



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla



La **Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla**, clasifica los datos personales de las personas físicas identificadas o identificables, contenidos en la **“Manifestación en Materia de Impacto Ambiental”**, consistentes en: **domicilio, RFC, CURP, teléfono, correo electrónico de persona física ajena al promovente, inversión requerida y monto de recuperación de la inversión**, por considerarse información confidencial, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; clasificación que fue aprobada por el Comité de Transparencia mediante **ACTA-04-2021-SIPOT-IT-ART69**, de fecha **16 de abril de 2021**, misma que se encuentra disponible para su consulta en la siguiente dirección electrónica:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_04_2021_SIPOT_IT_ART.69.pdf

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de conformidad con los artículos 5 fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla¹, previa designación, firma el presente como encargado del despacho de los asuntos competencia de la Oficina de Representación en cita.

Atentamente

Fernando Silva Triste

En suplencia por ausencia definitiva



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

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.





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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

El proyecto que refiere el presente estudio de impacto ambiental en su modalidad particular (MIA-P), corresponde al **Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales (CUSTF)** por la **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla. La superficie total del predio equivale a **28.6748 ha**, de lo que se desprende una afectación de terrenos forestales de **4.33 ha**; considerando en ello **4 ha** en un polígono compacto, para la realización de procesos de minado o extracción de Arcillas y **0.3333 ha** por la apertura de un camino de acceso, promovido por la empresa **Grupo Minero Honey S.A. de C.V.**, el cual se denomina:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular por el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos forestales, para la Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla.

I.1.2 Ubicación del proyecto comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa

El proyecto de **CUSTF** referido se localiza en las inmediaciones del poblado de **Honey**, en municipio de **Honey** en el Estado, de lo cual y a continuación se presenta de manera puntual la localización del predio.

- **Predio:** El Molcajete.
- **Numero:** Sin número
- **Colonia:** Sin colonia.
- **Código postal:** 72597.
- **Localidad:** Puebla.
- **Municipio:** Honey.
- **Zona y/o región:** Sierra Norte de Puebla.

Dentro del cuadro 1, se presentan las coordenadas de ubicación del predio **El Molcajete**, en donde se circunscriben las áreas de **CUSTF**.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 1: Coordenadas UTM del predio El Molcajete.

Punto	Coordenadas		Punto	Coordenadas		Punto	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	582781.68	2238807	14	582743.48	2239295.8	27	581877.02	2238711.4
2	582766.62	2238821.9	15	582657.33	2239196.6	28	581860.27	2238687.1
3	582729.05	2238840.3	16	582624.81	2239165.3	29	582076.15	2238696.8
4	582710.26	2238851.4	17	582525.74	2239094.3	30	582178.53	2238670.5
5	582695.17	2238871.8	18	582318.92	2238984.6	31	582266.63	2238659.6
6	582685.69	2238894.1	19	582213.88	2238974.2	32	582366.89	2238670.8
7	582680	2238909	20	582171.32	2238964.1	33	582513	2238674.5
8	582666.79	2238927.6	21	582039.01	2238888.4	34	582579.32	2238718.5
9	582645.55	2238953.6	22	581955.29	2238912.2	35	582616.39	2238721.2
10	582687.22	2238966.8	23	581895.24	2238857	36	582625.34	2238693.7
11	582724.22	2239067.6	24	581867.19	2238808.3	37	582666.13	2238662.4
12	582744.72	2239090	25	581893.68	2238754.4	38	582816.42	2238776.2
13	582775.58	2239118.1	26	581888.19	2238728.3			

En el croquis siguiente, se presenta la ubicación del predio en el ámbito regional



Figura 1: Plano general del predio El Molcajete y ubicación en el ámbito regional.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

De manera específica, dentro del cuadro 2, se presentan en primera instancia, las coordenadas de ubicación geográfica del polígono considerado para realizar las actividades de **CUSTF** por la apertura del área de minado o extracción de arcillas; así mismo se se presentan las coordenadas el **CUSTF**, que circunscriben el camino de acceso al sitio o polígono de minado.

Cuadro 2: Coordenadas UTM de **CUSTF**, por área de minado y camino.

CUSTF, Área de minado			CUSTF, Camino de acceso		
Punto	Coordenadas		Punto	Coordenadas	
	Este (X)	Norte (Y)		Este (X)	Norte (Y)
A	582080.63	2238794.01	8-9	582,685.3209	2,238,759.1056
B	582041.63	2238866.88	9-10	582,676.6248	2,238,753.2038
C	582139.49	2238922.85	10-11	582,649.5053	2,238,756.8220
D	582178.74	2238945.3	11-12	582,625.4213	2,238,758.6736
E	582217.18	2238954.41	12-13	582,591.6110	2,238,758.2107
F	582324.81	2238965.05	13-14	582,546.8235	2,238,758.6408
G	582329.58	2238968.13	14-15	582,496.8926	2,238,753.5871
H	582412.66	2239012.31	15-16	582,400.7912	2,238,743.8605
I	582428.83	2238923.27	16-17	582,364.2019	2,238,740.1572
J	582366.99	2238881.03	17-18	582,332.2442	2,238,741.5459
K	582188.19	2238816.64	18-19	582,307.2339	2,238,751.2670
			19-20	582,254.4682	2,238,840.5145
			20-21	582,261.1728	2,238,842.9286
			21-22	582,312.0270	2,238,756.9142
			22-23	582,333.7029	2,238,748.4891
			23-24	582,364.0004	2,238,747.1725
			24-25	582,400.0863	2,238,750.8249
			25-26	582,496.1877	2,238,760.5515
			26-27	582,546.5037	2,238,765.6442
			27-28	582,591.5967	2,238,765.2112
			28-29	582,625.6421	2,238,765.6773
			29-8	582,650.2371	2,238,763.7864

En complemento de lo anterior, dentro de la figura siguiente, se presenta el área considerada de **CUSTF** por actividades de minado, con respecto al predio **El Molcajete**, considerando el área de minado y camino de acceso.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

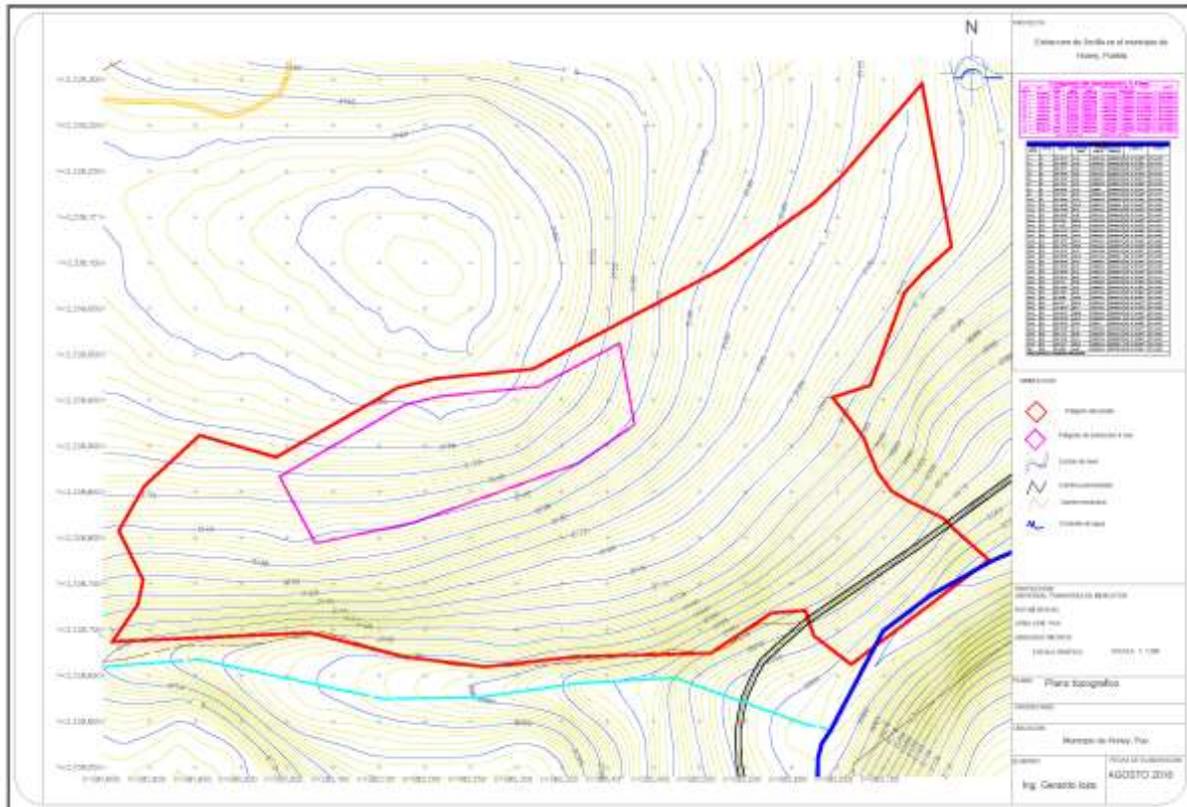


Figura 2: Plano general del predio **El Molcajete**, considerando el área de **CUSTF**.

De manera análoga dentro de la figura siguiente, se presenta el sitio de **CUSTF**, por el establecimiento del camino de acceso al sitio de minado.



POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

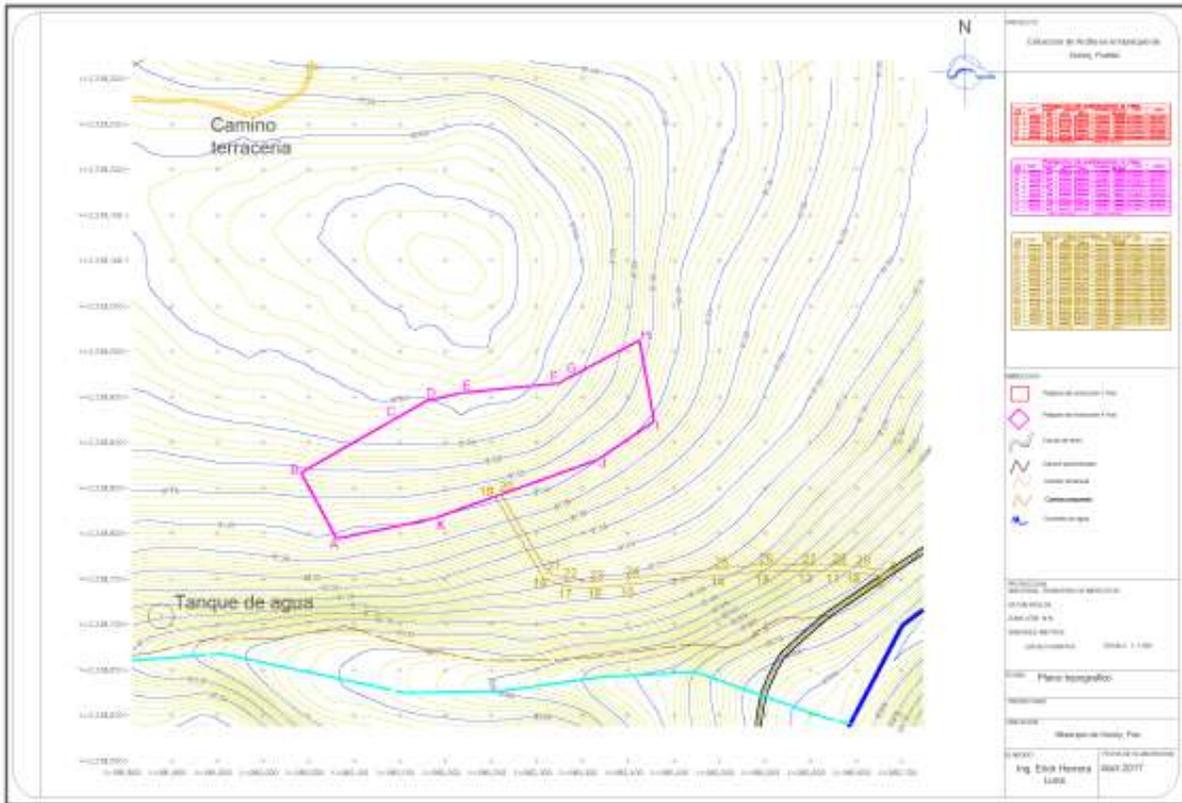


Figura 3: Plano del área de CUSTF, por el establecimiento del camino de acceso.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto acotarlo en años o meses

Para la realización del proyecto de CUSTF, se considera un periodo de seis meses, para el cumplimiento de las medidas de mitigación de impacto ambiental 3 años.

Dentro del cuadro siguiente, se presenta la duración de proyecto, considerado en ello las etapas componentes.

Cuadro 3: Duración del proyecto por etapas.

Etapa	Duración	Observaciones
CUSTF	6 meses	Realización de las actividades de CUSTF en área de minado y camino de acceso
Medidas de Mitigación de Impactos	3 años	



1.1.4 Presentación de la documentación legal

El desarrollo del CUSTF se establecerá en el predio **El Molcajete**, terreno con régimen de propiedad privada, adquirido bajo contrato de compra venta de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- **Predio:** El Molcajete.
- **Instrumento:** 19901.
- **Volumen:** 2.

- **Testimonio de Compre Venta**, respecto de una fracción del predio denominado El Molcajete, ubicado en la Ranchería de la Cumbre del Manzano, municipio de Honey, Estado de Puebla, otorgada en favor de la Persona Moral denominada Grupo Minero Honey S.A. de C.V.

- **Fecha de Escritura:** 01 de septiembre de 2006.
- **Fecha de Testimonio:** 26 de septiembre de 2006.

Notaria: 2.

Distrito: Huauchinango.

Lic.: Eliseo Alfonso Ramos Vázquez

Basado en lo anterior, dentro el anexo correspondiente a la documentación legal, se presentan los documentos legales que apan la posesión de los terrenos objeto de la presente solicitud.

I.2 Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Grupo Minero Honey S.A. DE C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes:

GMH940504RB3



I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

- Ing.
- Representante legal.

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal

- Calle y número:
- Código postal:
- Colonia, junta auxiliar o barrió:
- Municipio o delegación:
- Entidad Federativa:
- Teléfono (s) incluyendo clave lada:
- Correo electrónico:

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o razón social

Ing. Gerardo Loza Escutia.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

[REDACTED]

I.3.3. Nombre del Responsable técnico del estudio

- Ing. Gerardo Loza Escutia.
- Persona Física Prestadora de Servicios Técnicos Profesionales
- Cedula Profesional: 2263960

I.3.4. Dirección del Responsable técnico del estudio

- Calle, Colonia y Número: [REDACTED]
- Código Postal: [REDACTED]
- Colonia: [REDACTED]



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

- Municipio: [REDACTED]
- Entidad Federativa: [REDACTED]
- Teléfono(s): [REDACTED].
- Teléfono móvil: [REDACTED].
- Correo electrónico: [REDACTED].

1.3.5. Colaboradores

Ing. Gerardo Loza Escutia.

Ing. Jesús Fernando Matías Hernández.



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información del proyecto

Como se ha establecido, el presente proyecto denominado **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular por el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos forestales, para la Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey Estado de Puebla**, busca realizar el **CUSTF** dentro de una superficie de **4.333 ha**, promovido por la empresa **Grupo Minero Honey S.A. de C.V.**

Lo anterior con el objetivo de promover el proceso extractivo de Arcillas Amarillas, bajo los mecanismos de la legislación ambiental aplicable, dentro de una fracción del predio particular **El Molcajete**, bajo las siguientes características.

Una superficie total del predio de **28.6748 ha**, de las que se desprende una superficie de total de **CUSTF de 4.33 ha**, compuesta de área de minado y camino de acceso.

- **4.0 ha** de terreno para la apertura del área de minado o extracción de Arcillas Amarillas.
- **0.33 ha** por la apertura del camino de acceso.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Si bien la naturaleza del proyecto **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey Estado de Puebla**, corresponde a la **Industria Minera**, la actividad que se solicita evaluar corresponde al **CUSTF**.

Lo anterior se deriva de las características naturales presentes en el sitio elegido correspondiente a un bosque de Encino - Pino, en relación con las características requeridas por el aprovechamiento de Arcillas, lo cual requiere de la realización de actividades de **Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF)**, tendiente a la creación de las condiciones de extracción de Arcillas Amarillas, lo anterior dentro de una superficie total de **4.33 ha**.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Bajo esta perspectiva, esta actividad es de competencia de la federación, enmarcada dentro de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

En esta y ultima y considerando la presente Manifestación de Impacto Ambiental se presenta en la modalidad Particular, en virtud de lo que establece el artículo 11 del Reglamento de la Ley general de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental, donde indica la modalidad correspondiente al tipo de proyecto, obra o actividad de que se trate.

Art. 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;*
- II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;*
- III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y*
- IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.*

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

En este sentido, se requiere de la eliminación de la cubierta vegetal en sus tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo), así como suelo orgánico en la superficie considerada, lo cual no tiene interacción en el ámbito regional, dado la escasa superficie del proyecto y fragmentación actual presente en el ecosistema del predio **El Molcajete**.



II.1.2 Selección del sitio

El proyecto de CUSTF por la extracción de Arcillas en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey en el Estado de Puebla, el cual esta considerado una superficie total de afectación de 4.33 ha de superficie, basa la elección de dicha superficie o sitio del proyecto, en los siguientes criterios de orden ambiental, técnico, socioeconómico.

Criterios ambientales

Los criterios ambientales que de manera prioritaria se consideraron para dar continuidad con el desarrollo del proyecto, fueron los correspondientes a su localización actual.

De acuerdo con el marco de regulación del uso del suelo, el área se localiza fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal y/o estatal, así como de áreas de las regiones de interés prioritario: Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y/o Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Por otra parte, el área de afectación por la extracción y aprovechamiento de Arcillas en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey en el Estado de Puebla, corresponde a un sitio con dominancia de encinos¹, en la cual se identifico 1 especie vegetal bajo status, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En complemento de lo anterior, dentro del concentrado siguiente se precisan los criterios ambientales en la selección del sitio.

Cuadro 1: Criterios Ambientales considerados en la selección del sitio.

Criterio	Si	No	Condición
¿Es una zona de cualidades estéticas únicas o excepcionales (por ejemplo: miradores sobre paisajes costeros naturales)?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra cercano a un recurso acuático (mar, lago, río, etc.)?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra cercano a un lugar de atracción turística?		X	Favorece el

¹ Bajo una estructura modificada, dado la incidencia de aprovechamientos extractivos selectivos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Criterio	Si	No	Condición
			proyecto
¿Es o se encuentra cercano a una zona de recreo (parques, unidades deportivas o áreas verdes de esparcimiento)?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra dentro de un área natural protegida?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra cercano a zonas que se reservan o debieran reservarse para hábitat de fauna silvestre?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra cercano a una zona de especies acuáticas?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra cercano a una zona de ecosistemas excepcionales?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra cercano a una zona de centros culturales, religiosos o históricos del país?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra cercano a una zona de parajes para fines educativos (por ejemplo: zonas ricas en características geológicas o arqueológicas)?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra cercano a una zona de pesquerías comerciales?		X	Favorece el proyecto
¿Es terreno con vocación únicamente forestal?	X		Se solicitara el proyecto de CUSTF
¿El área del proyecto se encuentra dentro de una zona con altas posibilidades de producción de aguas subterráneas?		X	Favorece el proyecto
¿Se presentan inundaciones en suelos aguas abajo del área de estudio?		X	Favorece el proyecto
¿El área de estudio presenta problemas para la regeneración por precipitación insuficiente?		X	Favorece el proyecto
¿Se presentan con frecuencia en el área de estudio condiciones extremas que ponen en riesgo la regeneración?		X	Favorece el proyecto
¿Se pone en riesgo la presencia en la región de alguna especie vegetal?		X	Favorece el proyecto
¿Se pone en riesgo la presencia en la región de alguna especie de fauna silvestre?		X	Favorece el proyecto
¿Se tiene alguna especie incluida en la NOM-ECOL-059-2010?	X		Programa de rescate de especies
¿Existen restricciones insalvables en el Ordenamiento Ecológico Territorial dictadas para la zona relacionada con la obra?		X	Favorece el proyecto
¿El uso del suelo por las acciones proyectadas en el terreno en estudio es incompatible con los criterios de Ordenamiento Ecológico Territorial?		X	Favorece el proyecto
¿Existen en las áreas donde se pretende realizar la obra sitios		X	Favorece el



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Criterio	Si	No	Condición
susceptibilidad a la erosión severa?			proyecto
¿Se prevén afectaciones a escurrimientos superficiales con las actividades del proyecto?		X	Favorece el proyecto
¿Las afectaciones a los escurrimientos superficiales previstas como consecuencia de las actividades del proyecto se califican como severas?		X	Favorece el proyecto
¿Se causarán afectaciones significativas con las actividades del proyecto a cuerpos de agua en las partes bajas?		X	Favorece el proyecto
¿Se causarán contaminación de corrientes y cuerpos de agua con las actividades del proyecto?		X	Favorece el proyecto
¿La productividad del predio actual del predio comparada con la actividad a la cual se pretende dedicar, es mayor?		X	Favorece el proyecto
¿Los impactos ambientales ocasionados con las actividades del proyecto se estima serán significativamente mayores que los ocasionados con las actividades al que se dedica actualmente el predio?		X	Favorece el proyecto

De lo anterior, se tienen dos elementos de observación con respecto a la propuesta de **CUSTF**, por la extracción de Arcillas Amarillas en el sitio.

- 1) Es terreno con vocación únicamente forestal, de lo cual ante la **SEMARNAT**, se esta solicitando el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, a fin de cumplir con la normatividad aplicable; ***cabe destacar que en el ambito de influencia, se desarrolla esta actividad o especificamente los aprovechamientos extractivos con caracter minero***, como alterna al uso forestal del suelo.

Otro aspecto relevante considera que el sitio del proyecto, se rodea de áreas naturales del propio predio, con lo cual, se garantiza el mantenimiento de las áreas naturales dentro del predio, fomentando con ello acciones paralelas de aprovechamiento y protección de olos ecosistemas

- 2) Por otra parte se tiene una especie listada en la **NOM-05-SEMARNAT-2010**, bajo d ecategoria A (Amenazada), la cual corresponde a una especie Epifita (Bromelia).

De lo anterior, se ha considerado la ejecución de un programa de rescate de la especie considerada, a fin de mantener existencias de individuos de la epifita y con ello, garantizar su permanencia en el predio y ambito regional.



Basado en lo anterior y considerando los criterios ambientales, es viable la realización del proyecto propuesto.

Técnicos

Los criterios técnicos bajo los cuales se estableció el proyecto de **CUSTF** por la **Extracción de Arcillas Amarillas**, se basan en las características del material, la ubicación del sitio y los procesos extractivos.

En este sentido y en primera instancia, se tiene un producto o mineral no metálico, adecuado para el mercado; que por su condición actual y de afloramiento natural en el ámbito regional y de manera específica en el sitio del proyecto, es altamente accesible y explotable bajo métodos mecánicos tradicionales, con lo cual se prevé una menor alteración del ecosistema.

Considerando su ubicación² se tiene un uso de suelo de tipo minero entre otros, generalizado en el ámbito de influencia.

De manera específica, en los municipios de Ahuazotepec, Huauchinango, Honey, Páhutlan y Xicotepec de Juárez principalmente, en el norte del Estado, se tiene un aprovechamiento de Arcillas y Feldespatos de diferentes tipos por diversas empresas.

Finalmente y por sus características, los procesos extractivos se tornan sencillos, basados en métodos mecánicos tradicionales, con lo cual se evita el uso de explosivos, sustancias químicas y/o agua en actividades de beneficio de producto, minimizando con ello los impactos ambientales por esta actividad; en complemento de lo anterior y de manera puntual se tiene lo siguiente:

- Alta calidad del producto de extracción; minerales no metálicos, correspondiente a Arcillas.
- Su ubicación dentro de una región con tradición minera, considerando minerales no metálicos, específicamente Arcillas.

² La extracción de minerales no metálicos ocupa en forma creciente un papel importante en el PIB del Estado de Puebla; siendo la región que ocupa los municipios de Zacatlan, Ahuazotepec, Huauchinango, Honey, Páhutlan y Xicotepec de Juárez entre otros, zonas importantes en la actividad minera (a cielo abierto, considerando específicamente minerales no metálicos como arcillas y feldespatos) dentro del estado.



- La existencia de compradores potenciales (mercado) en espera de iniciar las actividades extractivas; en relación con lo anterior, la elevada concentración de la materia prima de alta calidad en el sitio considerado.
- La simplicidad en el proceso extractivo, evitando con ello la aplicación de procesos tecnológicos.
- La baja inversión requerida en los procesos de extracción y beneficio.

Criterios socioeconomicos

Basado en la búsqueda de dar continuidad con el trabajo extractivo de **Grupo Minero Honey S.A. de C.V.**, considerado el ambito de influencia, Minado para la obtención de Arcillas Amarillas, se ha considerado como área de oportunidad, una superficie de **4.33 ha** de terreno del predio **El Molcajete** propiedad de la empresa referida, con lo cual y dado su condición de ubicación y accesibilidad, se prevee que los costos por las actividades de exploración, preparación del sitio y en general todos aquellos previos a la extracción sean bajos. En complemento de lo anterior, dentro del cuadro siguiente, se establecen los criterios socioeconómicos aplicados en la selección del sitio.

Cuadro 2: Criterios socioeconomicos en la elección del sitio.

Criterio	Si	No	Observaciones
¿La mayor parte del proyecto se encuentra en una zona de con influencia de asentamientos humanos?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra actualmente el área del predio en terrenos con conflictos de linderos u otros conflictos sociales?		X	Favorece el proyecto
¿Los beneficios sociales con la actividad actual del área generan más empleos que la actividad a la cual se pretende dedicar el área?	X		Favorece el proyecto
¿Existe algún inconveniente en la disponibilidad, voluntad o inversión económica del responsable del proyecto para realizar las acciones necesarias a fin de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos que se generen con la ejecución del proyecto?		X	Favorece el proyecto

En este sentido, las actividades previstas generaran derrama económica y empleo, en un área en donde se tiene alta marginación, con lo cual el proyecto favorecerá los indicadores de orden económico en el ámbito regional.



II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Como se ha establecido el CUSTF, se realizará dentro del predio **El Molcajete**, en donde se tienen la siguiente división general de superficies:

- Superficie total del predio: **28.6748 ha.**
- Superficie de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales: **4.33 ha.**

Dentro del cuadro siguiente, se presentan las coordenadas generales de localización del predio **El Molcajete**.

Cuadro 3: Coordenadas UTM del polígono del predio.

Punto	Coordenadas	
	X	Y
1	582781.68	2238807
2	582766.62	2238821.9
3	582729.05	2238840.3
4	582710.26	2238851.4
5	582695.17	2238871.8
6	582685.69	2238894.1
7	582680	2238909
8	582666.79	2238927.6
9	582645.55	2238953.6
10	582687.22	2238966.8
11	582724.22	2239067.6
12	582744.72	2239090
13	582775.58	2239118.1
14	582743.48	2239295.8
15	582657.33	2239196.6
16	582624.81	2239165.3
17	582525.74	2239094.3
18	582318.92	2238984.6
19	582213.88	2238974.2
20	582171.32	2238964.1
21	582039.01	2238888.4
22	581955.29	2238912.2
23	581895.24	2238857
24	581867.19	2238808.3
25	581893.68	2238754.4
26	581888.19	2238728.3
27	581877.02	2238711.4
28	581860.27	2238687.1
29	582076.15	2238696.8
30	582178.53	2238670.5
31	582266.63	2238659.6
32	582366.89	2238670.8
33	582513	2238674.5
34	582579.32	2238718.5
35	582616.39	2238721.2
36	582625.34	2238693.7
37	582666.13	2238662.4
38	582816.42	2238776.2

Dentro del plano siguiente, se presenta el plano general de predio, considerando en ello, la división de superficies e infraestructura existente, así como accesos al sitio del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

En complemento de lo anterior, dentro del cuadro siguiente, se presentan las coordenadas de localización del polígono de **CUSTF**.

Cuadro 4: Localización de los polígonos de **CUSTF**; área de minado.

Punto Área de Minado	Coordenadas	
	X	Y
A	582080.63	2238794.01
B	582041.63	2238866.88
C	582139.49	2238922.85
D	582178.74	2238945.3
E	582217.18	2238954.41
F	582324.81	2238965.05
G	582329.58	2238968.13
H	582412.66	2239012.31
I	582428.83	2238923.27
J	582366.99	2238881.03
K	582188.19	2238816.64

Cuadro 5 (cont.): Localización de los polígonos de **CUSTF**; camino de acceso.

Punto Camino de acceso	Coordenadas	
	Este (X)	Norte (Y)
8-9	582,685.3209	2,238,759.1056
9-10	582,676.6248	2,238,753.2038
10-11	582,649.5053	2,238,756.8220
11-12	582,625.4213	2,238,758.6736
12-13	582,591.6110	2,238,758.2107
13-14	582,546.8235	2,238,758.6408
14-15	582,496.8926	2,238,753.5871
15-16	582,400.7912	2,238,743.8605
16-17	582,364.2019	2,238,740.1572
17-18	582,332.2442	2,238,741.5459
18-19	582,307.2339	2,238,751.2670
19-20	582,254.4682	2,238,840.5145
20-21	582,261.1728	2,238,842.9286
21-22	582,312.0270	2,238,756.9142
22-23	582,333.7029	2,238,748.4891
23-24	582,364.0004	2,238,747.1725
24-25	582,400.0863	2,238,750.8249
25-26	582,496.1877	2,238,760.5515
26-27	582,546.5037	2,238,765.6442
27-28	582,591.5967	2,238,765.2112
28-29	582,625.6421	2,238,765.6773
29-8	582,650.2371	2,238,763.7864

De manera análoga, dentro de la imagen siguiente, se presentan lo sitios de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

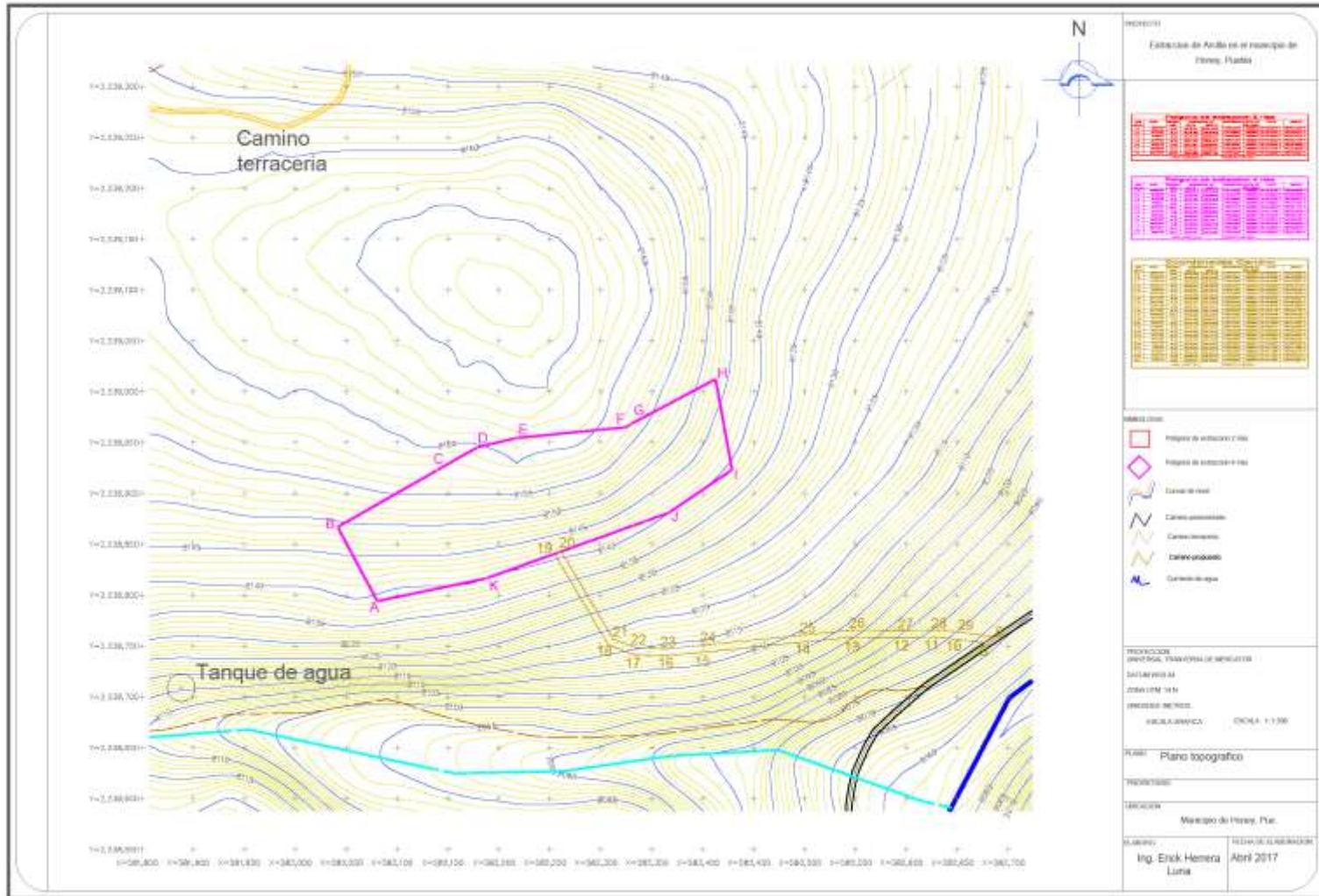


Figura 2: Localización del sitio de CUSTF (área de minado y camino de acceso).



II.1.4. Inversión requerida

Derivado de los datos proporcionados por representante legal de **Grupo Minero Honey S.A. de C.V.**, el **C. Martin Martínez Cruz**, para el desarrollo del proyecto correspondiente a la extracción y/o aprovechamiento de **Arcillas Amarillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey en Estado de Puebla**, se ha considerado una inversión total de \$

_____) considerando entre otros aspectos:

- La planeación del proyecto.
- La adquisición de los terrenos.
- Las gestiones realizadas ante los diferentes órganos de gobierno (sea de competencia federal, estatal y/o municipal), a fin de obtener los permisos para su desarrollo.
- Los gastos administrativos derivados
- Finalmente el establecimiento del proyecto (abarcando la preparación del sitio, la construcción, la operación, el mantenimiento y abandono del sitio).

Dentro del cuadro siguiente se establece la inversión requerida por el desarrollo del proyecto.

Cuadro 6: Inversión requerida para el desarrollo del proyecto.

Concepto	Monto Total \$	%	Tipo de gasto	Observaciones
Planeación	_____	1.28	Inversión	
Adquisición de los terrenos		56.84	Inversión	
Gestiones		6.41	Inversión	
Gastos administrativos		20.83	Operativo	
Herramienta e insumos de trabajo		1.82	Operativo	Proceso mecánico de trabajo
Acondicionamiento de sitio		12.82	Operativo	

Derivado de lo establecido dentro del cuadro anterior, el mayor gasto de inversión a fin de dar continuidad con el proyecto, corresponde a las actividades referentes a la adquisición de los terrenos, con el 56.84 % de la inversión requerida. Así mismo y en su complemento, dentro del concentrado siguiente se especifican los gastos de inversión y los gastos operativos de forma anual.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 7: Concentración de gastos en inversión y operación.

Concepto	Monto \$	%
Gastos de inversión		64.53
Gastos operativos		35.47
Total		100

Por otra parte, el periodo de recuperación del capital, se basa en los volúmenes de producción mensual de **Arcilla Amarilla** y monto de venta, con respecto a los gastos en que se incurren. En relación con, dentro del concentrado siguiente se establece el valor de la producción por periodo.

Cuadro 8: Valor de la producción por periodo.

Volumen de producción		Valor de la producción	
Periodo	Ton	Valor unitario \$	Valor Total \$/Unidades
Diaria	800	\$250.00	\$200,000.00
Mensual	19200	\$250.00	\$4,800,000.00
Anual	230400	\$250.00	\$57,600,000.00

En complemento de lo anterior, a continuación se presenta el periodo de recuperación de la inversión, considerando en ello un periodo de amortización de los costos del terreno en 10 años, en tanto los gastos operativos de un año.

Cuadro 9: Periodo de recuperación de la inversión.

Periodo	Valor de la producción \$	Inversión				Total	%
		Costo de la tierra		Gastos operativos			
		\$	%	\$	%		
Diaria	\$200,000.00						
Mensual	\$4,800,000.00	\$309,743,589.74	37.47	\$170,256,410.26	64.53	\$480,000,037.47	51.28
Anual	\$57,600,000.00	\$3,716,923,076.92	37.47	\$2,043,076,923.08	64.53	\$5,760,000,037.47	

De acuerdo con el cuadro precedente, el periodo de la recuperación de la inversión anual, se tiene lo siguiente:

- El valor de la producción equivale al 51 % de la inversión inicial, en un periodo mensual.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

- En un periodo anual el anual, el valor de la producción, es mayor en seis veces la inversión inicial.

De lo anterior la inversión inicial podrá ser recuperada durante el primer año de operación del proyecto. Por otra parte y de manera análoga, dentro del cuadro siguiente, se especifican los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación, durante las etapas de desarrollo del proyecto.

Cuadro 10: Gastos derivados de la aplicación de impactos ambientales.

Etapa	Total	%	Monto Mensual \$	Monto Anual \$	Monto Total \$	Observaciones
Preparación del sitio	\$60,000.00	30	\$5,000.00	\$60,000.00	\$1,200,000.00	Acondicionamiento del sitio.
Operación	\$30,000.00	40	\$12,000.00	\$144,000.00	\$2,880,000.00	Operación en terrazas.
Mantenimiento	\$30,000.00	30	\$9,000.00	\$108,000.00	\$2,160,000.00	Mantenimiento de terrazas
Abandono	\$30,000.00	30	\$9,000.00	\$108,000.00	\$2,160,000.00	Restitución del sitio

De lo anterior, no se consideran actividades de establecimiento de infraestructura o equipo para operación, en virtud de las características extractivas y de beneficio del producto, siendo en todo momento mecánico.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Como se ha establecido, la superficie total del predio **El Molcajete** es de **28.6748 ha**. Dentro de esta superficie, caracterizada por áreas que estuvieron bajo manejo forestal, se tiene al bosque de encino como ecosistema incidente, de lo cual y bajo el proyecto de **CUSTF**, se tiene la siguiente composición de superficie.

Cuadro 11: Composición de la superficie de acuerdo con su condición actual.

Tipo	Sup. m ²	Sup. ha	%	Observaciones
Terrenos forestales				
Área de CUSTF (Área de Minado)	40,000.00	4.00	14	Área solicitada (minado)
Otras áreas de CUSTF (camino de acceso)	3333.116	0.33	1	Proyección de camino de acceso
Superficie residual	245,048.00	24.50	85	
Superficie Total	286,748.00	28.67	100	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

De la superficie natural presente en el sitio del proyecto, la superficie de afectación por las actividades de CUSTF es de **4.33 ha (4 ha de superficie de extracción de Arcillas y 0.33 ha por apertura de camino de acceso)**, lo que representa el **15 %**, con respecto a la superficie total del predio. Basado en lo anterior, la superficie residual que mantendrá su condición actual, corresponde al **85%** del área total del predio.

Finalmente de acuerdo con la zonificación de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal con base en el inventario forestal nacional y el ordenamiento ecológico del territorio nacional, se tiene la siguiente clasificación de superficies.

Cuadro 12: Clasificación de superficies de acuerdo con la zonificación.

Zonas	Clasificación	Sup. en ha.	%
Zonas de Conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas	0.00	0.00
	Superficie arriba de los 3,000 MSNM	0.00	0.00
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°	0.00	0.00
	Superficies con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña	0.00	0.00
	Superficie con vegetación en galería	0.00	0.00
Zona de producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta	0.00	0.00
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable Media	28.6748	100
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja	0.00	0.00
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas	0.00	0.00
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	0.00	0.00
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta	0.00	0.00
	Terrenos con degradación media	0.00	0.00
	Terrenos con degradación baja	0.00	0.00
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración.	0.00	0.00
Área de proyecto ³	Superficie de CUSTF.	4.3333	15
	Superficie forestal residual.	24.5	85

Dentro de la figura siguiente, se presenta el uso actual de suelo o clasificación de superficies consideradas.

³ Establecido con la finalidad de verificar la condición de afectación de los terrenos forestales por el CUSTF propuesto



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

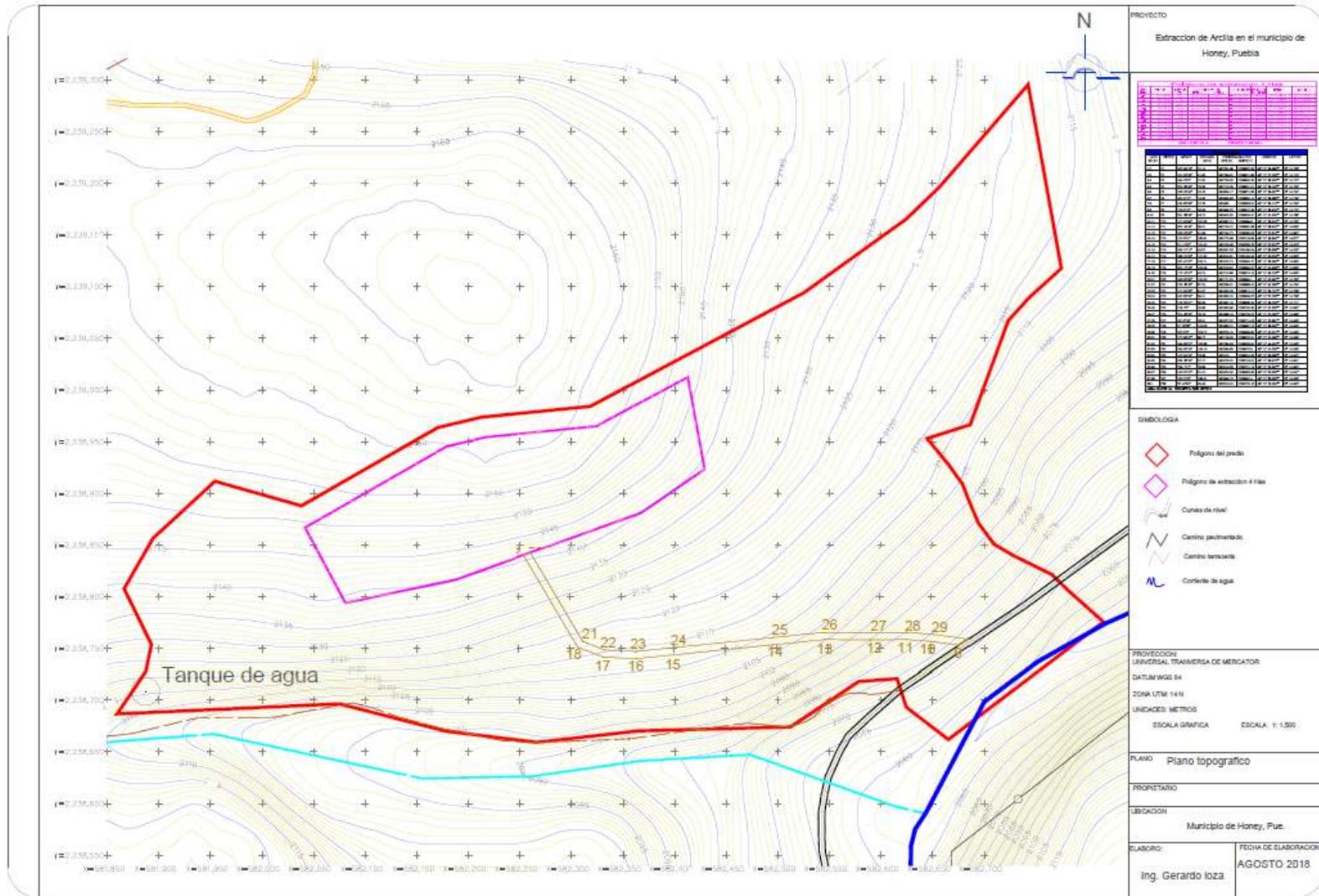


Figura 3: Clasificación de superficies.



II.1.6 Uso actual de suelo

En términos generales, el uso actual del suelo dentro del predio y de manera específica en el sitio del proyecto, corresponde al forestal⁴.

Cuadro 13: Uso actual del suelo dentro del predio.

Tipo	Sup. ha	%	Observaciones
Forestal	28.6748	100	Vegetación correspondiente a Bosque de Pino Encino.

Cabe destacar que en las áreas colindantes al sitio del proyecto se tienen diferentes uso del suelo, teniéndose entre ellos: el uso habitacional, el uso agrícola y pecuario así como minero y de infraestructura (carreteras y líneas de transmisión eléctrica principalmente).

Así mismo, el uso potencial considerando la cartografía existente y los criterios técnicos que sustenten el posible uso alternativo del sitio, corresponde la minera, considerando la extracción de minerales no metálicos.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Como se ha establecido, el sitio del proyecto se localiza en las inmediaciones del poblado de **Honey**, municipio de **Honey en el Estado**, teniendo como referencia de sitios conocidos, el poblado mismo de **Honey**, en el cual se tienen todos los servicios básicos:

- Energía eléctrica.
- Agua potable.

⁴ Cabe destacar que en el ámbito de localización del proyecto, no se presenta alguna condición especial como son las zonas de atención prioritaria:

- Las zonas de anidación, refugio, reproducción, conservación de especies en alguna categoría de protección (de acuerdo con la normatividad vigente)
- Las áreas de distribución de especies frágiles y/o vulnerables de vida silvestre y de restauración del hábitat.
- Las zonas de aprovechamiento restringido o de veda forestal y de fauna.
- Los ecosistemas frágiles.



- Drenaje.
- Sistema de recolección de residuos.
- Telefonía fija.
- Gas natural o LP.

Cabe destacar que derivado de la naturaleza del proyecto extracción y aprovechamiento de **Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey Estado de Puebla**, no se requiere del uso de los servicios señalados.

II.2 Características particulares del proyecto

Como se ha establecido, el presente proyecto considera el **CUSTF** por la Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey Estado de Puebla**, de lo cual la actividad solicitada en evaluación corresponde al **CUSTF**.

II.2.1 Programa general de trabajo

El programa general de trabajo por las actividades de **CUSTF**, contemplan un periodo de seis meses, iniciando en el **2020** concluyendo a finales de ese mismo año.

De manera específica las actividades de **CUSTF** se plantea se realicen en el año 1 durante un periodo de 6 meses, con una vigencia de 3 años, considerando el complemento de las actividades de mitigación de impactos⁵.

En tanto el proceso extractivo de arcillas amarillas se estima inicie en el año 2, mantenga 17 años de operación y/o extracción de Arcillas, con 2 años bajo el proceso de abandono del sitio.

En complemento de lo anterior, dentro del siguiente cuadro se presenta el programa calendarizado de trabajo, en donde se especifican las actividades de **CUSTF**.

⁵ Debe establecerse que el presente proyecto contempla las actividades de **CUSTF**.



Cabe destacar que previo a la realización del cambio del **CUSTF**, o de manera específica a las acciones de la solicitud de esta gestión, se realizó la planeación del proyecto, así como la adquisición de los terrenos, lo cual inicio y concluyo en el **2019**.

