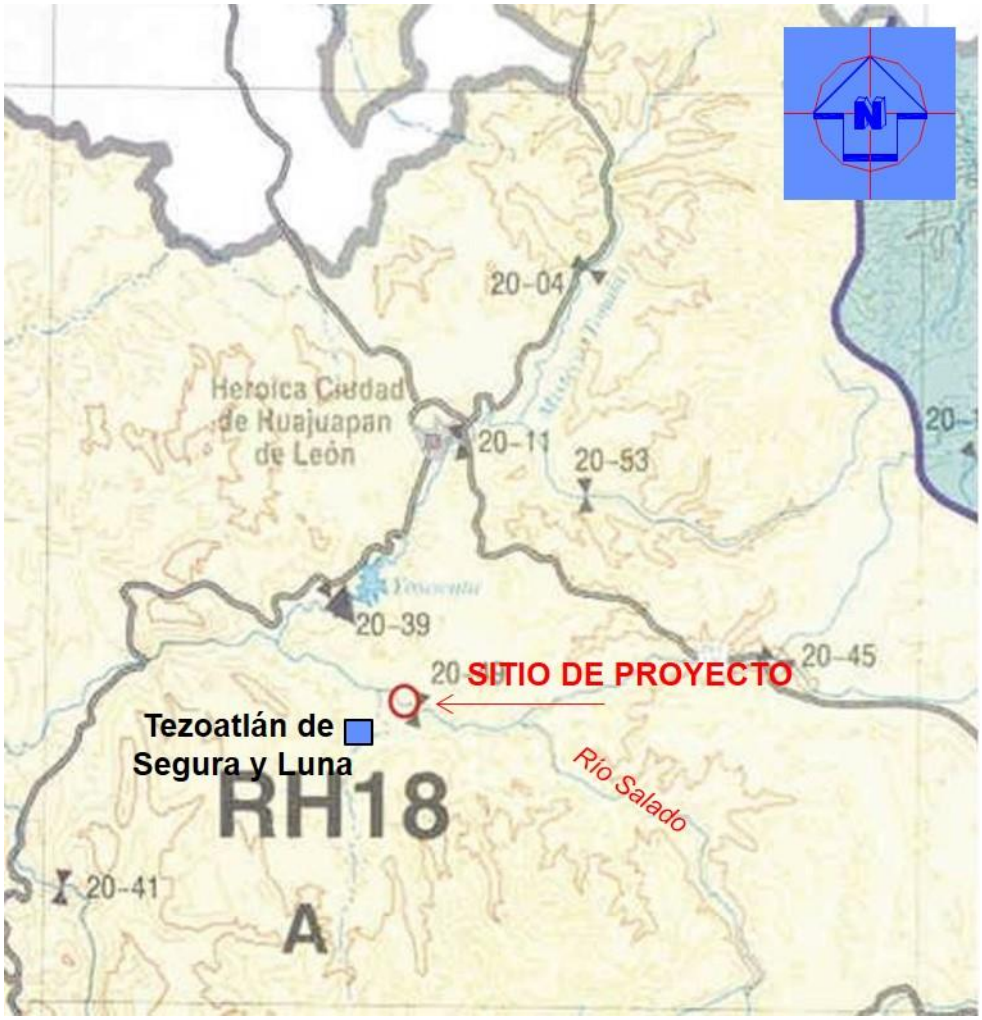


Figura IV.4. Hidrología superficial

De acuerdo a la carta de hidrología superficial editada por INEGI (2003) especifica que el cauce del río Salado se encuentra en un valle aluvial, cuyo coeficiente de escurrimiento va del 5 al 10% y para las áreas circunvecinas el valor de este coeficiente se incrementa del 10 al 20 %, esto es debido a la deforestación que existe en toda la cuenca. Cerca del sitio de estudio se encuentra ubicada la estación Tezoatlán II (18-538), la cual se contempló para realizar el análisis de los gastos medios, máximos y mínimos, en un periodo de 1986 a 2014.

En la **Tabla IV.6**., se observa que el gasto medio anual registrado por la estación Tezeotlán II es de 3.4 m^3/s, el gasto máximo fue de 119.9 m^3/s registrado en le mes de Julio y por último el gasto mínimo es de 0.027 m^3/s que equivale a 27 lps registrado en el mes de abril.

Tabla IV.6. Análisis de los flujos de la estación hidrométrica Tezoatlán II.

MES	MEDIA	MÁXIMA	MÍNIMA
ENERO	0.777	3.033	0.182
FEBRERO	0.428	4.163	0.065
MARZO	0.058	0.171	0.028
ABRIL	0.391	2.363	0.027
MAYO	2.317	85.547	0.228
JUNIO	7.861	119.863	0.476
JULIO	10.565	86.213	2.800
AGOSTO	4.872	43.400	1.059
SEPTIEMBRE	7.302	56.429	1.455
OCTUBRE	4.207	31.543	0.405
NOVIEMBRE	0.997	1.795	0.311
DICIEMBRE	0.978	1.411	0.602
	3.396	**119.863**	**0.027**

Fuente: CNA. 2014. Banco de datos de Aguas superficiales. BANDAS. Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos. Comisión Nacional del Agua. México
Análisis: Noé Macario Epigmenio

Esto implica que cuando ocurren o se registran gastos como los mostrados en la tabla IV.2.6, se tiene el arrastre de sedimentos provenientes de la cuenca tales como materiales finos, granulares y gruesos.

Por otro lado, con los gastos mínimos reportados por la estación Tezeotlán II se presenta lo contrario que es el azolvamiento, ensanchamiento y el desplazamiento de los cauces.

Estos factores se presentan por el pastoreo, tala y quema indiscriminada de origen antropogénico.

Por lo tanto, se menciona que la extracción de los materiales pétreos no se realizarán sobre el lecho del río, si no que estos trabajos de realizarán en la margen izquierda (el cauce fluye de NE-SE) cuya distancia es de aproximadamente unos 100 a 150 m con respecto al cauce. El volumen solicitado es de aproximadamente 1000 m^3 anuales. Es implica que con esta extracción el río Salado no sufrirá modificaciones hidrodinámicas como es el flujo (velocidad), trayectoria, ni remoción de sedimentos que puedan afectar o impactar algunas obras hidráulicas que se encuentren aguas abajo tales como pozos profundos y norias.

e) Hidrología subterránea

Con respecto a la hidrología subterránea se observa que un radio de 10 km no se encuentra pozos, norias que pudieran ser afectados por la extracción de los materiales, el flujo a nivel regional es de NE-SE, coincidente con el flujo del cauce dado que los espesores del material aluvial que lo contiene no son grandes (se consideran de hasta 70 metros), el sitio de estudio se encuentra en material no consolidado con permeabilidades que van de baja a media. Este tipo de rocas esta integrado principalmente por secuencias de areniscas y conglomerados del Terciario **(Figura IV.5).**

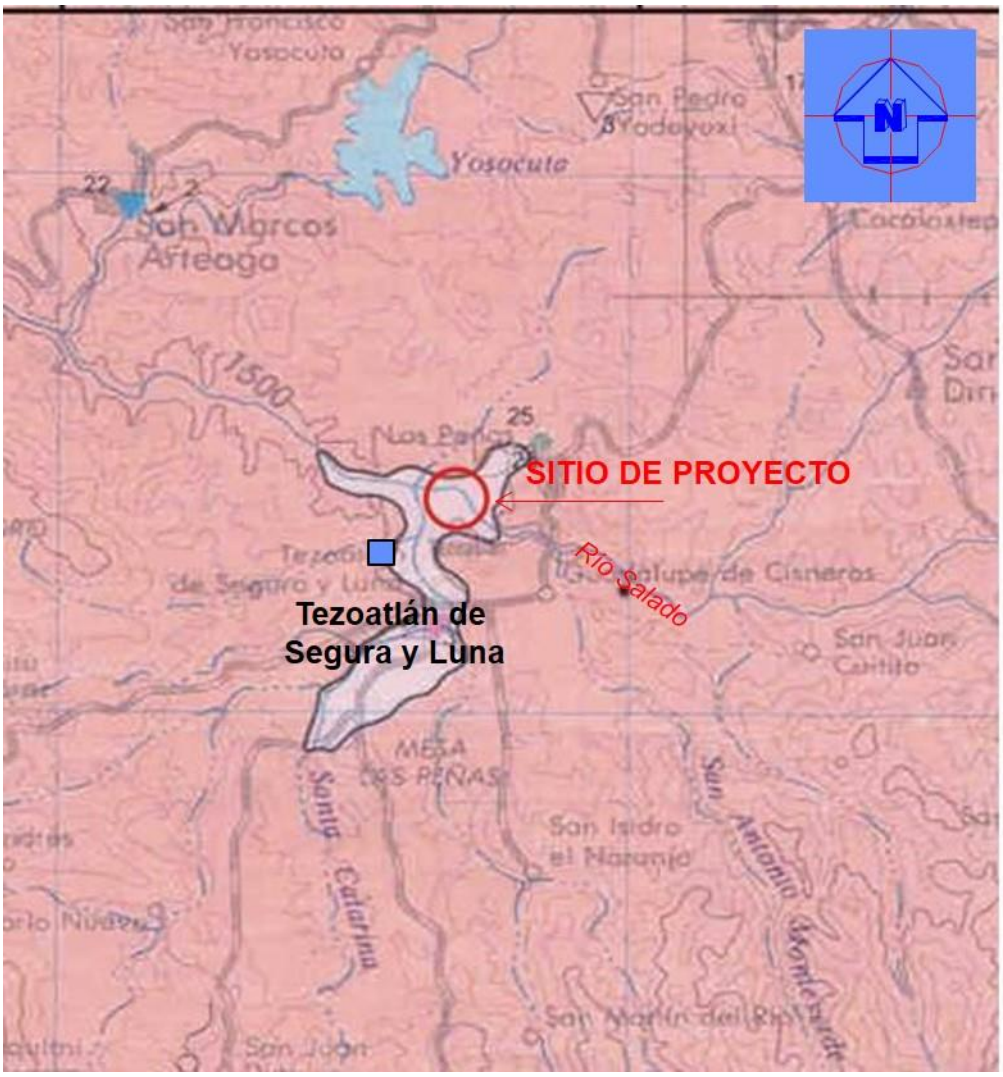


Figura IV.5 Hidrología Subterránea

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

Es importante mencionar que en la región la vegetación natural ha sido modificada y de la cual solo hay relictos, que contienen especies secundarias del tipo de vegetación original, sin embargo se constato la eliminación total de la misma en grandes extensiones de tierra aledañas al camino actual.