Por otra parte y bajo el programa general de trabajo del proyecto de **CUSTF**, se tiene lo siguiente:

La etapa de preparación de sitio del **CUSTF**, considera y mediante métodos topográficos, el trazo del proyecto de lo que se tiene: el camino de acceso, el área de aprovechamiento o minado, así como la franja de protección o Búfer (5 m); paralelo a ello, las actividades de marca del arbolado por derribar.

La construcción del proyecto considerando el **CUSTF**, contempla el desmonte y de las áreas trazadas o de **CUSTF**, considerando el trabajo bajo procesos mecánicos, y lineamientos utilizados en aprovechamientos forestales.

La operación y mantenimiento en el proyecto de **CUSTF**, contempla el despalme de esta área con uso el uso de maquinaria tendiente a la eliminación de la capa orgánica⁹.

Finalmente el abandono, contempla la culminación de las actividades de **CUSTF**, de lo cual y en esta situación el terreno deberá estar limpio de residuos vegetales y/o cualquier otro residuo.

A partir de lo anterior, se deberá continuar con las actividades de prevención y mitigación de impactos ambientales. Cabe destacar que el proyecto, es una etapa del proyecto de extracción de Arcillas Amarillas, siendo el **CUSTF**, la etapa de preparación de sitio de este proyecto.

Las actividades de construcción contemplan el establecimiento del camino de acceso (tipo herradura, revestido, con obras de arte para el control hídrico), frente de corte (con un angula de inclinación no mayor de 75°, altura inicial no mayor de 20 m y terrazas posteriores, no mayor de 7 m) y búfer o zona de protección perimetral (con ancho de 5 m).

⁹ Lo anterior con tractor ligero y esparcimiento del material en áreas aledaños para su reincorporación al suelo.



La **Operación y mantenimiento** considera el funcionamiento del proyecto, es decir la extracción propia de las arcillas en el tajo (a cielo abierto), el mantenimiento del acceso, así como las condiciones propias del banco de materiales, hasta su agotamiento, considerando un horizonte proyectado de 17 años.

El **abandono** considera el retiro de la maquinaria, equipo así como la nivelación del terreno y ejecución de las actividades de restauración, del área de minado y camino de acceso.

Programa de las actividades de CUSTF

De manera específica y considerando las actividades de **CUSTF** señaladas, a continuación se establece el programa de **CUSTF**. Para lo anterior, se estima un periodo de seis meses de acuerdo con la siguiente programación.

Cuadro 15: Plan de trabajo para el **CUSTF**.

Actividad	Mes						Observaciones
	1	2	3	4	5	6	
Trazo de proyecto							Áreas de CUSTF , camino de acceso y franja de protección
Marca del arbolado por derribar							Áreas de CUSTF , camino de acceso y franja de protección
Desmonte (área de CUSTF)							Corte mecánico, bajo lineamientos tradicionales de Aprovechamiento forestal.
Extracción de productos maderables							Mecánico bajo lineamientos de aprovechamiento forestal
Control de residuos							Mecánico bajo lineamientos de aprovechamiento forestal
Despalme (área de CUSTF)							Eliminación de capa orgánica de suelo
Abandono ¹⁰							Conclusión de actividades de CUSTF (con sitio libre de residuos de cualquier naturaleza)

Cabe destacar que las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, tendrán una duración de tres años.

¹⁰ El abandono contempla la extracción de materiales, equipo y/o herramientas en las actividades de **CUSTF**.



II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

En este apartado se establece en primera instancia, los estudios que fueron empleados para la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

1) Estudios de campo y gabinete realizados

En la elaboración del presente proyecto se efectuaron en campo y laboratorio, los estudios de mecánica de suelos y composición química de las arcillas; por otra parte y bajo metodologías de tipo biológico se realizaron en campo los estudios de flora y fauna presentes en el sitio del proyecto, lo anterior apoyado en estudios de gabinete la determinación de las características físicas y biológicas del sitio del proyecto y sistema ambiental.

Basado en la composición y propiedades de los terrenos, los dos primeros estudios correspondientes, fueron elementos fundamentales en el desarrollo del proyecto ejecutivo de **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, de lo cual diversos elementos de sus componentes, fueron incorporados en la presente manifestación de impacto ambiental.

- De manera particular, el estudio de mecánica de suelos, se realizó con la finalidad de establecer las condiciones bajo las cuales se realizará el tajo o frente de extracción.
- De manera análoga, el estudio referente a la composición química de las arcillas se consideró, a fin de establecer las propiedades de las arcillas en relación con los requerimientos de la industria, de lo cual se tuvo una correspondencia.

En tanto con los estudios de flora y fauna, fue posible definir las áreas de CUSTF, considerando además de ello:

- La descripción de los tipos de vegetación y uso del suelo que serán afectados por los trabajos del proyecto, así como de aquellos que se distribuyan en el ámbito de influencia, considerando su descripción, composición y estructura del ecosistema
- Análogamente, establecer la presencia de fauna silvestre en el sitio y ámbito de influencia, con la finalidad de establecer las medidas para su protección.



- Complementariamente, establecer la afectación de especies tipificadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, tipificando el grado de afectación en la población de dichas especies, en caso de su presencia.

Métodos

En la determinación de la cubierta vegetal en la superficie del sitio del proyecto, se consideraron dos aspectos fundamentales.

El **primero** de ellos correspondiente al establecimiento de la vegetación por afectar de las áreas de **CUSTF**, para lo cual se realizó un muestreo de las especies arbóreas por afectar, considerando la identificación de especies, así como la estimación del número de individuos y volumen de extracción por especie¹¹.

El **segundo** elemento corresponde a la determinación propiamente dicha, de la cubierta vegetal del suelo, lo que nos permite evaluar el estado de una comunidad biológica, entre los que destaca la diversidad, densidad, rareza, naturalidad, presencia de endemismos, estado vegetativo, papel como soporte de vida y del paisaje entre otros aspectos.

Para lo anterior y como primer elemento se consideró la identificación de las especies presentes en el sitio del proyecto, así como sus condiciones naturales, lo cual se basó en los siguientes aspectos:

Cuadro 16: Aspecto a considerar en la identificación de especies.

Aspectos a considerar	Material botánico
Objetivo	Colectar o fotografiar ejemplares para la identificación de las especies presentes.
Fotografías	<ul style="list-style-type: none">• Se utilizó como elemento primario en la determinación de las especies presentes y como elemento fundamental, para establecer la estructura y composición del ecosistema (evidencia de los diferentes estratos y la dominancia de especies)• Otro aspecto, fue la determinación de las especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

¹¹ Lo anterior se basa en un diseño de muestreo sistemático, con el uso de sitios de dimensiones fijas de 1000 m², considerando una intensidad de muestreo de 9.23%, con 4 sitios levantados.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Aspectos a considerar	Material botánico												
	<ul style="list-style-type: none">• De lo anterior se consideró la fotografía de los ejemplares con hojas, tallos, corteza, flores y frutos para su mejor identificación en gabinete.• De manera paralela, se fotografiaron distintos sitios para lograr la determinación de los diferentes tipos de vegetación, uso actual del suelo y estructura de los ecosistemas.												
Equipo y materiales	Cabe destacar que en algunos casos por deficiencias en el proceso de identificación, se utilizaron métodos alternos y tradicionales de colecta de ejemplares (uso de prensa botánica, tijeras de corte, guantes, papel periódico, cartón corrugado en piezas del mismo tamaño que la prensa, bolsas de papel, navaja, etc.), para su comparación con literatura y herbarios.												
Catálogo y listado	Una vez identificadas las plantas se procedió a con los análisis de vegetación considerados, en el desarrollo del presente proyecto.												
Establecimiento de un diseño de muestreo	<table border="1"><thead><tr><th>Tipo</th><th>Características</th></tr></thead><tbody><tr><td>Diseño de muestreo</td><td>Sistemático</td></tr><tr><td>Número de sitios</td><td>16</td></tr><tr><td>Superficie muestreada</td><td>0.16 ha</td></tr><tr><td>Tamaño de los sitios</td><td>100 m²</td></tr><tr><td>Intensidad de muestreo</td><td>3.6 %</td></tr></tbody></table>	Tipo	Características	Diseño de muestreo	Sistemático	Número de sitios	16	Superficie muestreada	0.16 ha	Tamaño de los sitios	100 m ²	Intensidad de muestreo	3.6 %
Tipo	Características												
Diseño de muestreo	Sistemático												
Número de sitios	16												
Superficie muestreada	0.16 ha												
Tamaño de los sitios	100 m ²												
Intensidad de muestreo	3.6 %												

De manera específica, se consideró un diseño de muestreo sistemático en la superficie del proyecto, tomando como base la superficie de **CUSTF** (área de minado y camino o área de acceso); el tamaño de los sitio, fue de dimensiones fijas de 100 m².

La distribución de los sitio en las unidades de superficie establecida, se realizó sobre la cartografía generada, ubicándolos en forma equidistante con rumbo franco, numerados en forma consecutiva.

La información recabada en esta etapa, se refiere a los datos de control y ecológicos del sitio; el objetivo principal es el de contar con elementos suficientes para la evaluación de la situación actual en cuanto al suelo, relieve y pendiente, hidrología, así como vegetación y fauna.

La intensidad de muestreo fue del **3.6 %**, de lo cual resulto el levantamiento de **16** sitios, equivalentes a **0.16 ha** de las **4.33 ha** del proyecto o de **CUSTF**.



Con lo anterior, se buscó establecer la diversidad y la densidad de las especies, principalmente las incluidas bajo alguna categoría de riesgo en la **NOM 059-ECOL-SEMARNAT-2010**.

En los sitios de muestreo se consideró la composición del perfil y la altura de la vegetación, lo cual permitió caracterizar a la vegetación de una forma más precisa.

Los patrones de distribución de los organismos que habitan el planeta dependen fuertemente de la interacción dinámica de elementos físicos como el clima, relieve, suelo y de las interacciones bióticas que se establece entre ellos (Meza y López 1997).

El tercer método, considera la evaluación de la fauna en el sitio del proyecto y área de influencia, lo cual se evaluó de acuerdo con lo siguiente:

Los anfibios y reptiles comparten ciertas características fisiológicas y ecológicas como la ectotermia, lo cual regula en gran medida los sitios donde pueden encontrarse. De manera general e históricamente estos dos grupos de vertebrados se colectan siguiendo la misma metodología aunque ciertos grupos específicos requieren metodologías especiales. La colecta de anfibios y reptiles dentro del área de estudio consistió en hacer recorridos en transectos aleatorios por tiempo tratando de abarcar toda el área de estudio.

Los transectos se realizaron de 09:00 horas a 13:00 horas y de 18:00 horas a 21:00 horas, cubriendo así los diferentes horarios de actividad de los anfibios y reptiles. En cada recorrido se revisaron el micro hábitat posible en los que se pudieran encontrarse anfibios y reptiles (bromelias, árboles, troncos caídos, hojarasca, bajo rocas, pastos, orillas de los cuerpos de agua, charcas, etc.).

La presencia de la mayoría de los grupos de anfibios depende de la existencia de cuerpos de agua (permanentes o temporales) o sitios con altos niveles de humedad (bromelias, acumulación de hojarasca, troncos podridos, etc.). Es importante mencionar que el éxito en la colecta de estos vertebrados depende en mucho de factores ambientales como la estacionalidad. Siendo más abundantes en época de lluvias.

Para registrar a los mamíferos se realizó una valoración en el área de estudio para ubicar zonas de actividad; es decir, zonas donde se hayan encontrado rastros indirectos, como huellas o excretas, de mamíferos medianos tales como,



la zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), el mapache (*Procyon lotor*), el tlacuache (*Didelphis virginiana*); así como sitios cercanos a cultivos pues la mayoría de las especies de roedores están asociadas a estos sitios. La identificación de estos registros se realizara con la ayuda de las obras de Aranda (2000) y Ceballos y Oliva (2005).

Para obtener registros de las especies de aves del área de estudio, se realizaron recorridos para establecer estaciones de observación, en ellas se permaneció durante las primeras horas del día, aproximadamente de 7 a 10 de la mañana y las ultimas horas del día, aproximadamente de 5 a 8 de la noche, ahí se tomaron fotografías de las aves cercanas a la estación, con la ayuda de un telefoto zoom, para posteriormente identificarlas con la ayuda de guías de campo de Morales y Urbina (1996), Peterson y Chalif(1998), Sibley (2000) Howell y Webb (2005). Lo anterior se apoyó con entrevistas a los pobladores de la región, a fin de determinar la incidencia de algunas especies animales de las que se reporta su existencia.

Consulta Técnica

- **Geología y Geomorfología:** Estos datos se obtuvieron por medio de la carta vectorial geológica a escala 1:50,000. Además de haber realizado visitas al sitio de interés, para poder verificar algunas referencias de las cartas con datos visuales, como lo son la morfología y topografía que presenta el **Sistema Ambiental**, entre otros.
- **Geohidrología:** Los datos geohidrológicos se obtuvieron principalmente por salidas de campo realizadas a la zona de interés y por medio de las cartas vectoriales de hidrología de aguas superficiales y de aguas subterráneas.
- **Vegetación:** El tipo de vegetación y uso actual del suelo se obtuvieron de la carta vectorial de este tema, a escala 1: 50,000 y del libro de Rzedowski, 1986. Además de que se corroboraron los datos realizando una visita de campo al sitio de interés.
- **Edafología:** Para la clasificación del suelo se usó una guía de suelos mundiales, avalada por la FAO-UNESCO 1970 y modificada por DGG (Dirección General de Geografía), además que durante el estudio de geotecnia se obtuvieron muestras del suelo para analizar sus propiedades, como lo son: Humedad optima, Composición granulométrica, Limites de consistencia líquido y plástico, Peso volumétrico del lugar, Peso volumétrico seco suelto, Por ciento de compactación del lugar, Valor relativo de soporte con pruebas de Porter estándar, y contenidos de agua de cada estrato.



- **Socio economía:** Los datos socioeconómicos del municipio de Puebla, se obtuvieron de los Anuarios Estadísticos del INEGI en su versión 2010; y por la Enciclopedia de los Municipios de Puebla por la SEGOB del año 2000 y del SNIM (Sistema Nacional de Información Municipal), CD versión 7.0 con sistemas asociados.
- **Mecánica de suelos:** considerando el estudio realizado, tendiente al proceso a establecer el ángulo máximo de corte y altura terrazas (propio del proceso constructivo, posterior al CUSTF).

2) Vegetación por ser afectada

Definido los mecanismos para el levantamiento de la información en campo y derivado del análisis de la información para las áreas de CUSTF, el tipo de vegetación por afectar corresponde a bosque de Pino-Encino.

Dentro del siguiente concentrado, se establece la vegetación que será afectada por el CUSTF propuesto, especificando la superficie de afectación por cada tipo de vegetación y/o especie, detallando en número de individuos, volumen y/o densidades de afectación con nombres comunes y científicos.

Cuadro 17: Vegetación por afectar de acuerdo con el CUSTF¹².

Polígono	Sup. m ²	Tipo de vegetación	Especie	No arboles	Volumen m ³ r
Único	4.33	Bosque de Encino	<i>Quercus conspersa Benth.</i>	318	372
			<i>Quercus affinis M. Martens & Galeoti</i>	115	54
			<i>Quercus macrophylla Née.</i>	173	182
			<i>Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.</i>	72	39
			<i>Meliosma alba (Schtdl.) Walp. (XAL)</i>	678	20

Total	4.33			1357	667.27
-------	------	--	--	------	--------

Basado en el cuadro anterior, el volumen de afectación será de **667.27 m³ r**, en **1357** árboles dentro de una superficie de **4.33 ha** de terrenos en donde se realizará el CUSTF.

Cabe destacar que de las especies identificadas en el estrato arbóreo, no se encontró dentro de los listados de la **NOM-059-SEMARNT-2010** (Protección

¹² Contempla el área de minado con 4 ha y del camino de acceso con 0.33 ha.



Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo).

3) Técnicas empleadas para la remoción de la vegetación, despalme y remoción

En relación con lo anterior, las técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte y despalme serán manuales y con el uso de maquinaria respectivamente, lo cual se especifica a continuación.

Desmonte

- Previo al desmonte se realizarán actividades de ahuyentamiento de la fauna silvestre en los sitios de **CUSTF** y áreas aledañas.
- Posteriormente cada área o polígono, será delimitado con el uso de métodos topográficos.
- Los árboles y/o individuos de extracción, serán marcados por el responsable técnico.
- El corte será con motosierra bajo el método de derribo direccional (considerando estrategias de aprovechamientos forestales).
- Los arboles serán seccionado y extraídos del sitio; apilados para su traslado bajo arrime manual.
- Los residuos del aprovechamiento, serán picados y esparcidos en las áreas aledañas.

Despalme

Para el despalme, se realizar de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos considerando la eliminación de la capa de suelo orgánico, tendiente a establecer el afloramiento del material de extracción (Arcillas Amarillas).

De lo anterior y previo al establecimiento del tajo o frente de extracción en un espesor del orden de 20 a 40 cm se despalmará la capa superficial de suelo orgánico.



Bajo esta consideración el volumen de despalme, se basa en la superficie de CUSTF, con respecto a la profundidad, de los que se desprenden los siguientes elementos de cálculo:

- Superficie de CUSTF: 4.33 ha.
- Profundidad suelo orgánico mínima: 20 cm.
- Profundidad máxima: 40 cm.
- Profundidad promedio: 30 cm.
- Volumen total de despalme en sitios de CUSTF: 12990 m³.

Para lo anterior, el despalme se realizará bajo las siguientes consideraciones:

- Extracción manual del volumen de suelo orgánico en el borde o perímetro de las áreas de CUSTF, con un ancho o búfer de 5 m.
- Extracción de suelo orgánico en el área núcleo de CUSTF, con el uso de maquinaria.

4) Programa de Protección para aquellas especies que se distribuyen en el sitio del proyecto que estén consideradas en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNT-2010

De la evaluación de las especies identificadas en el sitio del proyecto, se concluyó que se distribuye una especie listada bajo status de Amenazada, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNT-2010, lo cual se especifica dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 18: Especies identificadas en el sitio del proyecto o de CUSTF, incluidas en la NOM-059-SEMARNT-2010

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Bromeliaceae	<i>Tillandsia imperialis E. Morren ex Roesl.</i>	Bromelia	Ep	A/Ne	Na

Habito, Ar=Árbol, Ab=Arbusto, Hr=Hierba, Hp=Hemiparásita. Ep=Epífita, Or=Orquídea. Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Ni =No incluida, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial. Origen para México, Na=Nativa, Ne= No endémica In=Introducida.

Previo a establecer el programa de protección de esta especie, se establecen sus principales características:



- Hábito de Especie: Epífita.
- Tipo: Bromelia
- Hospedero: Encinos.
- Especies: *Quercus affinis* M. Martens & Galeoti, *Quercus macrophylla* Née. y *Quercus crassifolia* Humb. & Bonpl.

En el sitio del proyecto o de CUSTF, la especie considerada *Tillandsia imperialis* E. Morren ex Roez., denominada comúnmente Bromelia Reyna, se establece en las especies arbóreas del género *Quercus* (Encinos), que conforman el estrato superior, en donde los individuos alcanzan alturas mayores a 20 m.

Basado en lo anterior y dado las características propias del presente proyecto, el programa de protección para esta especie, se basa en su rescate, lo cual se tipifica en el inciso siguiente.

5) Programa de Rescate de Flora y Fauna que deberá instrumentarse previamente a las actividades de despalme, desmonte y/o remoción

Bajo las consideraciones indicadas, las **medidas de protección de flora y fauna silvestre**, contiene un conjunto de acciones orientadas al rescate de especies silvestres presentes en el sitio del proyecto, así como a la prevención mitigación, reparación y compensar de los impactos ambientales potenciales del proyecto, conforme a las siguientes acciones:

Para el caso de Flora:

- La Identificación y censo de las especies de flora silvestre susceptibles de protegerse y conservarse.
- La ubicación de las áreas destinadas para la reubicación.
- La justificación de las técnicas seleccionadas para realizar el rescate.
- Las Acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 85%.
- La Calendarización de actividades y acciones a desarrollar.
- Las medidas de mitigación o compensación adicionales derivadas de los posibles impactos originados por la aplicación de las acciones antes citadas.



Para el caso de fauna:

- Acciones de ahuyentamiento de fauna, y de ser el caso de rescate y reubicación.
- Ubicación de las áreas destinadas para la reubicación.
- Descripción de las técnicas empleadas para realizar el manejo de los individuos.
- Finalmente la generación de la bitácora de seguimiento.

A partir de lo anterior, se presentan los siguientes objetivos a cumplir con las acciones de protección y rescate de flora y fauna silvestre.

1. Objetivos

En términos generales, el objetivo general del programa de rescate de especies corresponde al siguiente:

Establecer las medidas de recuperación de especies silvestres, como medidas de mitigación y compensación de impactos ambientales, derivado de las acciones de CUSTF por el desarrollo del proyecto **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto en el predio el Molcajete**, dentro del municipio de **Honey** en el Estado.

De los elementos considerados en el objetivo general, se derivan los siguientes objetivos específicos:

- Atenuar y mitigar el deterioro al ambiente, producto de las distintas actividades del desmonte y despalme del proyecto.
- Otorgar las estrategias y técnicas adecuadas para favorecer el rescate y reubicación de especies sensibles o de importancia ecológica.
- Identificar, ubicar y evaluar poblaciones o individuos de plantas potenciales a proteger y conservar, independientemente de estar o no listadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.
- Mantenimiento, monitoreo y seguimiento del rescate de plantas hasta el momento de su establecimiento.



2. Acciones de protección y conservación de flora silvestre

Para dar cumplimiento a este rubro, se asignara en el frentes de trabajo, personal capacitado en campo, tendente al rescate a los individuos de flora presentes en el sitio que pudieran estar en riesgo por las acciones del cambio de uso de suelo de terrenos forestales, a fin de ubicarlos en áreas previamente seleccionadas bajo criterios técnicos y biológicos.

Los resultados de dichas acciones se registrarán en una bitácora de campo que incluya la descripción de las actividades realizadas.

Identificación de las especies de flora silvestre

Considerando su importancia biológica dentro de los tipos de vegetación a las que pertenecen, puedan ser susceptibles de protegerse y conservarse y rescatarse corresponde a *Tillandsia imperialis* E. Morren ex Roetz, especie de planta epífita dentro del género *Tillandsia*, perteneciente a la familia de las bromeliáceas.

Es una planta epífita que alcanza un tamaño de hasta 50 cm en flor, acaule. Hojas de 30-45 cm; vainas 5-6 cm de ancho, pálidas, ocasionalmente matizadas de púrpura cerca de la transición entre lámina y vaina, moderadamente adpreso pardo lepidotas; láminas 3-5 cm de ancho, lisas, esparcido lepidotas con escamas pardas centralmente, liguladas, acuminadas a atenuadas. Escapo 15 - 18 cm; brácteas foliáceas, densamente imbricadas. Inflorescencia 13 - 20 cm, pinnado compuesta; brácteas primarias mucho más largas que las espigas, foliáceas; espigas 4.5 - 6 cm, erectas, con (1-) 2 - 4 flores. Brácteas florales 3.5 - 4.2 cm, más largas que o raramente casi tan largas como los sépalos, imbricadas, erectas, carinadas, lisas a ligeramente nervadas, glabras, subcoriáceas a cartáceas. Flores con pedicelos hasta 1 mm; sépalos 3-3.4 cm, lisos, carinados o engrosados centralmente, subcoriáceos a coriáceos, glabros, libres o breviconnatos.

Se encuentra en los bosques de neblina, a una altitud de 1300-2700 metros; en México se ha registrado en los estados de Jalisco, Hidalgo, Veracruz, Puebla y Oaxaca principalmente.

Dentro de las imágenes siguiente, se presenta la especie *Tillandsia imperialis* E. Morren ex Roetz, en el sitio del proyecto.



Imagen 1: *Tillandsia imperialis* E. Morren ex Roezl, en árboles por afectar en el sitio del proyecto.

Dicha especie epífita, se presenta dentro de los árboles de Encino, los cuales serán extraídos por las actividades de CUSTF. De manera específica, dentro del concentrado siguiente se presenta el número de árboles hospedero, en lo que se realizara el rescate de especies.

Cuadro 19: Individuos por especie hospedera.

Polígono	Sup. m ²	Especie hospedero	No arboles	No plantas Árbol	No total de Plantas/Rescate
Único	4.33	<i>Quercus affinis</i> M. Martens & Galeoti, <i>Quercus macrophylla</i> Née., <i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl.	55	12	660
Total	4.33		55		660



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

De lo anterior, el número de individuos a ser rescatados de la especie *Tillandsia imperialis* E. Morren ex Roezl, es de 660, dispersos en 55 hospederos del genero *Quecus*.

Ubicación de las áreas destinadas para la reubicación, especificando los criterios técnicos y biológicos aplicados para su selección.

La ubicación geográfica de los árboles en los que se presentan las plantas epifitas en rescate, se presenta corresponde a la ubicación del polígono propuesto para CUSTF (considerando el área de minado y camino de acceso), lo cual se presenta dentro del cuadro siguiente.

Cuadro 20: Ubicación geográfica de los hospederos.

Polígono 1			Polígono 2			Hospederos
Punto	Coordenadas		Punto	Coordenadas		
	Este X	Norte Y		Este X	Norte Y	
A	582,080.63	2,238,794.01	8-9	582,685.32	2,238,759.11	<i>Quercus affinis</i> M. Martens & Galeoti. <i>Quercus macrophylla</i> Née., <i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl
B	582,041.63	2,238,866.88	9-10	582,676.62	2,238,753.20	
C	582,139.49	2,238,922.85	10-11	582,649.51	2,238,756.82	
D	582,178.74	2,238,945.30	11-12	582,625.42	2,238,758.67	
E	582,217.18	2,238,954.41	12-13	582,591.61	2,238,758.21	
F	582,324.81	2,238,965.05	13-14	582,546.82	2,238,758.64	
G	582,329.58	2,238,968.13	14-15	582,496.89	2,238,753.59	
H	582,412.66	2,239,012.31	15-16	582,400.79	2,238,743.86	
I	582,428.83	2,238,923.27	16-17	582,364.20	2,238,740.16	
J	582,366.99	2,238,881.03	17-18	582,332.24	2,238,741.55	
K	582,188.19	2,238,816.64	18-19	582,307.23	2,238,751.27	
			19-20	582,254.47	2,238,840.51	
			20-21	582,261.17	2,238,842.93	
			21-22	582,312.03	2,238,756.91	
			22-23	582,333.70	2,238,748.49	
			23-24	582,364.00	2,238,747.17	
			24-25	582,400.09	2,238,750.82	
			25-26	582,496.19	2,238,760.55	
			26-27	582,546.50	2,238,765.64	
			27-28	582,591.60	2,238,765.21	
			28-29	582,625.64	2,238,765.68	
			29-8	582,650.24	2,238,763.79	

En complemento de lo anterior, en la imagen siguiente, se muestra la distribución espacial de los árboles hospederos, en los que se localizan las plantas epifitas en rescate.



POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

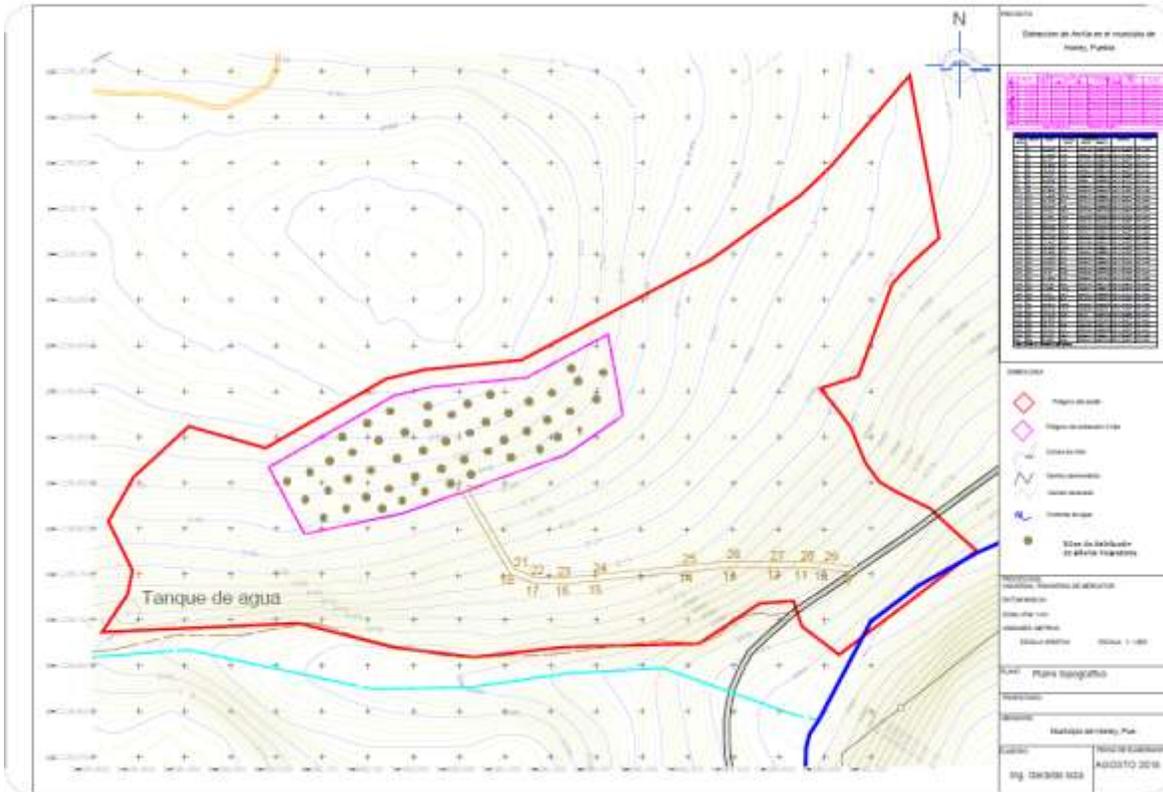


Figura 4: Distribución de individuos hospederos área de CUSTF (minado y camino de acceso).

Técnicas seleccionadas para realizar el rescate por especies

En la zona del proyecto, misma que requerirá de la remoción de algunos árboles, en donde habitan especies que se verán afectadas, resulta necesario proteger y conservar a familias importantes para el área y así fomentar el rescate de plantas, para conservar y mantener las condiciones biológicas actuales dentro del ecosistema; es por ello de suma importancia realizar estas actividades con el fin de mantener la riqueza y diversidad de *Tillandsia imperialis* E. Morren ex Roez, esto ayudara a compensar y mitigar algún posible impacto ambiental al factor flora que pudiera generar la obra.

Las plantas que serán rescatadas corresponden a plantas nativas y éstas juegan un papel importante dentro del ecosistema, además de que están ubicadas dentro del área de afectación directa. Estas plantas se creyeron aptas para el rescate ya que son fácilmente manipulables, por lo tanto se consideró como especie de prioridad para promover su rescate.



Contratación de Personal

Para poder llevar a cabo estas acciones únicamente serán contratadas 2 personas o en su caso el personal encargado del derribo de árboles, asignará 2 integrantes para el rescate y reubicación, es importante la contratación de un biólogo botánico o afín a la actividad, que será el encargado de estas acciones, su función será asesorar adecuadamente a los jornaleros que participen en esta actividad para tener un buen manejo y establecimiento de las plantas.

Métodos

Para realizar el rescate de las especies, se seguirán el siguiente esquema metodológico:

1. En primer término, se deberá de efectuar un recorrido en el área de afectación directa, en donde se ubicaron los árboles que posiblemente sean afectados y que tienen estas plantas. El recorrido se deberá de hacer antes de que inicien las actividades de la etapa de preparación del sitio.
2. Una vez ubicadas las plantas que serán rescatadas, se marcarán los árboles hospederos con pintura en aerosol.
3. Posteriormente se tomaran fotografías de las condiciones actuales que presentan las plantas y de los árboles hospederos, para reubicarlas en las mismas especies de hospedero (árboles de encino). Cabe aclarar, que también se tomaran datos de la posición geográfica que presentan con respecto al sol, debido a que al momento de su reubicación deberán colocarse de la misma forma a la que fueron rescatadas.
4. Debido a la altura de los árboles hospederos, las acciones de rescate, se implementara al momento del desmonte, aprovechando el derribo de árboles para facilitar las tareas del rescate, una vez que el árbol este en el suelo.
5. El rescate será de forma manual o en caso de complicarse se usara una cuña de metal, se deberá tener mucho cuidado en desprender la planta para no dañarla, este procedimiento es realmente muy sencillo, si se logra extraer con un poco de corteza adherida a las raíces será mucho mejor.
6. Posteriormente se llevara a cabo el llenado de la bitácora, que nos ayudara a mantener un control adecuado desde el momento del rescate, a la reubicación.
7. Una vez rescatadas las plantas, se colocaran en el suelo y se les pondrá una etiqueta que muestre las características más relevantes de cada una de las plantas.



8. Una vez que cada planta tiene su etiqueta y que ha sido rescatada, deberán trasladarse con la ayuda de una carretilla a sitios de resguardo (área de confinamiento temporal), con la finalidad de poder darles mantenimiento y esperar a que las raíces cicatricen. Esta área no necesita ser muy sofisticada, al ser pocas plantas únicamente se podrá colocar una malla sombra, tensada con cuerda entre los árboles de la zona, o en su caso, levantarla con algunas ramas de los árboles derribados y debajo de la malla, se deberá colocar algunos postes de madera para poder construir camas de alambre para el resguardo de las plantas.
9. Es importante mencionar que se deberá contar con una fuente de agua para regar las plantas, además de material básico como: cubetas, guantes, serrucho, tijeras de podar, alambre, bolsas para basura, etc., que servirá para dar mantenimiento a las plantas. Las plantas no deberán estar más de 2 meses en esta área ya que son pocas que serán rescatadas. Es importante que todas mantengan su etiqueta informativa para facilitar su establecimiento al momento de la reubicación. La ubicación de esta área deberá ser determinada por el encargado de llevar a cabo estas acciones.
10. Se buscarán árboles hospederos donde se reubicaran las plantas, estos deberán ser fuera del área de afectación directa, pero dentro del mismo bosque, contemplando el mismo tipo de hábitat, humedad, pendiente, altura, suelo y el hospedero del cual fueron rescatadas. El total de plantas rescatadas se distribuirá en el mayor número de sitios y de árboles posible, pero sin dejar a un lado, el mismo tipo de vegetación y hábitat de donde se rescataron, esto es para no ubicar todos los ejemplares en un mismo sitio y árbol y así evitar afectar la densidad natural que exista en la zona, por lo general se sugiere situar a aquellas plantas que de forma natural comparten espacio en un mismo hospedero.
11. El sitio considerado de reubicación corresponde al área residual del predio, en el que se presenta de igual manera, Bosque de Encino.

Dentro de la imagen siguiente se establecen los sitios probables de la ubicación de especies.



POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

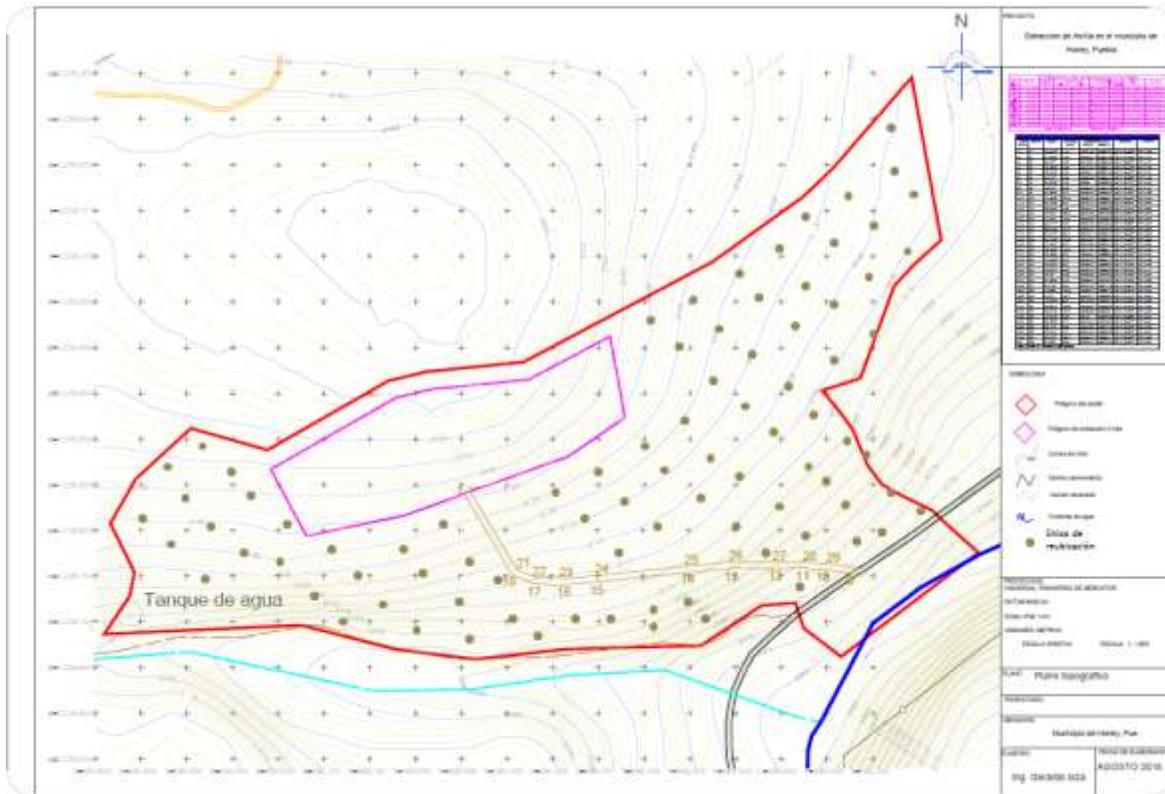


Figura 5: Localización de los sitios bajo recate (inmediaciones de las áreas de CUSTF); en este sentido o sitios probables se presentan en el área punteada.

12. Finalmente y una vez ubicados los sitios para la reubicación, las plantas serán fijadas a sus nuevos hospederos a diferentes alturas del árbol, ya que en la naturaleza las plantas epifitas por la dispersión de sus semillas y germinación, se encuentran a veces desde la base del fuste hasta las ramillas secundarias del hospedero
13. El afianzamiento de las plantas se lleva a cabo por medio de amarres hechos con jirones de media, ya que este material tiene la característica que se estira, es de fácil manejo, no se deshila con facilidad y sujeta bien a las plantas sin llegar a estrangular al ejemplar y no afecta el crecimiento del árbol huésped, pues con el tiempo se deshace o el mismo árbol en su incremento, revienta el material, a diferencia del alambre que estrangula y no es degradable.
14. Presentarán su respectiva etiqueta, para tener un mayor control desde el momento de su extracción; a fin de llevar a cabo un seguimiento mediante un monitoreo y así asegurar su establecimiento. Es importante tomar coordenadas para lograr ubicar fácilmente cada planta al momento de darle un buen seguimiento hasta su establecimiento.



15. Es muy probable que requieran uno o dos riegos para que las plantas se puedan adaptar más fácilmente.

Acciones emergentes

Derivado de las acciones de rescate se espera una sobrevivencia no menor del 70% a lo cual se le dará un seguimiento puntual. Sin embargo y cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 65% del total de los individuos, se considerara las siguientes acciones:

- Se colectara semillas de los individuos en época de floración; lo anterior de sitios aledaños.
- Dichas semillas será tratadas a fin de trabajar con semillas viables; las cuales se tratarán con métodos de escarificación.
- Durante la época de lluvias, será inoculadas en hospederos dentro de oquedades.
- Finalmente se realizará la evaluación de las mismas.
- Esta actividades se prevé se realice en un periodo de tres años, posteriores al rescate inicial y de no presentarse el éxitos de las especies.
- Las mismas se inocularan en individuos arbóreos

Calendarización de actividades y acciones a desarrollar

Las actividades de rescate se prevé se realice bajo la programación que se presenta en el concentrado siguiente.

Cuadro 21: Calendario de actividades para el rescate de especies.

Actividad	Año												Observaciones				
	1/mes																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			2	3	
Preparación de sitio (actividades de CUSTF)																	
Desmonte (área de CUSTF)																	
Seguimiento rescate Año 1																	
Seguimiento rescate																	
Medidas de urgente aplicación																	En caso de requerirse al segundo semestre del tercer año



Medidas de mitigación o compensación adicionales

Como medidas de mitigación o compensación adicionales, derivadas de los posibles impactos originados por la aplicación de las acciones antes citadas, se tienen las siguientes.

- Los trabajos de extracción de individuos, transporte y establecimiento de sitio de almacenamiento, se realizará de forma mecánica o manual.
- De ello se evitará en todo momento el uso de químicos o fuego para la remoción de la vegetación.
- El vivero provisional será de materiales reciclables derivados de los productos maderables obtenidos.
- Se colocarán contenedores rotulados para la disposición de residuos urbanos en los frentes de trabajo; estos residuos deben ser llevados al sitio de disposición final autorizados por el municipio.
- Se realizará mantenimiento preventivo vehículos de acarreo, para minimizar la emisión de ruido, mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente.
- En la etapa de limpieza del sitio se deberá descompactar el suelo donde se ubicaron las obras provisionales (sitio de mantenimiento).
- Contar con un botiquín de emergencias con el material necesario e indispensable para la protección y curación del personal; así como identificar el centro de salud más cercano a los frentes de obra.
- Se contará con un baño portátil para los trabajadores; en este sentido, el manejo de los residuos será por una empresa especializada.
- No se construirá campamentos por esta actividad.

3. Acciones de protección y conservación de fauna silvestre

Para dar cumplimiento a este apartado, se asignará en el frente de trabajo, personal capacitado que en campo rescate a los individuos de fauna presentes en el sitio o área de **CUSTF**, que pudieran estar en riesgo por las acciones del proyecto y los reubique en áreas previamente seleccionadas, bajo criterios técnicos y biológicos.

De lo anterior, las acciones a seguir corresponden a las siguientes:



- Previo al desmante, se recomienda que un grupo de tres a cuatro personas, recorran el sitios a desmontar, haciendo todo el ruido posible, buscando el desplazamiento de las especies animales a otros sitios.
- Deberá realizarse durante las actividades de preparación del sitio, el rescate y reubicación de anfibios, reptiles y mamíferos.
- Debido a las estrategias desarrolladas por algunas especies para sobrevivir durante la temporada seca, se sugiere que de realizar estas actividades durante esa temporada; se sugiere que ese grupo sea integrado por especialistas en la herpetofauna, pues todas las especies de este grupo hibernan y salen de su refugio hasta la temporada húmeda.
- En época de lluvias, solamente 2 personas de este grupo, deberán buscar en todos los microambientes que estos organismos utilizan para protegerse del sol; lo anterior para su captura y reubicación en sitios de similares condiciones ambientales.
- La distancia de reubicación no debe ser a más de 1 km de longitud del sitio a desmontar, de esta manera, se pretende evitar la propagación de infecciones hacia otros sitios con mejores condiciones ambientales.
- El desmante debe realizarse paulatinamente cubriendo una distancia de 1 a 1.5 km, y volver al punto de inicio, con el fin de evitar el regreso de la fauna a dicha zona de desmante; la distancia depende de la actividad anterior, pues aunque la cantidad de microambientes de la zona aparentemente es reducida; los encargados de la recuperación de especies de ese grupo, indicarían la potencial cantidad de estos sitios en la zona a desmontar.
- De manera obligatoria se debe establecer un programa de educación ambiental, para concientizar al personal laboral, a fin de promover el respeto a la flora y fauna de la región.
- En todo momento, se deberá evitar la caza, captura o colecta de especies animales y vegetales del área de incidencia del proyecto; lo anterior acompañado de señalización adecuada para que el personal tenga presente que no debe realizar dichas actividades ilegales.

Los resultados de dichas acciones deberán registrarse en una bitácora de campo en donde se establecerán los siguientes elementos: la Descripción de las actividades realizadas, que deberá contener la siguiente información:

- Fecha.
- Sitio de colecta.
- Especie.
- Sitio de liberación (registrando sus coordenadas)



Ubicación de las áreas destinadas para la reubicación

Los individuos de fauna que se localicen en el sitio del proyecto, serán ahuyentados y/o capturados para su posterior liberación. En el caso de su captura, el criterio fundamental para su liberación, considera la ubicación de sitio de hasta 1 km de distancia.

En complemento de lo anterior los criterios biológicos de selección del sitio corresponden a los siguientes:

- El ecosistema elegido corresponde a bosque de encino.
- Se buscara que sus características naturales de composición y estructura, presenten condiciones ambientales similares, al sitio del proyecto.
- Lo anterior en la búsqueda de reducir la muerte de organismos durante esta etapa y en su caso, evitar la propagación de infecciones a poblaciones saludables que se encuentren más alejadas.

Técnicas empleadas para realizar el manejo de los individuos de las especies de la fauna rescatadas

El grupo de aves y mamíferos, será ahuyentado con la realización de ruidos a lo largo de la trayectoria del camino.

En el caso de anfibios y/o reptiles de desplazamiento lento, se utilizarán ganchos herpetológicos y guantes para su colecta y traslado a los sitios de liberación.

Finalmente como medida complementaria, se realizarán las adecuaciones necesarias en las obras de drenaje menor y mayor, para brinda un aspecto de naturalidad y de esta forma, sean utilizados por la fauna para cruzar el trazo del camino de acceso por debajo del mismo (en alcantarillas), sin poner en peligro su vida; así como colocar vallados y bordillos para proteger a todos los gremios faunísticos, e incrementar las probabilidades para que la fauna utilice dichas obras de drenaje.

Otro aspecto fundamental es la colocación de señales verticales donde se les recuerde a los transeúntes las medidas de rescate de especies.



- 6) Programa de Conservación de Suelos para aquellas áreas en las que pueda presentarse problemas de erosión en donde se llevarán a cabo acciones de conservación y/o restauración de suelos con el propósito de evitar su pérdida en el área del proyecto.

Derivado de las acciones de CUSTF propuesto, se presenta el programa de conservación de suelos, con el propósito de reducir los riesgos de erosión de la superficie que será afectada por el cambio de uso de suelo, de lo cual la presente propuesta tiene como **objetivo general**:

Evitar la pérdida de suelo o generación de procesos erosivos, que pueda derivarse de las actividades de CUSTF.

A partir de lo anterior, se tienen los siguientes objetivos específicos:

- Definir los sitios en los cuales se desarrollarán las acciones de Rehabilitación y Protección de Suelos.
- Establecer las acciones de limpieza del sitio.
- Establecer las medidas para el control de erosión y sedimentación de causas, así como de alteración de los ecosistemas, que puedan generarse por las actividades de CUSTF, por el proyecto de **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicada en el municipio de **Hoyen** en el Estado.
- Establecer la calendarización de actividades.

- a) **Ubicación y extensión de las superficies afectadas que serán sujetas a la restauración de suelos**

En términos generales en el desarrollo del proyecto **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey Estado de Puebla**, se realizarán actividades de CUSTF dentro de una superficie de **4.33 ha**, (**4 ha** de terrenos de minado y **0.33 ha**, para el establecimiento del camino de acceso) lo cual equivale al **15 %** de la superficie total del predio, cuyo principal ecosistema de afectación corresponde a **Bosque de Pino - Encino**.