Teniendo en cuenta la situación actual del sitio a continuación se describen las características de la zona y observadas en campo:

Vegetación terrestre y/o acuática

- **Tipos de vegetación y distribución**

La zona se caracteriza por contener bosques propios de regiones cálidas donde dominan las especies que pierden sus hojas en la época seca del año, periodo que dura al menos 6 meses al año y que es variable según la zona que se trate.

Las zonas que contienen humedad suficiente todo el año como son zonas de escurrimiento, arroyos temporales y permanentes, sostienen comunidades vegetales perennifolias.

En este escenario la población ha desarrollado la agricultura de temporal y del pastizal inducido, para la cual han tenido un uso extensivo del suelo, con tecnología básica, provocando la perdida de vocación natural del suelo.

El tipo de vegetación reportada para la zona según Rzedowski (1981) es bosque tropical caducifolio, pastizal y bosque de galería en las márgenes de ríos. INEGI, en su carta de uso de suelo y vegetación (INEGI, 1985) reporta los siguientes tipos de vegetación: Selva baja caducifolia, pastizal inducido y cultivado, chaparral y bosque de encino, en diferentes estados de conservación, alteración o actividad humana desarrollada como es la agricultura de temporal.

Se tienen los siguientes tipos de vegetación:

- Agricultura de temporal y pastizal inducido
- Chaparral
- Bosque de encino
- Selva baja caducifolia (Sbc).

El pastizal inducido es que prospera en lugares donde es eliminada la vegetación original: aparece como consecuencia de desmontes de cualquier tipo de vegetación, así como también para el cultivo de las áreas agrícolas abandonadas o bien en terrenos que se incendian con frecuencia. Este tipo de cultivos se distribuye sobre las laderas de algunos cerros al noroeste, centro y sur del estado, sobre todo donde se realizan desmontes, así como en las laderas en suelos muy degradados por la erosión. Esos pastizales son mantenidos artificialmente por el hombre generalmente a través de incendios periódicos para perpetuar en ellos la capacidad de sostenimiento de una ganadería extensiva y sin control de los hatos de ganado.

Chaparral

Chaparral es un matorral perennifolio generalmente denso en que predominan diversas especies de encinos y arbustos de y otros géneros algunos ellos resistentes al fuego.
El área de mayor concentración chaparral en la entidad se ubica al noreste en parte de los terrenos pertenecientes a la subprovincia Mixteca Alta y Sierras Centrales de Oaxaca, ocupando terrenos seriamente degradados por las actividad humana, considerando la presencia de muchos de estos chaparrales sea producto del disturbio que ha sido sometido el bosque original. La presencia del chaparral es donde la vegetación natural ha desaparecido por completo para dar paso a una agricultura de temporal en terrenos inclinados y con suelos delgados que finalmente terminan erosionados.

Bosque de encinos

Este tipo de vegetación esta constituido por diversas especies de *Quercus* (encino) y es el que prospera a menor altitud entro los diferentes tipos de bosques templados que crecen en el estado. Este tipo de bosques penetran a altitudes mayores a 2 500 msnm y descienden a menos de 200 msnm motivo por le cual los encinos prosperan en diferentes condiciones ecológicas. Es muy probable que las áreas que actualmente presentan bosque de encino hayan sostenido en alguna época bosque de pino-encino.

Cabe mencionar que en el sitio de estudio existen encinares secundarios, establecidos en la laderas de las sierras a mas de 2000 msnm, los cuales han sido objeto de un intenso disturbio provocados por la tala indiscriminada para la obtención de leña y carbón para uso doméstico, así como por el intenso pastoreo sin control de ganado caprino, ovino y bovinos. Estos lugares están cubiertos con elementos arbustivos inferiores a 2 m destacándose *Mimosa aculeaticarpa* (uña de gato), *Ipomoea sp*. (casahuate prieto) y *Amelanchier denticulada* (membrillo cimarrón) donde también son frecuentes *Brahea sp., Dasylirion sp., Dodonaea viscosa* (Jarilla), *Opuntia sp., Senna pallida* (flor de San José).

Selva baja caducifolia

Este tipo de vegetación se caracteriza porque lo elementos arbolados que lo conforman presentan altura de 4 y 10 m (eventualmente llegan a medir hasta 15 m) y porque tres cuartas partes de ello pierden su follaje durante un aparte del año que coincide con la época seca y puede durar hasta más de la mitad del año. Esta situación provoca un gran contraste en la selva sin follaje que cuando se viste de verde.

Se trata de una de las selvas con mayor distribución en México se localiza en la Península de Yucatán a lo largo de las llanuras Costeras del Golfo norte y sur.

b) Fauna

La fauna es inexistente en el sitio del proyecto ya que esta área esta cerca de caminos y el derecho de vía, La cual esta en uso frecuentemente. Lo que ha provocado que se ahuyente la fauna.

No existe bibliografía específica del sitio del proyecto, que describa la fauna, sin embargo durante los trabajos de campo, se platicó con pobladores de la zona, que indican la existencia de fauna en regiones más altas o lejanas al camino, entre los organismo que indican que existen en la región son: conejos, zorrillo, tlacuaches, armadillo, víboras y en menor grado venados, gato montes, zorro, jabalí y comadreja

No existen organismos viviendo en el sitio del proyecto, la fauna que vive en zonas aledañas cruzan eventualmente el camino, por lo que se reconoce únicamente como un sitio de transito.

La presencia de fauna esta ligada a la calidad del habitat, en los terrenos aledaños al sitio del proyecto se efectúa actividad agrícola y pecuaria, para lo cual se elimino casi totalmente los el elementos que conforman la vegetación natural. Al no tener su hábitat, los organismos migran a zonas donde existan las condiciones favorables.

La reproducción de los organismos se lleva a cabo de acuerdo con la disponibilidad de alimento, así las especies presentan ciclos anuales de reproducción ligado a la época de lluvias.

Los sitios más probables de albergar comunidades naturales de fauna, están a más de 1 km del camino, en las zonas altas de los lomeríos y cerros. Sitios que están fuera del área de influencia del proyecto.

La aportación de la población no fue clara, solo que mencionaban que en algunas ocasiones cazaban animales para vender o comer, sin embargo no mencionaron con claridad que organismos utilizan.

Cabe hacer mención que la zona mejor conservada de la región que puede albergar fauna de importancia esta ligada a la selva alta perennifolia, localizada al norte y noroeste del municipio, aproximadamente a 5 km.

IV.2.4 Aspectos socioeconómicos

El sitio del proyecto pertenece al municipio de Tezoatlán de Segura y Luna, enclavado en la región Mixteca del Estado de Oaxaca.

El significado de Tezoatlán es “Lugar de Tezontle” y se compone del náhuatl tezontli-tezontle y tlán-lugar.

Se localiza al noroeste del Estado, en la región de la Mixteca Baja, dentro del distrito de Huajuapan. Sus coordenadas son: 97°49´ de longitud oeste y 17°39´ de latitud norte, y su altura de 1,520 metros sobre el nivel del mar (INFEDM, 2005). Las colindancias del Municipio son: al norte con San Andrés Dinicuiti, Santiago Cacaloxtepec y San Martín Arteaga; al sur con Santo Reyes Tepejillo; al oriente con Santo Domingo Yodohino y San Antonino Monte Verde; y al poniente con Silacayoapam, San Agustín Atenango y Santo Domingo Tonalá. Su distancia aproximada a la capital del Estado es de 225 kilómetros.

El municipio cuenta con una superficie total de 334.27 km^2. La cabecera municipal es Tezoatlán de Segura y Luna, esta se compone de los siguientes barrios y agencias: Aguacate, Barrio Del Perú Barrio Independencia (Colonia Nueva), Caguani, Guadalupe De Cisneros, Juquila De Leon, Linda Vista Del Progreso, La Lomita, El Mirador, Miraplayas, El Paredón Amarillo, Las Peñas, Rancho Juárez, Rancho Reforma, Rancho Señor, Rosario Nuevo, San Andrés Yutatio, San Isidro El Naranjo, San Isidro Zaragoza, San Juan Cuitito, San Juan Diquiyu, San Marcos De Garzón, San Martín Del Rio, San Valentín Gómes, San Vicente Del Palmar, Santa Catarina Yutandu Santa Cruz Numa, Santa Maria Tindu, Yucuñuti De Benito Juárez Y Yucuquimi De Ocampo.

a) Demografía

El municipio de Tezoatlán de Segura y Luna presenta tasas de crecimiento bajas. Entre 1980 y 1990 la tasa de crecimiento anual fue de 0.5 % (Censos generales de población y vivienda 1980 y 1990; INEGI), mientras que en el lapso 2000-2005 la cifra fue de -2.0%, de acuerdo con los datos censales oficiales (II Conteo de Población y Vivienda 2005; INEGI).

En el 2000, La municipalidad de Tezoatlán tenía 12 346 habitantes (INEGI, 2002), mientras que para el año 2005 la población del municipio fue de 11 020 habitantes, de los cuales 4 990 son hombres y 6 030 son mujeres (INEGI; 2006). La cabecera municipal por sí sola cuenta con 2 217 habitantes.