Dentro del concentrado siguiente, se establece la superficie por tipo de obra a desarrollar, en los cuales se realizarán las actividades de CUS de los terrenos forestales.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 22: Áreas propuestos para el CUSTF.

Tipo	Sup. m ²	Tipo de vegetación	Especies de afectación por el CUSTF
Minado	40,000.00	Bosque de Encino	<i>Quercus conspersa Benth.</i> <i>Quercus affinis M. Martens & Galeoti</i> <i>Quercus macrophylla Née.</i> <i>Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.</i> <i>Meliosma alba (Schlttdl.) Walp. (XAL)</i>
Acceso	333.116	Bosque de Encino	

Así mismo dentro del plano siguiente se presenta la ubicación del sitio con respecto al predio El Molcajete, en donde se tiene contemplado la realización de las actividades de CUSTF.

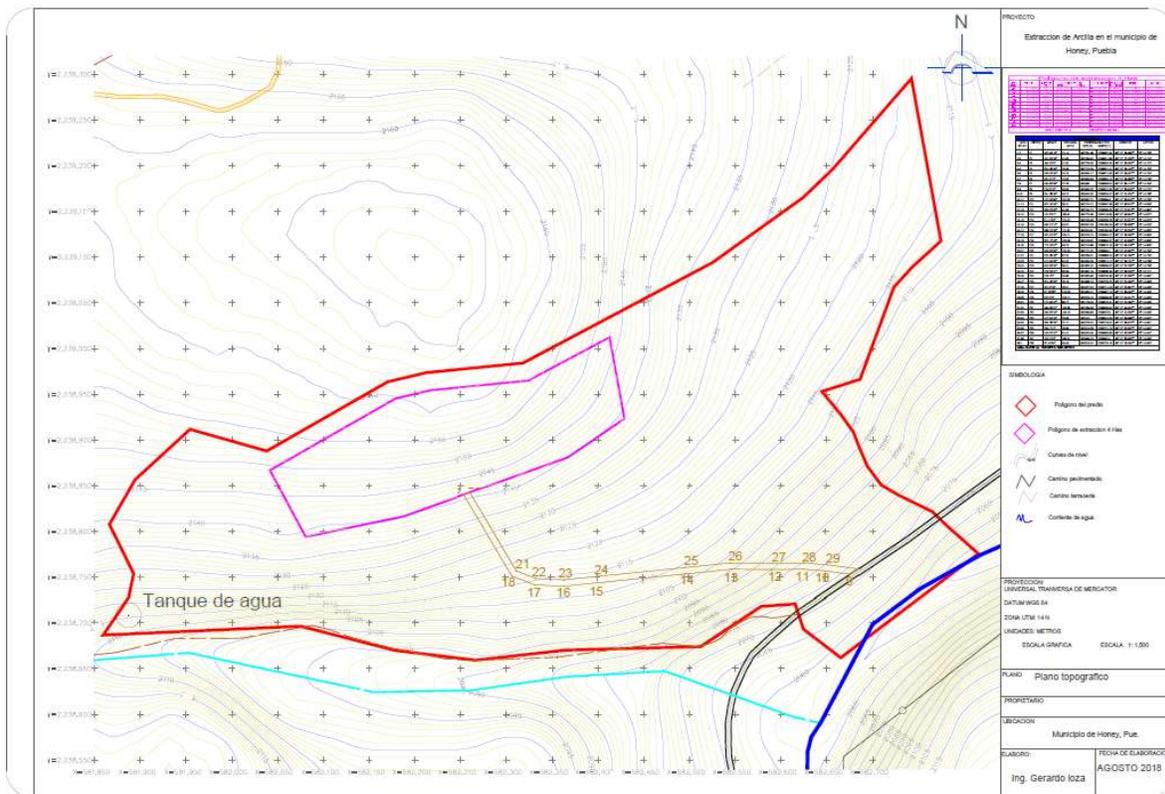


Figura 6: Sitios de ubicación de las áreas de CUSTF.



b) Limpieza del sitio

Por el desarrollo del proyecto, se afectara una superficie total de **4.33 ha**, dentro de las cuales y derivado de las acciones de ingeniería, se realizarán actividades de desmonte y despalme.

El **Desmonte** prevé la eliminación de la cubierta vegetal presente dentro de la superficie de **CUSTF**, que afectan el desarrollo del proyecto **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete**, considerando en ello **1357** individuos arbóreos con un volumen total de **667.27 m³** r, lo cual se realizará con métodos tradicionales de corta (uso de motosierra).

Posteriormente se eliminara la cubierta herbácea y arbustiva así como el desenraice con maquinaria pesada.

El **Despalme** es consecuencia de la actividad anteriormente descrita, la cual se realizara en un espesor del orden de 30 cm promedio en la superficie del sitio **CUSTF**, en donde se despalmará la capa superficial de suelo orgánico.

De lo anterior se generarán residuos orgánicos derivados de la eliminación de la vegetación natural y suelo orgánico.

En el primer caso, se tienen productos maderables, así como hojas ramas u brazuelos, estimado en **100.09 ton**. En el segundo caso se tiene suelo orgánico presente, de lo cual se tiene un volumen estimado de **12,990 m³**.

Lo anterior, requerirá de acciones de limpieza del sitio, a fin de evitar los siguientes aspectos:

- La acumulación de material orgánico en áreas aledañas al sitio de **CUSTF**.
- La acumulación de sedimentos en los cauces de agua.
- La generación de focos erosivos y arrastre de materiales a cauces de agua.
- La pérdida de la calidad esencia presente en el sitio y con ello la falta de integración del proyecto al entorno natural.
- La compactación de suelo.
- El crecimiento de especies invasoras en los ecosistemas naturales.

Para realizar la limpieza del sitio se considerará el desarrollo de las siguientes actividades:



- Remoción de los productos forestales del sitio del proyecto.
- Limpieza del terreno.
- Remoción de suelo orgánico y materiales líticos derivados del área de despalme.
- Tratamiento de suelo contaminado.

Remoción de los productos forestales del sitio del proyecto

Como elemento previo a la remoción de los productos forestales del sitio del proyecto, se hace necesario y en campo, realizar el trazo y levantamiento de la superficie de **CUSTF**, con la finalidad de señalar el arbolado que exclusivamente interfiere con el desarrollo del proyecto.

A partir de lo anterior por parte del técnico responsable se marcará el arbolado por derribar. La técnica de derribo será direccional, con el uso de motosierras¹³; con ello solo se trabajará en el área de minado o extracción de arcillas y el camino de acceso, evitando dañar individuos aledaños.

El arbolado será seccionado en el lugar de su caída a fin de evitar su arrastre y con ello la pérdida de suelo, fuera del sitio proyectado. Se realizará la extracción de los productos forestales en su totalidad, considerando productos comerciales y leñas. El arrime será manual; evitando con ello la pérdida de suelo por arrastre de trozas o troncos¹⁴.

Limpieza del terreno

Los residuos del desmonte que no sea posible su extracción, serán picados (tritizados, con tamaños no mayores de 5 cm de longitud) y esparcidos en las áreas aledañas al sitio del proyecto (sitios con uso forestal) tendiente a favorecer su reincorporación al suelo.

¹³ Se evitará en todo momento, el uso de herbicidas o cualquier sustancia química para realizar el desmonte.

¹⁴ Lo anterior, dado que las dimensiones del arbolado, permiten su carga manual, evitando con ello, daños en la estructura del suelo por arrastre de los productos, fuera del sitio del proyecto.



Remoción de suelo orgánico y materiales líticos derivados del área de despalme

De acuerdo con la programación del proyecto y posterior al desmonte, se realizara el despalme; lo cual se llevará a cabo con el uso de maquinaria pesada, bajo los siguientes lineamientos.

- Se deberán de realizar el despalme en las áreas programadas o de **CUSTF**, de manera específica, el área de extracción de productos y camino de acceso.
- Considerando en ello, el trabajo de maquinaria en el sitio o área de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.
- Evitando en todo momento, el daño en sitios no proyectados.
- Para el área de extracción se dejara una franja perimetral de protección o búfer de 5 m de ancho.

De lo anterior se generarán dos tipos de residuos, orgánicos y pétreos.

Los residuos de suelo orgánico, correspondiente a tierra de monte, con residuos de vegetación herbácea y arbustiva, así como material pétreo que se presenta en la superficie de **CUSTF** por afectar.

El suelo orgánico será extraído y esparcido en áreas aledañas al sitio del proyecto. Parte de este residuo se mantendrá, para la revegetación de las áreas aledañas al sitio, específicamente el arroje de los taludes, para favorecer su fijación y revegetación.

Los residuos pétreos serán reutilizados en compactación del camino de acceso; el material no utilizado o que no cumpla con las especificaciones para su utilización en terraplenes, base y sub base, será en bancos de tiro más cercano a la obra, o en sitios propuestos por las autoridades municipales¹⁵.

Como elemento complementario en la etapa de desmonte y despalme, se considerarán las siguientes actividades:

¹⁵ Considerando el manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados; con base en los Artículos 26, 30, 31, 32 y 33 de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla y los diversos 11, 12, 13 del Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.



- Se colocarán contenedores rotulados para la disposición de residuos urbanos en los frentes de trabajo.
- El almacenamiento de combustible, deberá realizarse en tambos para dicho fin y con las características adecuadas para su manejo, instalados en las zonas para estacionamientos y bajo la sombra.
- Se colocarán un baño portátil en el frente de trabajo.

Tratamiento al suelo contaminado

Una vez concluida la obra o el **CUSTF**, se realizará la descompactación y/o escarificación de los suelos, retirando todo tipo de residuos que se hubiesen generado durante las actividades de desmonte y despalme, debiendo en su caso, restaurar los suelos que pudieran haber sido contaminados de manera accidental por aceites, grasas o combustibles, lo cual se especifica a continuación:

- Los residuos sólidos peligrosos generados durante todo el proyecto, deberán de ser entregados mediante manifiesto de generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la **SEMARNAT** para su recolección y manejo.
- Se removerá el suelo donde hayan ocurrido derrames de combustibles y/o aceites, se depositará en los contenedores para su almacenamiento temporal y disposición final, por una empresa especializada.

Al término de la obra, se deberán limpiar los terrenos utilizados, considerando la extracción de cualquier objeto extraño al ecosistema, en las áreas de **CUSTF**.

c) Medidas para el control de erosión

Dentro de este rubro, se contemplan las medidas para el control de erosión propiamente dichas, así como la sedimentación de causas y de alteración de los ecosistemas que puedan generarse por las actividades de **CUSTF**.

De lo anterior a continuación y de manera puntual, se establecen dichas acciones:



Estabilización y protección de taludes

En el proceso de **CUSTF**, se realizarán acciones de estabilización y protección de taludes con la finalidad de balancear las cantidades de materiales de corte, a fin de permanecer estables con el paso del tiempo, no ser causa de la formación de sedimentos, deslaves y en casos extremos, derrumbes.

En este sentido y dentro del presente proyecto, se considerarán dos tipos de taludes: el generado en el área de extracción de arcillas y el generado en por el camino de acceso.

Cabe destacar que las condiciones naturales presentes en los sitios de **CUSTF** y proceso constructivo en su planeación, considera dos aspectos fundamentales:

- Por las características de plasticidad del terreno¹⁶, se pueden tener taludes estables por lo cual y en el área de minado se considera el establecimiento de un Talud con Pendiente Uniforme, con un grado de inclinación no mayor de 75°.
- Para el camino de acceso, el grado de inclinación máximo, considerara de igual manera, un ángulo de inclinación no mayor del 75%.
- Basado en lo anterior, la primera consideración para la estabilización de los taludes en el área o sitio de **CUSTF**, considera los resultados del estudio de mecánica de suelos.

Lo anterior a fin de evitar los riesgos de deslizamiento o colapso de los mismos, garantizando la máxima estabilidad estructural, y a la vez tener una inclinación que permita la retención de material arcilloso se realizarán las siguientes acciones:

- Trazo de la obra considerando la superficie establecida para el área de minado y camino de acceso.
- Realización de actividades de **CUSTF**, dentro de la superficie programada.
- Durante el proceso constructivo, se retirará el material de deslizamiento (arenas, desperdicios pétreos, rocas consolidadas entre otros).
- En el camino de acceso, la estabilización de talud se realizara por ángulo máximo definido, complementado con revegetación con plantas arbustivas y herbáceas.

¹⁶ Derivado de los resultados del estudio de mecánica de suelos.



- Establecimiento de la red de drenaje y control hídrico (alcantarillas, cunetas y ángulos de inclinación de la carpeta de rodamiento) en el camino de acceso.
- Establecimiento de una franja de protección en el área de minado con un búfer no menor de 5 m.
- Los materiales producto de del despalme y establecimiento del tajo, serán extraídos del sitio.
- Establecimiento de un sistema de drenaje de derivación y desagüe en la zona de talud.
- El mecanismo de consolidación generara el ángulo de inclinación estable, no mayor al de diseño.
- Establecimiento de gradas, considerando 20 m para la inicial y una altura no mayor a 7 m en la sub secuentes.
- En todo momento, se evitarán trabajos de socavado.
- Se colocarán barreras de piedra acomodada y/o presas de gaviones alineados perpendicular a la pendiente, sobre el lindero sur del área de minado, a fin de establecer la retención de sólidos en el sitio.
- Establecimiento de barreras de piedra acomodada y/o gaviones en los cauces intermitentes, dentro del área del predio con la finalidad de establecer la retención de sólidos.
- Como medida de compensación, la reforestación de un área degradada, similar a la afectada.
- Como medida de remediación el tendido del talud y revegetación, con la conclusión de la obra.

Seguimiento

Mediante el seguimiento es posible obtener información útil para conocer el estado de éxito de las obras planteadas, bajo esta consideración el seguimiento de las actividades deberá soportarse documentalmente con los siguientes instrumentos:

- **Bitácora:** En esta se especificarán las actividades realizadas para la estabilidad de taludes considerando el periodo de ejecución correspondiente.
- **Reporte mensual:** En este reporte se señalará el desarrollo de las actividades de la obra, además de señalar la forma en que se llevó a cabo.
- **Memoria fotográfica:** El reporte mensual deberá incluir un anexo fotográfico.
- Las fotografías que se incluyan deberán avalar y evidenciar la implementación de las medidas de estabilidad de taludes, durante el desarrollo de actividades realizadas en el mes.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

- **Reporte final:** Este se deberá elaborar en manera de evaluación y conclusión del desarrollo de la obra; de ser necesario, se entregará un informe final a las autoridades que así lo requieran, con la conclusión de la obra.
- **Seguimiento,** considerando en ello el proceso operativo del mismo a fin de identificar fallas para considerar su mantenimiento.

El siguiente cuadro, proporciona una base en cuanto a la organización del seguimiento considerando específicamente, las acciones de protección y rehabilitación de suelos, apegado en todo momento al programa de ejecución de obra.

Un hecho importante durante las etapas de construcción y operación de esta obra, es el de planear y ejecutar actividades de vigilancia, para ello se hará un monitoreo de las actividades de construcción y operación de la obra, este monitoreo permitirá tener información directa y veraz en cualquier momento y lugar del desarrollo de la infraestructura planteada y acciones específicas de protección de suelos.

Para lo cual, será necesario que el personal encargado de este monitoreo y vigilancia, tenga acceso a toda la información del proyecto, así como tener acceso a la bitácora de la obra, para poder seguir cada una de las actividades de los diferentes procesos de la construcción.

Cuadro 23: Calendarización de actividades.

Activ.	Año 1							Años																				
	1	2	3	4	5	6	7-12	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Ubicación y extensión de las superficies afectadas que serán sujetas a la restauración de suelos																												
Trazo																												
Remoción de los productos forestales del sitio del proyecto																												
Derribo direccional																												
Seccionado en el lugar de caída																												
Extracción manual																												
Limpieza del sitio																												
1) Remoción de los productos forestales del sitio del proyecto																												
2) Limpieza del terreno																												
3) Remoción de suelo orgánico y materiales líticos derivados del área de despalme.																												
4) Tratamiento al suelo contaminado																												
Medidas para el control de erosión																												



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Activ.	Año 1							Años																				
	1	2	3	4	5	6	7-12	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Estabilización y protección de taludes																												
Trazo de la obra considerando la superficie establecida																												
Realización de actividades de CUSTF, dentro de la superficie programada.																												
Durante el proceso constructivo, se retirará el material de deslizamiento (arenas, desperdicios pétreos, rocas consolidadas entre otros).																												
En el camino de acceso, la estabilización de talud se realizara por ángulo máximo definido, complementado con revegetación con plantas arbustivas y herbáceas.																												
Establecimiento de la red de drenaje y control hídrico (alcantarillas, cunetas y ángulos de inclinación de la carpeta de rodamiento) en el camino de acceso.																												
Establecimiento de una franja de protección en el área de minado con un búfer no menor de 5 m.																												
Los materiales producto de del despalme y establecimiento del tajo, serán extraídos del sitio.																												
Establecimiento de un sistema de drenaje de derivación y desagüe en la zona de talud.																												
El mecanismo de consolidación generara el ángulo de inclinación estable, no mayor al de diseño.																												
Establecimiento de gradas, considerando 20 m para la inicial y una altura no mayor a 8 m en la sub seciente.																												
En todo momento, se evitarán trabajos de socavado.																												
Se colocarán barreras de piedra acomodada y/o presas de gaviones alineados perpendicular a la pendiente, sobre el lindero sur del área de minado, a fin de establecer la retención de sólidos en el sitio.																												
Establecimiento de barreras																												



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Activ.	Año 1							Años																				
	1	2	3	4	5	6	7-12	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
de piedra acomodada y/o gaviones en los cauces intermitentes, dentro del área del predio con la finalidad de establecer la retención de sólidos.																												
Como medida de compensación, la reforestación de un área degradada, similar a la afectada.																												
Como medida de remediación el tendido del talud y revegetación, con la conclusión de la obra.																												

II.2.2 Preparación del sitio

La preparación del sitio es el proceso mediante el cual se establecen las condiciones del terreno para la operación. De manera específica y para este caso, se considera la eliminación paulatina de la vegetación natural y suelo orgánico, previo al proceso de aprovechamiento y extracción de los materiales o Arcillas.

Basado en lo anterior, debe destacarse que dado la naturaleza del proyecto, las actividades de preparación del sitio, constituyen las actividades de **CUSTF** propiamente dichas. A continuación y de manera puntual, se establecen las actividades de preparación del sitio.

a) El trazo

Bajo la programación establecida el trazo del proyecto, precisara el establecimiento en terreno de la superficie de **CUSTF**, lo cual se realiza con equipo de topografía (estación total, nivel electrónico, distanció metro y equipo manual de apoyo) así como materiales para el señalamiento (madera, clavo y pintura).



En este sentido y dado la composición del proyecto, se establecerán las siguientes unidades de superficie:

- Camino de acceso
- Área de minado
- Superficie de amortiguamiento.

b) Eliminación de la vegetación en las áreas de CUSTF o desmonte

Esta actividad consiste en la eliminación de la cubierta forestal arbórea y/o leñosa en el área de **CUSTF**, lo cual se basa en procesos manuales, con una brigada de trabajo compuesta por un motosierrista y dos ayudantes.

De manera puntual, a continuación se establecen las acciones que conlleva el desmonte.

- Ahuyentamiento de la fauna silvestre en los sitios de **CUSTF** y áreas aledañas.
- Delimitado de las áreas de **CUSTF**, con el uso de métodos topográficos (establecida en el trazo del proyecto).
- Marca del arbolado y/o vegetación leñosa de afectación.
- Derribo direccional con el uso de motosierra.
- Rescate de los individuos de flora establecidos.
- Desrame y seccionado del arbolado, en el sitio de caída.
- Arrime a los sitio de carga con el uso de ganchos.
- Los residuos del aprovechamiento, serán picados y esparcidos en las áreas aledañas.

Una actividad complementaria del desmonte, considera la eliminación de estrato medio, en donde se tiene vegetación leñosa y semi leñosa, lo cual y de igual manera, se realizará bajo los mecanismos establecidos, uso de motosierra con arrime manual.

c) Despalme

Ésta actividad es consecuencia de la anteriormente descrita y consiste en la remoción de la capa herbácea y de suelo orgánico, tendiente a la liberación o



exposición de las Arcillas sujetas a extracción, lo cual se realizara con maquinaria.

De acuerdo con lo anterior y en un espesor promedio de 30 cm, se despalmará la capa superficial suelo orgánico, el cual se acumulara y se extraerá del sitio del proyecto, lo anterior y de manera específica considerando los siguientes elementos.

- La remoción del suelo se realizará de manera gradual con forme a la programación establecida.
- Para lo anterior, se utilizará maquinaria pesada y se basa en los elementos definidos en el estudio de mecánica de suelos.

Estas actividades son las de mayor impacto negativo sobre el ambiente, de lo cual las medidas preventivas y correctivas serán entre otras, el trabajo sobre la superficie establecida, en este sentido, el área de amortiguamiento (perimetral con un ancho de 5 m), busca entre otras funciones, no afectar la vegetación y/o suelo circundante.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

El sitio del proyecto, se localiza en las inmediaciones del poblado de **Honey**, en donde se contrata el personal operativo; así mismo, la empresa **Grupo Minero Honey S.A. de C.V.**, cuenta con un taller de operación en el poblado de **Honey**.

De lo anterior no se requieren de obras y/o actividades provisionales para la construcción y/o instalación del proyecto; cabe destacar que en el sitio, se solo se establecerá un sanitario portátil, de lo cual se contará con los servicios de una empresa especializada para el manejo de los residuos orgánicos generados.

II.2.4 Etapa de construcción

Con la preparación del sitio, se realizaran las actividades principales que contempla la obra proyectada, considerando en ello el establecimiento de la mina propiamente dicha, así como infraestructura de acceso.

De lo anterior, debe destacarse que en el presente proyecto, no se realizarán obras civiles.



Infraestructura de acceso

Derivado de las condiciones naturales del área o sitio del proyecto, se establecerá un camino de acceso al sitio de minado, considerando los siguientes aspectos generales.

El camino requerido será únicamente de circulación local, tendiente al acceso de los vehículos de operación y/o maquinaria al sitio del proyecto.

De manera específica, las actividades de **CUSTF**, por el establecimiento de la infraestructura de acceso consideran el desmonte y despalme de una superficie de **0.33 ha (218.11 m** de longitud con un ancho de **8 m**).

En complemento de lo anterior, las características de camino de acceso proyectado, corresponde a las siguientes.

- Carretera tipo: E.
- Especificación: Terracería.
- Cuerpo de terraplén: Terreno natural
- Revestimiento: Balastro.
- Espesor de revestimiento: 0.40 m.
- Ancho de corona: 7 m.
- Curvatura máxima:
- Pendiente máxima: 12%.
- Cunetas: 1 m.
- Velocidad: 40 km/h.

Área de Minado

El área de minado corresponde a un polígono compacto de **4 ha**, en el que se realizará la extracción de los materiales o Arcillas Amarillas, a cielo abierto bajo la técnica de tajo, en lo cual se contemplan las siguientes características:

- Talud con Pendiente Uniforme, con un grado de inclinación no mayor de 75°.
- Franja perimetral de protección o búfer al interior de la superficie de 5 m de ancho.
- Establecimiento de gradas, considerando 20 m para la inicial y una altura no mayor a 78 m en la sub secuencia.



II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Operación

Es la actividad principal del proyecto en cuestión, ya que durante esta etapa se llevan a cabo los cortes y excavaciones bajo las especificaciones técnicas establecidas, para la obtención del volumen Arcillas Amarillas sujetas a su aprovechamiento.

Como se ha establecido y dado las características del sitio del proyecto en donde se tiene un afloramiento de Arcillas, se ha considerado establecer un proceso mecánico de operación, basado en la siguiente secuencia de actividades:

- Ubicación de sitio de trabajo por brigada.
- Remoción de material de forma mecánica con maquinaria o con el uso de una retroexcavadora.
- Acopio de material o Arcillas Amarillas.
- Paso por Criba (beneficio).
- Almacenamiento y Traslado a los sitios de comercialización.

Bajo este procedimiento, se tienen fuentes de emisión contaminantes a la atmosfera provenientes del escape de los motores de la maquinaria y/o vehículos de carga. Así mismo la generación de polvo a la atmosfera, a partir de la disgregación del material de extracción o aprovechamiento.

Otro aspecto importante corresponde al posible derrame de aceites y/o combustible de la maquinaria.

A fin de evitar los efectos adversos al ecosistema, se ha considerado el mantenimiento preventivo de la maquinaria, así como el riego del sitio de trabajo, a fin de disminuir la emisión de contaminantes a la atmosfera y evitar el derrame de combustibles de la maquinaria en el primer caso y la emisión de polvo en el segundo.

Finalmente el transporte de los Materiales o Arcillas fuera de sitio del proyecto, considerando el cubrimiento de las cajas de transporte, con lonas.



Mantenimiento

Dado los esquemas de operación y las características del proyecto extracción y aprovechamiento de **Arcillas Amarillas** en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey Estado de Puebla**, en donde se operará de manera mecánica, no se considera equipo de operación, de lo anterior y de manera específica, se tiene lo siguiente:

- a) No se tendrán instalaciones y por ende, no requerirán de servicios que se brindarán en las instalaciones y/o programas específicos de operación.
- b) No se tendrán tecnologías especializadas, por lo que no se generaran residuos líquidos, sólidos o gaseosos, por este concepto.
- c) No se tendrán reparaciones a sistemas y/o equipos especializados, etc.
- d) Finalmente y por las características naturales del sitio y las consideraciones acerca de la preparación del sitio, no se requerirá del control de malezas o fauna nociva.

En este sentido, las actividades de mantenimiento consideran dos aspectos fundamentales: el camino de acceso, así como los vehículos de transporte y maquinaria.

De manera específica, el mantenimiento a los vehículos y maquinaria, se realizara de forma preventiva, dado las especificaciones de operación en talleres especializados.

Por otra parte, el mantenimiento del camino de acceso se realizara año con año posterior a la temporada de lluvias, considerando su bacheo, así como la eliminación de malezas y desensolvamiento de cunetas y alcantarillas.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

En el presente proyecto no se tiene considerado alguna obra asociada.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Con la conclusión del proyecto, se aplicara un programa de rehabilitación de la superficie o área de extracción de las Arcillas, el cual se desarrollará durante los dos años finales de la vida útil.



Dicho programa contempla entre otras cosas: las actividades de abandono del sitio, así como la descripción de las actividades de rehabilitación, considerando en ello una descripción de los posibles cambios en toda el área del proyecto como consecuencia del abandono.

Actividades de abandono

Las actividades de abandono del sitio, contempla la extracción de todos aquellos elementos ajenos al sitio, de lo que se prevé la extracción de maquinaria así como vehículos de carga y sanitarios portátiles.

En una segunda etapa, se revisara la superficie total de terreno, a fin de verificar manchas de aceites o cualquier elemento ajeno al suelo, a fin de su extracción, manejo y disposición final.

Dichas acciones se realizarán en un periodo de dos meses, durante el primer año de abandono del sitio.

Actividades de rehabilitación

Posterior al abandono del sitio, se aplicaran las actividades de rehabilitación, el cual contempla entre otras cosas: la preparación del suelo, las actividades de reforestación, acciones de protección y finalmente su seguimiento, lo cual se presenta a continuación.

1) Preparación del suelo

La preparación del suelo contempla dos acciones específicas: la Nivelación del Terreno y Fijación de Talud, las cuales se realizarán con el uso de maquinaria bajo los siguientes lineamientos técnicos.

- En el caso de la fijación del Talud se considerará una pendiente uniforme, con un grado de inclinación no mayor de 75°, así como el establecimiento de gradas, con 20 m de altura para la inicial y una altura no mayor a 8 m en la sub seciente.



- La nivelación del terreno, establecerá una pendiente uniforme en la superficie del terreno, buscando la pendiente natural del sitio adyacente.

Dichas actividades se realizarán en un periodo de seis meses durante el primer año de abandono del sitio.

2) Reforestación

Posterior a la preparación de sitio, se realizará la reforestación, considerando los siguientes aspectos.

- Reforestación con especies nativas a una densidad de 2500 individuos/ha.
- Planta de origen de vivero de buena conformación.
- Método de reforestación a tres bolillo.
- Con cepa común como método de preparación del terreno.
- Fomento a la propagación de la vegetación arbustiva con la protección del sitio (evitar el paso del ganado con cercado).
- Seguimiento de tres años hasta el establecimiento de la vegetación, considerando la sustitución total de la planta muerta.

Dichas acciones se realizarán en un periodo de dos meses del primer año de abandono, posterior a la preparación del terreno. Cabe aclarar que dado la alta humedad relativa en la zona, es posible la realización de reforestaciones en cualquier época del año.

3) Protección

Posterior a la reforestación se realizará la protección del terreno, considerando en ello el cercado y establecimiento de brechas corta fuego, ambos de tipo perimetral; lo anterior a fin de evitar el pastoreo e incendios forestales en el área respectivamente.

Esta actividad al igual que las anteriores, se realizará durante el primer año de abandono.

Posteriormente, se realizará el seguimiento en el segundo año de abandono y después a este periodo, durante dos años consecutivos. Dentro del concentrado siguiente, se establece la programación de dichas actividades.



Cuadro 24: Plan de abandono del sitio.

Actividad Primaria	Actividad Secundarias	Periodo de Abandono												Periodo de Seguimiento		
		Año 1 (mes 1-12) - 2												3	4	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Preparación del suelo	Fijación de Talud															
	Nivelación del terreno															
Reforestación	Reforestación															
Protección	Cercado perimetral															
	Brechas corta fuego															
Seguimiento	Actividades secundarias															

Descripción de los posibles cambios en toda el área del proyecto como consecuencia del abandono.

Las actividades proyectadas, contemplan la extracción de arcillas Amarillas dentro del predio el Molcajete, de lo cual se espera la degradación total de la superficie considerada.

De lo anterior y con la conclusión de las actividades extractivas, se espera tener un terreno carente de vegetación natural rodeado por un terreno forestal cubierto de vegetación.

En este sentido, la franja de amortiguamiento evitara la afectación de la superficie colindante y aunado a la plasticidad del terreno, se espera tener las paredes o talud con grados de inclinación menores al 75°, con 2 grados.

De la aplicación de las medidas propuestas con el abandono, se espera generar un sitio con condiciones de suelo ordenadas con la aparición de vegetación espontanea, bajo condiciones de reforestación; en este sentido se espera una buena respuesta del terreno, dado la plasticidad del suelo, aunado al alta humedad presente.



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

Durante las actividades de **CUSTF** (preparación del sitio) y operación del proyecto, se tendrá la generación de residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos de carácter orgánico e inorgánico, así emisiones a la atmosfera.

Los residuos sólidos no peligrosos, los cuales se generarán por la actividad diaria de los trabajadores, serán almacenados en contenedores (tambos de 200 l.) y éstos se transportarán al sitio de disposición final municipal o a un vehículo de recolección municipal, actividad que se hará con la frecuencia necesaria para impedir su acumulación; cabe destacar que en su manejo, se considerara los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

Así mismo, se establecerán contenedores para residuos sólidos peligrosos que se van almacenando durante la operación de vehículos y/o maquinaria en el sitio, dado el mantenimiento menor, los cuales deberán ser transportados hasta el almacén temporal de residuos peligrosos; luego de ahí, son transportados por empresas autorizadas para su disposición final. Los materiales y sustancias que se pueden manejar son refacciones de vehículos y/o maquinaria en acciones de mantenimiento menor, así como materiales impregnados con aceites y solventes principalmente.

En caso de residuos líquidos no peligrosos, estos sólo pueden provenir de las letrinas o baños móviles los cuales vienen sellados; su disposición y manejo será a través de una empresa especializada; en este sentido se contratará un sanitario portátil por cada 10 trabajadores.

Análogamente los residuos líquidos peligrosos, serán resultante de actividades de mantenimiento menor de maquinaria y/o vehículos en el sitio, de lo que se puede mencionar: cambio de aceites, lavado de piezas, etc. En primer término, cuando se realiza una actividad de esta naturaleza, se debe contar con charolas de material no corrosible, sellado, para impedir fugas que se colocarán precisamente debajo de lugar en que se generan los residuos líquidos para impedir que se derramen en el suelo y que se infiltren. Estos residuos se recolectarán en contenedores cerrados y sellados, y se transportarán de inmediato al almacén temporal de residuos peligrosos, en tanto sean enviados de manera definitiva a un sitio de disposición final.



Por otra parte y considerando las Emisiones a la Atmósfera se tienen dos tipos:

- Emisión de polvos por el movimiento de tierras, cortes y transporte de tierras y materiales de extracción.
- Gases contaminantes de vehículos y maquinaria de combustión interna y ruidos.

Todas las actividades generan partículas sólidas suspendidas que se incorporan al aire formando nubes de polvo y tolvaneras, que pueden tener un radio de afectación muy variable dependiendo de las condiciones climatológicas.

Asimismo, los vehículos que transportan el material emiten gases, producto de una combustión incompleta como CO₂, SO_x, NO_x, principalmente. Las zonas más afectadas son aquellas donde la cubierta vegetal es escasa o muy dispersa. Es un impacto adverso ya que disminuye la calidad del aire y es poco significativo porque son efectos temporales.

Basado en lo anterior, las Actividades Preventivas de Mitigación considera el riego de agua tratada o cruda con tenso activos en el camino de acceso y/o sitio de minado. El riego se efectuará en época de secas a fin de evitar la generación de partículas suspendidas a la atmosfera. Así mismo en su transporte, las cajas de los vehículos serán cubiertas con lonas.

Por otra parte se dará el mantenimiento preventivo y afinación a los vehículos de operación y maquinaria.

En el caso de ruido, las actividades desarrolladas involucran un movimiento constante de maquinaria pesada, camiones de carga y personal, lo que genera niveles de ruido altos y variables; este movimiento y ruido ahuyenta a la fauna y en algunos casos, ocasiona problemas de salud a los trabajadores como sordera temporal o permanente si existe exposición prolongada a esos niveles de ruido, por lo que los operadores deberán utilizar protectores auditivos específicamente tapones para los oídos (SNR 30).

El establecimiento de horarios diurnos para la utilización de los equipos con mayor emisión de ruido será permanente, a este impacto se le identificó como adverso, de poco a moderadamente significativo y local debido a que es un impacto temporal e intermitente en la etapa de Preparación del Sitio y Operación.



Por otra parte, en la etapa de Operación, se inicia el tránsito de vehículos de carga, esta situación genera entre otras cosas, niveles de ruido cuya intensidad podrá alcanzar hasta 68 decibeles a una distancia de 15 metros. El impacto es adverso poco significativo, debido a que deteriora la calidad del ambiente en un radio de afectación local e intermitente, pero su permanencia es indefinida ya que tiene una relación directa con la vida útil del proyecto. En este caso, el mantenimiento de vehículos durante la operación es recomendable por parte de los habitantes del proyecto y evitar el uso del claxon o freno de motor, es el único medio para minimizar la generación de niveles altos de ruido y evitar ahuyentar a la fauna nativa.

En el caso de la Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos, se emplearán los propios vehículos de carga (volteos o pick up) para trasladar los contenedores utilizados para el depósito y almacenamiento de los residuos, hasta los sitios autorizados para residuos sólidos municipales o bien, para trasladar los residuos de manejo especial o peligrosos, hasta el almacén temporal, así como un servicio autorizado de recolección y transporte hasta su disposición final.

No obstante lo anterior el manejo y control de los residuos en general en todas las etapas del proyecto (Preparación del Sitio, Construcción y Operación), es una actividad relevante para prevenir la contaminación de los componentes naturales como el aire, el agua, el suelo, la vegetación circundante y la imagen visual del proyecto.

Por lo anterior, el manejo, control y disposición final de los residuos, se deberá realizar de manera eficaz, regular y cotidiana, por lo que se deberá solicitar a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y a la Dirección de Ecología Municipal, los listados de prestadores de servicios autorizados y registrados, tanto de residuos peligrosos como no peligrosos.

Otros insumos (sustancias no peligrosas)

En la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán residuos varios que de acuerdo a la naturaleza y composición esperada de los mismos, pueden ser generados por los trabajadores y el personal; se constituyen por restos de comida, papel, plásticos, vidrio, aluminio y sanitarios.



Se estima que la generación diaria per cápita de este tipo de residuos será de 0.3 kg, Se buscará reciclar algunos residuos y los que no puedan ser reciclados serán dispuestos al servicio de limpia municipal.

Finalmente y como se ha establecido, el manejo de los residuos sólidos derivados de las actividades de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales, se hará bajo las siguientes consideraciones:

- Los productos maderables resultantes, serán extraídos y utilizados por los pobladores de la región en uso doméstico.
- Los residuos de la vegetación arbórea, serán triturados y esparcidos en las áreas forestales contiguas para su reincorporación al suelo.
- Los residuos o desperdicios de la vegetación, de igual manera, serán esparcidos en áreas aledañas al sitio del proyecto.
- El suelo orgánico, se reutilizara en áreas agrícolas.

El material que no sea utilizado, se considerara bajo los lineamientos de manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados; con base en los artículos 26, 30, 31, 32 y 33 de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla y los diversos 11, 12, 13 del Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.

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

La infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos, se presenta dentro del concentrado siguiente:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 25: Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.

Residuos	Preparación del sitio Y CUSTF	Construcción	Operación	Mantenimiento	Abandono	Infraestructura y/o transferencia
Sólidos	Depósitos por tipo de residuo: Orgánico e inorgánico	Depósitos por tipo de residuo: Orgánico e inorgánico	Depósitos por tipo de residuo: Orgánico e inorgánico	Depósitos por tipo de residuo: Orgánico e inorgánico	Depósitos por tipo de residuo: Orgánico e inorgánico	Mecanismos municipales de acopio
Sólidos peligrosos	Depósitos en almenasen temporal de residuos peligrosos	Depósitos en almenasen temporal de residuos peligrosos	Depósitos en almenasen temporal de residuos peligrosos	Depósitos en almenasen temporal de residuos peligrosos	Depósitos en almenasen temporal de residuos peligrosos	Manejo bajo los mecanismos de la NOM NOM-052-SEMARNAT-1993.
Líquidos	Contenedores de baños portátiles.	Manejo por empresa especializada				
Líquidos peligrosos	Depósitos en almenasen temporal de residuos peligrosos	Depósitos en almenasen temporal de residuos peligrosos	Depósitos en almenasen temporal de residuos peligrosos	Depósitos en almenasen temporal de residuos peligrosos	Depósitos en almenasen temporal de residuos peligrosos	Manejo bajo los mecanismos de la NOM NOM-052-SEMARNAT-1993.
Materiales del desmonte	Extracción y uso domestico					
Residuos orgánicos de la vegetación	Triturado y dispersión en áreas aledañas					
Emisiones a la atmosfera (polvos)	Humedecer áreas de trabajo (sitios de CUSTF	Transporte de materiales en camiones cubiertos con lona	Transporte de materiales en camiones cubiertos con lona	Transporte de materiales en camiones cubiertos con lona	Transporte de materiales en camiones cubiertos con lona	
Emisión de contaminantes a la atmosfera	Mantenimiento de vehículos y maquinaria en centros de servicio especializado	Mantenimiento de vehículos y maquinaria en centros de servicio especializado	Mantenimiento de vehículos y maquinaria en centros de servicio especializado	Mantenimiento de vehículos y maquinaria en centros de servicio especializado	Mantenimiento de vehículos y maquinaria en centros de servicio especializado	Bajo los mecanismos de control ambiental establecidos.
Suelo orgánico	Utilización en áreas aledañas para enriquecimiento del suelo	Utilización en áreas aledañas para enriquecimiento del suelo.				En su caso: Considerando el manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados; con base en los Artículos 26,



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Residuos	Preparación del sitio Y CUSTF	Construcción	Operación	Mantenimiento	Abandono	Infraestructura y/o transferencia
						30, 31, 32 y 33 de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla y los diversos 11, 12, 13 del Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.



III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO

Como se ha establecido, el presente proyecto corresponde al **Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales (CUSTF)** por la **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey Estado de Puebla**, dentro de un polígono compacto con una superficie de **4 ha (40,000 m²)** por actividades de minado, considerando además de ello un área de **0.33 ha (3,333.116 m²)** correspondiente al camino de acceso, promovido por la persona moral **Grupo Minero Honey S.A. de C.V.**, a través de su representante legal el **C. Martin Martínez Cruz**, con las siguientes características.

- Proceso de **CUSTF**: Manual.
- Proceso extractivo: A cielo abierto.
- Tipo: Mecánico (uso de maquinaria, considerando retroexcavadora).

En complemento de lo anterior, se trata de una actividad que dará inicio a los procesos de extracción o Minado en el predio **El Molcajete**, localizado en el municipio de **Honey** en el **Estado**; de lo anterior debe establecerse que se tratara de una actividad nueva dentro del sitio del proyecto, no así para la promovente **Grupo Minero Honey S.A. de C.V.**, con más de 30 años de experiencia dentro de la región, realizado actividades de extracción de arcillas amarillas.

- En la extracción no se utilizara dinamita.
- Se afectara vegetación (bajo los mecanismos de ley aplicable, considerando en ello los resolutivos de cambio de uso de suelo en terrenos forestales).
- Las actividades de preparación del sitio o desmonte se realizará bajo métodos tradicionales de extracción, considerando el uso de motosierra, y despalme con maquinaria.
- Bajo ninguna circunstancia se utilizaran sustancias químicas y/o fuego en la eliminación de la cubierta vegetal.
- Benefició: Mecánico con el uso de criba.
- En el beneficio no se utilizarán sustancias químicas y/o agua.
- No se utilizaran productos químicos.
- En los procesos de extracción, beneficio y comercialización de los Materiales Pétreos, no se verán afectados cuerpos de agua.

Basado en las premisas anteriores, se presenta el análisis de los diferentes instrumentos de planeación aplicables a la zona donde se llevará a cabo el proyecto, así como los instrumentos legales que regulan sus características con el fin de dar cumplimiento a la normatividad ambiental.



Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

De conformidad con la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental, cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. En relación con lo anterior, y basado en lo elementos tipificados dentro del **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**, se promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal, que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas, identificadas en el territorio nacional.

1) Ubicación del sitio del proyecto con respecto al POEGT

Basado en la política ambiental establecida dentro del **POEGT**, el sitio del proyecto se localiza dentro **REG. 18.32** en **UAB 117**.

- **UAB 117:** Karst Huasteco Sur.
- **Política Ambiental:** Restauración y Aprovechamiento Sustentable.
- **Rectores de Desarrollo:** Preservación de Flora y Fauna.
- **Coadyuvantes del desarrollo:** Forestal y Minería.
- **Prioridad de Atención:** Media.

Dentro de la figura siguiente se establece la localización del sitio del proyecto con respecto al **POEGT**.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

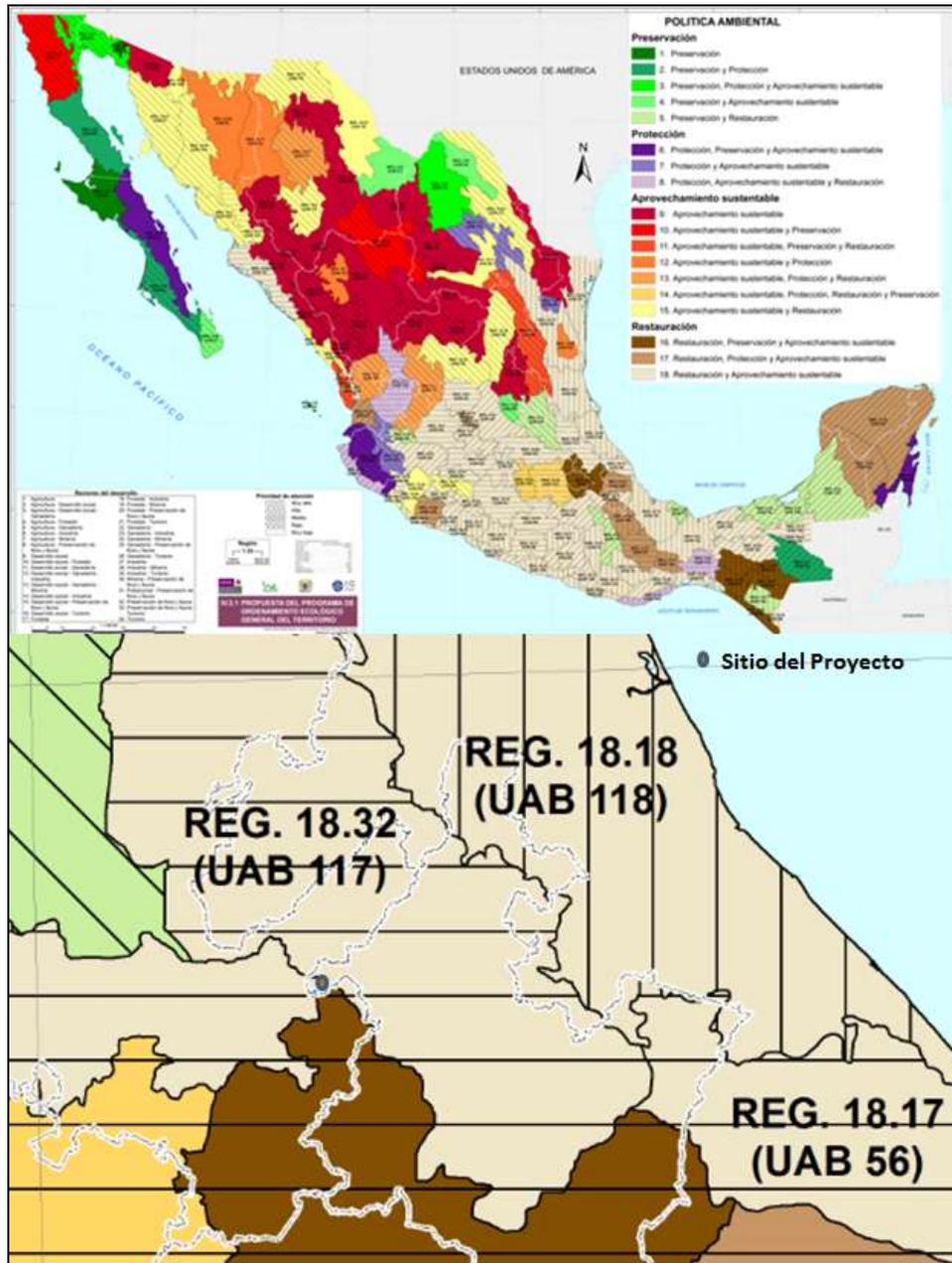


Figura 1: Sitio del proyecto con respecto al POEGT.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

2) Tabla del programa de ordenamiento ecológico para el sitio del proyecto

De acuerdo con la localización del proyecto, a continuación se presenta la tabla del POEGT, para el sitio de ubicación del proyecto.

Cuadro 1: Tabla del POEGT, para el sitio de ubicación del proyecto.

CLAVE REGION	UAB	NOMBRE DE LA UAB	REACTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERES	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTATEGIAS
18.32	117	Karst Huasteco Sur	Preservación de Flora y Fauna	Forestal y Minería	Agricultura - Ganadería - Poblacional	CFE- Desarrollo Social - PEMEX - Turismo	RESTAURACION, PRESERVACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	MEDIA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

Bajo los elementos señalados dentro del concentrado anterior, a continuación se presenta la compatibilidad del proyecto, con respecto a las estrategias de aplicación; considerando en ello el número de acciones por estrategia, las acciones aplicables al proyecto y un resumen de la relación con el proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 2: Compatibilidad del proyecto, con respecto a las estrategias de aplicación.

No	Estrategia	No. Acciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Resumen de relación del proyecto/estrategia
1	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	14	n/a														
2	Recuperación de especies en riesgo.	8	n/a														
3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	12	n/a	n/a	x	n/a											
4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a									
5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	9	n/a														
6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a										
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	7	n/a														
8	Valoración de los servicios ambientales.	12	n/a														
12	Protección de los ecosistemas.	5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a										
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	3	n/a	n/a	n/a												
14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	9	n/a														
15	Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	3	X	X	X												De aplicación directa considerando los beneficios del sector oficial hacia el desarrollo de la actividad minera
15BIS	Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	3	X	X	X												Bajo estas premisas el aprovechamiento de los Materiales Pétreos, se realiza bajo los mecanismos de ley aplicables.
18	Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos	2	n/a	n/a													



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

No	Estrategia	No. Acciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Resumen de relación del proyecto/estrategia
19	Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	3	n/a	n/a	n/a												
20	Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	11	n/a														
21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo	7	n/a														
22	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional	7	n/a														
23	Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)	6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a									
24	Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a									
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a									
29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	8	n/a														
31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a									



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

No	Estrategia	No. Acciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Resumen de relación del proyecto/estrategia
32	Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	4	n/a	n/a	n/a	n/a											
33	Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza		n/a														
34	Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.		n/a														
35	Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a										
36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	10	n/a														
37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	4	n/a	n/a	n/a	n/a											
38	Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a										
39	Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	1	n/a														



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

No	Estrategia	No. Acciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Resumen de relación del proyecto/estrategia
40	Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	2	n/a	n/a													
41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	2	n/a	n/a													
42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	4	n/a	n/a	n/a	n/a											
44	Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a										



De manera específica a continuación se establece el análisis de compatibilidad por estrategia.

Cuadro 3: Estrategia 15 – 15 BIS.

Estrategia	Cumplimiento
Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	
Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.	El proyecto se desarrolla en sitios destinados al uso minero, dado el tipo de Materiales de extracción (arcillas amarillas) y las condiciones existentes para su extracción, con lo se garantiza la incorporación del conocimiento geológico del territorio; así mismo se generan fuentes de empleo en el sector, promoviendo la derrama económica e inversión primaria de empresas mexicanas.
Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.	El proyecto es parte del sector minero oficial, haciéndose viable la capacitación de sectores oficiales.
Apoyar con información y conocimiento científico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	Por parte del promovente, se realiza la inversión en el sector minero y se busca el uso óptimo y aprovechamiento los materiales arcillosos que maneja.
Estrategia 15 BIS. Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	
Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.	Bajo la presente propuesta de regulación del presente aprovechamiento, se busca por parte del titular del proyecto, apegarse a los lineamientos ambientales aplicables.
Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.	Se cuenta con autorización municipal para el desarrollo del proyecto; de ello y por parte del promovente del proyecto, se tiene apego a los ordenamientos regionales aplicables.
Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.	Bajo la presente propuesta de regulación del presente aprovechamiento, se busca por parte del promovente, apegarse a los lineamientos ambientales aplicables.



El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Puebla (POET)

No aplica, en virtud de que no existe ordenamiento oficial al respecto.

Programas de Desarrollo Urbano Municipal

No aplica en virtud de que el municipio de **Honey** en el **Estado de Puebla**, carece de un **Programa de Desarrollo Urbano Municipal**.

Programas de Desarrollo Urbano del Centro de Población

No aplica en virtud de que el municipio de **Honey** en el **Estado de Puebla**, carece de un **Programas de Desarrollo Urbano del Centro de Población**.

Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica

No aplica, en virtud de que en el ámbito de influencia del proyecto, no existe ordenamiento oficial al respecto.

Normas Oficiales Mexicanas, en materia de agua, residuos sólidos y líquidos, emisiones a la atmósfera y aire, aplicables al proyecto

Las Normas Oficiales Mexicanas que se relacionan, deberán ser observadas durante las distintas etapas del proyecto **Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales (CUSTF)** por la **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey** Estado de **Puebla** CUSTF, con el fin de lograr la protección de los componentes naturales del sitio del proyecto y de sus inmediaciones, corresponden a las siguientes.

a) Aire

NOM-041-SEMARNAT-2006. 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 (D.O.F 28/diciembre /2011).



Cuadro 4: Numerales de aplicación con respecto a la **NOM-041-SEMARNAT-2006**.

Etapa de proyecto	Preparación del sitio y actividades de CUSTF	Construcción y operación	Abandono
Numerales de aplicación	4.1.2.	4.1.2	4.2.2

Vinculación con la presente norma

Con la operación del proyecto, se utilizarán vehículos los cuales utilizan gasolina, produciendo gases contaminantes (CO_x, NO_x, HC_s) como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina, y partículas suspendidas en forma de humo, por lo que todos los vehículos, empleadas en el proyecto deberán de cumplir con lo estipulado en las NOM-041-SEMARNAT-2006. Mediante la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados que se utilicen durante las etapas antes mencionadas. El mantenimiento de los vehículos empleados, es responsabilidad de la empresa y/o en caso las empresas que brinden servicios.

NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible (D.O.F - 22/abril/97).

Cuadro 5: Numerales de aplicación con respecto a la **NOM-045-SEMARNAT-1996**.

Etapa de proyecto	Preparación del sitio y actividades de CUSTF	Construcción y operación	Abandono
Numerales de aplicación	4.1	4.2	4.2

Vinculación con la presente norma

Con la operación, mantenimiento y abandono del proyecto, se utilizarán un vehículos de transporte, el cual utilizan diesel, produciendo gases contaminantes (CO_x, NO_x, HC_s) como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan diesel, por lo que y en general los vehículos y maquinaria pesada empleada en la obra deberán de cumplir con lo estipulado en las y **NOM-045-SEMARNAT-2006**.



El mantenimiento es responsabilidad del titular del proyecto y/o en caso, de la empresa o persona física que se decida subcontratar, para que proporcione dicho servicio.

NOM-080- SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición (D.O.F. 13/enero/95).

Dentro de la tabla siguiente, se presenta los numerales de aplicación de la presente norma, de acuerdo con la etapa del proyecto.

Cuadro 6: Numerales de aplicación con respecto a la **NOM-080-SEMARNAT-1994.**

Etapa de proyecto	Preparación del sitio y actividades de CUSTF	Construcción y operación	Abandono
Numerales de aplicación	5.4.1. y 5.4.2	5.4.1. y 5.4.2	No aplica

Vinculación con la presente norma

Los vehículos empleados en el proyecto, deberá considerar el recibir afinación y mantenimiento periódico, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado, esto también es económicamente recomendable porque optimiza el consumo de combustible. Además de que las actividades de aprovechamiento deberán de quedar sujetas a realizarse estrictamente en un horario diurno.

b) Suelo

NOM-052-SEMARNAT-1993. 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 (D.O.F. 22/octubre/1993).

Dentro de la tabla siguiente, se presenta los numerales de aplicación de la presente norma, de acuerdo con la etapa del proyecto.



Cuadro 7: Numerales de aplicación con respecto a la **NOM-052-SEMARNAT-1993**.

Etapa de proyecto	Preparación del sitio y actividades de CUSTF	Construcción y operación	Abandono
Numerales de aplicación	Todos los numerales	Todos los numerales	Todos los numerales

Vinculación con la presente norma

En la operación del proyecto se producirán residuos peligrosos, como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y vehículos de carga, por lo que para el cumplimiento de las disposiciones que indican esta norma, se deberá contemplar el mantenimiento de todo tipo de vehículo de operación, fuera del sitio del proyecto, en estaciones de servicio especializadas.

c) Flora y fauna

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo (D.O.F 30/diciembre /2010).

Dentro de la tabla siguiente, se presenta los numerales de aplicación de la presente norma, de acuerdo con la etapa del proyecto.

Cuadro 8: Numerales de aplicación con respecto a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Etapa de proyecto	Preparación del sitio y actividades de CUSTF	Construcción y operación	Abandono
Numerales de aplicación	Todos los numerales	Todos los numerales	Todos los numerales

Vinculación con la presente norma

Se considera la aplicación de la Norma en las diferentes etapas del proyecto (operación, mantenimiento y/o abandono), en virtud de que las áreas aledañas presentan vegetación natural en diversos grados de conservación, hábitat de diversas especies faunísticas presentes en la región; de lo anterior y considerando



las características de movilidad de la fauna, de presentarse alguna especie en el sitio del proyecto o de trabajo se hará necesario su identificación, a fin de que y en su caso de estar en los listados de esta norma se apliquen las medidas necesarias para su protección.

Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El Predio de estudio no se encuentra dentro de áreas naturales protegidas Federales, Estatales o Municipales. En relación con lo anterior, dentro de la imagen siguiente se presenta el área de incidencia del proyecto, con respecto a las áreas naturales protegidas de carácter federal y/o estatal.

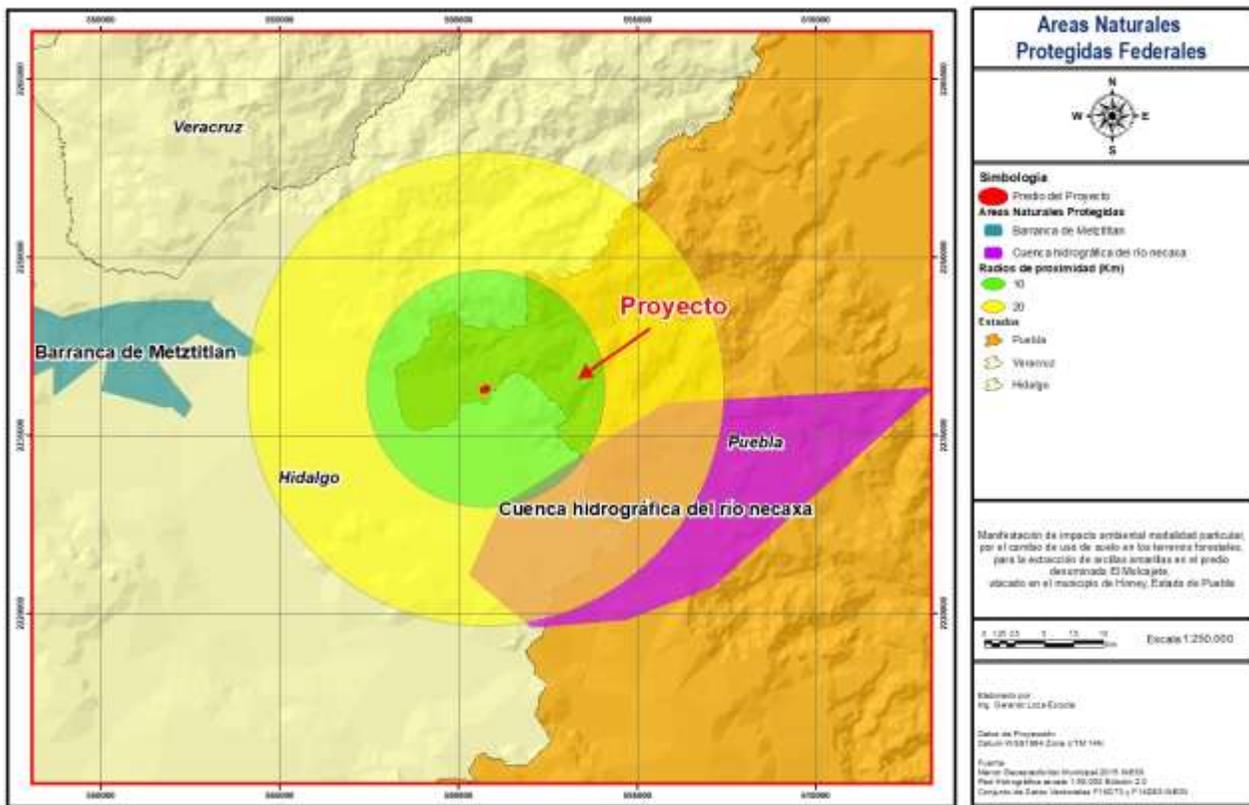


Figura 2: Ubicación del predio con respecto a las ANP.

De acuerdo con la figura anterior, se tiene tres áreas naturales protegidas de carácter federal cercanas al sitio del proyecto (señalado en anaranjado), las cuales corresponde a las siguientes:



EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

- Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Hidrográfica Rio Necaxa, en el Estado de Puebla.
- Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlan en el Estado de Hidalgo.

Sin embargo y como se ha indicado, el sitio del proyecto, se encuentra fuera de áreas naturales protegidas de carácter Federal, Estatal o Municipal.

Por otra parte y considerando el Programa de Regiones Prioritarias Para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, el sitio del proyecto se encuentra fuera de las **Áreas de Importancia Para la Conservación de las Aves (AICAS)**; lo cual se presenta de manera gráfica dentro de la imagen siguiente.

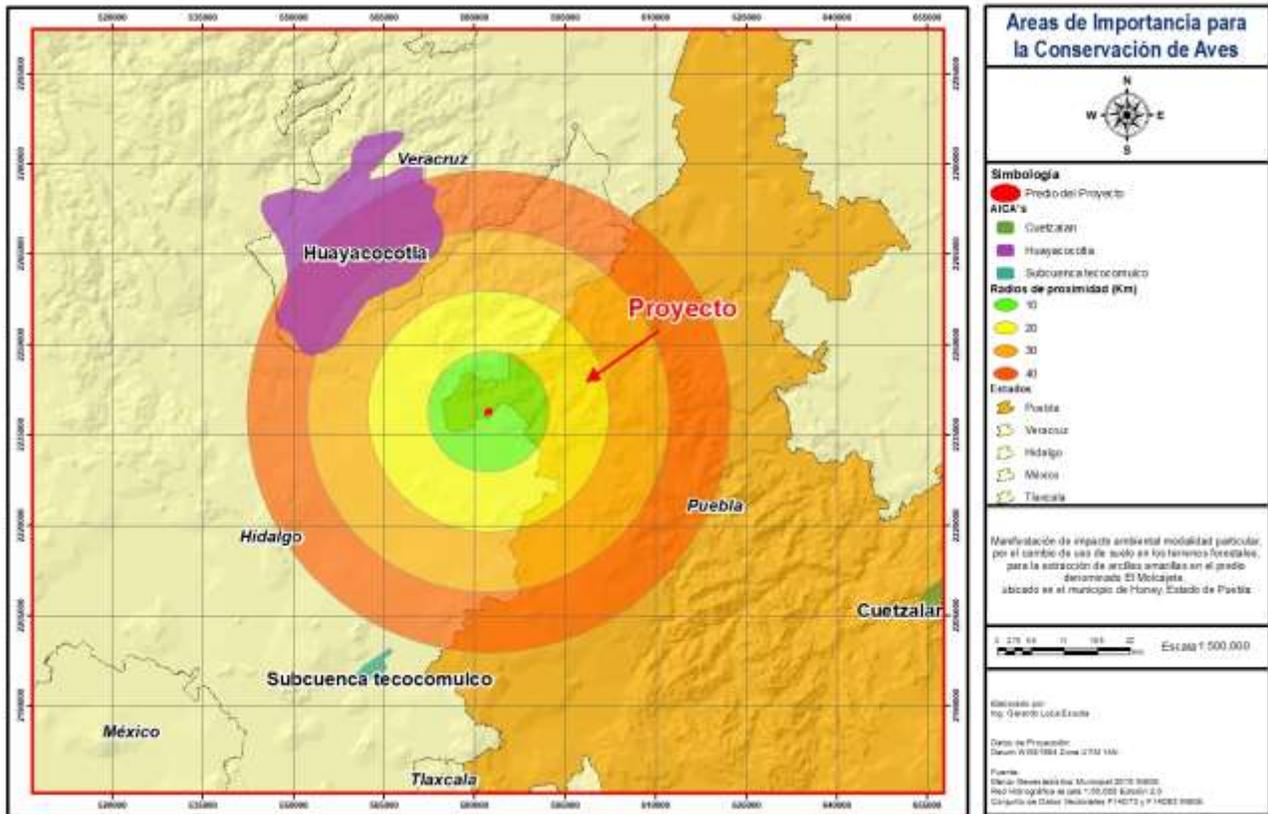


Figura 3: **Áreas de Importancia Para la Conservación de las Aves (AICAS)**, con respecto al sitio del proyecto (fuente CONABIO).

En relación con la figura anterior y con respecto a este ordenamiento, el sitio del proyecto se ubica dentro de la Zona Sureste, en donde y en el ámbito de



EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

influencia del sitio del proyecto (señalado en anaranjado), se tienen tres AICAS, las cuales corresponde a las siguientes:

- AICA C-71, Subcuenca Tecocomulco.
- AICA C-47, Cuetzalan.
- AICA C-51, Huayacocotla.

Sin embargo y como se ha indicado, el sitio del proyecto se encuentra fuera de Áreas de Importancia Para la Conservación de las Aves (AICAS).

De manera análoga y considerando el Programa de Regiones Prioritarias Para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, el sitio del proyecto se encuentra fuera de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP); lo cual se presenta de manera gráfica dentro de la figura siguiente.

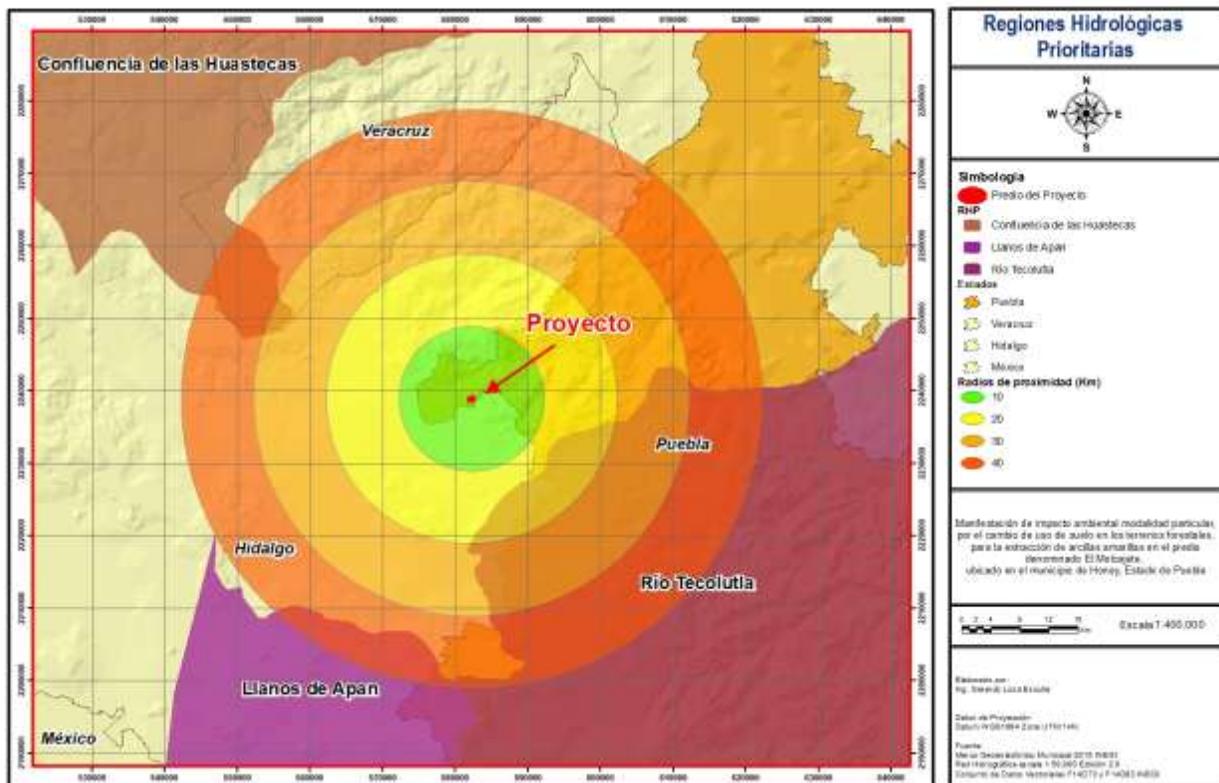


Figura 4: Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), con respecto al sitio del proyecto (fuente CONABIO).



EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

En relación con la figura anterior y con respecto a este ordenamiento, el sitio del proyecto es colindante a la **Región Hidrológica Prioritaria 76, Rio Tecolutla, Región Hidrológica 76 Confluencia de las Huastecas y Región Hidrológica 69 Llanos de Apan**; sin embargo y como en el caso anterior, el sitio del proyecto se localiza fuera de las demarcaciones de este ordenamiento.

Finalmente y de igual manera bajo **Programa de Regiones Prioritarias Para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO**, se considera la ubicación del proyecto con respecto a la **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**; lo cual se Presenta de manera gráfica dentro de la figura siguiente.

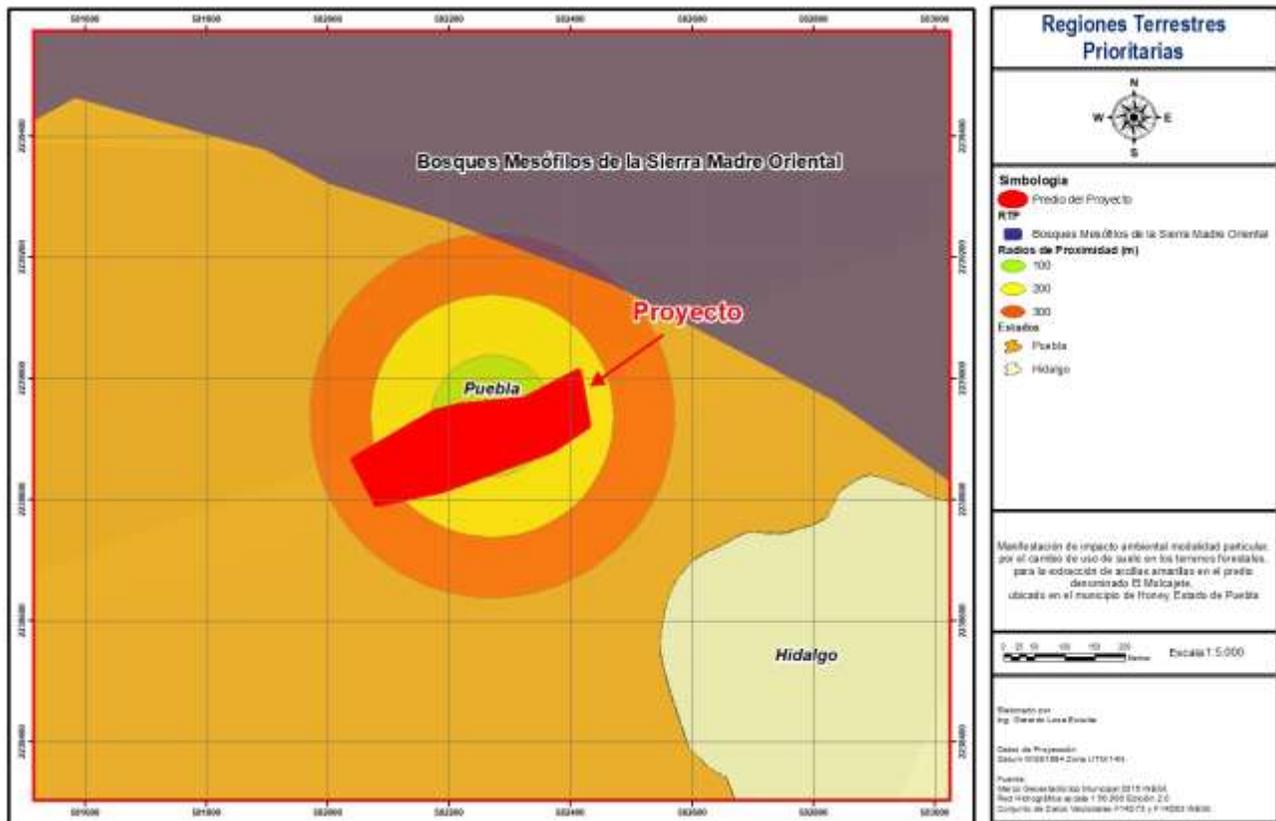


Figura 5: **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**, con respecto al sitio del proyecto (fuente CONABIO).

De acuerdo con lo anterior, el sitio del proyecto es colindante con la **Región Terrestre Prioritaria RHP-102, Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental**, localizándose a una distancia aproximada de 200 m; sin embargo y al igual que



en los casos anteriores, se localiza fuera de las demarcaciones de este ordenamiento.

Dado su cercanía con este ámbito de demarcación, se consideró realizar el análisis del ecosistema del sitio del proyecto, con respecto a las características de esta región, de lo cual se parte de presentar los parámetros de ubicación, bióticos, abióticos y sociales en dicha región, considerando la vinculación con respecto al proyecto.

Cuadro 9: Características de la RTP con respecto al sitio del proyecto.

Parámetro	Características	Sitio del proyecto
Coordenada Extremas	Latitud N: 19° 56' 30" a 21° 06' 40" Longitud W: 97° 50' 55" a 98° 49' 32"	
Entidades	Hidalgo, Puebla, Veracruz	Puebla
Municipios	Acatlán, Acaxochitlán, Agua Blanca de Iturbide, Ahuazotepec, Calnali, Chiconcuautla, Cuauhtepic de Hinojosa, Eloxochitlán, Honey, Huachinango, Huayacocotla, Huazalingo, Huehuetla, Huejutla de Reyes, Ilimatlán, Jopala, Juan Galindo, Juárez Hidalgo, Lolotla, Metepec, Metztlán, Molango de Escamilla, Naupan, Pahuatlán, San Agustín Metzquitlán, San Bartolo Tutotepec, Tenango de Doria, Tepehuacán de Guerrero, Texcatepec, Tianguistengo, Tlachichilco, Tlacuilotepec, Tlanchinol, Tlaola, Tlapacoya, Tlaxco, Xicotepec, Xochicoatlán, Yahualica, Zacatlán, Zacualpan, Zacualtipan de Ángeles, Zihuateutla, Zontecomatlán.	Honey
Localidades de referencia	Tulancingo, Hgo.; Huauchinango, Pue.; Xicotepec de Juárez, Pue.; Zacatlán, Pue.	Honey
Extensión	3,935 km ²	
Valor para la conservación	3 (mayor a 1,000 km ²)	Menor a 1,000 km ²
Características Generales	Se trata de una región prioritaria para la conservación debido a que integra a los bosques mesófilos representativos de la Sierra Madre Oriental. Las áreas de bosques mesófilos de montaña más integrados se encuentran al norte del área, al sur se encuentran fragmentos de bosque mesófilo de montaña pero con vegetación secundaria y con pastizales inducidos. La parte central de esta RTP presenta mayor fragmentación del bosque mesófilo hacia la zona de Huayacocotla en donde se reporta <i>Magnolia macrophylla</i> var. <i>dealbata</i> (especie amenazada y de distribución restringida). Esta especie se localiza en las áreas de vegetación de bosque de pino-encino. Presenta además poblaciones grandes de helechos arborescentes, así como algunas turberas asociadas con flora rara.	El área del proyecto presenta bosque de encino.
Aspectos climáticos	C (f) Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, húmedo, precipitación anual mayor de 200 mm y precipitación en el mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual; con el 34% de cobertura. (A)Cf Semicálido, templado húmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, con precipitación anual mayor de 500 y precipitación del mes más seco mayor de 60 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual. Con el 26% de cobertura.	El cima del sitio del proyecto corresponde a C(m)



EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Parámetro	Características	Sitio del proyecto
	<p>(A)C (m) (f) Semicálido, templado húmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; con precipitación anual mayor de 1,000 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual; con el 11% de cobertura.</p> <p>C (m) (f) Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, húmedo, precipitación anual mayor de 500 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual; con el 9 % de cobertura.</p> <p>C (m) Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, húmedo, precipitación anual mayor de 500 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias, lluvias de verano del 5% al 10.2% anual; con el 8% de cobertura.</p> <p>C(w2)x' Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual; con el 7% de cobertura</p> <p>C(w2) Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5 al 10.2% anual; con el 5% de cobertura</p>	
Aspectos fisiográficos	Geo formas: Sierras, laderas lomeríos y cañadas.	Sierras volcánicas de Laderas Tendidas
	<p>Feozem háplico PHh (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelos con un horizonte A mólico, no muy duro cuando se seca, con grado de saturación de más de 50% y con relativamente alto nivel de contenido de carbono orgánico; tiene una proporción muy baja de bases, por lo que carece de horizontes cálcico (acumulación de carbonato de calcio) y gípsico (acumulación de yeso) y no es calcáreos; posee un grado de saturación del 50% como mínimo en los 125 cm superiores del perfil; asimismo, carece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación con agua) al menos en los 100 cm Superficiales; con el 78 % de cobertura.</p> <p>Regosol éútrico RGe (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo procedente de materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas. El subtipo éútrico tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio; con el 22% de cobertura.</p>	Luvisol Crómico
Aspectos Bióticos	Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 1 (bajo)	Bajo
	Bosque mesófilo, encinares y bosques de Pinus patula. La parte sur de esta RTP está conformada por la cuenca alta del río Necaxa. Se ha descrito que en las laderas medias, entre los 400 y los 800 msnm se encuentran selva lluviosa de montaña que involucra elementos de la selva alta, con la aparición de géneros de lauráceas. Cabe mencionar la abundancia de equisetos en los terrenos inundables de las vegas. A partir de los 800 msnm se inicia una interdigitación de bosques mesófilos con Liquidámbar sp. y helechos arborecentes del género	El tipo de vegetación corresponde a bosque de Pino - Encino.



EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Parámetro	Características	Sitio del proyecto
	<p>Cyathea, con bosques de pino y mixtos de pino-encino. En las cumbres, cerca de Pahuatlán, el bosque presenta muchos elementos de origen neártico. Hacia el sotavento de la sierra, existe otra interdigitación de bosques de pino, encino y mixtos de carácter subhúmedo. Cabe señalar que en las zonas xéricas de los cañones se encuentran relictos de cactáceas, Cephlocereus sp. y posiblemente Neobuxbaumia sp., que parecen ser especies nuevas y microendémicas. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:</p> <p>Bosque mesófilo de montaña Bosque con vegetación densa, muy húmedos, de clima templado. Sólo se presenta en laderas superiores a los 800 m; con el 42% de cobertura</p> <p>Agricultura, pecuario y forestal Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal; con el 41% de cobertura</p> <p>Bosque de pino Bosques predominantes de pino. A pesar de distribuirse en zonas templadas, son característicos de zonas frías; con el 11% de cobertura. Otros 6%</p>	
	<p>Integridad ecológica funcional: 4 (alto) Los parches de vegetación natural tienen aún especies indicadoras de un buen estado de conservación de los hábitats</p>	Se presenta media conservación del hábitat.
	<p>Función como corredor biológico: 3 (alto) Es un corredor biológico por presentar bosques mesófilos interconectados entre la sierra Norte de Puebla y la región de Tlalchinol en Hidalgo.</p>	El sitio se ubica en la sierra norte de Puebla
	<p>Fenómenos naturales extraordinarios: 2 (importante) La cañada de Patla es una de las zonas más diversas en especies de lepidópteros papilionídeos y alberga 80% de las especies conocidas en Puebla. Se presentan relictos xéricos en las cañadas</p>	No presenta fenómenos naturales extraordinarios
	<p>Presencia de endemismos: 2 (medio) Principalmente para plantas y vertebrados terrestres.</p>	No se presentaron endemismos
	<p>Riqueza específica: 2 (medio) Sobre todo para plantas, principalmente en el bosque mesófilo, y vertebrados terrestres. En la parte sur se presentan 800 especies de mariposas diurnas, 300 especies de aves. Se reportan 19 especies de mamíferos. Se encuentran también las siguientes especies con estatus de protección especial: Ostrya virginiana, Carpinus caroliniana, Cupressus montana, Ceratozamia mexicana, Magnolia schiedeana, Lontra longicaudis, Leopardus pardalis, Ramphastos sulfuratus, Pteroglossus torquatus, Penelope purpurascens y Boa constrictor.</p>	El predio presenta Bosque de Pino - Encino, las especies no son representativas del Bosque Mesófilo de Montaña
	<p>Función como centro de origen y diversificación natural: 0 (no se conoce) Información no disponible.</p>	No es tiene funciones de centro de origen y diversidad natural
Aspectos Antropogénicos	<p>Problemática ambiental: Existe una alta fragmentación de los hábitats debido a tasas altas de desmonte. Aparentemente, uno de los principales problemas es la extracción inmoderada de madera de pino.</p>	Sitio Fragmentado
	<p>Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: 2 (importante) Para la especie Pinus patula.</p>	Con la incidencia de Encinos, no corresponde a esta función
	<p>Pérdida de superficie original: 2 (medio) La pérdida de la superficie original se considera de hasta 60%.</p>	Se tiene bosque de Pino - Encino de



EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Parámetro	Características	Sitio del proyecto
		primer crecimiento
	Nivel de fragmentación de la región: 3 (alto) Actualmente sólo hay parches aislados de bosques mesófilos por lo que es importante conservarlos.	El sitio corresponde a un área fragmentada
	Cambios en la densidad poblacional: 1 (estable) El crecimiento de la población se mantiene estable.	El crecimiento poblacional es estable
	Presión sobre especies clave: 3 (alto) La tala ha afectado a especies como <i>Pinus patula</i> en Hidalgo y Puebla.	Se presentó tala clandestina sobre <i>Pinus patula</i>
	Concentración de especies en riesgo: 2 (medio) Cabe mencionar a <i>Dendrotyx barbatus</i> , <i>Ara militaris</i> y otras aves de distribución restringida, así como especies de árboles raros y amenazados como <i>Ostrya sp.</i> , <i>Cornus florida</i> , <i>Podocarpus sp.</i> , <i>Fagus mexicana</i> , <i>Magnolia macrophylla</i> .	No se presentaron especies en norma
	Prácticas de manejo inadecuado: 3 (alto) Principalmente debido a la ganadería.	Sin la presencia de ganadería
Conservación	Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: 2 (medio) Probablemente media, pues aunque uno de los principales problemas es la tala para construir potreros, sí existen programas de manejo para el bosque de <i>Pinus patula</i> .	Con regeneración de <i>Pinus patula</i>
	Importancia de los servicios ambientales: 3 (alto) Las cuencas hidrológicas de los ríos Tuxpan Madera y Necaxa, generan 3% de la energía eléctrica en México con las represas Los Reyes, El Tejocotal, Necaxa y Tenango.	Dado la escasa superficie del predio, no presenta importancia para la provisión de servicios ambientales
	Presencia de grupos organizados: 1 (bajo) Cañada de Patla A.C. La Compañía de Luz y Fuerza del Centro ha realizado acciones de reforestación entre Tepexi y Necaxa.	Con indicios de aprovechamientos forestales
	Políticas de conservación: Se desconocen actividades de conservación para la región en la parte norte. Entre las instituciones que realizan actividades de conservación, se pueden identificar a la UAV y al IE hacia la parte central y sur. Algunos poseedores de terrenos cercanos a Xicotepec de Juárez han conservado 120 ha de bosque mesófilo.	El sitio se ubica en las inmediaciones de una localidad urbana, con indicios de aprovechamientos forestales
	Conocimiento: Varios estudios están en su etapa inicial. A la fecha se encuentran en proceso inventarios sobre aves, plantas, herpetofauna y mamíferos. Para mariposas: Cañada del Patla, A.C. El grupo mejor estudiado son los lepidópteros diurnos.	No se presentaron en el sitio

Considerando las características naturales de la Región Terrestre Prioritaria RHP-102, Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental, con respecto a las condiciones naturales del sitio del proyecto, puede establecerse que son **ecosistemas distintos**, en virtud de tenerse Bosque Mesófilo de Montaña con respecto al Bosque de Encino (en el sitio del proyecto).



De manera específica, la ubicación del sitio en las inmediaciones de esta Región, así como en la parte alta de la cuenca, genera bosques menos húmedos, cuyas características bióticas y/o naturales se reflejan en los siguientes aspectos:

- Una integridad funcional baja a media, derivado de un deficiente estado de conservación en la vegetación.
- Una baja funcionalidad como corredor biológico, en virtud de su localización fuera de sitios inaccesibles y en las inmediaciones de áreas agrícolas y urbanas.
- Una funcionalidad baja como ecosistema que alberga fenómenos naturales extraordinarios, derivado y de igual manera, derivado de su ubicación fuera de áreas protegidas (cañadas y/o barrancas), lo que decremanta la humedad del sitio, así como la riqueza biológica, a la par de presentarse un mayor deterioro del ecosistema, dado las constantes intervenciones antrópicas que se han presentado, considerando en ello la extracción maderable.
- En relación con los elementos anteriores, una riqueza específica baja en cuanto a la composición de especies animales y vegetales.

En su complemento, dentro del ámbito de influencia bajo las implicaciones antropogénicas destaca la elevada modificación de este ecosistema, dado la cercanía con núcleos poblacionales (poblado de Honey y diversas colonias de menor cobertura), derivado en la afectación de los siguientes aspectos.

- Fragmentación del ecosistema y extracción maderera en el sitio.
- Alta extracción de *Pinus patula*, lo que deriva en un alta presión sobre esta especie.
- Extracción hormiga de individuos maderables.
- Incidencia de Bosque Mesófilo de Montaña al margen de áreas inaccesibles; en este sentido, dentro del predio y/o sitio del proyecto no se tiene la presencia de este tipo de ecosistema.

En relación con lo anterior y en cuanto a las acciones de conservación, el sitio del proyecto estuvo bajo manejo forestal regulado, a la par de mantener cierto grado de presiones por actividades de clandestinaje.

Este sentido, la importancia de los servicios ambientales del sitio, corresponde a la captura de carbono, dado se lejanía con respecto a llas cuencas hidrológicas de los ríos Tuxpan Madera y Necaxa, careciendo en el ámbito de influencia de políticas específicas de protección de los recursos.



De lo anterior y derivado del análisis de los instrumentos jurídicos de planeación y de manera específica la Región Terrestre Prioritaria **RHP-102, Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental**, se considera que el **proyecto que se pretende, no contraviene el marco jurídico normativo, aunado a que no afecta de manera directa este ecosistema**, lo cual contribuye al desarrollo ordenado de la zona.

Cabe destacar y como se ha establecido, que esta área ha mantenido procesos de regulación forestal maderable, por lo que se trata de un sitio impactado.

Con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, se espera ofrecer una mejor oportunidad para que los lugareños incrementen su nivel de vida con oportunidades de empleo permanente, cerca de sus lugares de origen y que los rezagos del desarrollo disminuyan, combatiendo la marginación con sentido de equidad; de ello, los instrumentos de planeación, coinciden en el proceso extractivo propuesto.

Con base en el análisis de este capítulo y con el fin de conciliar la obra pretendida con el menor impacto sobre la estructura y funcionamiento de los componentes naturales abióticos, bióticos y socioeconómicos, **se deberá dar cumplimiento a las medidas preventivas de mitigación y de compensación en su caso, con criterios de sustentabilidad**. Es decir, el menor impacto en función del sistema natural preexistente, con el mayor beneficio a los habitantes y comunidades.

En suma las características de planeación por el proyecto de extracción de **Arcillas Amarillas**, no se contraviene con la normatividad ambiental, la planeación rural, ni los ordenamientos aplicables.

Otros ordenamientos legales aplicables

Derivado de las condiciones naturales prevalecientes en el sitio del proyecto, así como el proceso extractivo y considerando, las gestiones administrativas realizadas ante las diferentes instancias administrativas y de orden ambiental, a continuación se presentan la congruencia del proyecto, en relación con las disposiciones sobre el uso de suelo que estos establezcan.



Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Esta ley, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), concebida como un instrumento de la política ambiental, analítico y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada; en esta concepción el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos períodos de tiempo y se concretan en economías en las inversiones y en los costos de las obras, en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

El Impacto Ambiental es definido por la LGEEPA como: “...la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. Además señala que el Desequilibrio Ecológico es “... La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos”. En este mismo artículo la Ley define a la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) como “...el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo”.

Por su parte, el concepto de Evaluación del Impacto Ambiental es definido por la misma Ley en su artículo 28 como “...el procedimiento a través del cual la Secretaría (SEMARNAT), establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Para ello, se tienen trece casos establecidos, el Reglamento para quienes pretendan llevar a cabo una de esas obras, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría; las cuales a continuación se presentan.



Cuadro 10: Obras que requieren de la evaluación del Impacto Ambiental.

Tipo de obra	Proyecto
I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;	
II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelería, azucarera, del cemento y eléctrica;	
III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;	
IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;	
V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;	
VI. Plantaciones forestales;	
VII. Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;	El proyecto de referencia, requiere de un cambio de uso de suelo de terrenos forestales.
VIII. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;	
IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;	
X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;	
XI. Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;	
XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y	
XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.	

Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental

A partir de lo anterior y dentro del cuadro siguiente, se establecen los mecanismos legales que regulan el desarrollo de la Manifestación de Impacto Ambiental, por el cambio de uso de suelo e terrenos forestales del proyecto Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete,



ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla, bajo los lineamientos del reglamento de la LGEEPA.

Cuadro 11: Mecanismos legales del reglamento de la LGEEPA.

Artículo	Especificación	Observaciones
9	<p>Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p> <p>La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.</p> <p>La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.</p>	<p>La Manifestación de Impacto Ambiental, por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla, contempla los elementos tipificados dentro del reglamento de la LGEEPA.</p>
10	<p>Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades.</p> <p>I. Regional II. Particular</p>	<p>Se contempla el desarrollo de una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular</p>
12	<p>La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:</p> <p>I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;</p> <p>II. Descripción del proyecto;</p> <p>III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;</p> <p>IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de</p>	<p>La Manifestación de Impacto Ambiental, por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla, se basa en los lineamientos establecidos en el presente artículo, así como en la Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular para el Sector Aprovechamientos Forestales.</p>



Artículo	Especificación	Observaciones
	influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	
	Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular para el Sector Aprovechamientos Forestales	

Ley General de Desarrollo forestal Sustentable

En primera instancia la *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, sus disposiciones son de orden de interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Basado en lo anterior dentro del cuadro siguiente, se establecen los artículos que regulan lo relativo al cambio de uso de suelo en terrenos forestales y su relación con la actividad propuesta.

Cuadro 12: Aplicación de lineamientos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo	Especificación	Relativo
117	La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos	<ul style="list-style-type: none"> La presente solicitud corresponde al cambio de uso de suelo en terrenos



Artículo	Especificación	Relativo
	<p>forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.</p>	<p>forestales, de lo cual serán afectados estos recursos en el sitio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La propuesta considera un bien de orden empresarial, que traerá beneficios a la comunidad y en general al Municipio de Honey, dado la generación de empleo y derrama económica, con lo cual se garantiza un uso óptimo de suelo. • Por otra parte y considerando los elementos de orden técnico se tiene lo siguiente: • Derivado del tipo de ecosistema y dado la escasa superficie de afectación, la incidencia de especies a afectar es mínima, en comparación con las presente en la cuenca, por lo que no se verá comprometida la biodiversidad por el desarrollo del proyecto • Considerando la elevada humedad relativa en el área y el tipo de suelo con énfasis en sus propiedades de plasticidad, se garantiza que no habrá focos erosivos en el terreno. • En su desarrollo se ha previsto la restauración paulatina del ecosistema.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

El segundo nivel corresponde al **Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**, de lo cual y en forma análoga, dentro del siguiente concentrado, se especifican los elementos de observación con respecto a este ordenamiento.

Este ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Los artículos aplicables al presente ordenamiento, corresponden del 120 al 124, 126 y 127 en donde y en términos generales se establece lo siguiente.



- Artículo 120, en donde se establecen los elementos jurídicos para la integración del documento técnico.
- Artículo 121, en donde se establecen los elementos de orden técnico para la integración de documento técnico de cambio de uso en terrenos forestales.
- Artículo 122, establece el sistema de gestión tendiente al análisis del cambio de uso de suelo conforme a las dependencias incidentes.
- Artículo 123, se refiere al monto de compensación ambiental al que el promovente se obliga a pagar, por efectos del cambio de uso de suelo.
- Artículo 124, se refiere a la manera de determinar el monto por compensación ambiental.
- Artículo 126, precisa que la autorización de cambio de uso de suelo, ampara el aprovechamiento de las materias primas resultantes.
- Artículo 127, establece la integración del cambio de uso de suelo e impacto ambiental en un solo trámite.

Cuadro 13: Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo	Especificación	Relativo
120	<p>Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar. 	De lo anterior el cambio de uso de suelo previsto, se basa en los lineamientos jurídicos establecidos.
121	<ol style="list-style-type: none"> I. Usos que se pretendan dar al terreno; II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados; III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio; IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté 	De lo anterior el cambio de uso de suelo previsto, se basa en los lineamientos jurídicos establecidos.



EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Artículo	Especificación	Relativo
	<p>destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;</p> <p>V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;</p> <p>VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;</p> <p>VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;</p> <p>VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;</p> <p>IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;</p> <p>X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;</p> <p>XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;</p> <p>XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;</p> <p>XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;</p> <p>XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y</p> <p>XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.</p>	



Artículo	Especificación	Relativo
122	<p>La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="358 464 906 747">I. La autoridad revisará la solicitud y los documentos presentados y, en su caso, prevendrá al interesado dentro de los quince días hábiles siguientes para que complete la información faltante, la cual deberá presentarse dentro del término de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación;<li data-bbox="358 747 906 842">II. Transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite;<li data-bbox="358 842 906 1041">III. La Secretaría enviará copia del expediente integrado al Consejo Estatal Forestal que corresponda, para que emita su opinión dentro del plazo de diez días hábiles siguientes a su recepción;<li data-bbox="358 1041 906 1325">IV. Transcurrido el plazo a que se refiere la fracción anterior, dentro de los cinco días hábiles siguientes, la Secretaría notificará al interesado de la visita técnica al predio objeto de la solicitud, misma que deberá efectuarse en un plazo de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación, y<li data-bbox="358 1325 906 1843">V. Realizada la visita técnica, la Secretaría dentro de los quince días hábiles siguientes y sólo en caso de que el cambio de uso de suelo solicitado actualice los supuestos a que se refiere el primer párrafo del artículo 117 de la Ley, determinará el monto de la compensación ambiental correspondiente de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento y notificará al interesado requiriéndole para que realice el depósito respectivo ante el Fondo. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría haya formulado el requerimiento de depósito ante el Fondo, se entenderá que la solicitud se resolvió	<p>Bajo los lineamientos establecidos, se mantendrá estrecha comunicación con la SECRETARIA, a fin de dar el debido cumplimiento a los lineamientos establecidos, con forme a los tiempos de aplicación.</p>



Artículo	Especificación	Relativo
	en sentido negativo.	
123	<p>La Secretaría otorgará la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.</p> <p>El trámite será desechado en caso de que el interesado no acredite el depósito a que se refiere el párrafo anterior dentro de los treinta días hábiles siguientes a que surta efectos la notificación.</p> <p>Una vez acreditado el depósito, la Secretaría expedirá la autorización correspondiente dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría otorgue la autorización, ésta se entenderá concedida.</p>	De lo anterior, el titular del presente proyecto, se apegará al monto por compensación ambiental que se defina.
124	<p>El monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales a que se refiere el artículo 118 de la Ley, será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="344 1549 906 1801">I. Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual, y<li data-bbox="344 1801 906 1864">II. El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de	Corresponde a la Secretaria la verificación en la definición del monto considerado



EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Artículo	Especificación	Relativo
	superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación.	
126	La autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales amparará el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas y, para su transporte, se deberá acreditar la legal procedencia con las remisiones forestales respectivas, de conformidad con lo dispuesto en la Ley y el presente Reglamento.	Por el desarrollo del proyecto se requerirá del transporte de materias primas, de lo cual, y en su momento, el transporte de las materias primas resultantes, se realizará bajo los mecanismos de gestión aplicables.
127	Los trámites de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales podrán integrarse para seguir un solo trámite administrativo, conforme con las disposiciones que al efecto expida la Secretaría.	En este sentido con cambio de uso de suelo en los terrenos forestales, la gestión del proyecto, Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales (CUSTF) por la Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla , considera dos estudios (MIA y ETJ), lo cual no contraviene este ordenamiento



IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL A DETALLE Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA OBRA O ACTIVIDAD

En el presente capítulo se describen y analizan de forma detallada los componentes ambientales del entorno, que pueden ser afectados por las actividades de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de la obra o actividad.