Para 2010, el municipio contaba con 11,319 habitantes de los cuales 6,161 son mujeres y 5,158 son hombres (INEGI,2010).

Vivienda

Se encuentran edificadas 2 687 viviendas, la mayoría son propias y de tipo fijas, los materiales utilizados principalmente para la construcción son cemento, ladrillo, teja, adobe, lámina y barro en sus diferentes modalidades.

Urbanización

La cabecera municipal (Tezoatlán) y los barrios que la conforman es la que cuenta con mayor grado de urbanismo, en menor medida se presenta en comunidades cono son: Yucuñuti de Juárez, San Andrés Yutatio, Yucuquimi de Ocampo y San Juan Cuitito. El resto de localidades por ser una zona rural, no se tiene propiamente un arreglo de urbanización y presentan arreglos dispersos en la distribución de casa.

En la cabecera municipal se cuenta con: un mercado que expende frutas, legumbre y cárnicos, los días domingos se establece un tianguis, que abastece de frutas, legumbre, ropa y artículos varios, cuentan con 6 tiendas de abarrotes y 28 misceláneas, además de una tienda de abasto popular, para las agencias se cuenta con una miscelánea en cada una y dos tiendas de abasto. Además se tienen: tres tiendas de ropa y calzado, tres casas de materiales, una ferretería, cuatro balconerías, dos panaderías, un taller de sastrería, tres tortillerías, una mueblería, cinco farmacias, dos vidrierías, tres papelerías, una tienda de renta de videos, una estética femenina, una refaccionaría y una gasolinera (INFEDM, 2005).

La cabecera municipal cuenta con la siguiente infraestructura:

- **Servicios públicos**: agua potable (95%), drenaje (70%), alumbrado público (50%), Recolección de basura y limpieza de las vías públicas (90%).
- **Medios de Comunicación**: Telefonía rural, servicio de correos y telégrafos, estaciones de radio y televisión, microbuses y servicios de taxis así como telefonía celular.

- **Vías de Comunicación**: Carretera pavimentada que comunica a Huajuapan de León, 4 caminos de terracería que comunican a las agencias.

Salud y seguridad social

Los habitantes del municipio tiene atención médica a través de un centro de salud rural dependiente de la secretaria de salud y asistencia. En la cabecera municipal se cuentan con cuatro médicos particulares y dos odontólogos. Para las agencias se cuenta nueve casas de salud (INFEDM, 2010).

Educación

La educación en el Municipio de Tezoatlán de Segura y Luna se imparte a través de los siguientes niveles (INFEDM, 2010):

- Inicial o Básica: dos jardines de niños en la cabecera municipal y 10 jardines de niños en las agencias.
- Primaria: tres escuelas primarias en la cabecera municipal y 19 primarias que comprenden las agencias de este municipio.
- Secundaria: se cuenta con una secundaria técnica en la cabecera municipal y con 6 escuelas de telesecundaria en las agencias.
- Nivel Medio Superior: escuela preparatoria y con un plantel de telecobao en la cabecera municipal

b) Factores socioculturales

La historia de la fundación de Tezoatlán de Segura y Luna señala que hacia el año de 1450, los grupos de emigrantes del principado mixteco de Tilantongo, en su tránsito hacia los pueblos costeros a través de su recorrido por los márgenes del río salado, y parte de lo que hoy es la comunidad de San Juan Diquiyu, “comenzaron a establecer puestos de protección y vigilancia en contra de las frecuentes inclusiones del centro del país, por lo que los primeros pobladores de este municipio se establecieron en la comunidad de Santa Rosa ubicado a tres kilómetros de está población” (INFEDM, 2010).

“En el año de 1600, las tierras pasaron a manos de encomenderos y caciques los cuáles toman el control de la actividad agrícola y comercial. Entre 1679 y 1680 debido a problemas entre los pobladores y caciques existió emigración hacia lo que hoy es Tezoatlán.” (INFEDM, 2010).

Equipamiento

Dentro del equipamiento urbano que se tiene que el municipio se consideran los siguientes datos estadísticos:
Servicios de agua potable cobertura 95%
Servicio de alumbrado público cobertura 50%

Caracterización del Ayuntamiento

- Presidente Municipal.
- Síndico.
- Ocho Regidores.

Organización y Estructura de la Administración Pública Municipal

- Tesorero
- Secretario
- Alcalde Municipal
- Dirección de Agropecuaria
- Dirección de Ecología
- Comité de Vigilancia Ambiental y
- Comandante de la Policía Municipal.

Región económica y actividades productivas

De acuerdo con cifras al año 2010 presentadas por el INEGI, el 41.10% de la población es económicamente activa (PEA) y, de estos, el 98,29% están ocupados laboralmente, la distribución de actividades productivas se divide de la manera siguiente:

- Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca) 39%
- Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad) 42%
- Terciario (Comercio, turismo y servicios) 17%
- Otros 2%

Comercio

Es la segunda actividad de importancia en el municipio. La mayor parte de los comercios se concentran en la cabecera municipal, contando con tiendas de abarrotes y misceláneas, tres tiendas de ropa y calzado, tres casas de materiales, una ferretería, cuatro balconerías, dos panaderías, un taller de sastrería, tres

tortillerías, una mueblería, cinco farmacias, dos vidrierías, tres papelerías, una tienda de renta de videos, una estética femenina, una refaccionaría y una gasolinera.

Aprovechamiento de recursos

A nivel municipal se aprovechan los siguientes recursos:

- Agricultura: Es la actividad mas importante de este municipio se cuenta con trescientas hectáreas de riego y cuatrocientas de temporal. Al nivel municipal se tiene más de dos mil hectáreas dedicadas a la actividad agrícola. Los productos obtenidos son el maíz, frijol, jitomate, cilantro, rábano, lechuga, ejote, calabaza, chayote, jícama, cebolla, guayaba, limón y lima.
- Ganadería: Se cuenta con un establo, dos granjas de porcinos, dos granjas avícolas, aunque también se practica la ganadería de traspatio. Se cuenta aproximadamente con cuatro mil cabezas de ganado caprino y lanar, un número considerable de ganado vacuno que se utiliza para la obtención de leche y de carne, bestias para el trabajo, ganado asnal y equino, aves de corral y conejos.
- Explotación forestal: Se talan árboles para uso como combustible, ya que las especies de la zona no son maderables.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental consistió en describir cualitativamente las condiciones de cada uno de los componentes de las unidades ambientales dentro del área de estudio, desarrollando el siguiente análisis prospectivo como parte de una evaluación de expertos:

El Sistema Tezeotlán Segura y Luna, es un medio altamente impactado por las actividades antropogénicas que se han dado desde la época de la colonia hasta nuestros días.

El sistema tiene una marcada influencia de la actividad primaria (agrícola y ganadera) con un 39% sobre las actividades productivas secundarias (42%) y terciarias (17%) por parte de la población que no ha conseguido trabajo en las ciudades o bien por tradiciones, vulnerando su equilibrio.

La repercusión de esta vulnerabilidad se ve reflejada en los subsistemas, a saber:

- *Subsistema Físico*. El grado de contaminación atmosférica que se tiene es despreciable, y considerando que las tendencias poblacionales son bajas, se estima que este rubro no se verá afectado en un corto o mediano plazo, las fuentes generadoras de contaminación principalmente son por una mala carburación de los vehículos automotores, sobre todo los de tipo suburbano.

  La geología esta representada por materiales metasedimentarios en donde el aprovechamiento se realizará en las márgenes del río salado producto del azolvamiento del cauce.

  La calidad de las aguas superficiales representados por los arroyos de tipo perennes San Antonino Monteverde, San Martín, el Mixteco-Salado y el Nopalera, es de buena calidad, ya que en época de lluvia bajan de las partes altas con una buena calidad, sin embargo, una mala disposición de aguas residuales de las localidades por donde pasa antes de desembocar, podría hacer vulnerable el recurso.

  Los suelos son buenos para la producción agrícola y de pastizales, sin embargo, las condiciones climáticas hacen que los productos agrícolas sean restringidos.

- *Subsistema Biológico*. El grado de conservación que se ha generado sobre el subsistema biótico (flora y fauna), se reporta como negativo por las actividades antropogénicas y desplazamiento de fauna nativa directamente por los poblados aledaños al sitio de proyecto.
- *Subsistema Socioeconómico*. El subsistema socioeconómico y productivo presenta flujos o déficit relevantes principalmente por desempleo y bajos ingresos de la población, lo que se refleja en los índices de pobreza en la zona. La calidad de vida por ende se ve afectada, existe baja atención de servicios públicos incluyendo salud; aunque cabe mencionar que su estabilidad está determinada por la interacción de un número moderado de componentes, lo que lo convierte en un sistema frágil.

CAPÍTULO V
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CAPÍTULO V
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.1. Indicadores de impacto

Para los indicadores ambientales empleados en la evaluación de los impactos ambientales del proyecto, se han establecido algunos índices y referencias que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrían producirse como consecuencia de los agentes de cambio ocasionados por las obras y actividades del proyecto en el área de estudio.

Cabe mencionar que el análisis de los indicadores seleccionados aparece con mayor detalle en la sección de descripción de los impactos ambientales del proyecto. Los indicadores de impacto considerados son:

a) Atmósfera:

Calidad del aire ambiente. Para la calidad del aire ambiente, los indicadores consisten en la comparación de los valores normados o regulados establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas vigentes con las concentraciones que se pudiesen generar en la rehabilitación.