En este sentido, el objetivo de este capítulo es realizar una correcta delimitación del área de influencia del proyecto e identificar las condiciones del sistema ambiental actual, para finalmente realizar el diagnóstico del entorno donde se ubicará el proyecto, describiendo las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro de la región que pudieran asociarse al mismo.

Basado en lo anterior y de manera previa se establecen las características generales del proyecto, así como la localización del sitio en el ámbito de influencia, de lo cual se deriva una visión concreta y completa del sistema ambiental y las condiciones actuales del sitio de estudio.

IV.1. Delimitación del área de estudio

El sitio se localiza en las inmediaciones de la **localidad de Honey**, dentro de municipio de **Honey en el Estado**, contemplando realizar las actividades de **CUSTF** en una fracción de terreno del predio **El Molcajete**, tendiente al establecimiento de un proyecto de extracción de Arcillas Amarillas (minerales no metálicos).

Se ubicará el proyecto en una zona apta, y que no se contrapone con las actividades que se desarrollan en el lugar.

El predio tiene una superficie total de **28.6748 ha**, y el proyecto abarcará **4.33 ha**, de lo cual debe destacarse que no se generarán afectaciones más allá de esa área.

El **uso de suelo** en el área del proyecto está catalogado como **Forestal** y sus colindancias son las siguientes: El polígono del proyecto colinda al Norte con **terrenos particulares**, al Sur con el **poblado de Honey**, al Este con la carretera federal **Honey – Pahuatlan** y al Oeste con el **Barrio Acahuales**.



Por otra parte no se encuentra en una zona que posea cualidades estéticas únicas o excepcionales, se ubica fuera de **Áreas Naturales Protegidas**, así como de áreas correspondientes al **Programa de Regiones Prioritarias Para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO** (Áreas de Importancia Para la Conservación de las Aves, Regiones Hidrológicas Prioritarias y/o Regiones Terrestres Prioritarias) y sin la aplicación de **Programas de Desarrollo Urbano Municipal, Programas de Desarrollo Urbano del Centro de Población y/o Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica principalmente.**

Tomando como base lo anterior, se estableció la delimitación de **Sistema Ambiental (SA¹)**; el criterio que se utilizó para su delimitación considero el **Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)**, que es un Sistema de Información Geográfica vía Internet, que la **SEMARNAT** ofrece para que a través de mapas se identifiquen las condiciones ambientales generales de cualquier sitio de la República Mexicana.

Se puede definir al **SA**, como una unidad territorial de análisis, la cual y en primera instancia, sufriría los impactos generados por la integración de un nuevo elemento ajeno a las características y condiciones naturales del lugar.

Con este sistema es posible conocer si en el sitio donde se desarrollará un proyecto se encuentra total o parcialmente dentro de algún área de importancia ambiental, como por ejemplo: **Áreas Naturales Protegidas** (de carácter Regional, Local y/o Municipales), **Regiones Prioritarias** (Terrestres, Hidrológicas y Marinas), **Ordenamientos Ecológicos** (Regionales, Locales y Marinos), **Uso de Suelo y Vegetación** y otros (Sitios Ramsar, AICAS, UMAS y/o Manglares), además proporciona información adicional como:

¹ En virtud de que **El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Puebla (POET)**, no ha sido publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de Puebla, en la delimitación del área de estudio, no se utilizó la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico (**UGAS**).

De lo anterior, la zona de estudio se basó en la delimitación del **Sistema Ambiental (SA)** considerando en ello, los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, basado en la dimensiones del proyecto, rasgos geomorfológicos, hidrográficos y tipos de vegetación, entre otros.



- Estados
- Municipios
- Microcuencas
- Suelos

Por lo que la microcuenca establecida por el **SIGEIA**, se propondrá como Sistema Ambiental en el presente proyecto, a continuación se describen sus características:

El concepto de la microcuenca debe ser considerado desde un principio como un ámbito de organización social, económica y operativa, además de la perspectiva territorial e hidrológica tradicionalmente considerada.

Asimismo, es en la microcuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en su área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

La cuenca hidrográfica es una unidad morfológica superficial, delimitada por divisorias (parteaguas) desde las cuales escurren aguas superficiales. Al interior, las cuencas se pueden delimitar o subdividir en sub-cuencas o micro cuencas, asimismo se pueden diferenciar zonas caracterizadas por una función primordial (cabecera-captación y (transporte-emisión) o por su nivel altitudinal (cuenca alta, media y baja).

La delimitación de cuencas implica una demarcación de áreas de drenaje superficial, donde las precipitaciones (principalmente las pluviales) que caen sobre éstas tienden a ser drenadas hacia un mismo punto de salida.

De acuerdo con Norberto Alatorre Monroy, del Centro de Estudios en Geografía Humana: *“La microcuenca se define como una pequeña cuenca de primer orden, en donde vive un cierto número de familias (Comunidad) utilizando y manejando los recursos del área, principalmente el suelo, agua, vegetación, incluyendo cultivos y vegetación nativa, y fauna.”*

Por lo que se debe entender inequívocamente que la microcuenca es el espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (acción del ambiente). Ningún otro ámbito de trabajo que pudiera ser considerado guarda esta relación de forma tan estrecha y evidente.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Esta reflexión se da a partir de que basta una acción ligada al uso, manejo y degradación de tierras (vulnerabilidad) de una cierta envergadura, para que se suscite un impacto medible (riesgo) a corto o mediano plazo, sobre el suelo; el balance de biomasa y la cobertura vegetal; la cantidad y calidad del agua; la fauna, entre otras variables.

Así es prudente destacar, que en este ámbito de demarcación territorial considerado (microcuencas), se pueden tener tres tipos:

- Exorreicas: descargan su escorrentía superficial hacia el mar.
- Endorreicas: drenan hacia un cuerpo de agua interior.
- Arreicas: presentan un drenaje superficial que se infiltra antes de encontrar un cuerpo colector.

Por lo anteriormente expuesto, la superficie del SA es de **10,616.34 ha**; dentro del cuadro siguiente, se presentan las coordenadas que engloban este ámbito de superficie.

Cuadro 1: Coordenadas UTM del SA definido.

Punto	Coordenadas		Punto	Coordenadas		Punto	Coordenada	
	X	Y		X	Y		X	Y
1-2	591,868.35	2,241,658.29	57-58	579,697.49	2,230,232.50	113-114	583,379.48	2,240,084.07
2-3	591,212.18	2,240,875.12	58-59	579,274.16	2,230,052.58	114-115	583,696.98	2,240,282.50
3-4	591,212.18	2,240,578.79	59-60	578,946.07	2,230,147.83	115-116	583,921.87	2,240,454.48
4-5	591,011.10	2,240,271.87	60-61	578,840.24	2,230,348.91	116-117	584,239.37	2,240,732.30
5-6	590,820.60	2,240,123.70	61-62	578,692.07	2,230,518.25	117-118	584,437.81	2,240,891.05
6-7	590,672.43	2,239,366.99	62-63	578,702.65	2,230,687.58	118-119	584,609.79	2,241,102.71
7-8	590,556.01	2,239,176.49	63-64	578,543.90	2,230,941.58	119-120	584,940.52	2,241,340.84
8-9	590,132.68	2,238,858.99	64-65	578,406.32	2,231,100.33	120-121	585,377.08	2,241,208.55
9-10	589,868.09	2,238,721.41	65-66	578,014.74	2,231,058.00	121-122	585,615.21	2,241,089.49
10-11	589,677.59	2,238,689.66	66-67	577,591.40	2,230,931.00	122-123	586,038.54	2,241,340.84
11-12	589,233.09	2,238,372.16	67-68	577,041.07	2,231,269.67	123-124	586,541.25	2,241,380.53
12-13	589,159.01	2,238,192.24	68-69	576,744.73	2,231,788.25	124-125	586,514.79	2,241,777.40
13-14	589,021.42	2,238,107.57	69-70	576,702.40	2,231,989.33	125-126	586,620.63	2,242,015.53
14-15	588,587.51	2,238,065.24	70-71	576,384.90	2,232,444.42	126-127	586,607.40	2,242,346.26
15-16	588,407.59	2,238,128.74	71-72	576,279.07	2,232,698.42	127-128	586,647.09	2,242,610.84
16-17	588,259.42	2,238,329.82	72-73	576,120.32	2,232,984.17	128-129	586,858.75	2,242,981.26
17-18	588,111.26	2,238,382.74	73-74	576,141.48	2,233,238.17	129-130	586,819.07	2,243,431.05
18-19	587,952.51	2,238,340.41	74-75	576,194.40	2,233,545.09	130-131	586,343.84	2,243,806.71
19-20	587,772.59	2,237,758.32	75-76	575,696.98	2,233,788.51	131-132	586,206.25	2,243,965.46
20-21	587,497.42	2,237,768.90	76-77	575,453.56	2,233,915.51	132-133	586,280.34	2,244,198.29
21-22	587,359.84	2,237,853.57	77-78	575,104.31	2,234,254.17	133-134	586,661.34	2,244,748.63
22-23	587,116.42	2,237,578.40	78-79	575,125.48	2,234,920.92	134-135	586,851.84	2,245,034.38
23-24	586,756.59	2,237,207.99	79-80	575,474.73	2,234,963.26	135-136	586,851.84	2,245,298.96



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Punto	Coordenadas		Punto	Coordenadas		Punto	Coordenada	
	X	Y		X	Y		X	Y
24-25	586,396.75	2,236,964.57	80-81	575,950.98	2,235,132.59	136-137	587,052.92	2,245,510.63
25-26	585,814.67	2,236,922.24	81-82	576,130.90	2,235,280.76	137-138	586,936.50	2,245,902.21
26-27	585,232.58	2,236,816.40	82-83	576,257.90	2,235,746.43	138-139	586,629.59	2,246,452.55
27-28	584,851.58	2,236,572.99	83-84	576,162.65	2,236,095.68	139-140	586,671.92	2,246,875.88
28-29	584,491.75	2,236,308.40	84-85	576,585.98	2,236,434.34	140-141	586,703.67	2,247,267.47
29-30	584,343.58	2,235,895.65	85-86	576,850.57	2,236,614.26	141-142	586,989.42	2,247,436.80
30-31	584,290.67	2,235,403.53	86-87	577,199.82	2,236,730.68	142-143	587,137.59	2,247,352.13
31-32	584,131.92	2,235,096.61	87-88	577,464.40	2,236,815.34	143-144	587,381.00	2,247,278.05
32-33	583,877.91	2,234,959.02	88-89	577,809.99	2,236,763.54	144-145	587,560.92	2,247,267.47
33-34	583,475.75	2,235,011.94	89-90	578,008.42	2,236,816.46	145-146	587,783.17	2,247,606.13
34-35	583,274.66	2,234,980.19	90-91	578,074.57	2,237,623.44	146-147	587,952.51	2,247,553.22
35-36	583,094.75	2,234,969.61	91-92	577,889.36	2,237,835.10	147-148	588,301.76	2,247,616.72
36-37	582,936.00	2,235,043.69	92-93	577,730.61	2,237,993.85	148-149	588,576.92	2,247,733.13
37-38	582,607.91	2,234,853.19	93-94	577,690.92	2,238,218.75	149-150	588,735.67	2,247,479.13
38-39	582,343.33	2,234,757.94	94-95	577,849.67	2,238,364.27	150-151	588,957.92	2,247,246.30
39-40	582,533.83	2,234,620.36	95-96	578,114.26	2,238,589.17	151-152	589,127.26	2,247,203.97
40-41	582,597.33	2,234,271.11	96-97	578,273.01	2,238,827.29	152-153	589,307.18	2,247,098.13
41-42	582,618.50	2,233,763.11	97-98	578,524.36	2,239,052.19	153-154	589,656.43	2,246,886.46
42-43	582,936.00	2,233,466.77	98-99	578,696.34	2,239,277.09	154-155	589,899.84	2,246,949.96
43-44	582,967.75	2,233,286.85	99-100	579,040.30	2,239,356.46	155-156	590,227.93	2,247,140.47
44-45	582,745.50	2,233,085.77	100-101	579,251.97	2,239,316.77	156-157	590,386.68	2,247,256.88
45-46	582,438.58	2,232,937.60	101-102	579,635.61	2,239,210.94	157-158	590,619.51	2,247,256.88
46-47	582,142.24	2,232,651.85	102-103	579,860.51	2,239,290.32	158-159	591,053.43	2,246,431.38
47-48	581,750.66	2,232,419.02	103-104	580,098.64	2,239,634.27	159-160	590,799.43	2,246,187.96
48-49	581,433.16	2,232,122.69	104-105	580,257.39	2,239,713.65	160-161	590,714.76	2,245,764.63
49-50	581,359.08	2,231,830.58	105-106	580,733.64	2,239,647.50	161-162	590,757.10	2,244,505.21
50-51	581,105.08	2,231,587.17	106-107	581,130.51	2,239,621.05	162-163	590,820.60	2,244,050.13
51-52	580,660.57	2,231,163.83	107-108	581,580.31	2,239,449.07	163-164	590,693.59	2,243,817.29
52-53	580,808.74	2,230,645.25	108-109	581,950.72	2,239,091.88	164-165	590,608.93	2,243,277.54
53-54	580,649.99	2,230,592.33	109-110	582,149.16	2,239,025.73	165-166	591,138.10	2,242,610.79
54-55	580,448.91	2,230,539.42	110-111	582,307.91	2,239,224.17	166-1	591,296.85	2,242,282.71
55-56	580,300.74	2,230,401.83	111-112	582,823.85	2,239,713.65			
56-57	580,025.57	2,230,412.42	112-113	583,233.95	2,240,110.53			

Área = 106,163,459.072 m²; Perímetro = 62,177.768 m

En su complemento, dentro de la imagen siguiente se presenta el SA definido, considerando en ello, la ubicación del sitio del proyecto, que de manera general se localiza en las inmediaciones del Poblado de Honey (cabecera municipal) en el estado de Puebla.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

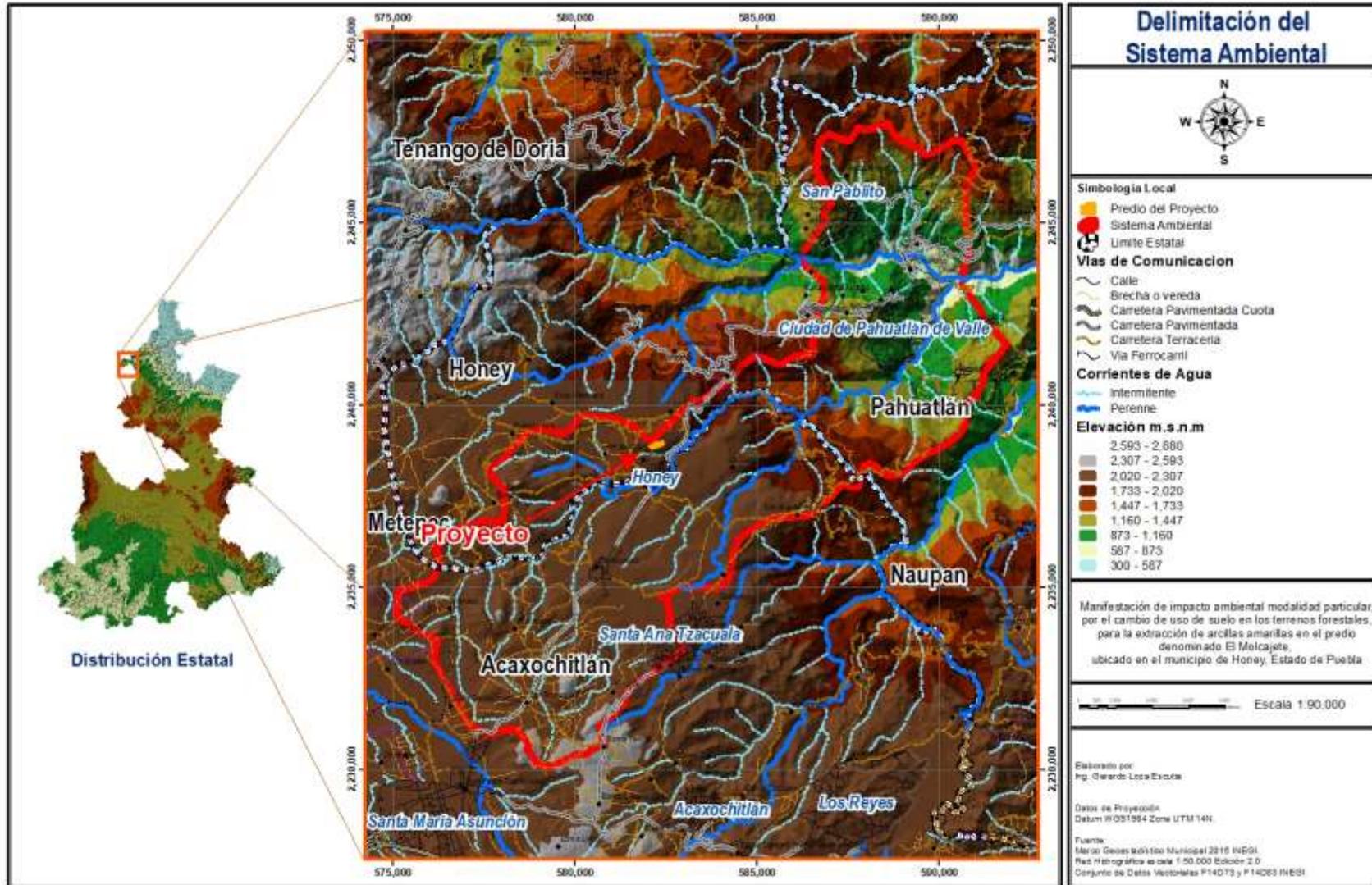


Figura 1: Delimitación del sistema ambiental.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Establecido el SA, a un segundo nivel es preciso establecer la localización del predio y sitio del proyecto; como se ha establecido el sitio del proyecto **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete**, se ubica en el municipio de Honey Estado de Puebla, de manera puntual, se tiene lo siguiente:

- **Predio:** El Molcajete,
- **Paraje:** Acahuales
- **Poblado:** Honey.
- **Municipio:** Honey.

Lo anterior dentro de la región conocida como **Sierra Norte de Puebla**, correspondiente a la región administrativa I **Sierra Norte**, en el Norte del Estado. Dentro del cuadro siguiente se presentan las coordenadas UTM de ubicación del sitio del proyecto; áreas **CUSTF** (sitio de extracción y camino de acceso).

Cuadro 2: Localización geográfica del sitio del proyecto.

Sitio de CUSTF por Minado			Sitio de CUSTF, por Camino de Acceso		
Punto	Coordenadas		Punto	Coordenadas	
	Este X	Norte Y		Este X	Norte Y
A	582,080.63	2,238,794.01	8-9	582,685.32	2,238,759.11
B	582,041.63	2,238,866.88	9-10	582,676.62	2,238,753.20
C	582,139.49	2,238,922.85	10-11	582,649.51	2,238,756.82
D	582,178.74	2,238,945.30	11-12	582,625.42	2,238,758.67
E	582,217.18	2,238,954.41	12-13	582,591.61	2,238,758.21
F	582,324.81	2,238,965.05	13-14	582,546.82	2,238,758.64
G	582,329.58	2,238,968.13	14-15	582,496.89	2,238,753.59
H	582,412.66	2,239,012.31	15-16	582,400.79	2,238,743.86
I	582,428.83	2,238,923.27	16-17	582,364.20	2,238,740.16
J	582,366.99	2,238,881.03	17-18	582,332.24	2,238,741.55
K	582,188.19	2,238,816.64	18-19	582,307.23	2,238,751.27
			19-20	582,254.47	2,238,840.51
			20-21	582,261.17	2,238,842.93
			21-22	582,312.03	2,238,756.91
			22-23	582,333.70	2,238,748.49
			23-24	582,364.00	2,238,747.17
			24-25	582,400.09	2,238,750.82
			25-26	582,496.19	2,238,760.55
			26-27	582,546.50	2,238,765.64
			27-28	582,591.60	2,238,765.21
			28-29	582,625.64	2,238,765.68
			29-8	582,650.24	2,238,763.79

Dentro de la imagen siguiente, se presenta el plano georreferenciado de localización del sitio del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

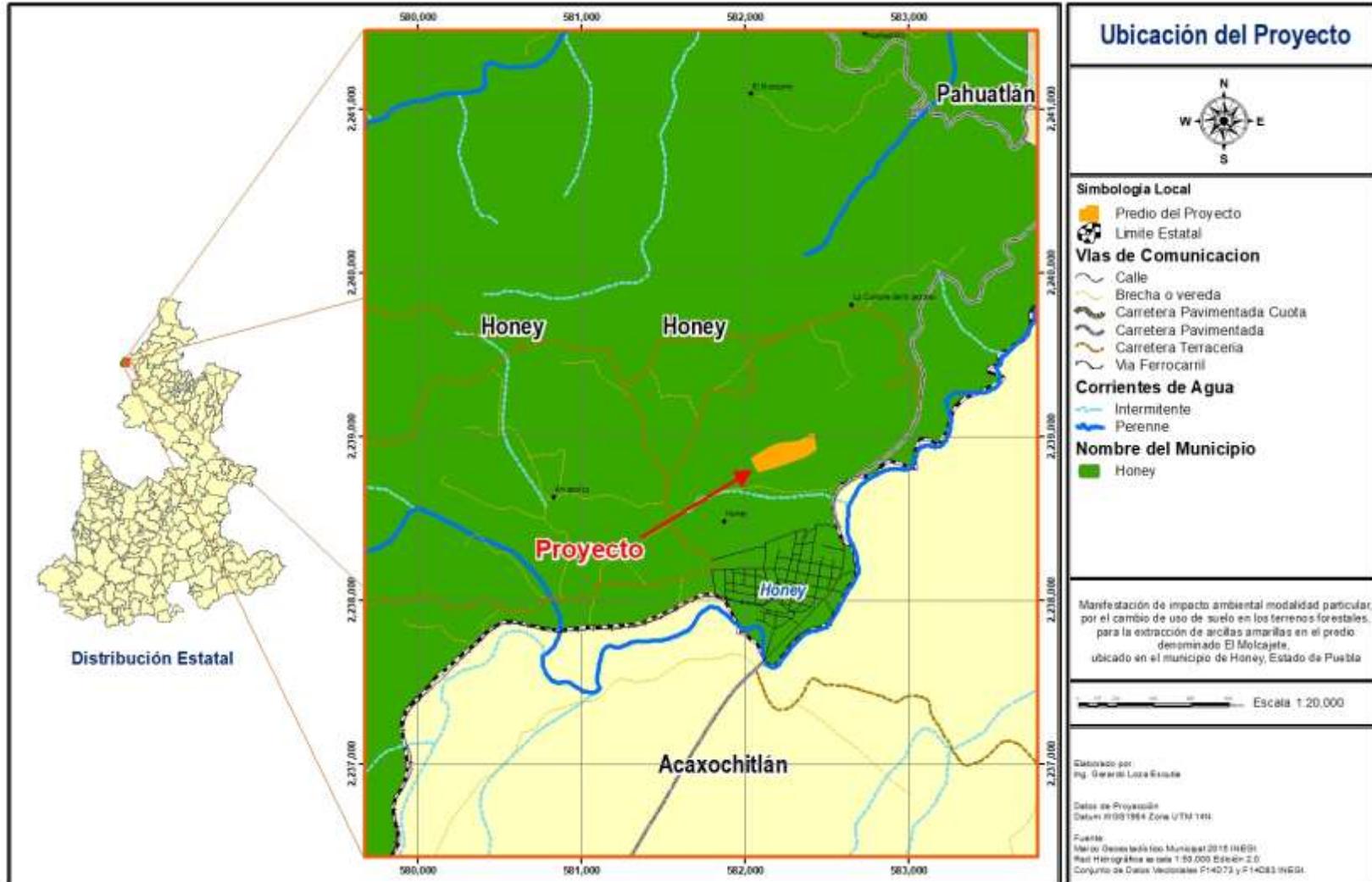


Figura 2: Ubicación del Sitio del Proyecto



En complemento de lo anterior, dentro del concentrado siguiente se establece la segregación de superficies por área de ocupación, de acuerdo con la composición del predio **El Molcajete** del municipio de **Honey**, en relación con el proyecto de **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla.

Cuadro 3: Segregación de superficie en el sitio.

Superficie de ocupación	Sup. ha	%
Área de CUSTF	4.00	14
Otras áreas de CUSTF	0.33	1
Superficie residual	24.50	85
Sup Total	28.67	100

Así mismo y dentro de la imagen siguiente, se presenta la segregación o composición de superficie por el desarrollo del proyecto.

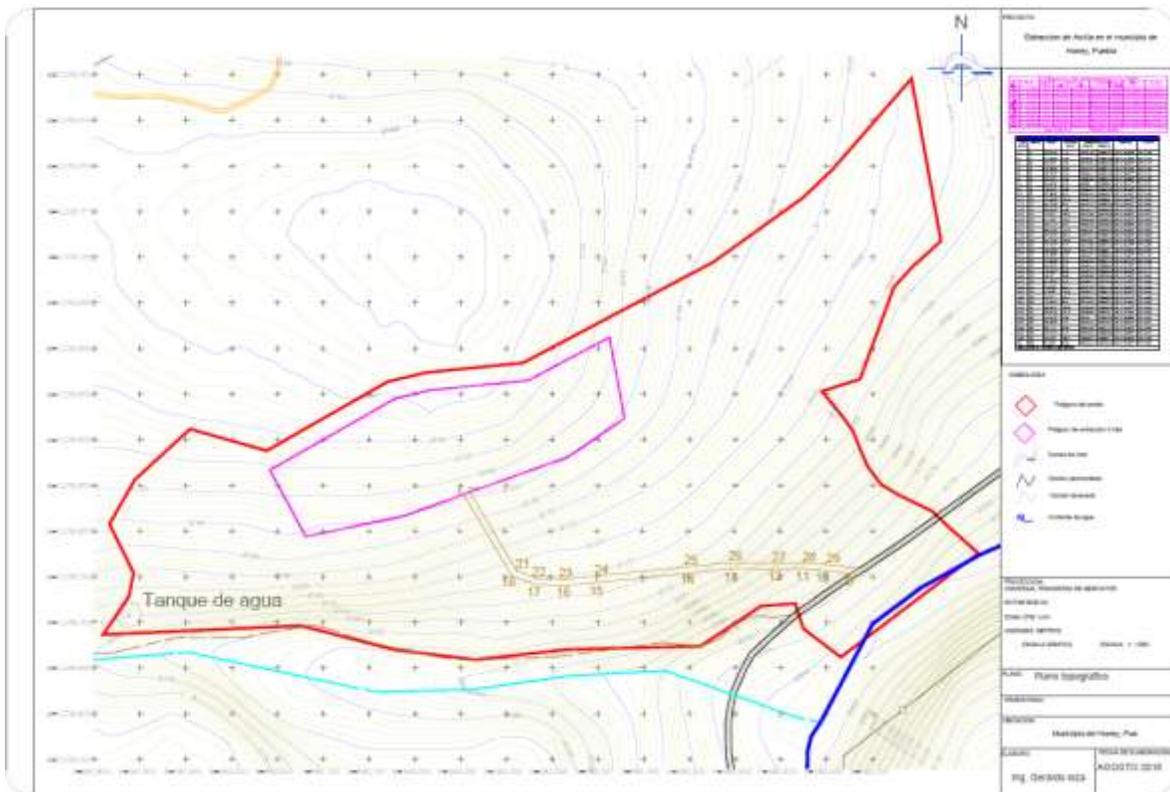


Figura 3: Plano de composición de superficies derivado de CUSTF propuesto.

Finalmente y de manera específica, se presenta el plano georreferenciado donde se establecen las superficies de CUSTF.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

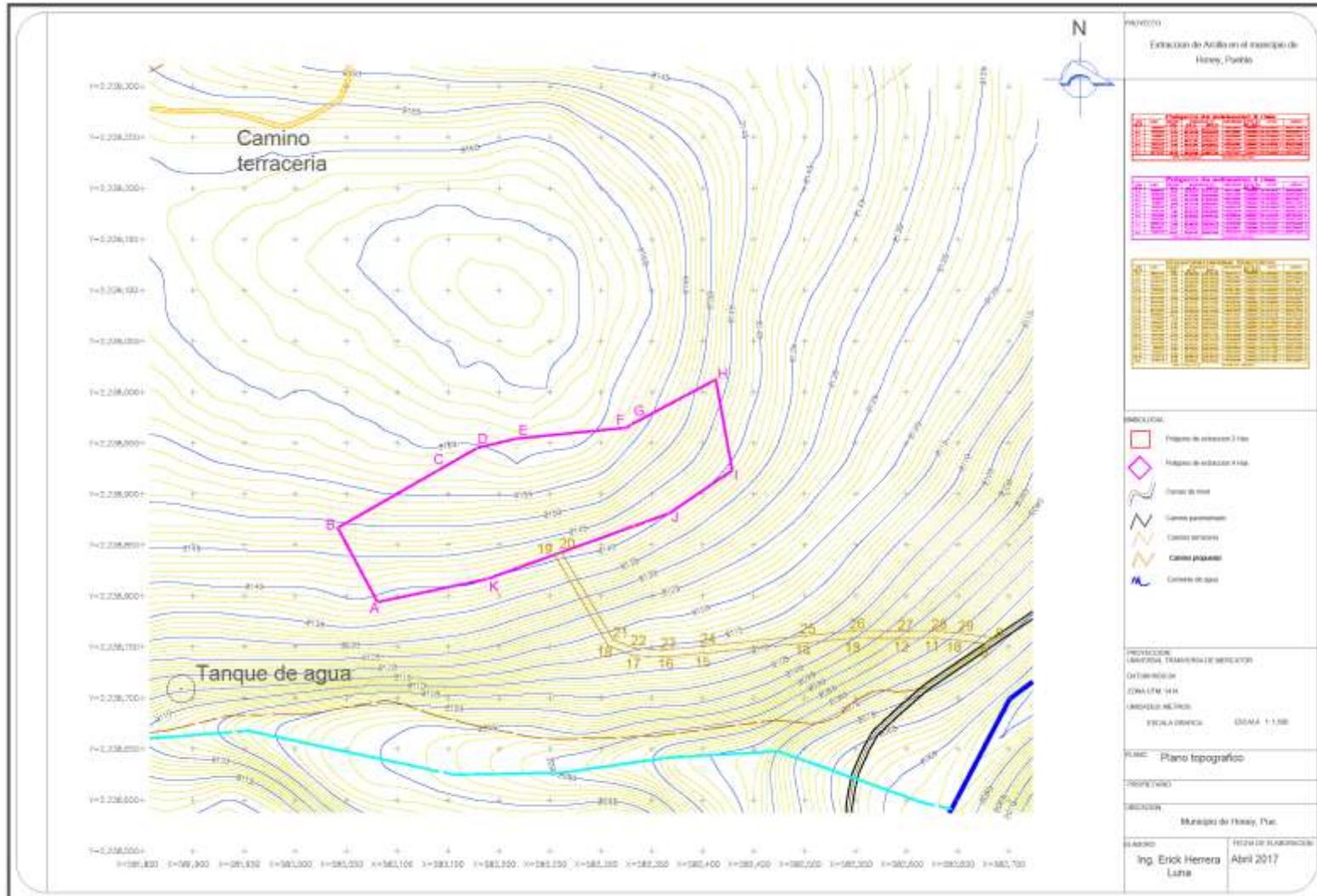


Figura 4: Plano de localización del proyecto o mapa base.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Así mismo y considerando la región natural, el proyecto se localiza dentro de la región hidrológica **RH26**, cuenca **D** en el estado de Puebla.

Cuadro 4: Ubicación del proyecto, con respecto a la región hidrológica.

Región		Cuenca	Sub Cuenca
RH27	Río Tuxpan	(C) Río Cazones	(b) Río San Marcos

En términos fisiográficos el sitio se localiza dentro de la región morfológica de Sierra Volcánica de Laderas Tendidas, Sub provincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, en la Provincia del Eje Neo volcánico.

Cuadro 5: Ubicación del proyecto, con respecto a la provincia fisiográfica.

Provincia Fisiográfica	Sub provincia	Región Morfológica
Eje Neo volcánico	Lagos y Volcanes de Anáhuac	Sierra Volcánica de Laderas Tendidas

A partir de lo anterior se establecen las principales características del sitio del proyecto, considerando en primera instancia el medio físico y posteriormente el medio biótico, paisaje y condiciones demográficas.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos Abióticos

A continuación se presenta un análisis integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua existente en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias

a) Clima

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García, en el SA, se presentan tres franjas climáticas correspondientes al tipo:



- **Templado Húmedo con Lluvias todo el año** en la zona norte del SA, teniendo como referencia el Poblado de Pahuatlán.
- **Templado Húmedo con abundantes Lluvias en Verano** en el centro del SA, siendo la localidad de Honey el sitio de referencia (área de ubicación del proyecto).
- **Templado Sub Húmedo con Lluvias en Verano** al sur del SA, con Acaxochitlán como localidad de referencia.

Dentro del concentrado siguiente, se establece la nomenclatura correspondiente a los tipos climáticos del SA.

Cuadro 6: Clima en el SA.

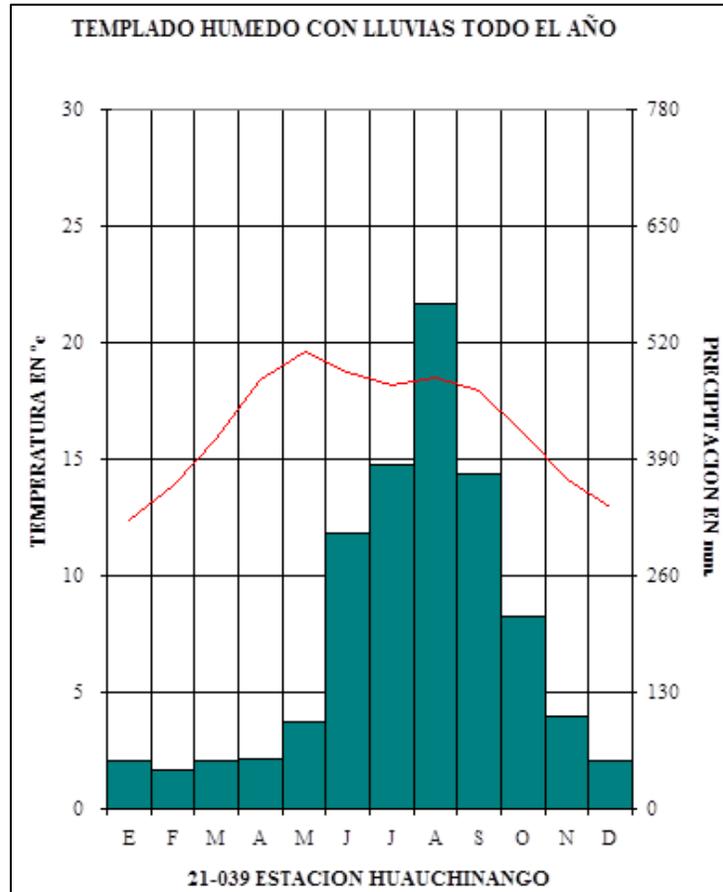
Nomenclatura	Tipo
C(f)	Templado Húmedo con Lluvias todo el año
Cm(f)	Templado Húmedo con abundantes Lluvias en Verano
C(m)	Templado Sub Húmedo con Lluvias en Verano

Templado Húmedo con Lluvias todo el año

Este clima comprende una franja discontinua cuya dirección es de noroeste a sureste, incluye desde la población Pahuatlán del Valle hasta el occidente de Tepetzintla, y de San Esteban Cuautempan a Teziutlán; terrenos con altitudes por encima de los 1,000 m. Aquí, la temperatura media anual es inferior a 18°C, la precipitación total anual va de 1,200 a 3,000 mm, el mes más seco registra en promedio más de 40.0 mm de lluvia y el porcentaje de precipitación invernal es menor de 18; como sucede en las estaciones meteorológicas de Huauchinango y Huahuaxtla a las que les corresponden: 16.4° y 15.6°C de temperatura media anual; 19.6° y 18.3°C de temperatura media mensual más alta, en mayo; 12.4° y 12.1°C de temperatura media mensual más baja, en enero; 2 301.7 y 1 973.9 mm de lluvia total anual en promedio; 562.8 (en agosto) y 429.8 mm (en septiembre) de precipitación mensual más alta; 43.5 y 56.9 mm de lluvia promedio para el mes más seco (febrero).



POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.



Grafica 1: Climograma, norte del SA.

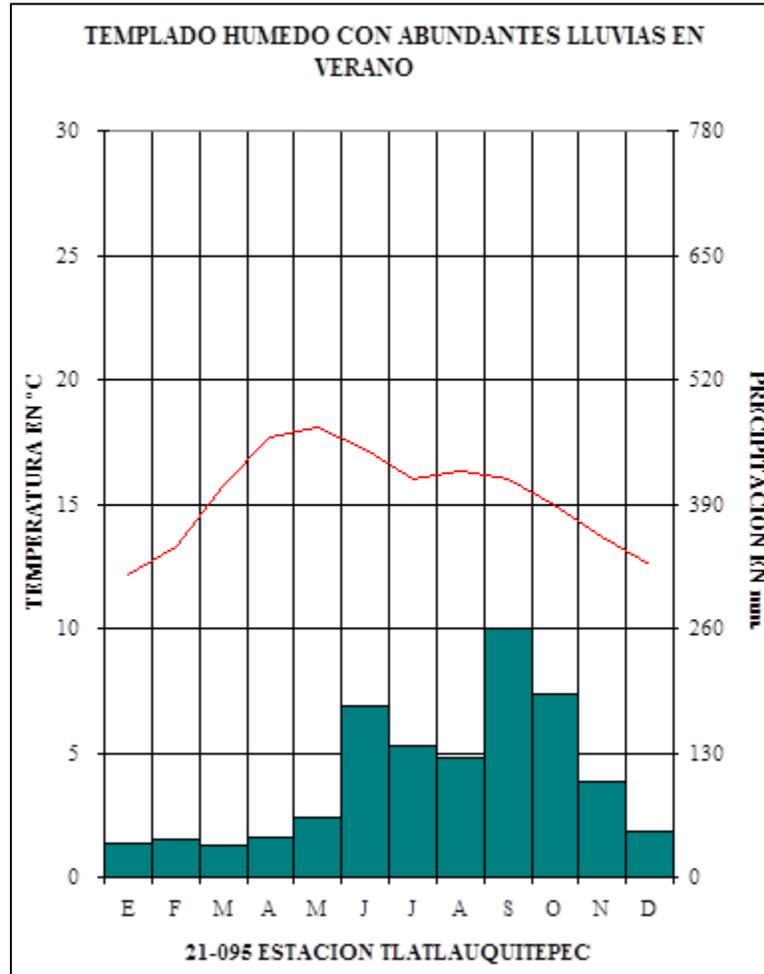
Templado Húmedo con abundantes Lluvias en Verano

Constituye una franja orientada noro este-este sureste, la cual tiene una altitud por arriba de los 2,000 m e inicia en los entornos de la población Honey, es interrumpida por el límite estatal y vuelve a internarse en la entidad a partir de Ahuazotepec, para continuar por las poblaciones Zacatlán, Tétela de Ocampo, Cinco de Mayo, Zacapoaxtla, Tlatlauquitepec, Atempan y San Juan Xiutetelco, entre otras.

Aquí la temperatura media anual también varía entre 12° y 18°C, la precipitación total anual va de 1,000 a más de 2,000 mm y el porcentaje de lluvia invernal es mayor de 5.



POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.



Grafica 2: Climograma, centro del SA.

Templado Sub Húmedo con Lluvias en Verano

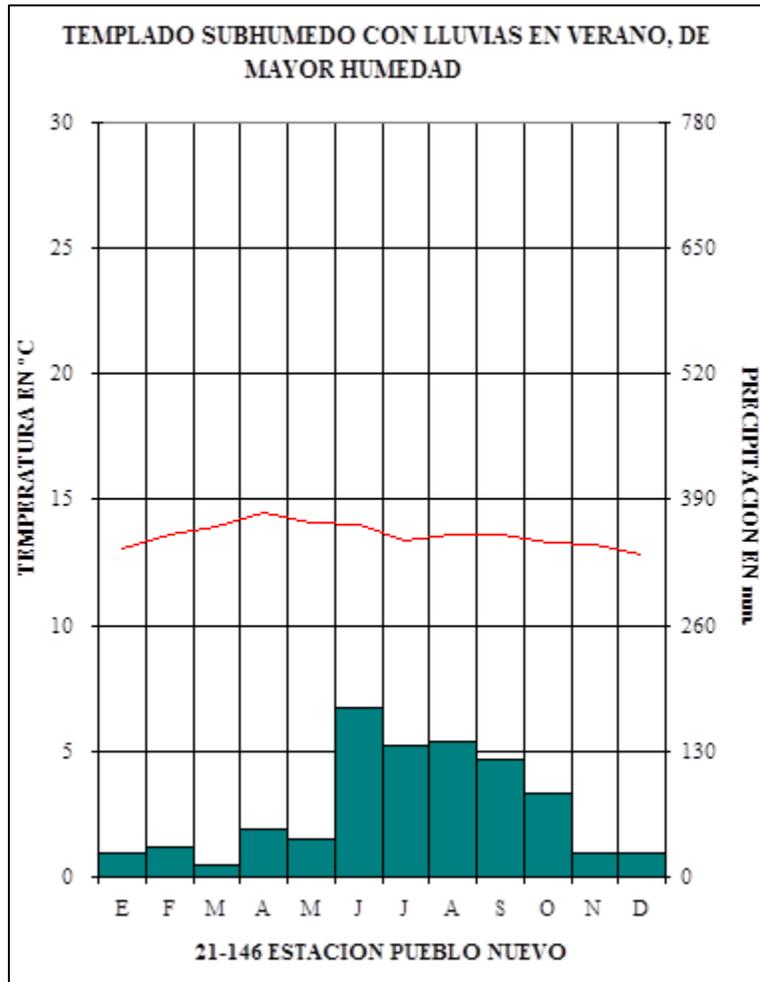
Se localizan a lo largo de una franja continua orientada de noro este a este sureste, que va de la porción norte del municipio de Chignahuapan al centro-sur del municipio de Xiutetelco; y en unidades aisladas al sur de Chignahuapan y al occidente de Ocotepc.

La única estación presente es Pueblo Nuevo, en ella se reportan una temperatura media anual de 13.6°C y una precipitación total anual promedio de 860.5 mm; el mes más cálido es abril con 14.5°C de temperatura media y el mes más frío diciembre con 12.8°C; el mes más húmedo es junio con 175.2 mm de precipitación promedio mensual, y el más seco es marzo con 11.6 mm.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.



Grafica 3: Climograma, sur del SA.

En complemento de lo anterior, dentro del plano siguiente se presenta el clima incidente dentro del área en la cual se desarrollará el proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

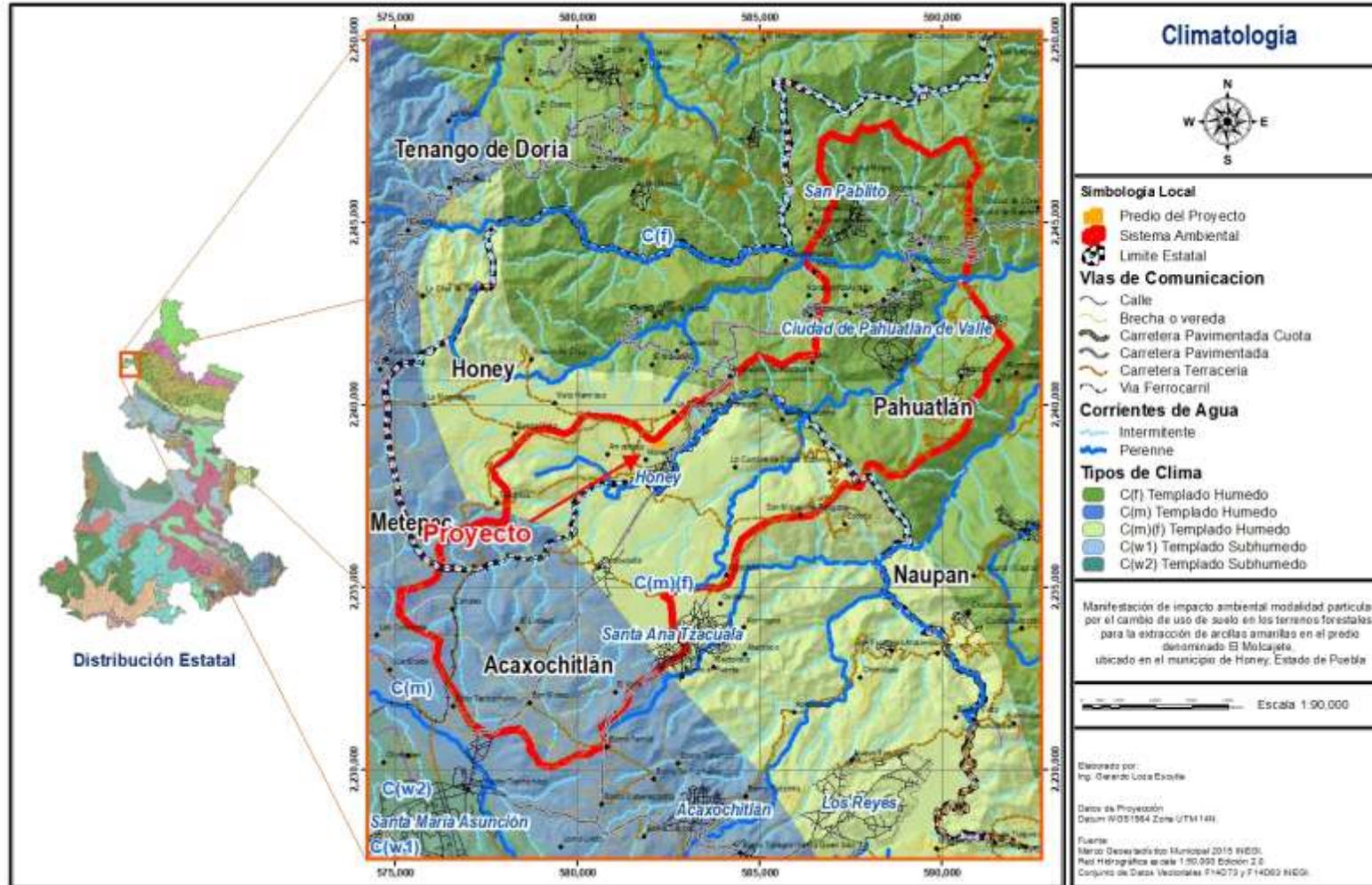


Figura 5: Clima incidente dentro del sitio del proyecto.



b) Geología y Geomorfología

Geología

La naturaleza geológica del territorio poblano es variada y bastante compleja, especialmente en su porción sur, donde se encuentran terrenos metamórficos con edades del Precámbrico, Paleozoico y Mesozoico, los cuales se hallan yuxtapuestos y limitados por grandes zonas de falla. Las rocas que los forman han sido afectadas por varias fases de metamorfismo y deformación a lo largo del tiempo geológico, y aún, no existe la información suficiente para establecer un modelo evolutivo totalmente satisfactorio que explique las peculiaridades del sur de México. El más difundido de estos terrenos, dentro del Estado, pertenece al Paleozoico Inferior, y se conoce con el nombre de Complejo Acatlán; aflora ampliamente en toda el área de la mixteca poblana².

Características Litológicas del Área

De manera específica las unidades líticas presentes en el **SA**, corresponden a las siguientes: Ki (Cz) y Ks (Cz-Lu) al norte y Ts (lgeb) en el centro y sur (correspondiente a la unidad litológica del sitio del proyecto), lo cual se especifican dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 7: Cronoestratigrafía en el sitio del proyecto y sistema ambiental.

Unidad Crono estratigráfica	Era	Sistema	Clase	Tipo	Ubicación
Ki(Cz)	Mesozoico	Cretácico Inferior	Rocas sedimentarias y vulcano sedimentarias	Caliza	
Ks(Cz-Lu)	Mesozoico	Cretácico Superior	Rocas sedimentarias y vulcano sedimentarias	Caliza Lutita	
Ts(lgeb)	Cenozoico	Terciario Superior	Rocas sedimentarias y vulcano sedimentarias	Ígnea extrusiva básicas	Sitio del proyecto

La unidad de caliza mapeada como **Ki (cz)**, incluye a la formación Miahuatepec, parte de las formaciones Xonamanca, Morelos y Orizaba. La primera de ellas, de edad Aptiano, está constituida por caliza gris muy plegada y fallada, con fracturas rellenas de calcita. Forma estratos gruesos a los que ocasionalmente se

² INEGI. 2000. Síntesis Geográfica y Nomenclátor del Estado de Puebla. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México, D.F. 56 p. + Anexo Cartográfico.



intercalan capas arcillosas que incluyen nódulos y bandas de pedernal y marga. Descansa de manera discordante sobre unidades del Paleozoico Superior y sobre las lutitas y areniscas del Cretácico Inferior, además, está cubierta por sedimentos del Terciario Inferior. La porción de la formación Xonamanca corresponde al Neocomiano, consta de caliza y dolomía, así como de escasa toba, limolita y grauvaca.

La formación Morelos, pertenece al intervalo Albiano-Cenomaniano, y está formada por caliza masiva de color gris, fosilífera, con gasterópodos, rudistas y microfósiles. Esta unidad sobreyace a rocas del Jurásico y Cretácico Inferior y subyace a sedimentos continentales del Terciario. La formación Orizaba, aflora al sureste del estado, y es correlacionable con la formación Morelos. Consiste en calizas dolomitizadas, masivas, que contienen rudistas, miliólidos y fragmentos de briozoarios; descansa sobre unidades del Cretácico Inferior y está cubierta por calizas del Cretácico Superior.

El Cretácico Superior está representado principalmente, por rocas sedimentarias calcáreo-arcillosas de origen marino, entre las que se cuentan a la unidad: **Ks (cz-lu)**, entre otras. Está formada por una secuencia de caliza arcillosa y lutita dispuesta en estratos delgados. Presenta bandas y nódulos de pedernal negro, con horizontes de radiolarios y globigerinas. Aflora hacia la parte norte del estado, y corresponde a las formaciones San Felipe y Agua Nueva, las cuales señalan un marco sedimentológico regresivo.

En la mitad sur de la entidad, dicha unidad está integrada por partes de las formaciones Maltrata y Mexcala. La primera, consiste en una intercalación de caliza y lutita calcárea, amarillentas, intensamente deformadas. La parte de la formación Mexcala incluida en esta unidad, está integrada por estratos de 10 a 60 cm de espesor, compuestos por caliza grisácea, de textura mudstone, intercalados con lutita calcárea.

En la zona del Eje Neo volcánico perteneciente a la entidad, son comunes los basaltos, brechas y depósitos piroclásticos de composición básica del Terciario Superior, cartografiados como **Ts (lgeb)**. Al norte del estado, afloran en varias zonas, basaltos masivos, columnares, con abundantes vesículas y amígdalas de calcita. Su fracturamiento es escaso a moderado y llegan a presentar intemperismo esferoidal. Conforman mesas y cuellos volcánicos; cubren discordantemente a las rocas marinas arcillo arenosas del Terciario Inferior.

Dentro de la figura siguiente, se presenta el plano geológico, incidente en el sitio del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

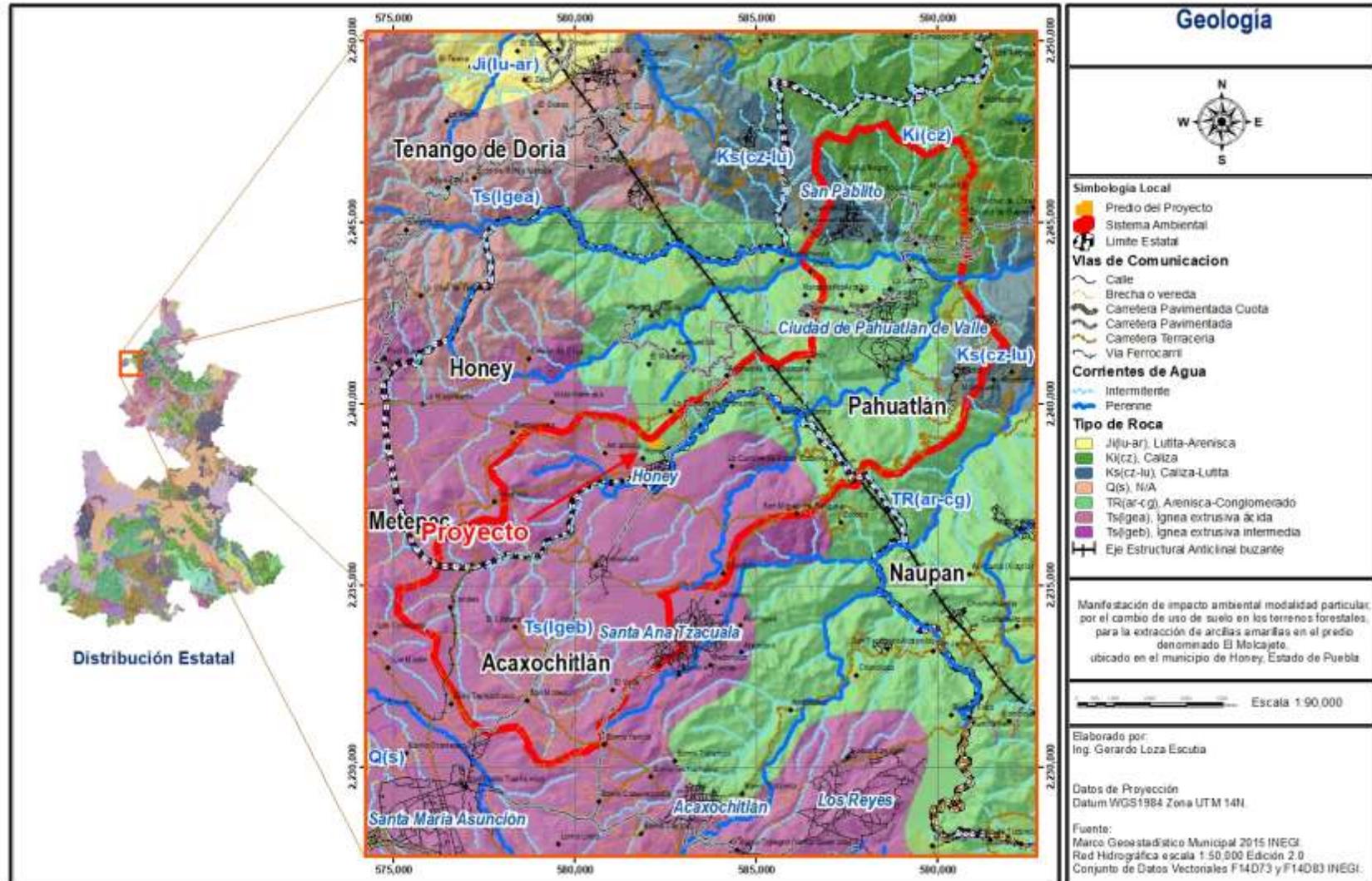


Figura 6: Plano Geológico del sitio del proyecto.



Características Geomorfológicas

Por su ubicación fisiográfica, el área que ocupa la superficie del SA, se localiza dentro de las provincias **V. Sierra Madre Oriental** y **X. Eje Neo volcánico**, sub provincias **30. Carso Huasteco** en el primer caso, **52. Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo** así como **57. Lagos Volcanes de Anáhuac**, para la segunda provincia.

De manera específica, el sitio del proyecto se localiza dentro de la provincia **X. Eje Neo volcánico**, sub provincia **57 Lagos Volcanes de Anáhuac**, en la región morfológica **Sierra Volcánica de Laderas Tendidas**.

Los elementos indicados, se precisan de manera puntual dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 8: Provincia fisiográficas para el SA.

Provincia	Sub Provincia
V. Sierra madre Oriental	30. Carso Huasteco
X. Eje Neo volcánico	52. Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo 57. Lagos Volcanes de Anáhuac ³

V. Provincia Sierra Madre Oriental

Se extiende más o menos paralela a la costa del Golfo de México, desde la frontera norte del país hasta su límite con el Eje Neo volcánico. Abarca parte de los estados de Durango, Coahuila de Zaragoza, Zacatecas, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro de Arteaga, Veracruz-Llave, Hidalgo y Puebla. Colinda al oriente con las provincias Grandes Llanuras de Norteamérica y Llanura Costera del Golfo Norte; hacia el sur, con el Eje Neo volcánico; al occidente, con las provincias Sierras y Llanuras del Norte, Sierra Madre Occidental (en una pequeña franja) y Mesa del Centro; y en el norte penetra hacia territorio estadounidense.

Esta provincia consiste fundamentalmente en un conjunto de sierras formadas por estratos plegados. Dichos estratos están constituidos de rocas sedimentarias calcáreas y arcillosas de edad mesozoica, predominantemente de origen marino. Las rocas ígneas son poco abundantes; éstas cubren a algunas de las estructuras

³ Provincia y Sub Provincia Fisiográfica, de ubicación del sitio del proyecto.



plegadas situadas en las proximidades del Eje Neo volcánico, así como a otras zonas de poca extensión ubicadas a lo largo de la sierra. En general, las altitudes de las cumbres de la Sierra Madre Oriental varían entre 2 000 y 3 000 m; en el borde suroccidental de la misma, a lo largo de una faja que se extiende desde la altura de Zacatlán hasta Xonacatlán, Puebla, las mayores elevaciones tienen entre 2 500 y 3 000 m.

La Sierra Madre Oriental está representada dentro de territorio poblano por la sub provincia Carso Huasteco, que constituye la región más meridional de esa gran provincia.

30. Sub provincia Carso Huasteco

Abarca parte de los estados de San Luis Potosí, Querétaro de Arteaga, Hidalgo, Veracruz-Llave y Puebla. Esta sub provincia es una sierra plegada que difiere en dos aspectos, fundamentalmente, con relación a las otras sub provincias de la Sierra Madre Oriental. Por un lado, presenta un fuerte grado de disección e incluso desarrollo de cañones, por la acción de los importantes ríos que fluyen en ella; y por el otro, posee un grado de expresión de rasgos propios de un Carso mayor. Está constituida principalmente de rocas calizas, pero en su extremo sureste abundan las rocas sedimentarias marinas antiguas, en las que no se manifiestan los rasgos de Carso.

El área que comprende el Carso Huasteco dentro de territorio poblano pertenece a la región conocida como Sierra Norte de Puebla. Se ubica en la porción septentrional del estado. Limita al norte y noreste con la sub provincia Llanuras y Lomeríos, de la Llanura Costera del Golfo Norte; al este, con la sub provincia Chiconquiaco, del Eje Neo volcánico; al sureste, sur y oeste, con la sub provincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, también del Eje Neo volcánico; hacia el noroeste se interna en territorios veracruzano e hidalguense.

Se extiende desde las poblaciones de Pantepec y Pahuatlán del Valle hasta la altura de las localidades de Cuyoaco, Zaragoza y Hueyapan. Ocupa 11.58% de la superficie estatal; abarca 33 municipios completos, entre ellos Tlacuilotepec, Pahuatlán, Naupan, Olintla, Huehuetla, Jonotla, Cuetzalan del Progreso, Xochiapulco y Tétela de Ocampo; así como parte de los de Pantepec, Jalpan, Xicotepec, Zihuateutla, Jopala, Tuzamapan de Galeana, Hueyapan, Yaonáhuac, Tlatlauquitepec, Zacapoaxtla, Zautla, Cuyoaco, Ixtacamaxitlán, Aquixtla, Zacatlán, Huauchinango y Honey. En esta zona se encuentran materiales sedimentarios calcáreos y no calcáreos, que han sido sepultados parcialmente por rocas volcánicas. Varias de las cumbres de las sierras tienen altitudes superiores a los



1 000 m, pero la mayor, cerro Tenisteyo, llega a los 3 200 m. Los principales ríos que surcan esta parte de la entidad son: Necaxa, San Marcos y Apulco.

El sistema de topoformas que domina es el de sierra alta escarpada, que cubre prácticamente todo esta zona; pues el de sierra baja sólo abarca el área situada al este y norte de Pantepec, y el de llanura aluvial intermontana, la zona próxima a Xicotepec de Juárez.

X. Provincia Eje Neo volcánico

Esta provincia ha sido descrita recientemente como una faja volcánica en la que se encuentran diversos aparatos y rocas volcánicas asociados a grandes fallas y fracturas, más que como un "eje" continuo de dichos materiales. Esta faja volcánica tiene unos 900 km de longitud, y entre 10 y 300 km de ancho aproximadamente; se extiende burdamente en dirección este-oeste casi de costa a costa del país, a la altura de los paralelos 19° y 20° de latitud norte.

Abarca parte de los estados de Colima, Nayarit, Zacatecas, Aguascalientes, Michoacán de Ocampo, Guanajuato, Querétaro de Arteaga, México, Hidalgo, Tlaxcala (todo el estado), Puebla y Veracruz-Llave.

Colinda al norte con las provincias: Llanura Costera del Pacífico, Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte; al sur con la Sierra Madre del Sur y la Llanura Costera del Golfo Sur; al oeste con el Océano Pacífico; y al este con el Golfo de México.

Esta región se caracteriza por una serie de sierras, lomeríos y cuencas formadas por la acumulación de lavas, brechas y cenizas volcánicas, a lo largo de innumerables y sucesivos episodios volcánicos, iniciados desde el Terciario Superior y continuados hasta el presente. Este volcanismo ha sido asociado a la subducción de la placa de Cocos en la placa de Norteamérica. Dicho fenómeno debió iniciarse durante el período Plioceno.

52. Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo

Sólo una pequeña porción del extremo este de la sub provincia penetra en el noroeste de la entidad, sitio en el cual colinda con la sub provincia Carso Huasteco, de la Sierra Madre Oriental. Está representada básicamente por el sistema de topoformas denominado lomerío de basalto con llanuras, pues de la sierra volcánica de laderas tendidas se localiza un área reducida; ambos sistemas



están situados en parte del municipio de Honey y apenas abarcan 0.18% de la superficie total del estado.

57. Sub Provincia Lagos y Volcanes de Anáhuac

Esta sub provincia se extiende del norte al este, aproximadamente 35 km, al oeste de Toluca, hasta Quimixtlán. Limita al norte con las sub provincias Carso Huasteco y Chiconquiaco; al este se prolonga hacia el estado de Veracruz y al sur con las sub provincias Sierras Orientales, Sur de Puebla y Sierras y Valles Guerrerenses.

En ella se localizan las tres mayores elevaciones del país: Citlaltépetl o Pico de Orizaba, que es compartido con el estado de Veracruz, Popocatépetl e Iztaccíhuatl, que forman parte de un sistema de topoformas denominado sierra volcánica con estratovolcanes. Otros sistemas en la región son: sierras volcánicas con lomeríos, llanuras, mesetas, vaso lacustre salino y el volcán Negro.

De manera específica y dentro del área de influencia del proyecto los tipos de topoformas presentes corresponden a Sierra Volcánica de Laderas Tendidas.

Sierra Volcánica de Laderas Tendidas

En el sitio del proyecto, el sistema de Topoforma, considera elevaciones que van de los 2100 a los 2300 msnm, conformando lomeríos suaves que dan paso a ladera tendidas de pendientes moderadas.

Los elementos geomorfológicos indicados, se presentan de manera gráfica dentro de la imagen siguiente.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

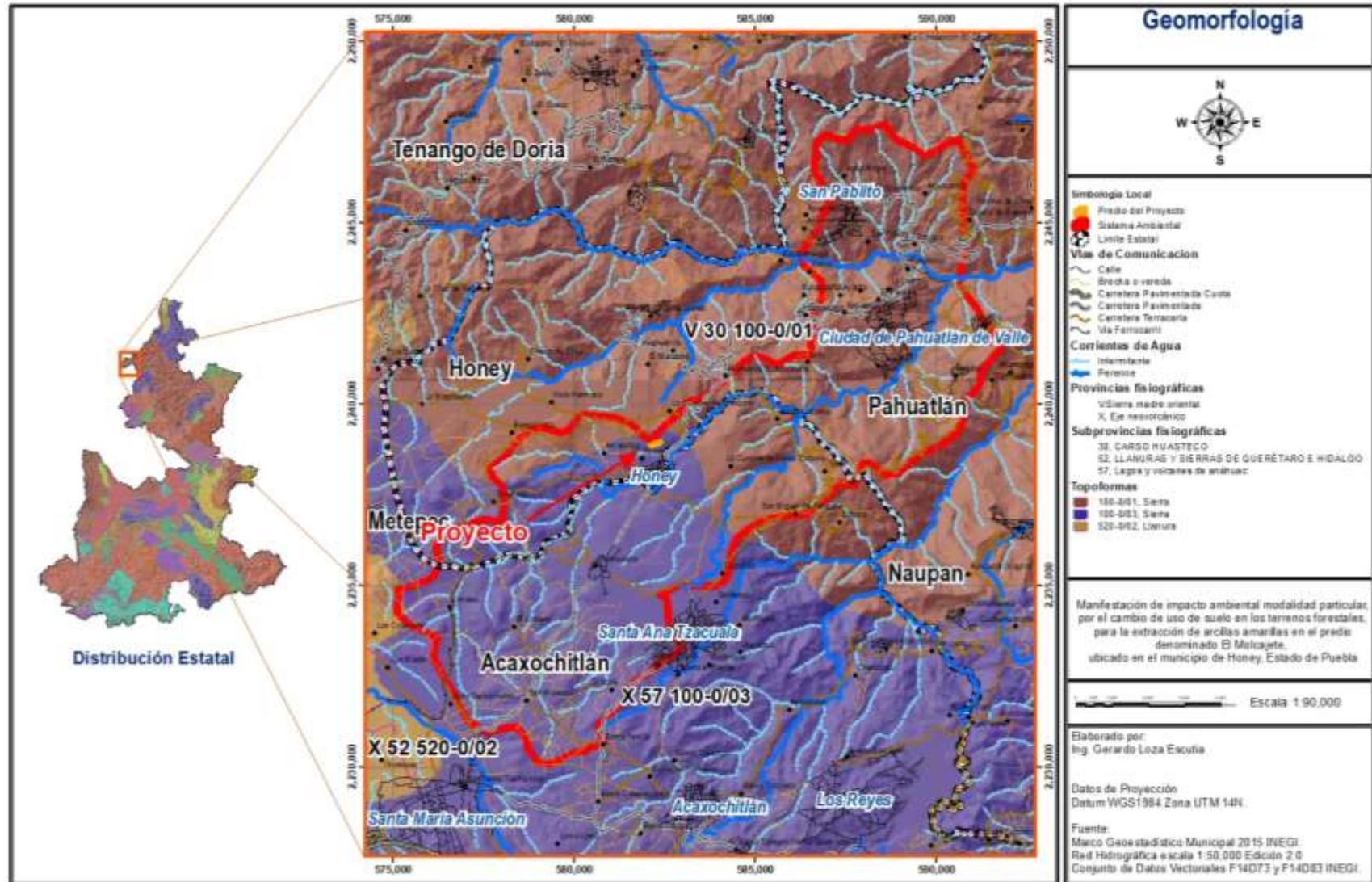


Figura 7: Geomorfología presente en el sitio del proyecto.



Características del relieve

En términos generales para el SA, el tipo de topofomas corresponde a Sierra Alta Escarpada en la parte norte, en el ámbito de influencia del poblado de Pahuatlan; hacia el sur se tienen sierras volcánicas de laderas suaves y tendidas, correspondiente al sitio del proyecto; en esta última se tiene colindante un área de Llanuras o valles, lo cual se presenta dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 9: Características del relieve en el SA.

Tipo	Poblado de referencia	Altura Prom. msnm	Observaciones
Sierra Alta Escarpada	Pahutlan	1200	
sierras volcánicas de laderas suaves y tendidas	Honey	2100	Sitio del Proyecto
Llanuras o valles	Honey	2100	Lindante al sitio del proyecto

Lo anterior constituye un elemento de vinculación con el sitio del proyecto, en virtud de su localización en entornos fisiográficos accesibles y degradados (en la vegetación), con lo cual las actividades relacionadas con el **CUSTF**, no generarán procesos erosivos⁴ y/o deterioros al suelo colindante; con lo cual las medidas de mitigación de y/o compensación de impactos ambientales, son más sencillas en su aplicación y por ende menos costosas.

Para el área de estudio o de manera específica para el sitio del proyecto, el sistema de topo formas describe **perfiles topográficos planos y de laderas** que varían del **2 al 35% de pendiente**, con **exposiciones** frecuente **Noroeste (NW)** y una altura que va de los **2072 a 2161 msnm**, que considera el punto más bajo de donde se planea el establecimiento del camino de acceso, al punto más alto del sitio de minado; de lo anterior se tiene un desnivel 89 m, con una altura promedio sobre el nivel del mar de **2116 m**.

De manera específica, dentro del concentrado siguiente, se presentan las elevaciones presentes en el sitio del proyecto.

⁴ En su contraparte, las **Sierras Escarpadas** constituyen áreas poco accesibles, en donde el desarrollo de proyectos de esta naturaleza, conlleva graves deterioros por efectos de la pendiente, para lo cual las medidas de mitigación y/o compensación de impactos ambientales al suelo, son más costosas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 10: Alturas por tipo de área en el sitio de CUSTF.

Área	Altitud Inicial msnm	Altitud Final msnm	Desnivel m
Camino de acceso	2072	2142	70
Minado	2142	2161	19
General	2072	2161	89

Lo anterior es un elemento importante en virtud de los desniveles presentes, en este sentido y bajo procesos mineros, el desnivel mayor corresponde al camino de acceso, lo cual se compensa con su longitud de 436.13 m, pendiente promedio de 12%, con un radio de curvatura de 20 m, decrementa el desnivel a 0.16 m promedio en esta longitud, lo cual favorece los proceso de estabilidad en suelo. De forma análoga, en el área de minado, el desnivel de 19 m, garantiza la estabilidad de talud, considerando un angulo de inclinación no mayor de 75°.

De manera específica dentro del plano siguiente, se presentan las elevaciones dentro del sitio del proyecto.

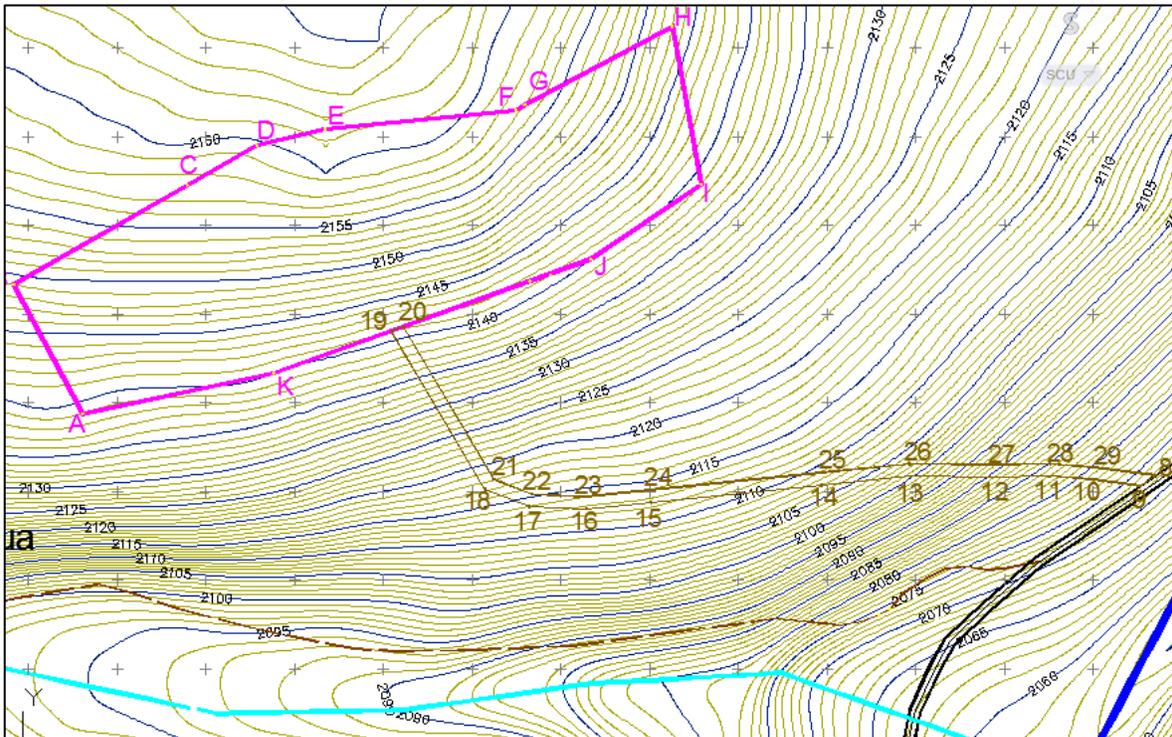


Figura 8: Plano de elevaciones en el sitio del proyecto.



Presencia de fallas y fracturamientos

Dentro del área de influencia y de manera específica dentro del sitio del proyecto, no se tiene la incidencia o presencia de fallas y/o fracturamientos.

Susceptibilidad de la zona a Sismicidad

Los sismos son un fenómeno geológico, cuyo efecto incide generalmente en las regiones con una densidad de población mayor; en relación con ello y de acuerdo con el Servicio Sismólogo Nacional, por su ubicación y con base en la Regionalización Sísmica en la que se subdivide el país, el área del sitio del proyecto en estudio pertenece a la zona **B**.

Esta zona es intermedia en donde se registran sismos no tan frecuentes o zonas afectadas por altas aceleraciones pero no sobrepasan 70 % de la aceleración del suelo.

En relación con lo anterior, la microzonificación sísmica (modificado de Chávez – García, et al., 1995), establece que la región del predio en estudio presenta un nivel de amplificación baja, que se caracteriza por tener un suelo firme de rocas calizas o flujos de lava basáltica y/o andesitas.

De acuerdo con lo anterior y de acuerdo a la sismicidad histórica, la zona en estudio corresponde a la I, en donde el nivel de peligrosidad es bajo. Las intensidades sísmicas más frecuentes son del orden de III a IV° en la escala Mercalli.

Dentro del plano siguiente, se establece la sismicidad del área del proyecto, con respecto a la Regionalización Sísmica de México.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

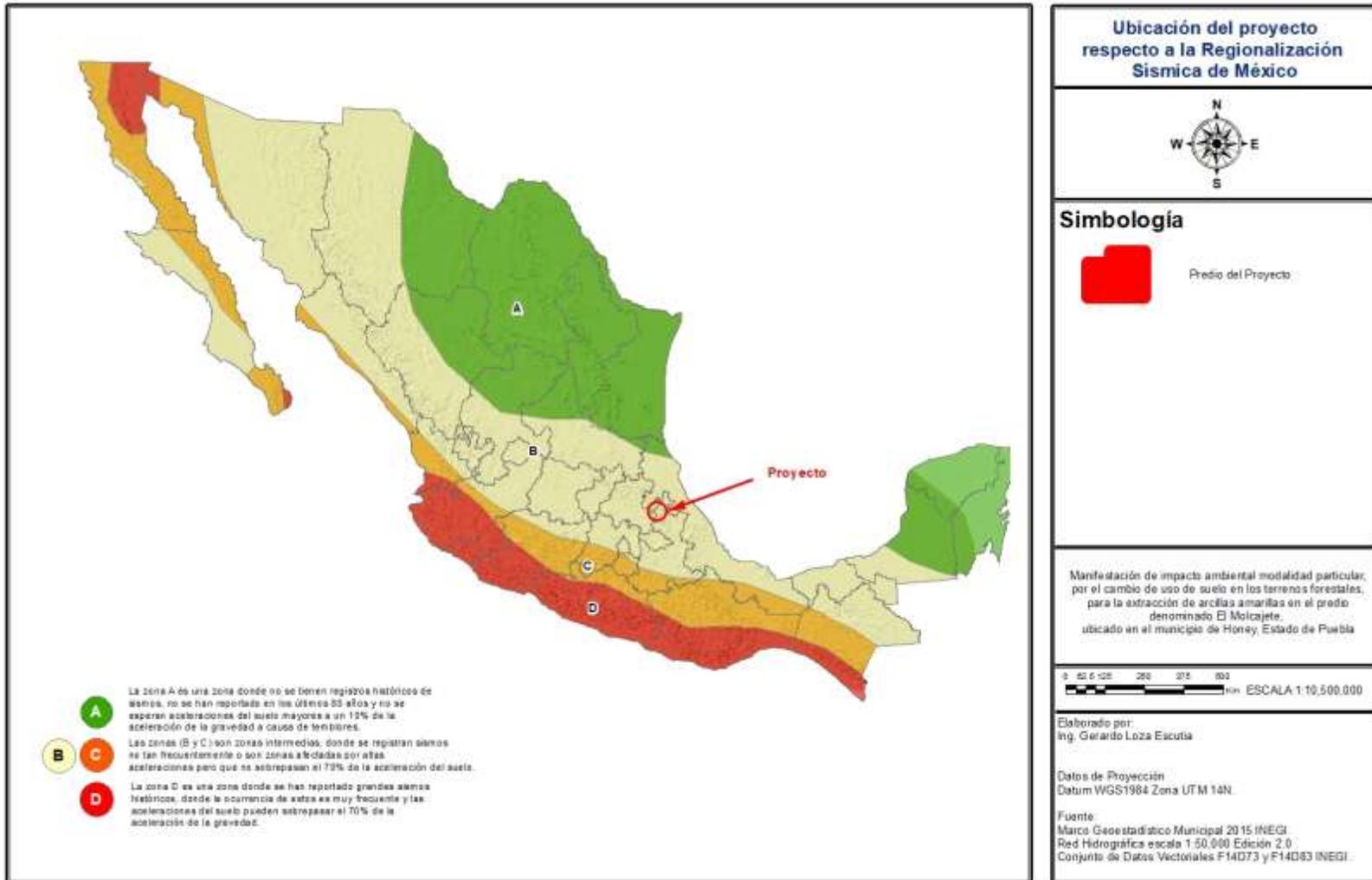


Figura 9: Sismicidad incidente dentro del área del proyecto.



Finalmente y considerando **otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica**, al respecto no es susceptible el sistema ambiental definido a la actividad volcánica, en virtud de la distancia al cráter del Volcán Popocatepetl (aproximadamente 350 km en línea recta)⁵. Cabe señalar, que la sismicidad y el vulcanismo son las manifestaciones más rápidas de la liberación de la energía interior de la tierra, representada por ondas vibratorias y emanaciones de materiales primarios en estado de fusión o por lo menos a alta temperatura, a este respecto y de igual manera, la sismicidad volcánica no ha impactado de manera significativa en sitio.

c) Suelos

De manera específica en el **SA** del proyecto, las unidades de suelo predominantes corresponden a Luvisol, Cambisol y Acrisol, las cuales se disponen en franjas abarcando dos segmentos del SA, cual se especifica en el siguiente cuadro.

Cuadro 11: Unidades de suelo presentes en el sitio del proyecto.

Nomenclatura	Suelo	Tipo	Observaciones
Bh	Cambisol	Cambisol húmico	
Ao	Acrisol	Acrisol ortico	
Lc	Luvisol	Luvisol crómico	Correspondiente al sitio del proyecto

⁵ Lo anterior considerando algunas erupciones muy grandes han llegado a afectar la región en forma similar al área cercana al cráter. Los tiempos transcurridos entre este tipo de erupciones son de algunos miles de años. En una erupción moderada, los efectos principales que pudieran manifestarse son:

- Lluvia de material volcánico, como ceniza, arena o gravilla, que son peligrosos especialmente si se acumulan en los techos de las casas, ya que en algunos casos 10 cm o más de material acumulado pueden producir el derrumbe de un techo, sobre todo si el material se encuentra húmedo.
- En el caso más improbable de una erupción muy grande, pudieran presentarse entre otras cosas: flujos de material volcánico y/o flujos de lodo y rocas.
- Flujos de material volcánico a altas temperaturas que descienden del volcán a velocidades muy altas (100-400 km/h).
- Flujos de lodo y rocas que se mueven siguiendo los cauces existentes a velocidades menores de 50 km/h.



En la parte sur del **SA** se tiene la incidencia de **Luvisol crómico**, lo cual corresponde al suelo dentro del sitio del proyecto, teniendo como referencia el poblado de **Honey**; en la franja norte el suelo dominante corresponde a **Cambisol húmico**, en esta área la localidad de referencia es el poblado de **Pahuatlan**. Finalmente y en una pequeña franja en el extremo norte del **SA**, el tipo de suelo corresponde a **Acrisol órtico**.

Acrisol órtico

Los acrisoles son suelos estrechamente emparentados con los luvisoles, en ellos también se ha efectuado la translocación de arcilla para la formación del horizonte B agílico; y la remoción de cationes, pero en una proporción mayor, por lo cual su saturación de bases es baja y son fuerte a muy fuertemente ácidos.

El tipo de Acrisol órtico cubre pequeñas extensiones en el estado, localizándose en alrededores de Eloxochitlán, Tlacotepec de Díaz, Coxcatlán y Honey y Pahuatlan.

En ambas unidades de suelo es necesario aplicar, nitrógeno y fósforo para elevar su fertilidad, así como enmiendas con cal para mejorar su acidez. Además, para efectuar en ellos actividades agropecuarias es indispensable llevar a cabo un estricto control en su manejo, pues son muy susceptibles a la erosión. Su uso actual es con pastizales cultivados, selva alta perennifolia secundaria y bosque mesófilo secundario.

Cambisol húmico

La mayoría de los cambisoles que se encuentran en la entidad pertenecen a los cambisoles cálcico y cambisoles eútricos, y en menor proporción a los cambisoles dístricos, cambisoles húmicos y cambisoles vérticos. Se localizan en las laderas de las sierras ubicadas en el norte del estado y en algunas llanuras y lomeríos del centro.

Tienen como características distintivas la presencia del horizonte B cámbico, el cual se diferencia del material de origen por la formación de terrones; y la capa superficial, denominada horizonte A ótrico, no ha alcanzado un oscurecimiento en un espesor considerable (25 cm). Esta última capa es de color pardo o pardo amarillento, y cuando llega a ser gris o pardo grisácea es de unos 15 cm; en



tanto que las capas más profundas son de color pardo rojizo o pardo amarillento.

La textura de estos suelos es de migajón arenoso en la superficie y de migajón arcillo arenoso a medida que aumenta la profundidad. Su capacidad de intercambio catiónico es moderada, pero cuando las capas son arenosas es baja; las partículas en las que se realiza este intercambio se encuentran saturadas con cantidades moderadas a altas de calcio y magnesio y moderadas de potasio; son ligeramente ácidos o ligeramente alcalinos.

Los cambisoles abarcan 7.29% de la superficie total estatal, y casi la mitad de ellos son profundos, y la otra parte presenta fase lítica entre 50 y 100 cm de profundidad, o tepetate a menos de 50 cm, y en ocasiones con gravas en el perfil del suelo. Se distribuyen en el Eje Neo volcánico: Acatzingo de Hidalgo, Puebla, Sta. Rita Tlahuapan; en la Sierra Madre del Sur: Coxcatlán; y en la Sierra Madre Oriental: Xicotepec, Pahutlan y Honey.

Su potencialidad para el desarrollo de los cultivos es de media a alta, debido a los nutrientes que contienen; y su uso actual es con agricultura de riego y de temporal, pastizales inducidos, bosques secundarios de encino, selva alta perennifolia secundaria.; y algunos sitios con problemas de erosión.

Luvisol crómico

Las precipitaciones de las zonas donde se han formado han propiciado la translocación de arcilla del o de los horizontes superiores hacia uno más profundo (horizonte B argílico) en el cual se acumulan, por lo que éste presenta más arcilla que los horizontes superiores o inferiores. El horizonte superficial es un A ócrico, de color claro y bajo contenido de materia orgánica, u oscuro pero muy delgado.

Los tipos más frecuentes son los luvisoles órticos, cuyo horizonte B arcilloso no presenta colores intensos; y los luvisoles crómicos, cuyo horizonte arcilloso es de color pardo intenso a rojo.

Estos suelos se pueden encontrar en la Sierra Madre Oriental hacia Tétela de Ocampo y San Esteban Cuautempan; también en la Sierra Madre del Sur hacia Tlacotepec de Díaz; en total ocupan 6.25% del área estatal.



Los colores que presentan son pardo, pardo oscuro, pardo grisáceo, gris pardo oscuro y gris. Otros colores posibles son los pardo rojizo, rojo amarillento o amarillo rojizo. Predominan las texturas finas a medias, entre ellas la arcillosa y migajón arcilloso.

Con frecuencia presentan una estructura de bloques sub angulares y migajosa, de tamaño variable de fino a grueso y desarrollo de fuerte ha moderado, su consistencia suele ser firme en la parte superficial y dura en el subsuelo; su drenaje interno de lento ha moderado.

Con contenidos de materia orgánica de extremadamente pobre a moderadamente rico (0.3-3.0%), una capacidad de intercambio catiónico total de moderada a alta (19.0-32.0 meq/100 g), saturación de bases moderada (por lo general alrededor de 50%), los nutrientes disponibles potasio, calcio y magnesio están en cantidades muy bajas a bajas (0.2-0.4 meq/100 g), moderadas a muy altas (6.0-25.0 meq/100 g) y moderadas (1.4-3.0 meq/100 g), respectivamente; características que los hacen moderadamente ácidos a muy ligeramente alcalinos (pH entre 5.8 y 7.4).

Poco más de la mitad de estos suelos tienen fase lítica o dúrica entre 50 y 100 cm, otros más con un estrato rocoso a menos de 50 cm o con piedras, y muy pocos son profundos.

Desde el punto de vista de su fertilidad, una buena caracterización y diagnóstico indicarán las enmiendas y fertilización que pueden aumentar las producciones agrícolas en estos suelos. Los usos principales en la actualidad son la agricultura de temporal, pastizales inducidos, bosques de pino y de pino-encino.

En complemento de lo anterior, dentro del plano siguiente se establecen los tipos de suelo presentes en el **SA** del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

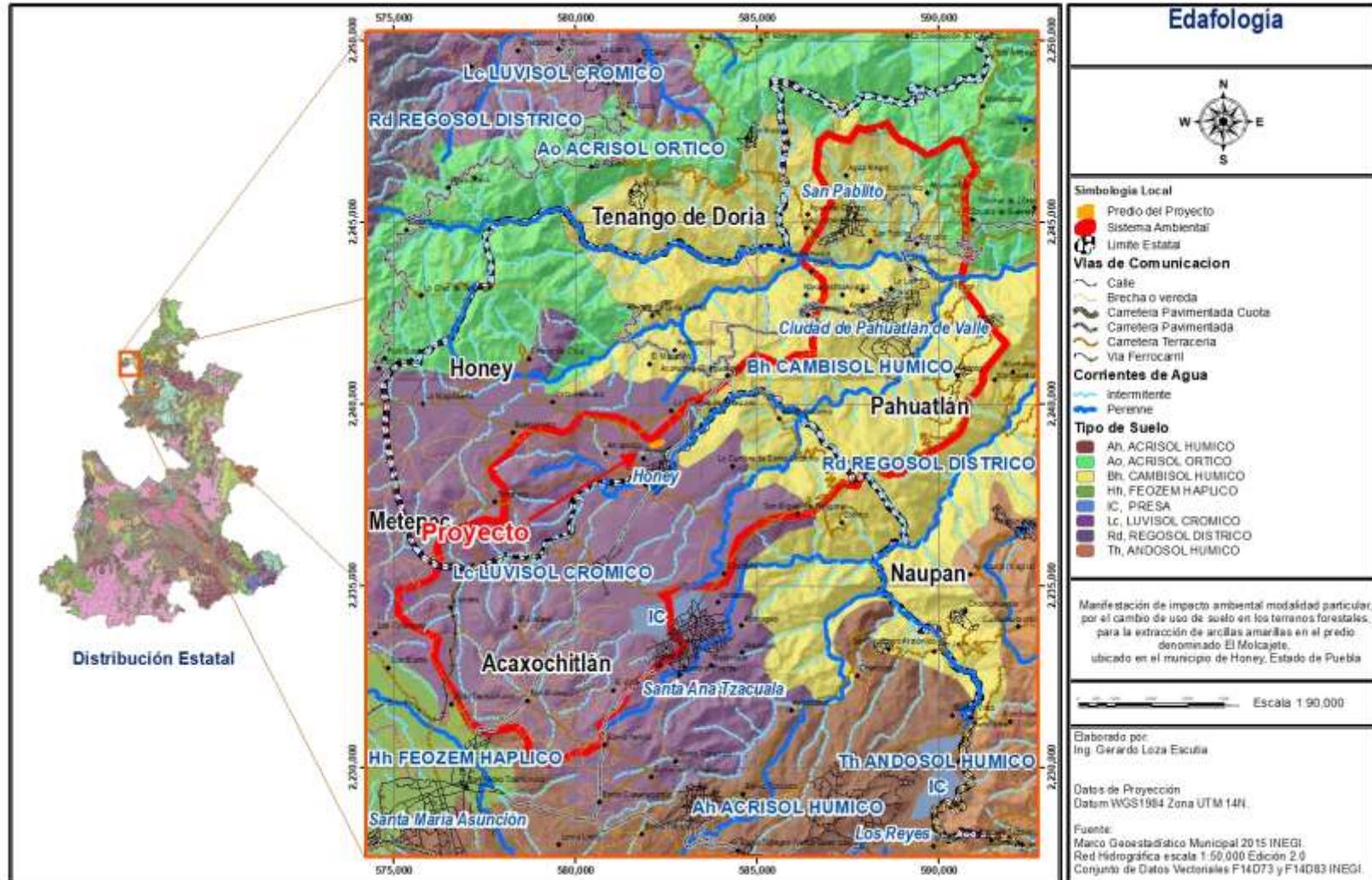


Figura 10: Tipos de suelo dentro del área del SA del proyecto.



Degradación de suelos

Una vez consideradas las unidades de suelos presentes en el **SA**, a continuación se establece la degradación de suelos registrada dentro de este ámbito de superficie.

De lo anterior y en relación con los datos de degradación de suelos del **INEGI**, en el sistema se presenta la nomenclaturas referentes a la degradación de suelos, presentes en el **SA**.

Hacia el norte, considerando como elemento de referencia el poblado de Pahuatlan, se tienen los siguientes tipos:

- **Qd1. 35(0) a:** lo cual considera degradación de la fertilidad (Qd1), con un nivel de afectación alto (35) y una tasa de degradación sin incremento (0) derivado de actividades agrícolas (a).
- **SN.70**, Estable Bajo Condiciones Naturales
- **SN.85**, Estable Bajo Condiciones Naturales
- **Qd1. 1.00 (0) a:** lo cual considera degradación de la fertilidad (Qd1), con un nivel de afectación ligero (1.00) y una tasa de degradación sin incremento (0) derivado de actividades agrícolas (a).

En tanto hacia el centro y sur del **SA**, en donde se localiza el sitio del proyecto, con referencia en el poblado de Honey, se tienen los siguientes:

- **Qd1. 1.00 (+) a:** lo cual considera degradación Química de la Fertilidad (Qd1), con un nivel de afectación ligero (1.00) y una tasa de degradación con incremento ligero (+) derivado de actividades agrícolas (a).
- **SN.60**, Estable Bajo Condiciones Naturales.

De manera específica esta última categoría (**SN.60**, Estable Bajo Condiciones Naturales), **corresponde a la del sitio de ubicación del proyecto área de CUSTF, lo anterior derivado de su composición**

- 1) Una delgada capa de materia orgánica.
- 2) Seguida de material tepetatoso (arcillas expansivas) que y derivado de sus propiedades le confieren estabilidad al terreno.