Ruido. En el caso del ruido, se tiene como indicador las emisiones de ruido ocasionadas por la operación de maquinaria y equipo empleado en la etapa de preparación del sitio y construcción, considerando la comparación con los límites máximos permisibles establecido en la siguiente Norma Oficial Mexicana:

- NOM-080-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

b) **Suelo:** Para el suelo, el indicador seleccionado consiste en el uso actual y potencial que se tiene en el trazo.

c) Vegetación y fauna: En el caso de vegetación y fauna, el indicador consiste en la verificación de las superficies que se verán afectadas en el área de influencia. Se determinan las afectaciones potenciales a especies que se encuentran en algún estatus de conservación, conforme a los listados de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

d) **Socioeconomía:** En socioeconomía, el indicador considerado son los impactos benéficos que se crearán con la realización de las obras, así como la estimación de los empleos indirectos que generará el desarrollo del proyecto en el área de influencia, en virtud de los cambios en materia de infraestructura y servicios que se han presentado en la región.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación se menciona la lista indicativa de indicadores de impacto para el proyecto:

Factor Aire:
1) Calidad y
2) Ruido ambiental;

Factor Suelo:
1) Relieve y
2) Características físico-químicas;

Factor Agua:
1) Superficiales y
2) Subterráneas;

Factor Biotico:
1) Cobertura vegetal,
2) Cualidades estético-paisajísticas y
3) Fauna;

Factor Socioeconómico:
1) Empleos,
2) Servicios básicos,
3) Cultura,
4) Salud ocupacional y
5) Economía local.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1. Criterios

Para la evaluación de los impactos ambientales, es necesario asignar criterios que delimiten la magnitud de una acción del proyecto sobre una variable ambiental, por lo que estos criterios se establecen en función a los siguientes conceptos:

- Dirección o relación causa-efecto.- La direccionalidad de un impacto se considera a partir de su efecto: si es consecuencia directa del proyecto y cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor o variable ambiental (**impacto directo**), o es resultado adicional de una acción (**impacto indirecto**) tanto a nivel local como regional.
- Extensión.- Se establece en función de áreas, siendo **local** cuando el impacto se limita a la superficie que será alterada directamente por las obras o acciones del proyecto, y se produce un efecto muy localizado, o **regional**, cuando los factores ambientales que pueden ser modificados durante las diferentes etapas del proyecto, sobrepasen la superficie de implantación de las obras o actividades del mismo y cuyos efectos se detectan en una gran parte del medio estudiado.
- Temporalidad o persistencia.- Se refiere al tiempo que tarda en establecerse y/o revertirse un impacto determinado sobre alguna variable ambiental, considerándose **temporal** cuando los efectos generados por una acción desaparecen o se minimizan por causa de las condiciones naturales o la aplicación de una medida de mitigación específica, dándose esta temporalidad en un rango máximo de diez años. Un impacto se considerará **permanente** cuando los efectos de una acción persistan indefinidamente sobre un área natural específica o sector de la sociedad, por lo general más de diez años, aún con la intervención de factores naturales o la aplicación de medidas de compensación.
- Relevancia.- La relevancia de un impacto está dada por la capacidad del medio para asimilar el proyecto. Así, un impacto será **relevante o crítico** cuando sus efectos sean superiores al umbral aceptable, afectando de manera importante alguno de los factores del medio y requiera medidas de prevención y/o control intensivas, e **irrelevante o moderado** cuando los efectos del impacto no precisan medidas correctoras o protectoras enérgicas y los cambios en el medio ambiente sean mínimos o nulos.

- Recuperabilidad.- Se refiere a la posibilidad de implementar medidas que disminuyan, corrijan o reviertan los efectos no deseados de un impacto sobre el componente ambiental bajo consideración. O bien que permanezcan, compensen o prevengan los efectos benéficos sobre el componente ambiental. Así pues, se considera **mitigable** cuando el impacto es técnica y económicamente posible implementar, y **no mitigable** cuando el efecto ambiental no es factible técnica y económicamente implementar.

Es la interacción ponderada cualitativa por carácter y significancia de los impactos ambientales evaluados.

- Carácter.- Se establece en función de lo adverso o favorable que el proyecto puede ser para el ambiente en sus componentes básicos (medio natural y socioeconómico), considerando en general **adversos** a los daños y/o alteraciones que afecten al medio natural o reduzcan la producción o bienestar socioeconómico del área donde se implantará el proyecto, mientras que los efectos **benéficos** de una acción serán aquellos que incrementen el desarrollo productivo o social del área, así como la preservación de los recursos naturales de la región.
- Significancia.- Junto con el carácter y la relevancia, este parámetro es el que determina la valoración final del impacto. La significancia está en función de la comparación entre las condiciones previas a cualquier obra o acción relacionada con el proyecto, los cambios que se darán en el medio durante el transcurso del evento, y las condiciones que prevalecerán al término de la actividad. La significancia considera también, como punto comparativo, los valores aplicables de las normas y regulaciones vigentes para límites máximos permisibles de emisiones al ambiente, usos de suelo, así como los valores naturales disponibles en el área de estudio para los factores ambientales analizados (calidad del aire, estabilidad geomorfológica, calidad del agua superficial y subterránea, biodiversidad, distribución poblacional, actividades productivas, etc.), con lo que es posible valorar el grado de afectación del ambiente natural y socioeconómico, asignando calificaciones de **poco significativo** a aquellos impactos que presentan modificaciones mínimas, que no rebasan los valores establecidos en las normas o que pueden ser asimilables por el medio con pequeñas medidas de mitigación o control, mientras que se consideran impactos **significativos** aquellas obras o actividades que tienen repercusiones importantes en el medio natural y socioeconómico, que rebasan los valores máximos permitidos en las normativas correspondientes o requieren de medidas protectoras, correctoras o compensatorias intensivas.

A	=	adverso significativo
a	=	adverso poco significativo
B	=	benéfico significativo
b	=	benéfico poco significativo
*	=	existe medida de mitigación

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La metodología empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que puede ocasionar la operación de la extracción de materiales pétreos en la ribera del río Salado, se desarrolla de acuerdo con el siguiente esquema:

a) Identificación mediante listas de verificación (check list), de obras o acciones del proyecto susceptibles de producir impactos y de los factores y variables ambientales que interactúan con el proyecto.

b) Elaboración de redes de interacción, considerando la relación entre las obras con su ámbito natural y socioeconómico, enfatizando las acciones de prevención, control y/o mitigación implícitos en el diseño, construcción y operación del proyecto.

c) Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales reales y potenciales, con base en:

- Las listas de verificación.
- Las redes de interacción.
- La definición de los criterios para la evaluación de los impactos.
- La identificación de los impactos considerando la matriz de tipo Leopold
- La descripción de cada uso de los impactos identificados, considerando los criterios de evaluación.
- Evaluación de impactos

En la **Figura V.1** se aprecia de forma esquemática la ruta crítica propuesta para identificar y evaluar los impactos ambientales.

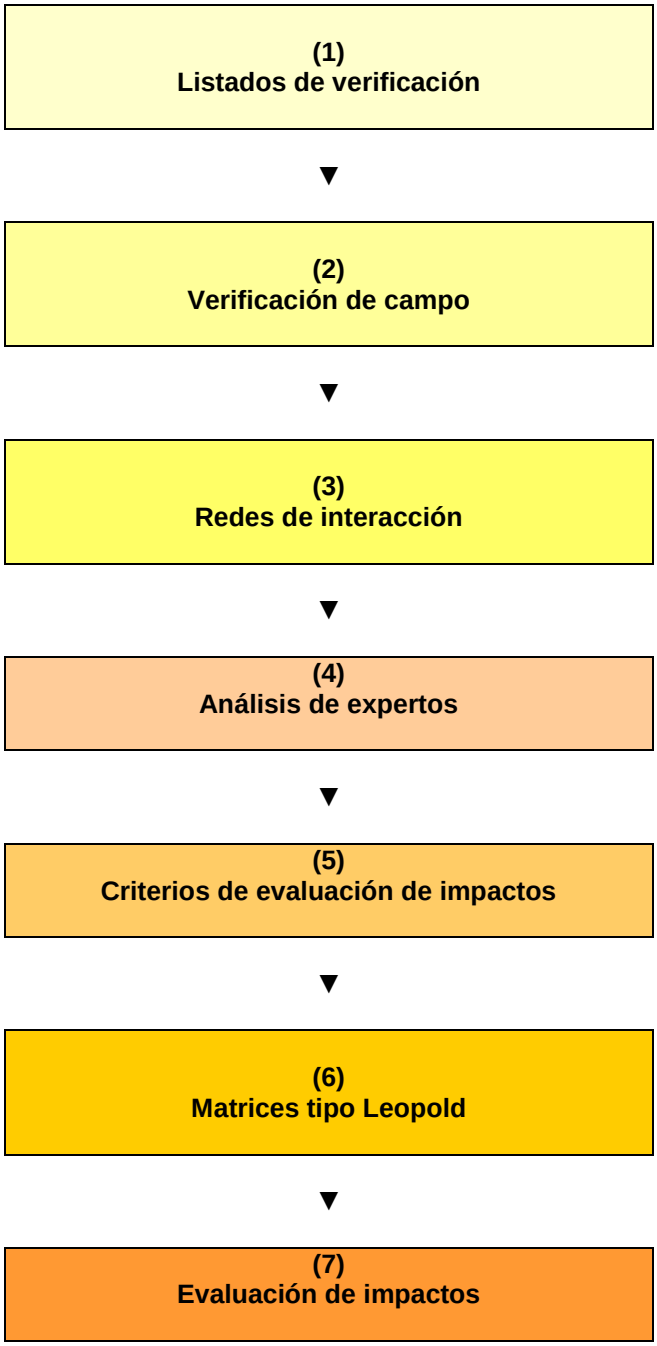
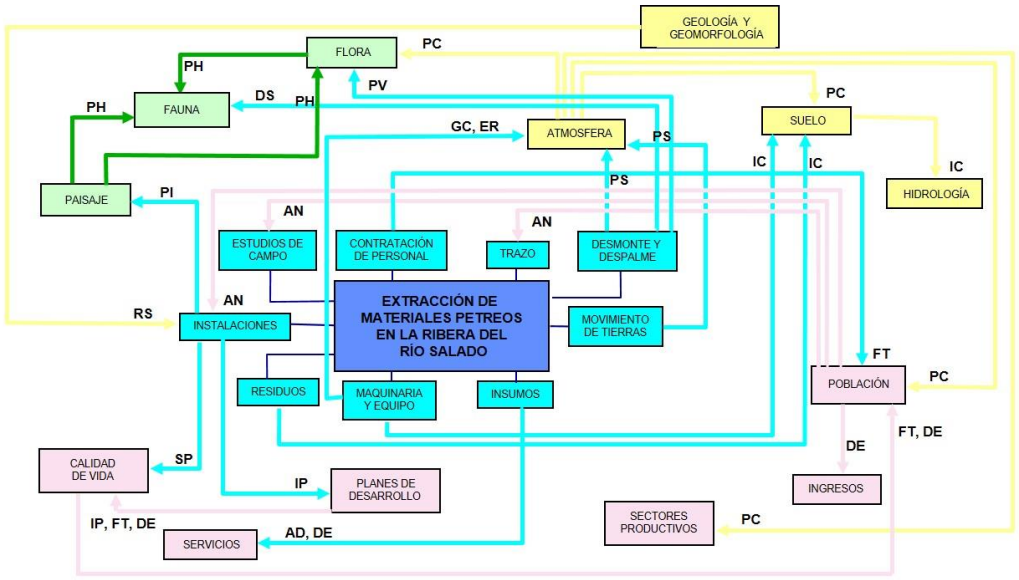


FIGURA V.1 RUTA CRÍTICA PROPUESTA

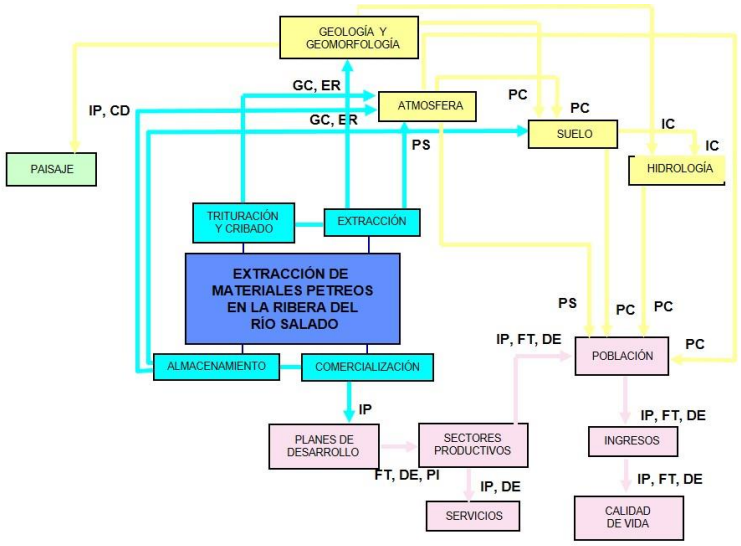
Las redes de interacción permiten tener una visión de la interrelación que existe entre todos los factores ambientales con posibilidad de ser afectados y las acciones previstas en el proyecto, incluyendo las que son mitigables, considerando al proyecto globalmente. En esta interrelación se consideran las afectaciones que se producirían en el medio ambiente por el desarrollo del proyecto, así como aquellos factores ambientales que puedan ocasionar impactos a las obras. Para realizar una red de interacción, es necesario tener conocimiento de las actividades que se realizarán para la construcción y operación de la obra, así como el estado del medio natural y socioeconómico del área donde será implantada la misma.

Teniendo el conocimiento de estas actividades y del medio natural y socioeconómico, se procede a identificar las posibles relaciones que existen o que se puedan presentar entre ellas, a través de análisis interdisciplinarios. En la **Figuras V.2, V.3 y V.4**, se aprecian las redes de interacción propuestas Por la extracción de materiales pétreos en el río Salado.



AD Adquisición
AN Animadversión
DE Derrama económica
DS Desplazamiento de especies
ER Emisión de ruido
FT Fuentes de trabajo
GC Gases de combustión
IC Infiltración de contaminantes
IP Integración de políticas
PC Precipitación de contaminantes
PH Perdida de hábitat
PI Panorama Industrial
PS Partículas suspendidas
PV Perdida de vegetación
RS Riego sísmico
SP Servicios de primera necesidad

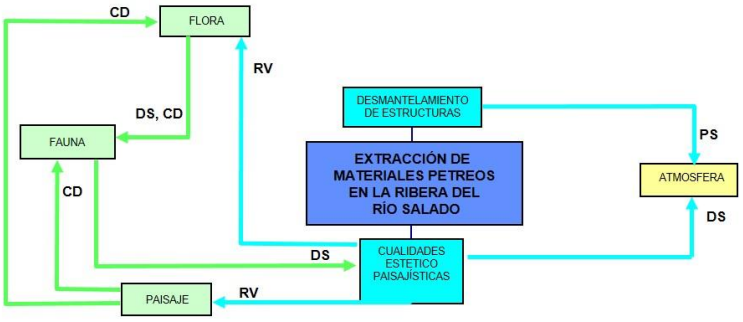
Figura V.2. Red de Interacción para la etapa de preparación del sitio-construcción



ER Emisión de ruido
GC Gases de combustión
IC Infiltración de contaminantes
PC Precipitación de contaminantes
PS Partículas suspendidas

IP Integración de políticas
DE Derrama económica
PI Panorama Industrial
FT Fuentes de trabajo
CD Cambio de dinámica

Figura V.3. Red de Interacción para la etapa de operación-mantenimiento



CD Cambio de dinámica
DS Desplazamiento de especies
PS Partículas suspendidas
RV Recuperación de vegetación

Figura V.4. Red de Interacción para la etapa de preparación de rehabilitación

Bajo este contexto se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales que se prevén por la implantación del proyecto, sobre los diferentes componentes del ambiente.

En la siguiente tabla se realiza mediante método matricial la identificación de los impactos que se podrán generar por la realización del proyecto:

ETAPAS / ACTIVIDADES	FACTORES													
	AIRE		SUELO		AGUA		BIOTA			SOCIOECONÓMICO				
	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	4	5
Preparación del sitio – Construcción														
Planeación de ataque														❋
Trazo										❋	❋			
Uso de equipo (pala y pico)	❋	❋		❋		❋							❋	
Despalme	❋		❋											
Operación – Mantenimiento														
Extracción	❋		❋											
Uso de vehículos	❋	❋		❋		❋							❋	
Movimiento de tierras	❋	❋	❋		❋								❋	
Carga	❋	❋								❋	❋			
Acarreo	❋	❋								❋	❋			
Cribado	❋	❋												
Triturado		❋												
Almacenamiento temporal														❋
Comercialización														❋
Rehabilitación														
Desmantelamiento de estructuras	❋	❋												
Cualidades estético paisajísticas	❋			❋	❋	❋	❋	❋	❋				❋	

Aire: 1) Calidad y 2) Ruido ambiental; **Suelo:** 1) Relieve y 2) Características físico-químicas; **Agua:** 1) Superficiales y 2) Subterráneas; **Biota:** 1) Cobertura vegetal, 2) Cualidades estético-paisajísticas y 3) Fauna; **Socioeconómico:** 1) Empleos, 2) Servicios básicos, 3) Cultura, 4) Salud ocupacional y 5) Economía local.

❋ Impacto identificado

Posterior a la identificación de los impactos, se procedió a evaluar las interacciones encontradas entre los diversos factores del medio y las etapas-actividades del proyecto, enfocando el análisis de manera particular.

Para la evaluación de los impactos ambientales, es necesario asignar criterios que delimiten la magnitud de una acción del proyecto sobre una variable ambiental, por lo que estos criterios se establecen en función a los siguientes conceptos:

- Dirección o relación causa-efecto.- La direccionalidad de un impacto se considera a partir de su efecto: si es consecuencia directa del proyecto y cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor o variable ambiental (**impacto directo**), o es resultado adicional de una acción (**impacto indirecto**) tanto a nivel local como regional.

- Extensión.- Se establece en función de áreas, siendo **local** cuando el impacto se limita a la superficie que será alterada directamente por las obras o acciones del proyecto, y se produce un efecto muy localizado, o **regional**, cuando los factores ambientales que pueden ser modificados durante las diferentes etapas del proyecto, sobrepasen la superficie de implantación de las obras o actividades del mismo y cuyos efectos se detectan en una gran parte del medio estudiado (radio de 20 km con centro en el predio de proyecto).
- Temporalidad o persistencia.- Se refiere al tiempo que tarda en establecerse y/o revertirse un impacto determinado sobre alguna variable ambiental, considerándose **temporal** cuando los efectos generados por una acción desaparecen o se minimizan por causa de las condiciones naturales o la aplicación de una medida de mitigación específica, dándose esta temporalidad en un rango máximo de diez años. Un impacto se considerará **permanente** cuando los efectos de una acción persistan indefinidamente sobre un área natural específica o sector de la sociedad, por lo general más de diez años, aún con la intervención de factores naturales o la aplicación de medidas de compensación.
- Relevancia.- La relevancia de un impacto está dada por la capacidad del medio para asimilar el proyecto. Así, un impacto será **relevante o crítico** cuando sus efectos sean superiores al umbral aceptable, afectando de manera importante alguno de los factores del medio y requiera medidas de prevención y/o control intensivas, e **irrelevante o moderado** cuando los efectos del impacto no precisan medidas correctoras o protectoras enérgicas y los cambios en el medio ambiente sean mínimos o nulos.
- Recuperabilidad.- Se refiere a la posibilidad de implementar medidas que disminuyan, corrijan o reviertan los efectos no deseados de un impacto sobre el componente ambiental bajo consideración. O bien que permanezcan, compensen o prevengan los efectos benéficos sobre el componente ambiental. Así pues, se considera **mitigable** cuando el impacto es técnica y económicamente posible implementar, y **no mitigable** cuando el efecto ambiental no es factible técnica y económicamente implementar.