En complemento de lo anterior, dentro del plano siguiente, se presenta el plano de degradación de suelo para el **SA**.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

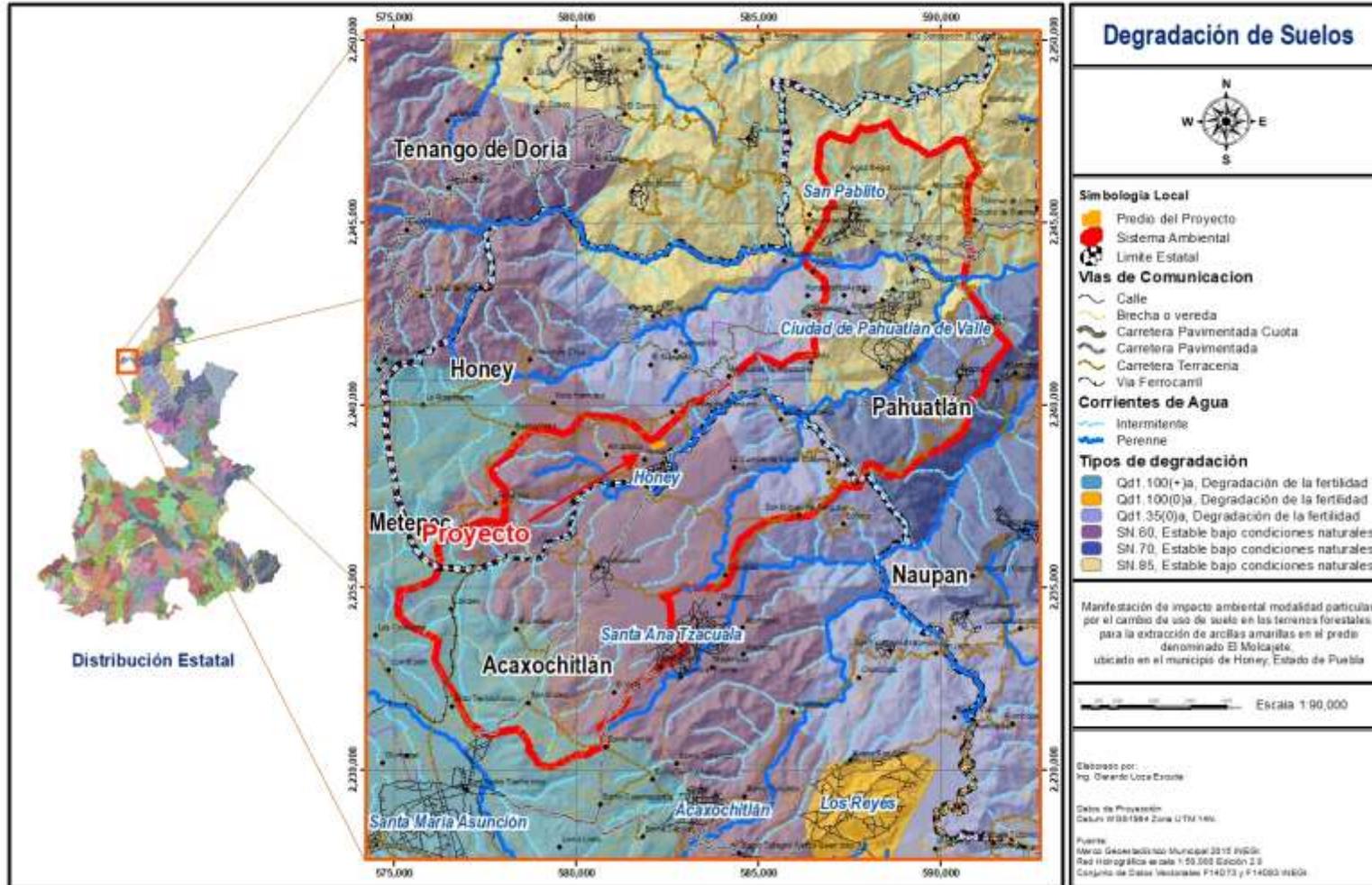


Figura 11: Tipos de degradación de suelos en el SA del proyecto.



De manera específica, a continuación se establecen las principales características físicas del suelo, presente dentro del sitio del proyecto.

- Formación de suelo: Aluvial.
- Grado de compactación: Medio.
- La textura: Arenosa o gruesa.
- El material predominante: El tipo de material predominante tepetate a partir de arcillas.
- Materia orgánica: En el sitio del proyecto, se tiene una capa de suelo orgánico promedio de 50 cm.
- Uso del suelo: Forestal
- Uso alternativo: Minero.
- Erosión: Derivado del grado de plasticidad del suelo y condiciones de vegetación, no se tiene la incidencia de procesos erosivos.
- Color: Amarillo.
- Pedregosidad: El suelo no presenta fase pedregosa.
- Pendiente: 30% de pendiente promedio.
- Profundidad: Basado en un perfil del terreno, la profundidad es mayor a 3 m.
- Subsuelo: Tepetatoso.

Cuadro 12: Perfil estratigráfico de pozo a cielo abierto.

Profundidad (m)	Características
0.00-0.50	Estrato formado por un Suelo de tipo orgánico de color negro oscuro, y una humedad del 40 %, con un peso volumétrico aproximado de 1.6 ton/m ³ .
0.30- En adelante	Estrato compuesto por Arcillas.

Dentro de la imagen siguiente, se establecen las características del perfil de terreno considerando los elementos del cuadro anterior.



Imagen 1: Perfil de terreno.

d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

En su totalidad el área que del SA y por ende el sitio del proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica RH27 Río Tuxpan, cuenca C. Río Cazones, sub cuenca b Río San Marcos, lo cual se especifica dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 13: Localización Hidrológica del Sitio del Proyecto.

Región	Cuenca	Sub Cuenca
RH27	Río Tuxpan (C) Río Cazones	(b) Río San Marcos

Estas zonas ocupan una extensión aproximada del 25% de la superficie de la entidad, correspondiente al norte del estado; en este sentido el volumen de agua involucrado en estas áreas, figura dentro de un balance hidrológico estatal.



Región Hidrológica RH27 Río Tuxpan

Se extiende en la Planicie Costera del Golfo Norte, y parte de la vertiente este de la Sierra Madre Oriental; ocupa casi toda la parte norte del estado de Puebla (24.56% de la superficie de la entidad). Dentro del estado, el límite sur de la región está constituido por el parteaguas que forman las estribaciones más meridionales de la sierra Norte y que se extiende al noroeste de los poblados de Libres y Cuyoaco, así como al sur de Zaragoza y Teziutlán, sobre la vertiente norte de la caldera de los Humeros. Desde esta zona, la región se extiende hasta los estados de Veracruz-Llave Hidalgo. En la entidad está representada por las cuencas (A), Río Nautla; (B), Río Tecolutla; (C), Río Cazonas y (D), Río Tuxpan.

Esta zona es la más lluviosa del estado; se registran precipitaciones de lluvia entre 1 500 a 3 000 mm al año; en el área de Cuetzalan se tienen medias anuales de más de 4 000 mm, pero se han llegado a registrar hasta seis m. La temperatura media anual, oscila desde 14°C en las partes más altas de la sierra, hasta 24°C en los dominios de la planicie costera.

El coeficiente de escurrimiento alcanza en general, valores altos, dadas las abruptas pendientes y la creciente deforestación; fluctúa del 10 a más del 30% para la mayor parte de la región. Estas condiciones propician un escurrimiento anual en esta área de aproximadamente 6 697 Mm³, que es casi 60% del escurrimiento virgen de toda la entidad. De este volumen, 4 333 Mm³ anuales fluyen al estado de Veracruz-Llave, aunque se reciben aportaciones de Tlaxcala e Hidalgo, por 423 Mm³.

Cuenca (C) Río Cazonas

En territorio poblano, está representada por dos sub cuencas A, Río Cazonas y B, Río San Marcos, integradas a su vez, por múltiples escurrimientos menores. La corriente de la última sub cuenca nace en la sierra de Puebla, a partir de la unión de los ríos Chila y Naupan.

Las dos sub cuencas suman cerca del 3.70% del territorio estatal. El rango de escurrimiento en la cuenca es alto y en general, va del 20 a más del 30%.



Sub Cuenca (b) Río San Marcos

La sub cuenca del río San Marcos se localiza al noroeste de Puebla, enmarcada dentro de las coordenadas geográficas: 20°03' y 20°34' de latitud Norte y 97° 24' y 98°17' de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich (INEGI, 2000); cuenta con una superficie de 70 376.6 ha y abarca territorio de los municipios: Naupan, Jalpan, Pahuatlán, Tlacuilotepec, Xicotepec de Juárez, Venustiano Carranza y Zihuateutla de la Sierra Norte del estado de Puebla; y Coyutla y El Espinal del estado de Veracruz.

Presenta tres tipos de clima: al oeste, templado húmedo con lluvias todo el año, al centro semi cálido subhúmedo y, finalmente, al este cálido húmedo con lluvias todo el año. Cuenta con precipitaciones promedio de 3,000 mm anuales.

La vegetación dominante es bosque mesófilo de montaña y selva alta perennifolia, ambos tipos con evidente estado de degradación debido a su deforestación para la siembra de cultivos como maíz, frijol, café y vainilla, así como pastizales para la alimentación del ganado; el uso doméstico de varias especies vegetales para construcción de viviendas, muebles y artesanías, también ha favorecido su degradación (Ruiz *et al.*, 2005; Castelán 2003).

Se encuentra dominada por una topografía montañosa al oeste y ligeramente ondulada al este, con altitudes que van desde los 200 hasta los 2000 msnm. Los suelos presentes son leptosoles, regosoles, calcisoles y luvisoles en las partes más altas; los vertisoles se distribuyen en las áreas con menor elevación que se encuentran sujetas a constantes inundaciones (Ruiz *et al.*, 2005).

Dentro de la figura siguiente, se presenta la ubicación del sitio del proyecto en el SA, con respecto a la composición hidrológica correspondiente a este ámbito de superficie.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

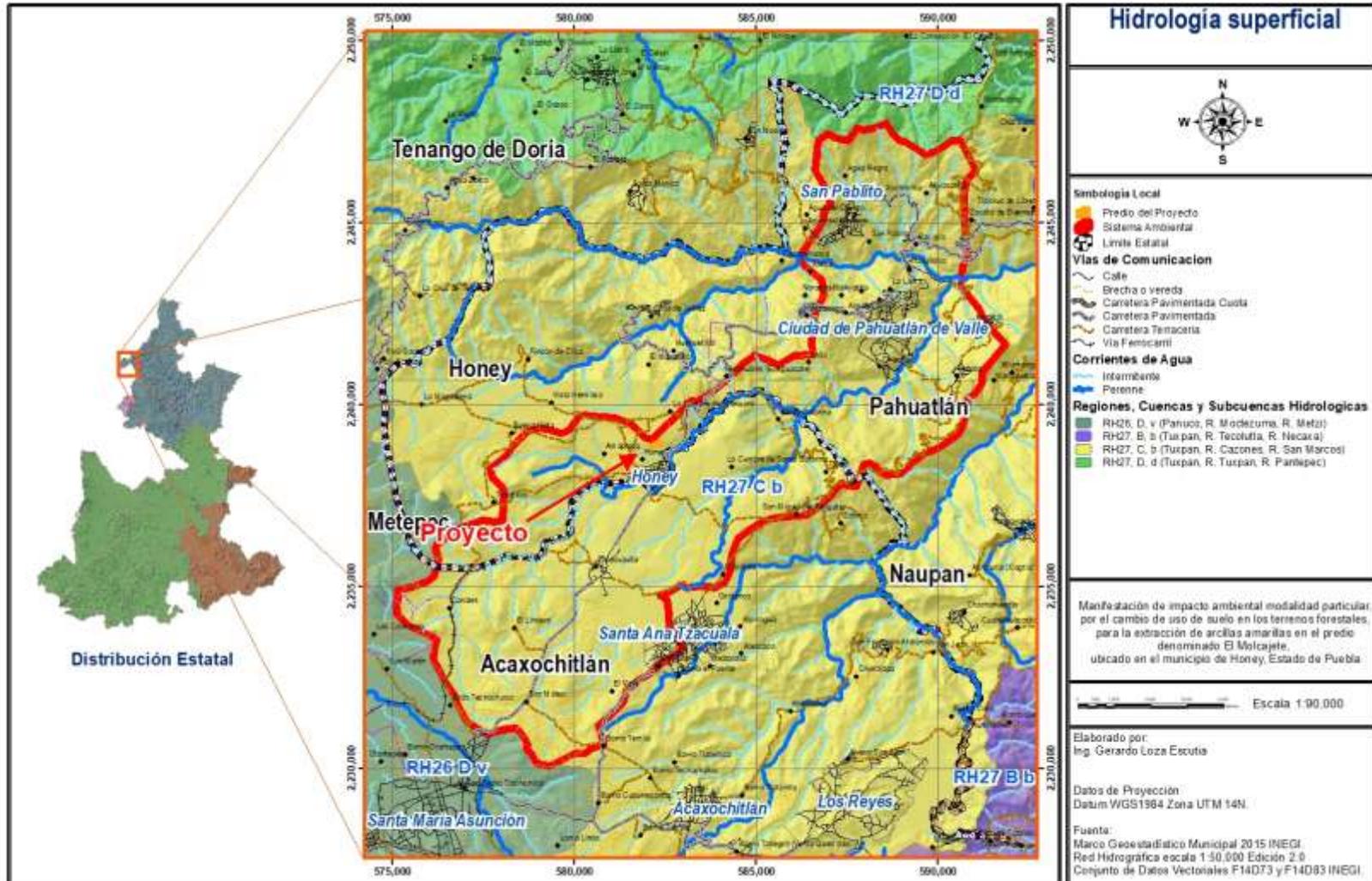


Figura 12: Hidrología superficial.



Cabe señalar que el sitio del proyecto se localiza en la cuenca alta, de manera específica en su punto más alto, de lo cual los escurrimientos presentes, son efímeros, correspondientes a tercer y cuarto orden, los cuales solo conducen agua en época de lluvias.

Hidrología Subterránea

El agua subterránea reviste gran importancia dentro del contexto económico del estado de Puebla, ya que en la entidad las corrientes superficiales son escasas y de volumen reducido, especialmente hacia la parte centro y sur de la entidad, o bien, se encuentran casi totalmente aprovechadas o presentan problemas de contaminación.

Aparte de los ríos Nexapa y Atoyac, todas las demás fuentes de agua que sustentan la economía estatal, son de origen subterráneo.

La disponibilidad de agua en el subsuelo, es un factor importante que condiciona fuertemente la factibilidad de incrementar el desarrollo económico del estado. Asimismo, se debe señalar la importancia de una explotación racional de estos recursos, pues son susceptibles de agotarse ante la sobreexplotación inmoderada, o bien pueden sufrir contaminación por las descargas residuales o el uso de pesticidas.

Alrededor de 2/3 partes del territorio poblano presentan una topografía montañosa o de lomeríos; la porción restante está ocupada por zonas más o menos planas, en donde es factible captar el agua subterránea, y generalmente se ubican las zonas de concentración de aprovechamientos, así como las zonas agrícolas.

En este sentido la permeabilidad se define como la capacidad que tienen los diversos materiales geológicos (rocas y suelos) de permitir el paso de fluidos a través de ellos, que pueden ser petróleo y en este caso, el agua.

De acuerdo con la permeabilidad, se agrupa a las rocas o suelos en tres rangos de permeabilidad, según la capacidad de estos materiales para transmitir y almacenar el agua subterránea.

La clasificación se basa en las características físicas de los materiales, como son: porosidad, grado y carácter del fracturamiento, grado de alteración, tamaño de las partículas, cementación, compacidad, grado de disolución, etc.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

- Material consolidado con permeabilidad baja.
- Material consolidado con permeabilidad media.
- Material consolidado con permeabilidad alta.

Basado en lo anterior y considerando el tipo de material presente en el SA y sitio del proyecto, se tiene una permeabilidad baja; lo anterior ya que la composición del suelo, corresponde a arcillas expansivas; lo cual se presenta dentro de la figura siguiente.

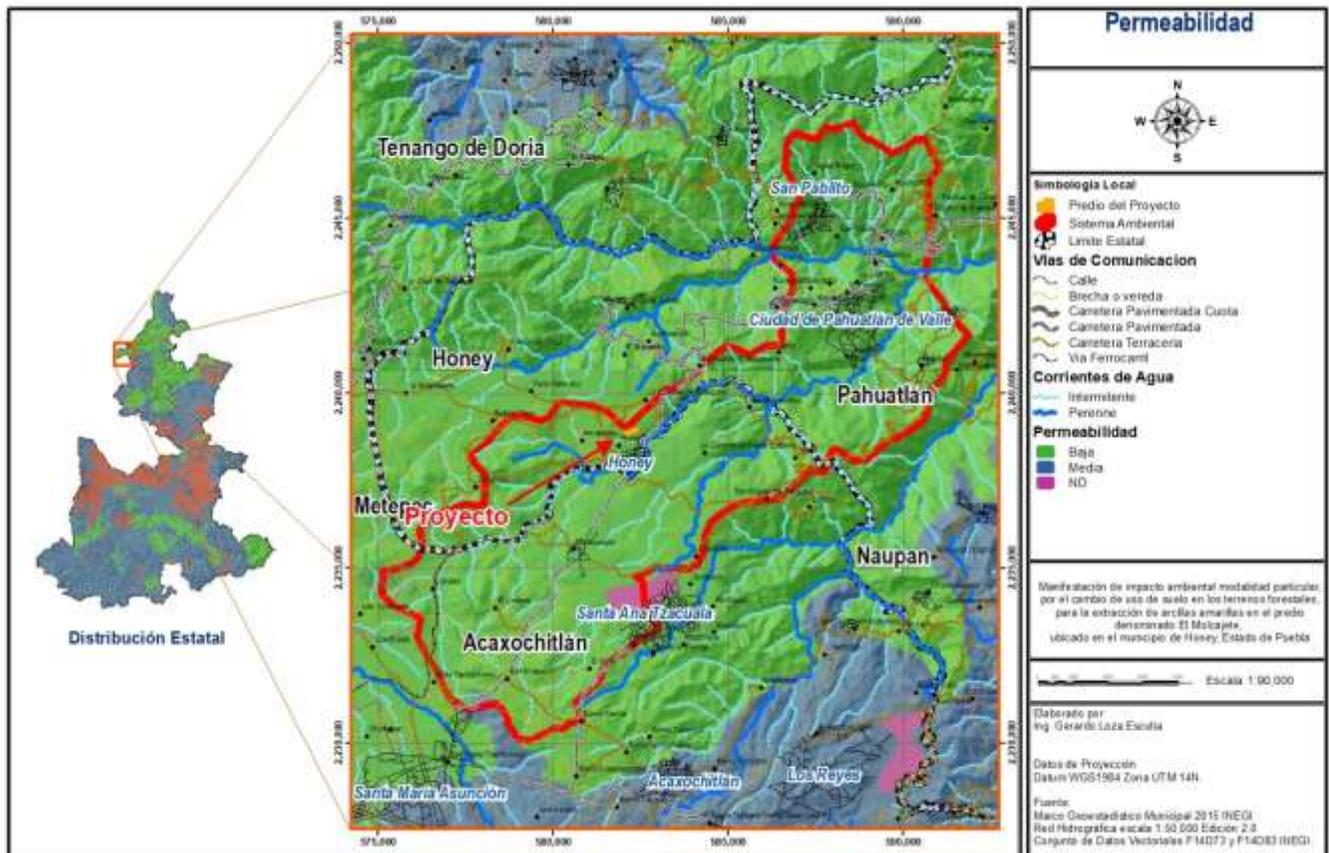


Figura 13: Permeabilidad en el SA.

En complemento de lo anterior, dentro del cuadro siguiente se presentan las características del material presente en el subsuelo, que genera una baja permeabilidad, lo cual corresponde a un estrato arcilloso⁶.

⁶ Lo anterior guarda una estrecha relación con el tipo de material por extraer correspondiente a Arcillas Amarillas.



Cuadro 14: Permeabilidad.

Permeabilidad relativa	Permeabilidad				Semi-Permeable			Muy poco permeable				
Arena o gravano consolidada	Grava continua (o redondeada)		Arena continua o mixta		Arena fina, cieno, Loess, Loam							
Arcilla no consolidada y materia orgánica					Turba		Estrato arcilloso		Arcilla expansiva			
Roca consolidada	Rocas muy fracturadas				Roca petrolífera			Piedra arenisca		Roca sedimentaria, dolomita		
κ (cm/s)	0.001	0.0001	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}	10^{-12}	10^{-13}	
κ (miliDarcys)	10^{+8}	10^{+7}	10^{+6}	10^{+5}	10,000	1,000	100	10	1	0.1	0.01	

Fuente: Lambe. T.W. & Whitman, R.V. (1977). Mecánica de suelos México.

De lo anterior y dentro del sitio del proyecto se presenta una permeabilidad baja, derivado de la composición del suelo, conformado principalmente por rocas sedimentarias de origen marino y continental, con altos contenidos de arcillas expansivas.

Estas rocas tiene una edad variable, desde el Jurásico Medio al Terciario Superior, las del Jurásico tienen un alto contenido de arcillas, siendo por tanto de baja impermeabilidad; las rocas calcáreas del Cretácico Inferior, son calizas que son altamente kársticas, condición propicia para la formación de acuíferos; sin embargo, las condiciones topográficas accidentadas no favorecen la infiltración; las lutitas y calizas del Cretácico Superior se presentan en forma alternada, aunque predominan las primeras, y son de baja permeabilidad debido a su contenido de arcillas; las rocas clásticas del Terciario Superior también son de baja permeabilidad a causa de la arcilla que contienen y aunque en ellas se ubican algunas norias, el agua que se extrae es producto de la saturación de las arcillas.

En relación a la geoquímica de las aguas subterráneas, la información para la zona de estudio es escasa; sin embargo, como referencia se muestra la información de un punto de muestreo que se encuentra inmediatamente aguas arriba de la Central Hidroeléctrica de Patla y que aflora en la margen derecha del río Necaxa, la muestra se tomó en el año de 1982. Los datos muestran que las aguas son duras e incrustantes, esto debido a que se encuentran cargadas con minerales carbonatados. La tabla siguiente muestra los datos respectivos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 15: Geoquímica de aguas subterráneas de la región.

Muestra No. 30	Sitio: Manantial	Fecha: 17 junio 1982
Parámetro		Resultado
Temperatura °C		27°
Calcio (Ca) mg/L		59
Magnesio (Mg) mg/L		15.6
Sodio (Na) mg/L		20.0
Potasio (K) mg/L		0.4
Dureza como (Ca CO ₃) mg/L		212.5
Relación absorción de sodio (RAS)		0.60
Potencial de hidrógeno (pH)		8.0
Conductividad eléctrica (CE) milimohs/cm		0.48
Sulfatos (SO ₄) mg/L		62.4
Bicarbonato (HCO ₃) mg/L		189.1
Nitratos (NO ₃) mg/L		-----
Carbonatos (CO ₃) mg/L		-----
Cloruros (Cl) mg/L		17.7
Sólidos totales disueltos (STD) mg/L		364
Calidad de agua para riego		C2-C1
Agresividad del agua		Incrustante
Uso		doméstico*

Fuente: Carta de Aguas Subterráneas F14-12, Hoja Poza Rica, Escala 1:250 000.

Cabe destacar que por el desarrollo del proyecto, no se tendrán afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto a los cuerpos de agua subterráneos.

Zona marina: No aplica por estar el proyecto en estudio fuera del área de influencia marítima.

Zona costera (lagunas costeras y esteros): No aplica por estar el proyecto en estudio fuera del área de influencia costera.

V.2.2. Aspectos Bióticos

En este apartado se describe todo lo relacionado con los seres vivos, tanto de flora como de fauna y de las interacciones entre ellos. En este sentido, los componentes abióticos y los bióticos se interrelacionan entre si y se requieren unos a otros para el desarrollo de los ecosistemas; las características particulares de cada uno proveen por su parte de diversidad y originalidad a cada ecosistema.



a) Vegetación terrestre

En primera instancia, la finalidad de este apartado es determinar las condiciones actuales de uso del suelo y tipos de vegetación en el **SA**, lo anterior y entre otras cosas, buscando describir los tipos de vegetación y uso del suelo que serán afectados por los trabajos del proyecto, así como aquellos que se distribuyan de forma adyacente o manera más cercana considerando el **SA**, con la finalidad de tener en cuenta la condición sucesional, la distribución de los mismos y la condición actual de cambio que presentan actualmente.

A un segundo nivel y de manera específica, establecer el tipo de vegetación, el uso de suelo, la estructura y las especies que se presentan en el sitio del proyecto, determinando además de ello, si se eliminarán ejemplares de especies en riesgo incluidas especialmente en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y el grado de afectación en la población de dichas especies en caso de existir.

Metodología para el Levantamiento de la Información de Campo

Para un acercamiento estructural sobre la descripción de la vegetación, es necesario seguir un sistema de clasificación y descripción del hábitat, la presunción general de métodos para estudios vegetales es la complejidad de la vegetación representada por el grado de capas o estratos presentes, que puede ser comparado con la diversidad del hábitat, que a cambio favorecerá la diversidad vegetal (Rzedowski et al., 1996).

Principalmente se tomó en cuenta la revisión bibliográfica de algunos estudios florísticos compatibles con los tipos de vegetación de la zona, ya que no se tiene documentado nada acerca de los bosques que logran desarrollarse en el área de estudio. Por otro lado también fue conveniente consultar la clasificación basada en los esquemas de Miranda y Hernández X. (1963), Rzedowski (1978). La vegetación y el uso del suelo tienden a variar en forma predecible dentro de una unidad de relieve y son afectados por la altitud y la inclinación siguiendo un gradiente altitudinal.

La clasificación fisonómica de la vegetación ha sido la más utilizada, debido a que toma en cuenta características y elementos del paisaje que permiten definir con mayor sencillez los tipos de vegetación (Whittaker, 1970). Por estas razones, una clasificación de comunidades ecológicas terrestres basadas en la vegetación puede servir para describir las numerosas facetas (aunque no todas) de los patrones biológicos y ecológicos a lo largo del paisaje (Rzedowski, 1978).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

A demás de lo anterior, la definición de los tipos de vegetación en el SA, tomo como elemento medular la clasificación de superficies realizada en este ámbito de superficie, a partir de lo cual y basado en la cartografía generada, se determinó los tipos de vegetación, lo cual se cotejo con recorridos de campo. Así mismo y en campo se establecieron los tipos de vegetación por cada tipo de ecosistema, considerando los siguientes elementos.

Cuadro 16: Elemento de verificación en la determinación de la cobertura vegetal.

Aspectos a considerar	Material botánico
Objetivo	<ul style="list-style-type: none">• Establecer los tipos de vegetación presentes en el sistema ambiental, considerando en ello, las principales especies existentes.
Foto identificación	<ul style="list-style-type: none">• Basado en un proceso de foto identificación se precisaron los usos de suelo en el SA.• Derivado de lo anterior, se establecieron los tipos de vegetación en el SA.
Cotejo en campo	<ul style="list-style-type: none">• Se cotejo la información directamente en campo, precisando los tipos de vegetación existente.• De forma paralela, se estableció las principales especie vegetales en los ecosistemas definidos.
Fotografías	<ul style="list-style-type: none">• Se utilizó como elemento primario en la determinación de las especies presentes y como elemento fundamental, para establecer la estructura y composición del ecosistema (evidencia de los diferentes estratos y la dominancia de especies)• Otro aspecto, fue la determinación de las especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.• De lo anterior se consideró la fotografía de los ejemplares con hojas, tallos, corteza, flores y frutos para su mejor identificación en gabinete.• De manera paralela, se tomaron imágenes de los sitios, para lograr la determinación de los diferentes tipos de vegetación, uso actual del suelo y estructura de los ecosistemas.
Equipo y materiales	Cabe destacar que en algunos casos por deficiencias en el proceso de identificación, se utilizaron métodos alternos y tradicionales de colecta de ejemplares (uso de prensa botánica, tijeras de corte, guantes, papel periódico, cartón corrugado en piezas del mismo tamaño que la prensa, bolsas de papel, navaja, etc.), para su comparación con literatura y herbarios.
Catálogo y listado	Una vez identificadas las plantas se procedió a con los análisis de vegetación considerados, en el desarrollo del presente proyecto.
Superficie considerada	Se identificaron 4 Ecosistemas Primarios y 3 Ecosistemas secundarios y/o alterados secundarios en una superficie de cubrimiento del SA de 10,616.34 ha.

En complemento de lo anterior y dentro de la figura siguiente, se presenta el plano de vegetación, en donde se establecen, las asociaciones vegetales y usos de suelos existentes en el SA definido y con ello, en el sitio del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

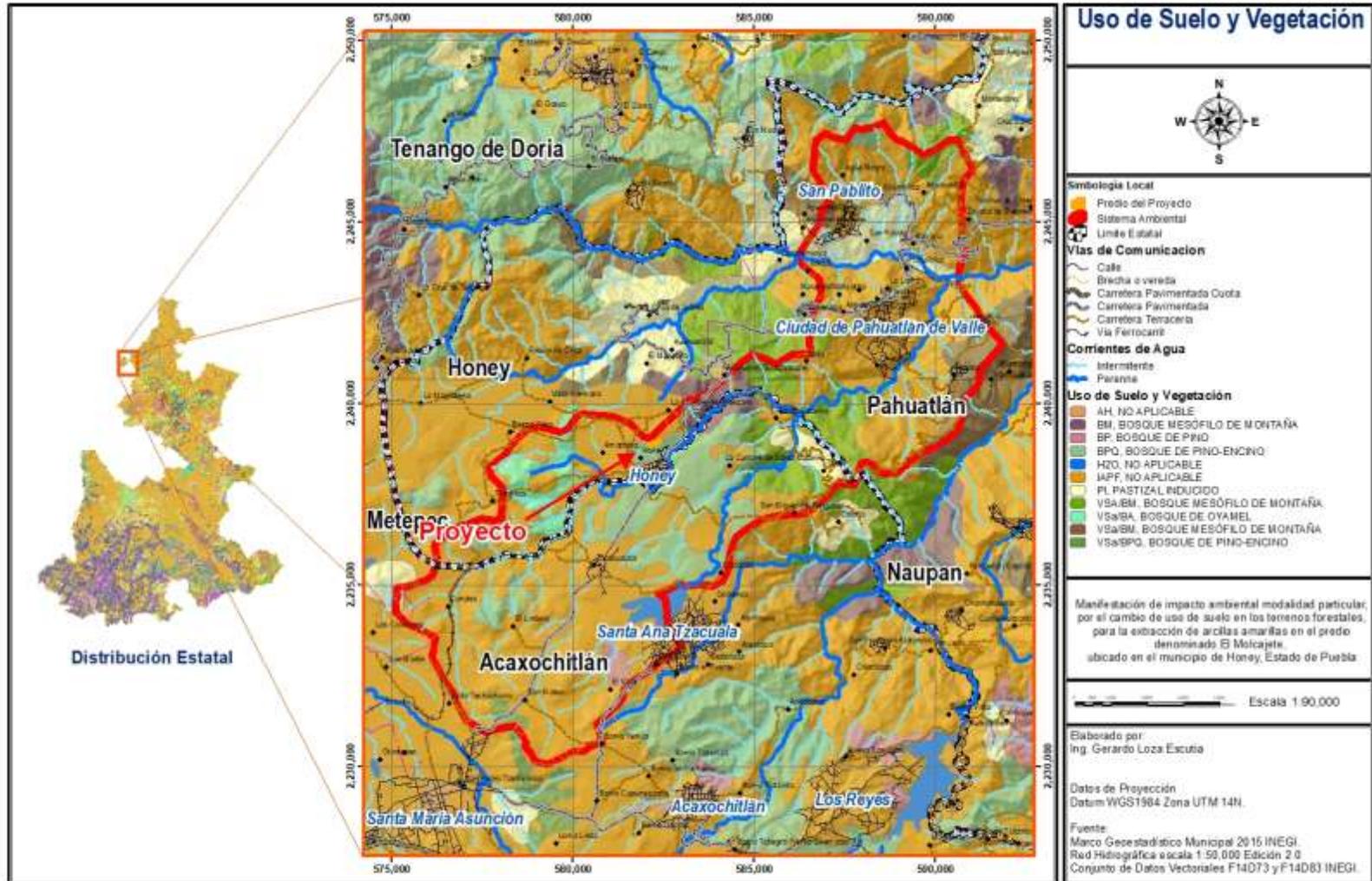


Figura 14: Plano de Vegetación y uso de suelo (Fuente INEGI).



Diferenciándose con base en los elementos dominantes, florística y fisonómicamente se describen a continuación, la vegetación y uso del suelo que se encuentra dentro del SA.

Usos de suelo y vegetación

De la aplicación de la metodología establecida, se determinaron 5 tipos de uso de suelo: urbano, Degradado, Agropecuaria, Forestal y de otros usos.

En relación con lo anterior, dentro del cuadro siguiente, se presenta la superficie de cubrimiento por uso del suelo en el SA.

Cuadro 17: Cobertura por uso de suelo.

Tipo	Superficie (ha)	Observaciones
Urbano	45.16	Poblados, destacando Pahuatlan y Honey
Degradada	6868.75	Correspondiente a zonas agrícolas, pecuarias y degradadas así como de uso minero, con algunos relictos de vegetación natural
Agropecuaria	592.07	Sitios con Pastizales inducidos
Forestal	3032.44	Corresponde a bosques naturales primarios y degradados o en sucesión secundaria
Otras	77.92	Correspondiente a cuerpos de agua
Total	10616.35	

Bajo la definición de estos elementos, se definen los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto o de CUSTF y en el SA.

Vegetación terrestre

El tipo de vegetación en el área de influencia del proyecto o SA, corresponde a mazas arboladas conformando rodales que se interrumpen por la existencia de sitios sin vegetación, en donde inciden actividades agrícolas y pecuarias de baja intensidad, así como la existencia de áreas urbanizadas y minas a cielo abierto; lo anterior se presenta dentro de la imagen siguiente.



Imagen 1: Condiciones generales en el SA; área de incidencia al sitio del predio.

Específicamente en el **SA**, las asociaciones vegetales presentes corresponden a Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Coníferas (Bosque de Pino), Bosque de Pino-Encino (Pinus-Quercus) y Bosques Alterados o de sucesión secundaria (Bosque Mesófilo de Montaña Alterado y Bosque de Pino Encino Alterado).

Los **Bosques de Coníferas o Bosque de Pino**, se trata de comunidades forestales con una fisonomía bien definida, dada por la morfología de las hojas de los árboles dominantes, aunque ecológicamente éstas presentan notables diferencias, pues como es común en lugares de climas fríos, templados y semicálidos la convivencia de los pinos con otras especies es muy frecuente principalmente con *Juniperus*, *Abies* y *Quercus*. Una característica de los pinos es que muestran afinidades ecológicas con los encinos, por lo que es común encontrar estas dos comunidades cohabitando extensas zonas y formando los llamados bosques mixtos.

En estas áreas se tiene una dominancia bien definida de *Pinus patula*, *P. pseudostrobus* var *apulcensis* (pino lacio), *P. ayacahuite*, *P. montezumae* y *P. teocote*, *Quercus crassifolia*, *Q. Crassipes*, *Alnus acuminata* (aile, ilite), y *Arbutus xalapensis* (madroño). En el estrato arbustivo predomina *Baccharis conferta*, *Eupatorium ligustrinum*, *Myrica pringlei*, *Ternstroemia sylvatica*, *Senecio sinuatus*, *Vaccinum sp.* y en el estrato herbáceo se encuentran especies como: *Alchemilla pectinata*, *Fragaria mexicana*, *Acaena elongata*, *Chimaphilla umbellata*, *Bidens*



triplinervia, *B. odorata*, *Desmodium sp.* *Lopezia hirsuta*, *Gautteria ciliata* y *Pteridium aquilinum* ente otras.

En la imagen siguiente se muestra el bosque de coníferas en donde se tiene dominancia de *Pinus patula*.



Imagen 2: Bosques de coníferas presentes en el SA, con dominancia de *Pinus patula*.

En el caso de los Bosques de Pino Encino, esta vegetación es compartida con frecuencia con especies de otros grupos de plantas como *Abies* y *Juniperus*, por lo que su aspecto y carácter varían conspicuamente de un lugar a otro, lo que dificulta la separación del encinar en categorías bien definidas, en virtud de la existencia frecuente de situaciones intermedias.

Las diferentes manifestaciones de esta comunidad vegetal están relacionadas de manera estrecha con las condiciones ambientales. En los estratos densos o cerrados los estratos arbustivo y herbáceo suelen estar menos representados que en los que tienen menor espesura de árboles. La presencia de epífitas es variable y depende en buena medida de las condiciones climáticas, principalmente de la humedad atmosférica y de la temperatura, factores que determinan también la abundancia de plantas trepadoras leñosas, Rzedowski (1992).



En la zona esta vegetación presenta en su estrato arbóreo las siguientes especies: *Quercus martensiana*, *Q. excelsa*, *Q. sororia*, *Q. calophylla*, *Q. crassifolia*, *Q. stipularis*, *Q. affinis*, *Liquidambar styraciflua*, *Clethra quercifolia*, *C. Alcoceri*, *Crataegus sp.* (Tejocote), *Alnus acuminata* (alnos, ilite), *Arbutus xalapensis*, *Meliosma alba* y *Carpinus caroliniana*. En el estrato arbustivo se encuentran *Cyathea mexicana*, *Oreopanax xalapensis*, *Conostegia arborea*, *Turpinia pinata*, *Vaccinum leucanthum*, *Gaulteria hidalgensis*, *Rapanea ferruginea*, *Eugenia capuli* y *Eupatorium sp.* Destaca en esta comunidad vegetal la presencia de epífitas como: *Tillandsia usneoides*, *Tillandsia spp.* y gran cantidad de helechos como *Phlebodium areolatum*, *Campyloneuron phyllitides* y orquídeas como *Notylia barkerii* entre otros.

Dentro del cuadro siguiente, se presentan las especies características del este ecosistema, considerando el estrato al que pertenecen.

Cuadro 18: Especies características del Bosque de Encino y mezcla de ellos

Especie	Nombre común	Habito	Categoría de Riesgo	Origen
<i>Juniperus deppeana</i>	Sabino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Muhlebergia glabrata</i>	Zacatón	Hr	No incluida	Nativa
<i>Muhlebergia macroura</i>	Zacatón	Hr	No incluida	Nativa
<i>Stipa mucronata</i>	Forraje	Hr	No incluida	Nativa
<i>Amaranthus hybridus</i>	Quelite	Hr	No incluida	Nativa
<i>Eryngium carlinae delar</i>	Hierba del sapo	Hr	No incluida	Nativa
<i>Eryngium monocephalum</i>	Espinudilla	Hr	No incluida	Nativa
<i>Bacharis conferta</i>	Escoba	Hr	No incluida	Nativa
<i>Bacharis salicifolia</i>	Hierba del golpe	Hr	No incluida	Nativa
<i>Bidens odorata</i>	Rosilla	Hr	No incluida	Nativa
<i>Bidens serrulata</i>	Rosilla	Hr	No incluida	Nativa
<i>Cirsium ehrenbergii</i>	Cardosanto	Hr	No incluida	Nativa
<i>Cirsium tubuliforme</i>	Cardosanto	Hr	No incluida	Nativa
<i>Conyza schiedeana</i>	Gordolobo	Hr	No incluida	Nativa
<i>Cosmos bipinnatus</i>	Mirasol	Hr	No incluida	Nativa
<i>Dugesia mexicana</i>	Hierba del puerco	Hr	No incluida	Nativa
<i>Eupatorium ligustrinum</i>	Jarilla	Hr	No incluida	Nativa
<i>Heterotheca inuloides</i>	Arnica	Hr	No incluida	Nativa
<i>Matricaria recutita</i>	Manzanilla	Hr	No incluida	Nativa
<i>Senecio barba-johannis</i>	Jarilla, gordolobo	Hr	No incluida	Nativa
<i>Senecio cinerarioides</i>	Jarilla	Hr	No incluida	Nativa
<i>Senecio toluccanus</i>	Hierba del golpe	Hr	No incluida	Nativa
<i>Tagetes lucida</i>	Pericón	Hr	No incluida	Nativa
<i>Tagetes micrantha</i>	Anicillo	Hr	No incluida	Nativa
<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	Hr	No incluida	Nativa
<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	Hr	No incluida	Nativa
<i>Buddleja parviflora</i>	Tepozancillo	Hr	No incluida	Nativa



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Especie	Nombre común	Habito	Categoría de Riesgo	Origen
<i>Mammillaria magnimamma</i>	Biznaga	S	No incluida	Nativa
<i>Heliocereus elegantissimus</i>	Nopalillo	S	No incluida	Nativa
<i>Chenopodium album</i>	Quelite	Hr	No incluida	Nativa
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Epazote morado	Hr	No incluida	Nativa
<i>Chenopodium graveolens</i>	Epazote de zorrillo	Hr	No incluida	Nativa
<i>Equisetum hyemale</i>	Cola de caballo	Hr	No incluida	Nativa
<i>Lupinus montanus</i>	Frijolillo	Hr	No incluida	Nativa
<i>Lupinus splendens</i>	Frijolillo	Hr	No incluida	Nativa
<i>Trifolium amabile</i>	Trébol	Hr	No incluida	Nativa
<i>Quercus affinis</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus candicans</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus corrugata</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus crassifolia</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus acutifolia</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus frutex</i>	Tesmol	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus glabrecens</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus hahni</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus mexicana</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus sartorii</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus scytophylla</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus skinneri</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Agastache mexicana</i>	Toronjil	Hr	No incluida	Nativa
<i>Stachys eriantha</i>	Trompetilla	Hr	No incluida	Nativa
<i>Malva parviflora</i>	Malva	Hr	No incluida	Nativa
<i>Argemone ochroleuca</i>	Chicalote	Hr	No incluida	Nativa
<i>Argemone platyceras</i>	Chicalote	Hr	No incluida	Nativa
<i>Loeselia mexicana</i>	Acachanil	Hr	No incluida	Nativa
<i>Rumex acetosella</i>	Lengua de vaca	Hr	No incluida	Nativa
<i>Rumex obtusifolius</i>	Lengua de vaca	Hr	No incluida	Nativa
<i>Crataegus pubescens</i>	Tejocote	Hr	No incluida	Nativa
<i>Potentilla staminea</i>	Zarza	Hr	No incluida	Nativa
<i>Prunus serotina</i>	Capulín	Hr	No incluida	Nativa
<i>Rubus pringley</i>	Zarzamora	Hr	No incluida	Nativa
<i>Bouvardia ternifolia</i>	Trompetilla	Hr	No incluida	Nativa
<i>Galium hypocarpium</i>	Riñonina	Hr	No incluida	Nativa
<i>Salix paradoxa</i>	Cucharilla	Hr	No incluida	Nativa
<i>Solanum nigrescens</i>	Hierba mora	Hr	No incluida	Nativa
<i>Urtica chamaedryoides</i>	Chichicaxtle	Hr	No incluida	Nativa
<i>Urtica dioica</i>	Mala mujer	Hr	No incluida	Nativa
<i>Alnus jorullensis</i>	Aile	Ab	No incluida	Nativa
<i>Clethra macrophylla</i>	Marangola	Ab	No incluida	Nativa
<i>Vaccinium leucanthum</i>	Cahuiche	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus eugeniifolia</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus pinnativenulosa</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus candicans</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus sartorii</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus laurina</i>	Laurelillo (encino)	Ab	No incluida	Nativa
<i>Persea americana</i>	Aguacate	Ab	No incluida	Nativa



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Especie	Nombre común	Habito	Categoría de Riesgo	Origen
<i>Buddleia cordata</i>	Tepozán	Ab	No incluida	Nativa
<i>Miconia mexicana</i>		Ab	No incluida	Nativa
<i>Rapanea myricoides</i>		Ab	No incluida	Nativa
<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino blanco	Ab	No incluida	Nativa
<i>Pinus patula</i>	Pino rojo	Ab	No incluida	Nativa
<i>Pinus ayacahuite</i>	Pino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Pinus rudis</i>	Pino negro	Ab	No incluida	Nativa
<i>Pinus montezumae</i>	Pino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Pinus leiophylla</i>	Pino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Pinus teocote</i>	Pino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Rhamnus longistyla</i>		Ab	No incluida	Nativa
<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	Ab	No incluida	Nativa
<i>Prunus serotina</i>	Capulín	Ab	No incluida	Nativa
<i>Ternstroenia sylvatica</i>		Ab	No incluida	Nativa
<i>Eupatorium pazcuarence</i>		Ab	No incluida	Nativa
<i>Gaultheria odorata</i>		Ab	No incluida	Nativa
<i>Juniperus depeana</i>	Sabino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Agave sp</i>	Maguay	S	No incluida	Nativa
<i>Aristidia sp</i>	Pasto	Hr	No incluida	Nativa
<i>Baccharis sp</i>	Escobilla	Hr	No incluida	Nativa
<i>Bouteloua curtipendula</i>	Pasto banderilla	Hr	No incluida	Nativa
<i>Bouteloua gracilis</i>	Pasto navajita	Hr	No incluida	Nativa
<i>Bouteloua sp</i>	Pasto	Hr	No incluida	Nativa
<i>Bouvardia termifolia</i>	Trompetilla	Hr	No incluida	Nativa
<i>Buddleia cordata</i>	Tepozán	Ab	No incluida	Nativa
<i>Eupatorium porriginosum</i>	Jarilla	Hr	No incluida	Nativa
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Vara dulce	Ab	No incluida	Nativa
<i>Hilaria sp</i>	Pasto	Hr	No incluida	Nativa
<i>Ipomoea stans</i>	Hierba	Hr	No incluida	Nativa
<i>Mimosa sp</i>	Hierba	Hr	No incluida	Nativa
<i>Muhlenbergia macrura</i>	Pasto	Hr	No incluida	Nativa
<i>Muhlenbergia sp</i>	Pasto	Hr	No incluida	Nativa
<i>Opuntia sp</i>	Nopal	S	No incluida	Nativa
<i>Salvia cardinalis</i>	Salvia	Hr	No incluida	Nativa
<i>Senecio praecox</i>	Senecio	Hr	No incluida	Nativa
<i>Stipa tenuissima</i>	Pasto	Hr	No incluida	Nativa
<i>Tagetes lucida</i>	Pericón	Hr	No incluida	Nativa

Habito, Ab=Árbol, Arbt=Arborescente, Col= Columnnar, Ar=Arbusto, He=Hierba, Hr=Hierba. Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, (-) =No incluida, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial. Origen para México, Na=Nativa, In=Introducida.

De manera análoga, dentro de la imagen siguiente se presenta el bosque de encino característico, que se presenta en SA.



Imagen 3: Bosque de encino característico en el SA.

Finalmente y considerando el Bosque Mesófilo de Montaña, presenta una composición florística y estructura variable, cambia de un lugar a otro en función de variantes climáticas ocasionadas por diferencias de altitud y en exposición, en función del grado de disturbio y de otros factores. Las especies más importantes son: *Liquidámbar styraciflua*, *Ulmus mexicana*, *Clethra mexicana*, y *Quercus spp.* y la presencia de helechos arborescentes como *Cyathea sp.* y *Alsophilla sp.*

Para el área SA de estudio, de esta vegetación sólo quedan relictos en las partes bajas y cañadas. Entre las especies reportadas se tienen: *Cyathea mexicana*, *Alsophylla sp.*, *Liquidámbar styraciflua*, *Carpinus caroliniana*, *Clethra quercifolia*, *Meliosma alba*, *Alnus arguta*, (aile, ilite); encinos como: *Quercus sororia*, *Q. furfuraceae*, *Q. acatanangensis*, *Q. trinitatis*, *Q. xalapensis*, *Phoebe chinantecorum*, *Beilchmiedia mexicana*, *Persea americana* var. *angustifolia*, *Turpinia pinata* y *Platanus mexicana*, entre otras.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Dentro del cuadro siguiente, se presentan las especies características de este ecosistema, considerando el estrato al que pertenecen.

Cuadro 19: Especies nativas de Bosque Mesófilo de Montaña y fragmentado.