Es la interacción ponderada cualitativa por carácter y significancia de los impactos ambientales evaluados.

- Carácter.- Se establece en función de lo adverso o favorable que el proyecto puede ser para el ambiente en sus componentes básicos (medio natural y socioeconómico), considerando en general **adversos** a los daños y/o alteraciones que afecten al medio natural o reduzcan la producción o bienestar socioeconómico del área donde se implantará el proyecto, mientras que los efectos **benéficos** de una acción serán aquellos que incrementen el desarrollo productivo o social del área, así como la preservación de los recursos naturales de la región.
- Significancia.- Junto con el carácter y la relevancia, este parámetro es el que determina la valoración final del impacto. La significancia está en función de la comparación entre las condiciones previas a cualquier obra o acción relacionada con el proyecto, los cambios que se darán en el medio durante el transcurso del evento, y las condiciones que prevalecerán al término de la actividad. La significancia considera también, como punto comparativo, los valores aplicables de las normas y regulaciones vigentes para límites máximos permisibles de emisiones al ambiente, usos de suelo, así como los valores naturales disponibles en el área de estudio para los factores ambientales analizados (calidad del aire, estabilidad geomorfológica, calidad del agua superficial y subterránea, biodiversidad, distribución poblacional, actividades productivas, etc.), con lo que es posible valorar el grado de afectación del ambiente natural y socioeconómico, asignando calificaciones de **poco significativo** a aquellos impactos que presentan modificaciones mínimas, que no rebasan los valores establecidos en las normas o que pueden ser asimilables por el medio con pequeñas medidas de mitigación o control, mientras que se consideran impactos **significativos** aquellas obras o actividades que tienen repercusiones importantes en el medio natural y socioeconómico, que rebasan los valores máximos permitidos en las normativas correspondientes o requieren de medidas protectoras, correctoras o compensatorias intensivas.

A	=	adverso significativo
a	=	adverso poco significativo
B	=	benéfico significativo
b	=	benéfico poco significativo
*	=	existe medida de mitigación

A continuación se hace la evaluación de los impactos identificados:

ETAPAS / ACTIVIDADES	FACTORES													
	AIRE		SUELO		AGUA		BIOTA			SOCIOECONÓMICO				
	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	4	5
Preparación del sitio – Construcción														
Planeación de ataque														b
Trazo										b	b			
Uso de equipo (pala y pico)	a*	a*		a*		a*							a*	
Despalme	a*		a											
Operación – Mantenimiento														
Extracción	a*		a											
Uso de vehículos	a*	a*		a*		a*							a*	
Movimiento de tierras	a*	a*	a		a								a*	
Carga	a*	a*								b	b			
Acarreo	a*	a*								b	b			
Cribado	a*	a*												
Triturado		a*												
Almacenamiento temporal														b
Comercialización														b
Rehabilitación														
Desmantelamiento de estructuras	a*	a*												
Cualidades estético paisajísticas	b			b	b	b	b	b	b				b	

Aire: 1) Calidad y 2) Ruido ambiental; **Suelo:** 1) Relieve y 2) Características físico-químicas; **Agua:** 1) Superficiales y 2) Subterráneas; **Biota:** 1) Cobertura vegetal, 2) Cualidades estético-paisajísticas y 3) Fauna; **Socioeconómico:** 1) Empleos, 2) Servicios básicos, 3) Cultura, 4) Salud ocupacional y 5) Economía local.

La simbología que se manejó en la matriz de evaluación, fue el resultado de integración de las diversas categorías nominales asociadas a los impactos señaladas anteriormente. Asimismo es necesario señalar que el proyecto fue disgregado en tres diferentes etapas (preparación del sitio-construcción, operación-mantenimiento y rehabilitación), cada una de las cuales presenta diversas actividades que se desarrollarán en el transcurso del presente proyecto.

Basado en la evaluación de los impactos ambientales, se describen a continuación los impactos que se generarán por la implantación del proyecto durante las diferentes etapas y por factor ambiental:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO - CONSTRUCCIÓN

Factor Aire:

Identificación. Durante la preparación del sitio el aire se verá afectado por los movimientos para llegar a los materiales rentables, generándose partículas en forma de suspensión que con ayuda del viento viajarán a sitios adyacentes al predio.

El utilizar camiones automotores generará un incremento en los niveles de gases de combustión a la atmósfera, así como la generación de ruido.

Evaluación. Por la magnitud de las obras y por estar enclavado el proyecto en zona con uso del suelo rural, se consideran los anteriores impactos como adversos poco significativos, directos sobre la obra, de magnitud local, temporales y relevantes. Se considera que tendrán medidas de mitigación, como son el humedecimiento de frentes de ataque y el cumplimiento de la normativa para los camiones que trasladaran los materiales.

Factor Suelo:

Identificación. Se impactará básicamente por la perdida de capa de suelo superficial (meandros) durante la etapa de preparación del sitio-construcción, propiamente durante el despalme. Por otra parte, el hecho de que se tenga camiones de volteo en el frente de trabajo conlleva a que posiblemente se tengan que realizar cambios de aceite y/o abastecimiento de combustibles, por lo que podría en un momento dado haber derrames durante estas actividades ocasionando un cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo.

Evaluación. Por ser un impacto directo sobre el frente de ataque, local, permanente, irrelevante por la génesis de la obra, se considera como adverso poco significativo. En el caso de los cambios de aceite y abastecimiento de combustible se puede tener como medida de prevención el hecho de que estas acciones se realicen con los cuidados necesarios para evitar derrames.

Factor Agua:

Identificación. Este rubro puede verse influenciado básicamente por las interferencias o modificaciones en los patrones de infiltración hacia el manto freático por concepto de la disminución de la materiales durante la preparación del sitio, así como la infiltración de contaminantes durante las actividades de mantenimiento de la maquinaría y el equipo.

Durante las actividades de extracción podría ser arrastrados restos de tierra y piedras las cuales verterían en el arroyo Agua Caliente provocando turbiedad en las aguas y aumentando la carga de sedimentos mismos que se depositarían en el cauce del arroyo por la actividad minera, obstruyendo el cauce.

Así mismo, en época de lluvias, por la naturaleza del proyecto, la obra podría ocasionar que una mala disposición de residuos líquidos pudieran infiltrarse en el subsuelo, generando una posible contaminación, sin embargo esta no sería grave ya que no se tienen productos plásticos, o desperdicios alimenticios, en el caso de residuos peligrosos (grasas y aceites por el mantenimiento de maquinaría) estos se dispondrán en sitios especiales.

Evaluación. Durante la etapa de preparación del sitio-construcción se tendrán impactos indirectos al moverse los contaminantes al río Salado posteriormente ser acarreados aguas abajo, regionales, temporales e irrelevantes, considerándose como un impacto adverso poco significativo con la medida de mitigación correspondiente al mantenimiento de los camiones utilizados, así como el riego de áreas de ataque.

Factor Biótico (Flora y Fauna):

Identificación. Durante la preparación del sitio-construcción se tendrá como punto de inicio de la extracción de los materiales el desmonte (posible crecimiento de vegetación en la ribera).

Con las actividades de desmonte, la fauna que se encuentra dentro de la comunidad será desplazada hacia los lugares conservados más cercanos a su perímetro.

Evaluación. Considerando que se trata de un impacto directo sobre la vegetación y fauna, que es un impacto local, permanente y relevante, se considera como un impacto adverso poco significativo para la vegetación, el paisaje y para la fauna, ya que está será desplazada.

Factor Social (y Económico):

Identificación. Los movimientos de tierra generados en la etapa de preparación del sitio, conlleva al arrastre de materiales finos vía aérea a los asentamientos humanos más cercanas, considerando que pudiese haber daños a la salud en los pobladores.

Por otra parte, la generación de fuentes de empleo hacia un sector de la población se mantendrá y daría sustento a las familias, evitando así migraciones a otras partes.

Evaluación. Considerando que en la etapa de preparación del sitio se tendrán polvos fugitivos que podrían dirigirse hacia los asentamientos humanos, que son locales, temporales y de baja magnitud, se considera como un impacto adverso poco significativo.

La planeación de las áreas que pueden ser explotadas económicamente impactará de manera benéfica poco significativa para los fines para los que fue solicitada su extracción.

ETAPA DE OPERACIÓN - MANTENIMIENTO

Factor Aire:

Identificación. Durante la operación de la obra (extracción y carga de material en camiones) se tendrán vehículos automotores de volteo (capacidad 7 m^3) que podrían generar gases de combustión al ambiente y ruido, al igual que la maquinaria utilizada para la trituración y cribado. El realizar movimientos (del frente de ataque a los chorreaderos) involucra que los camiones vayan destapados, lo que ocasiona polvos fugitivos.

En la etapa de mantenimiento de los frentes de trabajo, se tendrán áreas peniplanas con suelo compactado por el paso de camiones.

Evaluación. Por la magnitud de las obras y por estar enclavado el proyecto en zona con uso del suelo rural, se consideran los anteriores impactos como adversos poco significativos, con duración temporal, de poca magnitud ya que se espera sea de manera local el impacto. Se consideran como medidas de mitigación el hecho de tener los equipos y la maquinaría en buen estado de operación, así como el humedecimiento de áreas en los frentes de ataque.

Factor Suelo:

Identificación. Se impactará básicamente por la extracción de materiales pétreos en la etapa de operación, ya que por la génesis del proyecto se perderán las características topográficas cuanto estas ya no sean ni económicamente rentable y ambientalmente viable.

Por otra parte, el hecho de que se tengan camiones en el frente de trabajo y en el sitio de trituración y cribado conlleva a que posiblemente se tengan que realizar cambios de aceite y/o abastecimiento de combustibles, por lo que podría en un momento dado haber derrames durante estas actividades ocasionando un cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo.

Evaluación. Por ser un impacto directo sobre el terreno, local, permanente y relevante se considera como un impacto adverso significativo en el relieve, ya que se perderán las geoformas. En el caso de los cambios de aceite y abastecimiento de combustible se puede tener como medida de prevención el hecho de que estas acciones se realicen con los cuidados necesarios para evitar derrames, siendo este un impacto adverso poco significativo.

Factor Agua:

Identificación. En la época de lluvias, por la naturaleza del proyecto, la obra podría ocasionar que una mala disposición de residuos líquidos pudieran infiltrarse en el subsuelo, generando una posible contaminación, sin embargo esta no sería grave ya que no se tienen productos plásticos, o desperdicios alimenticios, en el caso de residuos peligrosos (grasas y aceites por el mantenimiento de maquinaría) estos se dispondrán en envases y sitios especiales.

Evaluación. Durante la operación del proyecto, se generarán impactos adversos que por su magnitud serán poco significativos y de tiempo limitado, ya que los materiales solo se extraerán en la época de estiaje.

Factor Biótico (Flora y Fauna):

En la etapa de operación, este factor no tendrá impactos relevantes, salvo algunos polvos fugitivos que podría esparcirse en las áreas aledañas, sin embargo, por ser insignificantes no se toman en cuenta.

Factor Social (y Económico):

Identificación. Considerando que se pretenden explotar los materiales pétreos que se encuentran en la ribera del río Salado se tienen las esperanzas puestas en la oferta y demanda de los agregados que se ocupan en la construcción de la mancha urbana.

Por otra parte, la generación de fuentes de empleo hacia un sector de la población (camioneros) se mantendrá y daría sustento a las familias, evitando así migraciones a otras partes.

Durante los movimientos de tierra y el uso de maquinaría podrían darse polvos fugitivos y emisión de gases de combustión que podrían ser acarreados a la población más cercana.

Evaluación. El hecho de organizarse y de considerar posibles dividendos para el desarrollo regional, se considera que en la etapa de operación del proyecto (extracción de materiales) podría ser un impacto benéfico significativo, ya que los pobladores podrán tener materiales para la construcción (gravas y arenas) a precios bajos.

Por la magnitud de las obras y por estar enclavado el proyecto en zona con uso del suelo rural, se consideran los impactos sobre el uso de maquinaría y emisiones fugitivas como adversos poco significativos, directos sobre la obra, de magnitud local, temporales y relevantes. Se considera que tendrán medidas de mitigación, como son el humedecimiento de frentes de ataque y el cumplimiento de la normativa para el equipo y la maquinaría.

ETAPA DE REHABILITACIÓN

Factor Aire:

Identificación. Durante la etapa de rehabilitación se tendrá el desmantelamiento de estructuras en el sitio donde se tiene la trituradora y la cribadora que podría ocasionar polvos fugitivos y ruido al entorno.

Evaluación. Por la magnitud de las obras y por estar enclavado el proyecto en zona con uso del suelo rural, se consideran los anteriores impactos como adversos poco significativos, con duración temporal, de poca magnitud ya que se espera sea de manera local el impacto. Se consideran como medidas de mitigación el hecho de que durante el desmantelamiento de estructura se tenga humedecimiento de las áreas a desmantelar.

Factor Suelo:

Identificación. Considerando que durante la reforestación de las áreas de la trituradora y cribadora se tiene una etapa de acondicionamiento del terreno con suelo fértil, ocasionara que poco a poco se vayan creando las condiciones fisicoquímicas suficientes para la recuperación del suelo.

Evaluación. Por ser un impacto directo sobre el terreno, local, permanente y relevante se considera como un impacto benéfico poco significativo.

Factor Agua:

Identificación. La creación de áreas verdes durante las actividades de reforestación creará estabilidad en los suelos ocasionando que no se erosione y por lo tanto no haya polvos fugitivos que puedan ocasionar contaminación.

Evaluación. Por ser un impacto local, directo, permanente y relevante para conservar las condiciones de la vegetación, se considera como un impacto benéfico poco significativo.

Factor Biótico (Flora y Fauna):

Identificación. La creación de áreas verdes durante las actividades de reforestación en el sitio donde se encuentra la trituradora y la cribadora creará estabilidad en los suelos, depuración de aire, infiltración de aguas, recuperación de la cobertura vegetal con especies locales, atracción de fauna y recuperación de cualidades estético paisajísticas.

Evaluación. Por ser un impacto local, directo, permanente y relevante, se considera como un impacto benéfico significativo.

Factor Social (y Económico):

Identificación. La creación de áreas verdes favorecerá sustancialmente a la salud poblacional adyacente.

Evaluación. Por ser un impacto regional, directo, permanente y relevante, se considera como un impacto benéfico poco significativo.

CAPÍTULO VI
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CAPÍTULO VI
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Basado en la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se describen a continuación las medidas de prevención, atenuación y/o compensación de los impactos que se generarán por la implantación del proyecto por componente o factor ambiental:

Factor Aire:

Mitigación. Se dará cumplimiento a los programas de verificación de emisiones contaminantes provenientes de los vehículos automotores (automóviles y camiones), antes de comenzar las actividades y durante el tiempo de ejecución de las obras. Se evaluarán los niveles de emisión de contaminantes y se efectuarán las actividades correctivas en las unidades que no cumplan con la normativa, tal como lo establece el artículo 28 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera y las siguientes Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca:

- NOM-041-SEMARNAT-2015.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2017.- Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.
- NOM-047-SEMARNAT-2014.- Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
- NOM-077-SEMARNAT-1995.- Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

Durante el desarrollo de los movimientos para extraer materiales se mantendrán humedecidas las superficies de trabajo y terracerías susceptibles de formar tolvaneras, para evitar la dispersión de materiales en forma de partículas (ya sea PST o fracción respirable PM-2.5).

Se considerará tapar con lonas los camiones en los que se transporte el material para evitar dispersión de polvos en el trayecto a la trituradora y cribadora.

Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo utilizado durante el desarrollo de esta etapa de preparación del sitio, construcción y operación, los cuales se registrarán en bitácora.

Los niveles de ruido generados por la maquinaria y equipo, no sobrepasarán los niveles máximos permisibles según lo establecido por el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica y la normativa aplicable:

- NOM-080-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

La circulación de vehículos y camiones transportistas de materiales deberán hacerlo con los escapes cerrados y a velocidad moderada, ya que el ruido por contacto con el suelo supera al del motor cuando las velocidades son mayores de 60 km/h. Se colocarán señalamientos de la velocidad permitida y de prevención contra accidentes durante la preparación del sitio y operación de la obra.

Factor Suelo:

Compensación. Se considera utilizar el factor suelo en las áreas aledañas se forestarán creando barreras arboladas o con pasto para evitar el deterioro del suelo por erosión.

Factor Agua:

Mitigación. Como medida de prevención se generará un programa de residuos y un programa de vigilancia, control, mantenimiento y conservación de áreas prioritarias considerando los siguientes puntos básicos:

- Los residuos generados de naturaleza orgánica en campamentos y factible a generar posibles focos de infección por la generación de fauna nociva a la salud para lo cual se establecerán áreas especiales y envases adecuados

para la disposición de residuos sólidos no peligrosos, mismos que se dispondrá finalmente con el sistema municipal más cercano.

- Instalar señalamientos en los puntos de disposición o acumulación de los residuos en general.

- Determinar el tiempo de seguimiento e implantación de medidas adicionales para la disposición final de los residuos no factibles a su reciclaje.

En el caso de que existan materiales peligrosos (aceites quemados, baterías, etc.) se les envasará y almacenará hasta su posterior disposición a una empresa dedicada al manejo de este tipo de residuos.

Factor Biótico (Flora y Fauna):

Mitigación y Compensación. Como una medida de prevención-compensación se reforestarán (con pasto) las áreas que se afecten.

Factor Social (y Económico):

Mitigación y Compensación. Como una compensación a la población se consideran las siguientes medidas:

- Se contratará a personal del lugar y en segundo término se contactará con la bolsa del trabajo municipal para a medida de lo posible contratar mano de obra local.

La implantación de un programa de forestación (pastos) para conservar las áreas verdes.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O SISTEMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las medidas de mitigación, prevención y/o compensación se agrupan en los siguientes programas:

- **Programa de Control Atmosférico.** Este programa consiste en el afine de la maquinaría que esta trabajando, el riego continuo de áreas de ataque para el control de polvos fugitivos y el monitoreo de aire ambiente.

- **Programa de Control de Ruido.** El programa consiste en la medición de ruido en el ambiente laboral y de manera perimetral, para que la obra tenga los límites por debajo de la normativa.

- **Programa de Verificación de Especies Protegidas.** El programa consiste en verificar tanto la flora como la fauna consideradas en las áreas que se trabajarán.

- **Programa de Reforestación.** Consiste en lo plantación de pasto en los en la etapa de rehabilitación.

- **Programa de Seguridad e Higiene en el Trabajo.** Es la inspección durante toda la obra para que los trabajadores tengan y usen el equipo de seguridad (zapatos, cubrebocas y guantes), para evitar accidentes, así mismo que se realicen los señalamientos pertinentes.

A continuación se mencionan los costos tentativos para cumplir con las medidas de mitigación propuestas:

FACTOR	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN /COMPENSACIÓN	COSTOS EN PESOS ESTIMADOS (ANUALES)
Aire	• Generación de polvos fugitivos. • Generación de gases producto de la combustión de maquinaria, equipo y vehículos. • Emisión de ruido ocasionado por la operación de maquinaria, equipo y vehículos.	• Cumplimiento con el Programa de Verificación para el Control de Emisiones de Contaminantes de Vehículos Automotores, de acuerdo con la normativa vigente. • Mantenimiento periódico al equipo y maquinaria empleado en el desarrollo de la obra. • Riego del terreno. • Cubrir con lonas las cajas de los camiones que transportan materiales de construcción.	• 15,000.00 • 30,000.00 • 5,000.00 • 10,000.00
Suelo	• Infiltración de contaminantes.	• Control de infiltración de contaminantes al subsuelo.	• 15,000.00
Agua	• Disminución puntual de la permeabilidad y recarga del acuífero. • Obstrucción de cuerpos de agua	• Control de infiltración de contaminantes al subsuelo. • Control de residuos sólidos en áreas adyacentes. • Programa de preservación y mantenimiento de áreas verdes, cauces y riberas de los cuerpos de agua.	• 15,000.00 • 3,000.00 • 20,000.00
Biota	• Pérdida de cobertura vegetal en los sitios destinados a campamentos y almacenes	• Implantación de áreas verdes al término de la construcción. • Programa de preservación y mantenimiento de áreas verdes, cauces y riberas de los cuerpos de agua.	• 10,000.00 • 10,000.00
Social	• Generación de empleos. • Incremento en servicios e infraestructura. • Derrama económica.	• Contratación de mano de obra local no especializada. • Cumplimiento de contratos de trabajo. • Establecimiento de medidas de seguridad e higiene.	• 50,000.00 • 5,000.00 • 10,000.00

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES

Del análisis de los impactos ambientales identificados por la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, de la magnitud y sentido de cada uno de ellos, de la evaluación y descripción realizada, así como de las medidas de mitigación consideradas en el diseño y concepción del proyecto y aquellas que pueden ser adoptadas para minimizar los efectos negativos al medio físico, biótico, social y económico, se establece que el principal impacto adverso residual que se presentará por la ejecución de la obra es por la extracción del material, el cual será repuesto por la naturaleza durante la época de lluvias.

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

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

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

El pronóstico del escenario es tentativo. El pronóstico se definirá al culminar la obra y operadas las medidas de mitigación en cada uno de los componentes de las unidades ambientales dentro del área de estudio, resultará lo siguiente (evaluación de expertos):

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Considerando el programa de actividades del proyecto, a continuación se menciona el programa de vigilancia ambiental.

- **Programa de Control Atmosférico (PCA).** Este programa consiste en el afine de la maquinaría que esta trabajando, el riego continuo de áreas de ataque para el control de polvos fugitivos y el monitoreo de aire ambiente.

- **Programa de Control de Ruido (PCR).** El programa consiste en la medición de ruido en el ambiente laboral y de manera perimetral, para que la obra tenga los límites por debajo de la normativa.

- **Programa de Verificación de Especies Protegidas (PVEP).** El programa consiste en verificar tanto la flora como la fauna consideradas en las áreas que se trabajarán.

- **Programa de Reforestación (PR).** Consiste en lo plantación de pasto durante la etapa de rehabilitación.

- **Programa de Seguridad e Higiene en el Trabajo (PST).** Es la inspección durante toda la obra para que los trabajadores tengan y usen el equipo de seguridad (zapatos, cubrebocas y guantes), para evitar accidentes, así mismo que se realicen los señalamientos pertinentes.

VII.3. CONCLUSIONES

La extracción de materiales en el río Salado esta propuesto para cumplir con los lineamientos necesarios en materia ambiental, para garantizar que su realización sea factible y viable desde el punto de vista ambiental, ya que sus procedimientos de preparación del sitio, construcción y operación ***a priori*** están considerados para minimizar los impactos ambientales adversos que se pudieran generar durante sus diversas etapas de desarrollo, complementando lo anterior con la aplicación de medidas de mitigación, prevención y compensación que permitirán un desarrollo compatible con su entorno natural, con repercusiones importantes favorables a nivel local.

Asimismo el proyecto se justifica ampliamente por su compatibilidad con el desarrollo de los municipios, considerándose además la factibilidad con la vinculación con las normas y regulaciones vigentes sobre los usos de suelo establecidas a nivel Municipal y Estatal.

Considerando las características del proyecto y del entorno ambiental se resumen los siguientes impactos:

RESUMEN DE IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN/COMPENSACIÓN

FACTORES	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN /COMPENSACIÓN
Aire	• Generación de polvos fugitivos. • Generación de gases producto de la combustión de maquinaria, equipo y vehículos. • Emisión de ruido ocasionado por la operación de maquinaria, equipo y vehículos.	• Cumplimiento con el Programa de Verificación para el Control de Emisiones de Contaminantes de Vehículos Automotores, de acuerdo con la normativa vigente. • Mantenimiento periódico al equipo y maquinaria empleado en el desarrollo de la obra. • Riego del terreno. • Cubrir con lonas las cajas de los camiones que transportan materiales de construcción.
Suelo	• Infiltración de contaminantes.	• Control de infiltración de contaminantes al subsuelo.
Agua	• Disminución puntual de la permeabilidad y recarga del acuífero. • Obstrucción de cuerpos de agua	• Control de infiltración de contaminantes al subsuelo. • Control de residuos sólidos en áreas adyacentes. • Programa de preservación y mantenimiento de áreas verdes, cauces y riberas de los cuerpos de agua.
Biota	• Pérdida de cobertura vegetal en los sitios destinados a campamentos y almacenes	• Implantación de áreas verdes al término de la construcción. • Programa de preservación y mantenimiento de áreas verdes, cauces y riberas de los cuerpos de agua.
Social	• Generación de empleos. • Incremento en servicios e infraestructura. • Derrama económica.	• Contratación de mano de obra local no especializada. • Cumplimiento de contratos de trabajo. • Establecimiento de medidas de seguridad e higiene.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, H.N., 1989. Tratado de Edafología de México. Tomo I. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. Pp. 32, 50, 77.

- Base de Referencia para los Suelos del Mundo. FAO/UNESCO 1988-1990 en: http://edafologia.ugr.es/index.htm

- Canter, Larry W., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Traducción al español de la 2a. edición en inglés. McGraw – Hill. España.

- Conesa Fernández – Victora, 1995. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. 2a. edición. Madrid, España.

- De Galiana, Tomás, 1983. Pequeño Larousse Científico 1a. edición. Larousse. D.F.; México.

- Flores, V.O. y Gerez P. 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso de suelo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

- García E, 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México.

- Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, 2001. Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018 México.

- Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit - Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (GTZ-BMZ), 1996. Guía de Protección Ambiental: Material auxiliar para la identificación y evaluación de impactos ambientales. Tomo III: Catálogo de estándares ambientales. GTZ GmbH, (BMZ). Deutschland.

- Henry, J. Glynn y Heinke, Gary W., 1999. Ingeniería Ambiental. México. Prentice Hall.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2001. Anuario Estadístico. Estado de Oaxaca.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Censo General de Población y Vivienda, Estado de Oaxaca

- Jiménez Cisneros, Blanca Elena, 2001. La Contaminación Ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada. México. Ed. Limusa.

- Miranda, F. y Hernández X., 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol Soc. Bot. México 23: 29-179.

- Rzedowski, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.

- Secretaría de Economía, 2018. Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas. Página Web: http://www.economia.gob.mx/

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2003. Ordenamientos Ecológicos Regionales. Página Web: http://www.semarnat.gob.mx/

- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), 1997. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 1a edición. México, D.F.

- Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), 1997. Programa de conservación de la vida silvestre y diversificación productiva en el sector rural. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F.

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

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

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

El documento que se entrega se presenta en un impreso original, incluyendo un resumen ejecutivo, con las siguientes características:

Word for Windows para texto,
Power Point for Windows para figuras, y
Autocad para planos y/o figuras.

Se entrega además un respaldo en electrónico de todo el documento incluyendo el resumen ejecutivo.

VIII.1.1. Planos definitivos

No se tiene planos.

VIII.1.2. Fotografías

En el **Anexo C** se muestra la memoria fotográfica del estudio.

VIII.1.3. Videos

No se tienen videos sino anexo fotográfico.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

Por ser poca la flora y fauna, se describe en el cuerpo del documento.

VIII.2. OTROS ANEXOS

En el **Anexo A** se muestra el copia de la credencial para votar del promovente, comprobante de domicilio y la Cedula de Identificación Fiscal.

Anexo B. Se muestra tanto el Registro Federal de Causantes, la Cedula Unica de Registro de Población como la Cedula Profesional del Responsable Técnico.

VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Área agropecuaria:** Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

- **Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios:** Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

- **Área rural:** Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5 000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

- **Área urbana:** Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15 000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

- **Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

- **Biodiversidad**: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

- **Brecha de maniobras y patrullaje:** Franja de terreno ubicada sobre el eje central del derecho de vía.

- **Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos

naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

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

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

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

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

- **Derecho de vía:** Es la franja de terreno que se ubica a lo largo de cada línea aérea, cuyo eje longitudinal coincide con el trazo topográfico de la línea. Su dimensión transversal varía de acuerdo con el tipo de estructuras, con la magnitud y el desplazamiento lateral de la flecha y con la tensión eléctrica de operación.

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

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

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

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

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

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

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

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

- **Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

  a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
  b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
  c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
  d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
  e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

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

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

- **Medidas de compensación:** Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

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

- **Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las

condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

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

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

- **Superficie total:** Suma de la superficie por tramo (longitud del tramo por el ancho del derecho de vía).

- **Superficie por tramo:** Es el resultado de multiplicar la longitud del tramo por el ancho del derecho de vía.

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

- **Vegetación natural:** Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0109/12/18.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 3, 4 y 5.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

FIRMA DEL ENCARGADO DE DESPACHO

ING. DAVID DOMINGO RAFAEL PÉREZ

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 64 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 Oaxaca, previa designación, firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

[1] 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.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 010/2019/SIPOT, de fecha 11 de enero de 2019.