Espece	Nombre común	Habito	Categoría de Riesgo	Origen
<i>Clethra mexicana</i>		Ab	No incluida	Nativa
<i>Eugenia capuli</i>		Ab	No incluida	Nativa
<i>Heliocarpus appendiculatus</i>		Ab	No incluida	Nativa
<i>Licaria peckii</i>		Ab	No incluida	Nativa
<i>Liquidámbar styraciflua</i>	Mirra	Ab	No incluida	Nativa
<i>Meliosma alba</i>		Ab	No incluida	Nativa
<i>Meliosma alba</i>		Ab	No incluida	Nativa
<i>Ocotea clusiana</i>		Ab	No incluida	Nativa
<i>Pinus patula</i>	Pino rojo	Ab	No incluida	Nativa
<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino blanco	Ab	No incluida	Nativa
<i>Podocarpus reichei</i>		Ab	No incluida	Nativa
<i>Prunus serotina</i>		Ab	No incluida	Nativa
<i>Prunus serotina var. capuli</i>		Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus affinis</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus corrugada</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus germana</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus ocotaefolia</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus rugulosa</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Quercus sororia</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Turpinia occidentalis</i>	Encino	Ab	No incluida	Nativa
<i>Deppea umbellata</i>		Ar	No incluida	Nativa
<i>Drypetes lateriflora</i>		Ar	No incluida	Nativa
<i>Gaultheria acuminata.</i>		Ar	No incluida	Nativa
<i>Palicourea galeottiana</i>		Ar	No incluida	Nativa
<i>Parathesis melanosticta</i>		Ar	No incluida	Nativa
<i>Rapanea myricoides Rhamnus sp.</i>		Ar	No incluida	Nativa
<i>Senecio grandifolius</i>		Ar	No incluida	Nativa
<i>Ternstroemia sylvatica</i>		Ar	No incluida	Nativa
<i>Vernonia deppeana</i>		Ar	No incluida	Nativa
<i>Epidendrum sp</i>		Or	No incluida	Nativa
<i>Stanhopea sp</i>		Or	No incluida	Nativa
<i>Oncidium sp</i>		Or	No incluida	Nativa
<i>Tillandsia benthamiana</i>	Gallito	EP	No incluida	Nativa
<i>Tillandsia polystachia</i>	Gallito	EP	No incluida	Nativa
<i>Tillandsia schiedeana</i>	Gallito	EP	No incluida	Nativa
<i>Tillandsia eusneoides</i>	Gallito	EP	No incluida	Nativa

Habito, **Ab**=Árbol, **Arbt**=Arborescente, **Col**= Columnar, **Ar**=Arbusto, **He**=Hierba, **Hp**=Hemiparásita. **Ep**=Epífita, **Or**=Orquidea. **Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, (-)** =No incluida, **A**=Amenazada, **Pr**=Sujeta a Protección Especial. **Origen para México, Na**=Nativa, **In**=Introducida.



Dentro de la imagen siguiente, se presentan las características del Bosque Mesofilo de Montaña en la región, teniendo al *Liquidámbar styraciflua*, como especie característica.



Imagen 4: *Liquidámbar styraciflua* en el SA.

Un aspecto fundamental es la sucesión secundaria que se da por afectaciones a los ecosistemas naturales. De acuerdo con Rzedowski (1978), bajo esta categoría se incluye a las comunidades naturales de plantas que se establecen como consecuencia de la destrucción total o parcial de la vegetación primaria o clímax, realizada de manera directa o indirecta por el hombre. Una comunidad secundaria comúnmente tiende a desaparecer y no persiste un período largo de tiempo, sino que da lugar a otra y ésta a su vez a otra, determinándose de esta



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

manera una sucesión que a través del tiempo conduce casi siempre a la comunidad clímax, misma que está en equilibrio con el clima y no sufre modificaciones de manera natural mientras éste permanezca estable.

Considerando lo anterior, en el SA, esta vegetación se ha visto afectada por diversas actividades antrópicas entre las cuales se puede señalar, diversas formas de ocupación del suelo por actividades agrícolas, pecuarias así como urbanas o de urbanización.



Imagen 5: Actividades Agrícolas, Pecuarias y Urbanas en el SA.

En este mismo rubro de deterioro ambiental en la zona, se tiene las extracciones minera no regulada, así como tala clandestina.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.



Imagen 6: Extracciones minera no reguladas y Tala Clandestina, incidentes en el deterioro ambiental del SA.

De manera general y desde el punto de vista fisonómico en el área del SA, se pueden distinguir 3 categorías principales de vegetación secundaria o alterada: pastizal, matorral y acahual.



El **Pastizal** se intercala en series sucesiones en los diferentes tipos de vegetación, debido a que favorece el aprovechamiento ganadero, por lo que el hombre ha encontrado la forma de detener la sucesión de manera indefinida. Tal es el caso de los pastizales derivados de los bosques de *Pinus*, *Quercus* y del Bosque Mesófilo de Montaña; así especies más comunes son: *Digitaria decumbens* (pangola), *Paspalum vaginatum* (grama) y *Panicum maximum* (guinea).

Dentro de la imagen siguiente, se presenta la incidencia de pastizales en el área de incidencia del proyecto.



Imagen 7: Pastizales en el SA.

Los **Achuales**, están representados por *Platanus mexicana* y se encuentran en relictos fragmentados o degradados, en el área definida del SA, específicamente en sitios con alta humedad en suelo, particularmente en las orillas de ríos).

Para el **Bosque Mesófilo de Montaña** son comunes el pastoreo y el fuego, debido a que ayuda al establecimiento de los pastizales y permite que su estadio se alargue, ya que por sus características climáticas estas zonas de manera natural la duración de un determinado estado secundario es tan corto, que no hay tiempo para que esa comunidad se individualice y antes de lograrlo comienza a transformarse en la fase siguiente, es decir se lleva a cabo la sucesión. En tales



circunstancias en estos tipos de clima resulta difícil su caracterización ya que a menudo aparenta no seguir un patrón bien definido, Rzedowski (1978).

Las condiciones de la vegetación señaladas, forman parte del complejo ambiental del área, teniendo como elemento de conformación la orografía del sitio.



Imagen 8: Desarrollo de Acahuals, relicto de bosque Mesófilo de Montaña.

Vegetación Presente en el Predio

El estado de Puebla está influenciado por varios factores geográficos, como son la orografía, la altitud y el clima, que en gran medida han condicionado el establecimiento de cada uno de los tipos de vegetación. La complicada topografía, es decir, la alineación y distribución de las sierras y sus diferencias altitudinales, dan como resultado un mosaico climático que junto con la temperatura y las precipitación propician condiciones especiales en el medio ambiente.



Las precipitaciones se presentan de manera constante debido a numerosos “nortes”, masas de aire frío que invaden casi por completo a la entidad en los meses menos cálidos del año, éstas suelen ser, en forma de lluvias constantes o bajo el efecto de neblinas periódicas que aumentan la humedad atmosférica y favorecen el establecimiento y desarrollo de una gran cantidad de formas de vida, como los bosques de pino – encino, pino, encino, oyamel y mesófilo de montaña, que cubren una buena parte del estado.

Generalmente estos bosques son densos, con árboles perennes y caducifolios y con un gran número de bromeliáceas. En la parte de la vertiente del Golfo y la Madre Sierra Oriental, donde las condiciones son similares, pero prevalecen los climas cálidos húmedos, se desarrolla la selva alta perennifolia, en su mayor parte como vegetación secundaria debido a las actividades humanas.

En relación con lo anterior la vegetación natural que aún subsiste en el municipio de Honey y/o ámbito de influencia del proyecto, está constituida por bosques de pino, bosques de encino, bosque mesófilo de montaña, y asociaciones de pino - encino, que cubren de manera dispersa las áreas naturales de este municipio. Así mismo y de manera particular, la vegetación presente dentro del predio y/o sitio del proyecto, corresponde a Bosque de **Pino – Encino**, bajo una estructura alterada⁷.

Este tipo de bosque es el de mayor extensión en el estado de Puebla, se distribuye principalmente en las serranías del Carso Huasteco, la porción inferior de la Sierra Nevada, volcanes de la Malinche y Pico de Orizaba, así como al sureste de la Sierra Madre del Sur y en la sierra Mazateca, entre los 1,000 y 3,000 msnm, el clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, con temperaturas de 16 a 20°C, con tendencia a disminuir aún más, las precipitaciones fluctúan entre 700 y 1,500 mm. Se desarrolla sobre diferentes tipos de roca: ígneas, sedimentarias y metamórficas, los suelos son delgados y poco desarrollados, principalmente de tipo Litosol, Regosol, Cambisol, además de suelos derivados de cenizas volcánicas, como Andosol.

El bosque presenta una dominancia de árboles del género *Pinus* y *Quercus*, con alturas variables. En la sierra de Honey y Pahuatlán (localidades de referencia del SA), este bosque se encuentra en manchones aislados; algunas de las especies que lo integran son: en el estrato arbóreo superior de 20 m *Pinus patula* (ocote rojo), *Pinus pseudoestrobis* (Pino blanco) *Quercus conspersa*, *Quercus macrophylla*,

⁷ Derivado de la realización de actividades de aprovechamiento forestal maderable, con modificaciones en la estructura del bosque, así como en su composición.



Quercus crassifolia, *Quercus affinis*, *Q. excelsa*, *Q. sororia*, *Q. trinitatis*, *Q. xalapensis*, *Q. galeottii*, *Q. furfuracea*, *Q. mexicana*, *Q. ocoteaefolia* y *Q. polymorpha*. Rzedowski (1986), cita además otra especie de encino para esta zona: *Quercus martensiana*; en este estrato, cabe destacar la presencia de epifitas del género *Tillandsia*, así como diversas hemiparasitas (muérdago del género *Psittacanthus*) y Musgo.

En el estrato medio o arbustivo especies como *Baccharis conferta*, *Vernonia deppeana*, *Senecio angulifolius*, *Vaccinium leucanthum*, *Salvia elegans*, *Rubus ulmifolius* y *Rubus saxatilis*, entre otras.

Finalmente un estrato arbustivo compuesto por diversas especies con flor de las que se puede mencionar *Taraxacum officinale*, *Zinnia peruviana*, *Stevia serrata*, *Dahlia coccinea*, *Tagetes filifolia*, *Lopezia racemosa*, *Ipomoea elongata*, entre otras, pastos de la familia *Poaceae* correspondiente a pastos, así como especies de helechos.

Cabe destacar que muchas de las especies de este estrato, corresponde a aquellas nativas del ecosistema, en tanto otras consideradas pioneras, han surgido por modificaciones o alteraciones al entorno natural.

Dentro del cuadro siguiente, se presenta el listado de especies registradas en el sitio del proyecto o de CUSTF.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 20: Especies vegetales presentes dentro del sitio del proyecto.

División: Briophyta; Musgos.

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Polytrichaceae	<i>Polytrichum sp.</i>	Musgo	Ep	Ni	Na

División: Pteridophyta; Helechos.

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Aspleniaceae	<i>Asplenium adiantum-nigrum.</i>	Culantrillo negro	Hr	Ni	Na
Aspleniaceae	<i>Asplenium trichomanes L. Sp. Pl.</i>	Asplenium	Hr	Ni	Na
Dryopteridaceae	<i>Polystichum munitum.</i>	Helecho espada	Hr	Ni	Na
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum muscosum (Sw.) T. Moore.</i>	Helecho Lengua de Venado	Ep	Ni	Na
Dryopteridaceae	<i>Megalastrum pulverulentum (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran.</i>	Helecho	Ab	Ni	Na
Dryopteridaceae	<i>Laphoglossum rubescens H.</i>	Helecho Lengua de Venado	Ep	Ni	Na
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum (Kaulf.).</i>	Calahuala.	Ab	Ni	Na
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium caudatum (L.) Maxon.</i>	Helecho común/Caopetate	Ab	Ni	Na
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris expansa Adans.</i>	Helecho de la madera	Ab	Ni	Na
Polypodiaceae	<i>Polypodium polypodioides (L.) Watt.</i>	Helecho	Ep	Ni	Na
Polypodiaceae	<i>Polypodium vulgare.</i>	Helecho dulce	Hr	Ni	Na
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon triseriale (Sw.) A.R. Sm.</i>		Hr	Ni	Na
Pteridaceae	<i>Adiantum poiretii Wikstr.</i>	Helecho culantrillo	Hr	Ni	Na
Pteridaceae	<i>Pteris altissima.</i>	Helecho de lima	Hr	Ni	Na
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris proctorii A.R.Sm. & Lellinger.</i>	Helecho	Ab	Ni	Na
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris rudis (Kunze) Proctor.</i>	Calahuala.	Ab	Ni	Na



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

División: Embriophyta; Subdivisión Pinophyta (Gimnospermae).

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Pinaceae	<i>Pinus patula Schl. et Cham.</i>	Ocote colorado	Ar	Ni	Na

División: Embriophyta; Clase Magnoliophyta (Angiospermae). Clase Liliopsida (Monocotyledonae)

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides.</i>	Heno	Ep	Ni	Na
Bromeliaceae	<i>Tillandsia dugesii.</i>	Bromelia	Ep	Ni	Na
Bromeliaceae	<i>Tillandsia imperialis E. Morren ex Roezl.</i>	Bromelia	Ep	A/Ne	Na
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus.</i>	Coquito	Hr	Ni	Na
Cyperaceae	<i>Cyperus manimae Kunth.</i>	Coquito	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Lasiacis divaricata (L.) Hitchc</i>	Yerba de caña	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.)</i>	Pasto	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Trisetum virletii E.Fourn.</i>	Pasto	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth.</i>	Carrusillo	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Aristida ternipes Cav.</i>	Pasto tres barbas	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Avena fatua L.</i>	Avena silvestre	Hr	Ni	I
Poaceae	<i>Cynodon nlemfuensis Vanderyst.</i>	Estreya Africana	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Bouteloua repens.</i>	Zacate sabanilla	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Sporobolus indicus (L.) R.Br.</i>	Pasto Alambre	Hr	Ni	Na



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

División: Embriophyta; Clase Magnoliophyta (Angiospermae). Clase Maganoliopsida (Dicotyledonae)

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Acanthaceae	<i>Stenostephanus haematodes (Schltdl.) T.F. Daniel.</i>	Palo Blanco	Ab	Ni	Na
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra L.</i>	Sauco	Ab	Ni	Na
Araliaceae	<i>Oreopanax xalapensis.</i>	Mano de león	Ab	Ni	Na
Ruscaceae	<i>Maianthemum sp.</i>	Milla	Ep	Ni	Na
Asteraceae	<i>Ageratina ligustrina (DC.) R.M. King & H. Rob.</i>	Hierba amarga	Ab	Ni	Na
Asteraceae	<i>Ageratina areolaris (DC.) Gage ex B.L.</i>	Flor de espuma	Ab	Ni	Na
Asteraceae	<i>Rumfordia floribunda DC.</i>	Tacote amarillo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia (L.f.) Willd.</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Mikania pyramidata Donn. Sm.</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum L. C. Rich.</i>	Tajonal	Ab	Ni	Na
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium oxyphyllum (DC.) Kirp.</i>	Gordo lobo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium inornatum (DC.).</i>	Gordo lobo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium chartaceum (Greenm).</i>	Gordo lobo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Bidens cernua L.</i>	Cáñamo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Bidens odorata Cav.</i>	Aceitilla	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Bidens pilosa L.</i>	Mozote	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Baccharis conferta H.B. & K.</i>	Escobilla	Ab	Ni	Na
Asteraceae	<i>Vernonia deppeana Less.</i>	Hierba del ángel	Ab	Ni	Na
Asteraceae	<i>Senecio angulifolius DC.</i>	Hierba cana	Ab	Ni	Na
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale Webb.</i>	Diente de león	Hr	Ni	I
Asteraceae	<i>Zinnia peruviana (L.) L.</i>	Gallito de monte	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Stevia serrata Cav.</i>	Cola de Borrego	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Dahlia coccinea Cav.</i>	Dalia roja	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Tagetes filifolia Lag.</i>	Anís de Monte	Hr	Ni	Na



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Asteraceae	<i>Tagetes feotidissima DC.</i>	Circo real	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Verbesiana tetraptera (Ortega) A. Gray.</i>		Hr	Ni	Na
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea (L.) Roth.</i>	Campanitas	Hr	Ni	Na
Convolvulaceae	<i>Ipomoea elongata Choisy.</i>	Campanitas	Hr	Ni	Na
Ericaceae	<i>Vaccinium leucanthum Schltld.</i>	Cahuiche	Ab	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus conspersa Benth.</i>	Encino Blanco	Ar	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.</i>	Encino	Ar	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus macrophylla Née.</i>	Encino amarillo	Ar	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.</i>	Encino	Ar	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus castanea Née.</i>	Encino capulincillo	Ar	Ni	Na
Lamiaceae	<i>Salvia candelabrum Boiss</i>	Salvia	Hr	Ni	Na
Lamiaceae	<i>Salvia tiliifolia Vahl.</i>	Salvia	Hr	Ni	Na
Lamiaceae	<i>Salvia patens Cav.</i>	Salvia	Hr	Ni	Na
Lamiaceae	<i>Salvia elegans Vahl.</i>	Hierva del Burro	Ab	Ni	Na
Loranthaceae	<i>Psittacanthus calyculatus (DC.) G. Don.</i>	Muérdago	Hp	Ni	Na
Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala Cav.</i>	Hierba del cáncer	Hr	Ni	Na
Malvaceae	<i>Anoda cristata (L.) Schltld.</i>	Malva chica	Hr	Ni	Na
Magnoliaceae	<i>Magnolia schiedeana Schltld.</i>	Magnolia	Ar	Ni	Na
Moraceae	<i>Trophis mexicana (Liebm.) Bureau.</i>	Estrellita	Ab	Ni	Na
Melastomataceae	<i>Conostegia subcrustulata.</i>	Lengua de vaca	Hr	Ni	Na
Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla Kunth.</i>	Chahua	Hr	Ni	Na
Onagraceae	<i>Lopezia racemosa Cav.</i>	Aretillo	Hr	Ni	Na
Onagraceae	<i>Lopezia miniata Lag. ex DC.</i>	Aretillo	Hr	Ni	Na
Orchidaceae	<i>Dichromanthus cinnabarinus (Lex.) Garay.</i>	Zapatila	Or	Ni	Na
Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia sylvatica Choisy.</i>	Trompillo	Ar	Ni	Na



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Phyllanthaceae	<i>Picramnia antidesma Sw.</i>	Chilillo	Ar	Ni	Na
Polygalaceae	<i>Monnina ciliota. D.C.</i>	Hierba lechera	Hr	Ni	Na
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius.</i>	Zarza	Ab	Ni	Na
Rosaceae	<i>Prunus samydoides Schltld.</i>	Capulín	Ar	Ni	Na
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana Moc. & Sessé ex DC.</i>	Tejocote	Ar	Ni	Na
Rosaceae	<i>Rubus saxatilis L.</i>	Zarza	Ab	Ni	Na
Rosaceae	<i>Prunus persica L. Batsch.</i>	Duraznillo	Ar	Ni	Na
Rosaceae	<i>Prunus serótina.</i>	Capulín	Ar	Ni	Na
Rosaceae	<i>Alchemilla pectinata Kunth; L.</i>	Mano de león	Hr	Ni	Na
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia (Cav.) Schltld.</i>	Trompetilla/campanita	Ab	Ni	Na
Rubiaceae	<i>Geophila repens (L.) I.M.Johnst. Johnston, I.M.</i>	Oreja de ratón	Hr	Ni	Na
Rubiaceae	<i>Crusea coccinea - DC.</i>	Lengua de vaca	Hr	Ni	Na
Rubiaceae	<i>Spermacoce tenuior L.</i>	Suspiro	Hr	Ni	Na
Sabuaceae	<i>Meliosma alba (Schltld.) Walp. (XAL)</i>	Palo Blanco	Ar	Ni	Na
Smilacaceae	<i>Smilax tamnoides L.</i>	Zarzaparrilla	T	Ni	Na
Smilacaceae	<i>Smilax glauca Walter.</i>	Alambrillo	T	Ni	Na
Smilacaceae	<i>Smilax aristolochiifolia Mill.</i>	Sarsapilla	T	Ni	Na
Smilacaceae	<i>Smilax auriculata Walter.</i>	Bambú	T	Ni	Na
Solanaceae	<i>Lycianthes geminiflora (Martens & Galeotti) Bitter.</i>	Trompetilla/campanita	Ab	Ni	Na
Solanaceae	<i>Genus lycianthes.</i>	Campanilla	Hr	Ni	Na
Urticaceae	<i>Urera baccifera (L.) Gaudich.</i>	Ortiga	Ab	Ni	Na
Verbenaceae	<i>Lantana velutina Mart. & Gal.</i>	Chicamole	Ab	Ni	Na

Habito, Ar=Árbol, Ab=Arbusto, Hr=Hierba, Hp=Hemiparásita, Ep=Epífita, Or=Orquídea. **Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010**, Ni =No incluida, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial. **Origen para México**, Na=Nativa, Ne= No endémica In=Introducida.



En su complemento, dentro de la imagen siguiente, se presentan las condiciones en naturales en las que se encuentra el predio.



Imagen 9: Vista general del sitio del proyecto.

De lo anterior destaca la estructura de la vegetación presente en el sitio del proyecto, en el cual se tienen tres estratos bien definidos.

Considerando la condición en altura y para el estrato arbóreo, se tiene una masa arbolada que sobre pasa los 20 m de altura entre los que destaca especies del genero *Quercus* (*Quercus conspersa Benth.*, *Quercus macrophylla Née.*, *Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.*); así mismo y en este mismo estrato a un segundo nivel, diversas especies arbóreas con alturas por debajo de los 15 m, entre las que se pueden mencionar *Quercus castanea Née.*, *Magnolia schiedeana Schtdl.*, *Ternstroemia sylvatica Choisy.*, *Picramnia antidesma Sw.*, *Prunus samydoides Schtdl.*, *Crataegus mexicana Moc. & Sessé ex DC.*, *Prunus persica L. Batsch.*, *Urea baccifera (L.) Gaudich.* condición estructural bien definida en este estrato.

Cabe destacar la presencia de epifitas y trepadoras, que se desarrollan en los troncos de los árboles, de las cuales se pueden mencionar Bromelias como *Tillandsia usneoides*, *Tillandsia dugesii* y *Tillandsia imperialis E. Morren ex Roezl.*, trepadoras como *Maianthemum sp.*, y *Ageratina ligustrina (DC.) R.M. King & H. Rob.*, y hemiparacitas teniéndose al muérdago (*Psittacanthus calyculatus (DC.) G. Don*)



A un segundo nivel o en elestrato arbustivo, especies con alturas menores a 5 m, entre las que se tienen *Baccharis conferta* H.B. & K., *Vernonia deppeana* Less, *Senecio angulifolius* DC., *Vaccinium leucanthum* Schtdl, *Salvia elegans* Vahl, *Trophis mexicana* (Liebm.) Bureau, *Rubus ulmifolius* y *Rubus saxatilis* L., entre otras.

Finalmente un estrato arbustivo compuesto por diversas especies con flor de las que se puede mencionar *Taraxacum officinale* Webb., *Zinnia peruviana* (L.) L., *Stevia serrata* Cav., *Dahlia coccinea* Cav., *Tagetes filifolia* Lag., *Lopezia racemosa* Cav, *Lopezia miniata* Lag. ex DC, *Ipomoea purpurea* (L.) Roth., *Ipomoea elongata* Choisy., entre otras, pastos de la familia Poaceae tales como *Ichnanthus pallens* (Sw.) Munro ex Benth., *Aristida ternipes* Cav., *Avena fatua* L., *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst., *Bouteloua repens* y helechos tales como *Asplenium trichomanes* L. Sp. Pl., *Polystichum munitum*, *Polypodium vulgare*, *Serpocaulon triseriale* (Sw.) A.R. Sm., *Adiantum poiretii* Wikstr. Cabe destacar que muchas de las especies de este estrato, corresponde a aquellas nativas del ecosistema, en tanto otras consideradas pioneras, han surgido por modificaciones o alteraciones al entorno natural.

Basado en esto último, se tienen una modificación al ecosistema del sitio del proyecto, derivado de las actividades antrópicas realizadas, la cuales han alterado su condición natural o estructura. En relación con ello, se ha identificado un aprovechamiento forestal maderable, en el ámbito predial.

De manera específica y considerando el sitio del proyecto, se tienen apertura de dosel en un estimado del 80% de su cobertura, dentro del 40 % de la superficie considerada de CUSTF por actividades de minado; en tanto en el 60 % restante de esta superficie, una estimación de apertura de dosel del 50 %.

La apertura de dosel generada de aprovechamiento de las especies arbóreas, ha enmarcado una variada gama de modificaciones al ecosistema, de las cuales se tiene:

- La modificación de cobertura de dosel (cobertura arbórea) hacia el interior del ecosistema.
- La disminución de la humedad ambiental por debajo de la superficie arbórea.
- A partir de los efectos físicos de la corta, una modificación de la composición de especies arbóreas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

- Derivado de los efectos del chapeo por actividades propias del manejo forestal, la modificación en cuanto a la composición general de especies de estratos bajos (vegetación herbácea y arbustiva).
- Aunado a los dos elementos anteriores, la modificación en la estructura general del ecosistema en sus estratos presentes.
- La inclusión de especies pioneras dado la apertura de dosel, la disminución de la humedad y la exposición del suelo.
- Los procesos de sucesión secundaria que se generan, dado las condiciones de manejo forestal, considerando en ello las prácticas de chapeo y el fomento de especies forestales maderables de interés económico entre otras.

Una comparación específica se presentó en el capítulo 3, en donde se establece la disminución de la funcionalidad y las modificaciones antrópicas del ecosistema, lo cual se presenta dentro del cuadro siguiente:

Cuadro 21: Disminución de la funcionalidad del ecosistema.

Concepto	Modificaciones presentes
Funcionalidad	<ul style="list-style-type: none">• Una integridad funcional baja a media, derivado de un deficiente estado de conservación en la vegetación.• Una baja funcionalidad como corredor biológico, en virtud de su localización fuera de sitios inaccesibles y en las inmediaciones de áreas agrícolas y urbanas.• Una baja funcionalidad como corredor biológico, dado el ecosistema aislado y fragmentado en el ámbito predial.• Una funcionalidad baja como ecosistema que alberga fenómenos naturales extraordinarios, derivado y de igual manera, derivado de su ubicación fuera de áreas protegidas (cañadas y/o barrancas), lo que decremento la humedad del sitio, así como la riqueza biológica, a la par de presentarse un mayor deterioro del ecosistema, dado las constantes intervenciones antrópicas que se han presentado, considerando en ello la extracción maderable.• En relación con los elementos anteriores, una riqueza específica baja en cuanto a la composición de especies animales y vegetales.
Implicaciones Antropogénicas	<ul style="list-style-type: none">• Fragmentación del ecosistema y extracción maderera en el sitio.• Alta extracción de <i>Pinus patula</i>, lo que deriva en un alta presión sobre esta especie.• Extracción hormiga de individuos maderables.• Incidencia de Bosque Mesófilo de Montaña al margen de áreas inaccesibles; en este sentido, dentro del predio y/o sitio del proyecto no se tiene la presencia de este tipo de ecosistema.• Dentro del ámbito de influencia destaca la elevada modificación de este ecosistema, dado la cercanía con núcleos poblacionales



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Debe advertirse que lo anterior no constituye una crítica al manejo forestal, sino destacar las modificaciones presentes en el ecosistema, lo cual favorece las actividades de aprovechamiento propuesto, al considerar ecosistemas modificados con procesos de sucesión secundaria, cuya funcionalidad y valor ambiental ha sido mermados, considerando en ello el grado de conservación ambiental, la composición de especies y estructura del ecosistema, radicalmente menores a sitios con vegetación primaria que mantienen un mayor grado de importancia ambiental.

Relacionado con lo anterior, en el cuadro siguiente se especifican las especies presentes dentro del sitio del proyecto, con respecto a su status de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Cuadro 22: Especies vegetales dentro del sitio del proyecto.

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Bromeliaceae	<i>Tillandsia imperialis E. Morren ex Roehl.</i>	Bromelia	Ep	A/Ne	Na

Habito, Ar=Árbol, Ab=Arbusto, Hr=Hierba, Hp=Hemiparásita. Ep=Epífita, Or=Orquídea. Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Ni =No incluida, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial. Origen para México, Na=Nativa, Ne= No endémica In=Introducida.

Considerando lo anterior bajo los listados de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, dentro del sitio del proyecto, se tiene una especies bajo la categoría de amenazadas, lo cual y como se ha establecido, prevé una baja funcionalidad del ecosistema en el sitio del proyecto, como poseedor de una biológica de especies.

Dentro de las imágenes siguientes, se presentan algunas de las especies vegetales, incidentes dentro del sitio del proyecto.



Imagen 10: *Quercus crassifolia* Humb. & Bonpl.



Imagen 11: Regeneración de *Pinus patula* Schl. Et Cham.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.



Imagen 12: Regeneración *Quercus macrophylla* Née. y *Quercus conspersa* Benth.





Imagen 13: Regeneración *Quercus crassifolia* Humb. & Bonpl., *Meliosma alba* (Schltdl.) Walp. (XAL).

Finalmente dentro del concentrado siguiente, se especifican el número de individuos arbóreos por especie presentes en el sitio del proyecto, que serán removidos por las actividades de CUSTF derivado del área de minado y camino de acceso.

Cuadro 23: Número de individuos por especie.

Polígono	Sup. m ²	Tipo de vegetación	Especie	No arboles	Volumen m ³ r
Único	4.33	Bosque de Encino	<i>Quercus conspersa</i> Benth.	318	372
			<i>Quercus affinis</i> M. Martens & Galeoti	115	54
			<i>Quercus macrophylla</i> Née.	173	182
			<i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl.	72	39
			<i>Meliosma alba</i> (Schltdl.) Walp. (XAL)	678	20
Total	4.33			1357	667.27

Por último, a continuación se presenta de manera general, la metodología seguida para el levantamiento de la información de campo.

Levantamiento de la información en campo

Para recabar la información en campo se tomó como base el plano forestal, con la ubicación de las unidades de superficie consideradas; de manera específica, la superficie de CUSTF.

El levantamiento de la información de campo, se realizó considerando dos esquemas:

- La determinación de las especies, número de individuos y volumen de extracción para el estrato arbóreo en las áreas de CUSTF, se realizó a través de un muestreo en el área del proyecto y/o minado, así como del camino de acceso.
- De igual manera para el caso de la determinación de las especies y estimación de la remoción de los individuos del estrato herbáceo y arbustivo, el levantamiento de información considerando un diseño de muestreo.



Estimación del arbolado de afectación

El establecimiento de la vegetación por afectar de las áreas de **CUSTF**, se realizó un muestreo de las especies arbóreas por afectar, considerando la identificación de especies, así como la estimación del número de individuos y volumen de extracción por especie.

Lo anterior se basa en un diseño de muestreo sistemático, con el uso de sitios de dimensiones fijas de **1000 m²**, considerando una intensidad de muestreo de **9.23%**, con **4** sitios levantados.

Las variables específicas para el levantamiento de la información, fueron las siguientes:

- No. de árbol
- Especie.
- Diámetro normal
- Altura.

Basado en las variables señaladas, se determinó el volumen para cada individuo considerando el siguiente modelo:

$$\text{Hojosas: Vol} = \text{EXP} ((-9,69246238+1,92883177*\text{LN}(\text{DN})+0,90538711*\text{LN}(\text{HT}))$$

En donde:

Vol. = Volumen del arbolado

(Ln) DN = Logaritmo natural del diámetro normal del arbolado

(Ln) HT = Logaritmo natural de la altura total del arbolado

Exp = Potencia

Parámetros modelos *Meliosma* y *Quercus*: -9,69246238; 1,92883177; 0,90538711

A partir de lo anterior se estableció el número de especies incidentes, así como el número total de individuos y volumen por especie en el área de **CUSTF**, con lo cual se estimó el volumen total de afectación por especie, considerando la suma del volumen de cada individuo para cada especie.

Cabe destacar que dichos individuos, serán eliminados de forma paulatina, con el avance del proyecto, considerando el resolutivo en materia de **Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales**.



Estimación de las especies herbáceas y arbustivas de afectación

Basado en este proceso de planeación se procedió al levantamiento de la información de campo, a fin de determinar atributos ecológicos por unidad de superficie, lo anterior considerando el establecimiento de un **diseño de muestreo**.

Como se ha establecido, para recabar la información se tomó como base el plano forestal, con la ubicación de las unidades de superficie consideradas en el sitio de **CUSTF**; para este caso el área de minado y de acceso al sitio (camino).

Se establecieron los sitios de muestreo sobre el mismo, para posteriormente obtener las coordenadas geográficas de cada sitio y transferirlas al **GPS**; lo anterior con la finalidad de localizar los sitios fácilmente en el terreno.

A partir de lo anterior, se estableció un diseño de muestreo sistemático tomando como base la superficie de afectación; el tamaño de los sitio, fue de dimensiones fijas de 100 m².

La distribución de los sitio en las unidades de superficie establecida, se realizó sobre la cartografía generada, ubicándolos en forma equidistante con rumbo franco, numerados en forma consecutiva.

La información recabada en esta etapa, se refiere a los datos de control y ecológicos del sitio; el objetivo principal es el de contar con elementos suficientes para la evaluación de la situación actual en cuanto al suelo, relieve y pendiente, hidrología, así como vegetación y fauna.

La intensidad de muestreo fue del **3.6 %**, de lo cual resulto el levantamiento de **16** sitios, equivalentes a **0.16** ha de una superficie considerada de **4.33 ha** de **CUSTF**.

Levantamiento de la información de campo

Para recabar la información en campo, se tomó como base el plano forestal, con la ubicación de las unidades de superficie consideradas y los sitios sobre el mismo, para posteriormente obtener las coordenadas geográficas de cada sitio y transferirlas al **GPS**; lo anterior con la finalidad de localizar los sitios fácilmente en el terreno.



Una vez ubicados los sitios en el plano de sitios de muestreo, se formó una brigada integrada por personal especializado (ingeniero forestal) y tres auxiliares.

La brigada, contó con el material necesario para su ubicación en el terreno (GPS, brújula y mapa forestal de ubicación de sitios), los formatos e instructivos para el levantamiento de la información y equipo de medición indispensable para la determinación de la variables del sitio (cinta diamétrica, clinómetro Suunto, regla graduada, cuerda compensada y longimetro) además de otros materiales (machetes, pintura, tablas de apoyo, lápices, etc.).

La ubicación de los sitios directamente en terreno, se realizó con el apoyo del mapa forestal de sitios de muestreo, previamente programado, así como con el apoyo del GPS, por coordenada X, Y igualmente obtenidas con anterioridad.

Una vez en el sitio, se procedió al llenado de los formatos diseñados para este propósito (se anexan formatos utilizados), con la información correspondiente al sitio en cuestión.

- Levantamiento de los datos de control (no. de sitio, coordenadas UTM, fecha y brigada).
- Datos ecológicos del sitio (pendiente, exposición, textura del suelo, especies maderables, arbustivas o herbáceas, etc.)
- Información de la vegetación por extraer (especies existentes, no. de individuos por especie y en su caso información dasométrica) e indicios de fauna silvestre presente (rastros y presencia física).
- Se debe tener la mayor y mejor evidencia de los diferentes estratos y la dominancia de especies para determinar el tipo de vegetación y así lograr ubicar algún ejemplar que esté presente dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y así poder lograr la realización de un catálogo y listado de las especies presentes en la zona; por ello se fotografiaron los ejemplares con hojas, tallos, corteza, flores y frutos para su mejor identificación en gabinete. Cabe mencionar que de igual forma se fotografiaron distintos sitios para lograr la determinación de los diferentes tipos de vegetación y uso actual del suelo.
- Una vez identificadas las plantas se procedió a elaborar un listado con las especies registradas, indicando familia, nombre científico de las especies, nombre común, distribución, habito de crecimiento, categoría de riesgo en la **NOM-059- SEMARNAT-2010** y finalmente su origen para México; así mismo se consideró la identificación de las especies faunísticas.



En complemento de lo anterior, se consideró la consulta del listado de especies de la base de datos del Herbario de la BUAP, en donde tomando en consideración los trabajos de campo, se presenta el siguiente listado florístico representativo de la flora del área de influencia del sitio.

Composición de comunidades vegetales

Del total de especies identificadas en el sitio del proyecto, se logró obtener la riqueza taxonómica, donde se manifiesta en 42 familias, 75 géneros y 107 especies. Las Pteridofitas no fueron observadas, por ello la división Spermatophyta constituyó las plantas vasculares con mayor riqueza y los grupos dominantes.

Cuadro 24: Composición taxonómica de las especies identificadas.

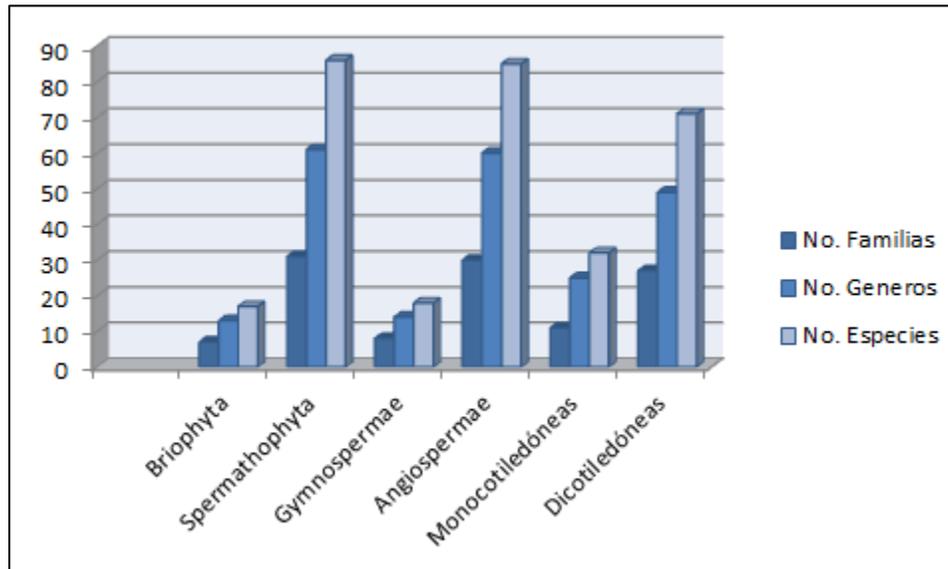
Clasificación	No. Familias	No. Géneros	No. Especies	Total	%
División					
Briophyta	7	13	17	17	17
Spermatophyta	31	61	86	86	83
Subdivisión					
Gymnospermae	8	14	18	18	17
Angiospermae	30	60	85	85	83
Clase					
Monocotiledóneas	11	25	32	32	31
Dicotiledóneas	27	49	71	71	69

Basado en el concentrado anterior, destaca la división *Spermatophyta* con el 83% de la flora registrada (considerando 86 especies totales), en tanto la división *Briophyta* solo registró 17 especies para un porcentaje de 17. En el nivel de subdivisión sobresale *Angiospermae* igualmente con el 83% de las especies vegetales registradas equivalentes a 85 especies, en este rubro *Gymnospermae* represento el 17 % con 18 especies. En cuanto a las clases, predominan las *Dicotiledóneas* con el 71% de las especies, a su vez incluyen más de la mitad que las *Monocotiledónea* que solo obtuvieron el 32%. La siguiente grafica muestra de una manera más representativa los resultados obtenidos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.



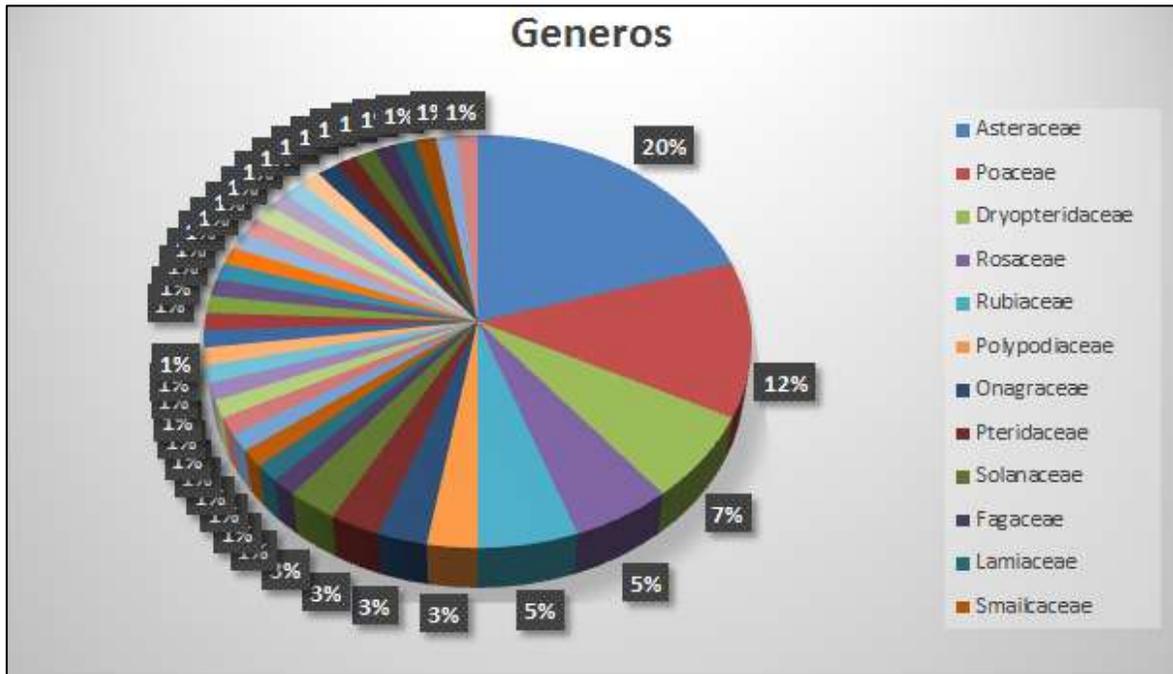
Gráfica 4: Riqueza florística en el sitio del proyecto.

La familia con mayor número de especies es **Asteraceae** con 22, en ese mismo orden **Poaceae** con 9, **Rosaceae** con 7, **Dryopteridaceae** y **Fagaceae** con 5 cada una de ellas, **Lamiaceae** al igual que **Rubiaceae** y **Smilacaceae** con 4 para cada familia, de igual manera **Bromeliaceae** y **Polypodiaceae** 3 especies respectivamente.

El resto de las familias y de manera específica 19 de ellas, se representaron con 1 especie, en tanto las 9 familias restantes con 2 especies.

Las familias más representativas correspondientes a **Asteraceae**, **Poaceae**, **Dryopteridaceae** y **Rosaceae**, contienen el 50 % de todos los géneros y 46% de la totalidad de las especies. De manera predominante **Asteraceae** y **Poaceae** tienen el dominio del total de las especies identificadas, ambas familias logran una amplia distribución a nivel nacional.

Basado en lo anterior, la siguiente grafica muestra el porcentaje obtenido para las familias en cuanto al número de géneros registrados.

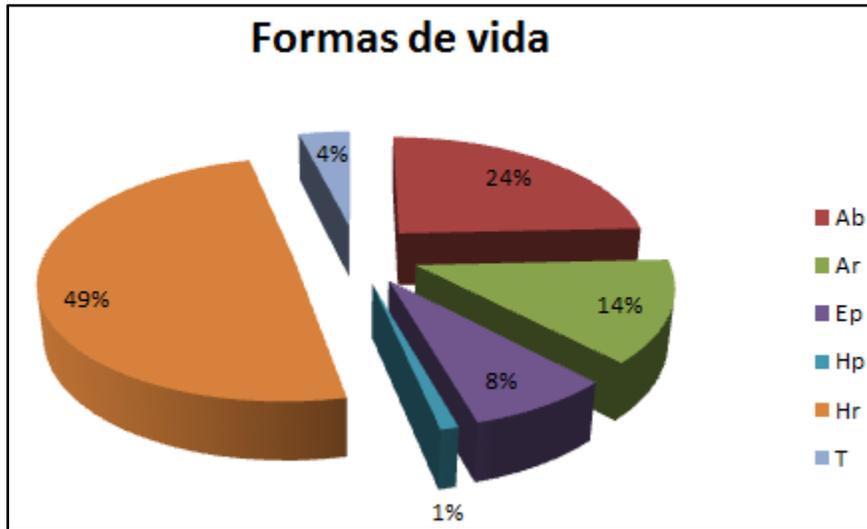


Grafica 5: Abundancia de familias por Genero.

De lo anterior, la familia con mayor número de géneros, corresponde a la **Asteraceae**, que representa el 20% de los géneros registrados; otras familias representativas por agrupación de géneros corresponden a la familia **Poaceae**, **Dryopteridaceae**, **Rosaceae** y **Rubiaceae** con el 12, 7 y 5% para las dos últimas especies.

Cabe destacar que por la estructura del bosque y dominancia de especies, el sitio del proyecto se tiene catalogado como Bosque de Encino, basado en ello, y derivado de los muestreos llevados a cabo en el sitio se determinó lo siguiente: un total de 1357 individuos arbóreos, distribuidos 5 especies pertenecientes a 2 géneros y 2 familias, de las cuales, el género con mayor número de especies fue **Quercus** con 4 especies.

Sin embargo las especies con mayor distribución en cuanto a cobertura de superficie corresponde a las herbáceas y arbustivas, destacando especies de la familia Asteraceae (correspondiente a las plantas con flor) y Poaceae (pastos) principalmente.



Grafica 7: Abundancia por formas de vida.

Basado en lo anterior, se tienen mayor abundancia de las especies herbáceas, con un 49% de las especies, en tanto y a un segundo nivel se tienen las especies Arbustivas.

En conclusión de los elementos anteriores, destaca en cuanto la composición de especies del ecosistema de sitio de **CUSTF**, los estratos bajo y medio (herbáceo y arbustivo) dado una cobertura de terreno por arriba del 80%, considerando el número de géneros agrupados por familia y de manera análoga, el número de especies por familia, lo cual se relaciona directamente por la dominancia de las formas de vida herbácea y arbustiva.

Usos de la vegetación

En el ámbito regional y sitio del proyecto, las especies presentes tienen diversos usos, que van desde el uso comercial maderable, al medicinal entre otros; dentro del cuadro siguiente, se presenta el uso definido de las especies identificadas en el sitio del proyecto o de **CUSTF**.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 25: Uso de la vegetación.

Familia	Especie	Nombre Común	Uso
Polytrichaceae	<i>Polytrichum sp.</i>	Musgo	Ornato
Aspleniaceae	<i>Asplenium adiantum-nigrum.</i>	Culantrillo negro	Ornato
Aspleniaceae	<i>Asplenium trichomanes L. Sp. Pl.</i>	Asplenium	Ornato
Dryopteridaceae	<i>Polystichum munitum.</i>	Helecho espada	Ornato
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum muscosum (Sw.) T. Moore.</i>	Helecho Lengua de Venado	Ornato
Dryopteridaceae	<i>Megalastrum pulverulentum (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran.</i>	Helecho	Ornato
Dryopteridaceae	<i>Laphoglossum rubescens H.</i>	Helecho Lengua de Venado	Ornato
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum (Kaulf.)</i>	Calahuala.	Ornato
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium caudatum (L.) Maxon.</i>	Helecho común/Caopetate	Ornato
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris expansa Adans.</i>	Helecho de la madera	Ornato
Polypodiaceae	<i>Polypodium polypodioides (L.) Watt.</i>	Helecho	Ornato
Polypodiaceae	<i>Polypodium vulgare.</i>	Helecho dulce	Ornato
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon triseriale (Sw.) A.R. Sm.</i>		Ornato
Pteridaceae	<i>Adiantum poiretii Wikstr.</i>	Helecho culantrillo	Ornato
Pteridaceae	<i>Pteris altissima.</i>	Helecho de lima	Ornato
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris proctorii A.R.Sm. & Lellinger.</i>	Helecho	Ornato
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris rudis (Kunze) Proctor.</i>	Calahuala.	Ornato
Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	Ocote colorado	Maderable
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides.</i>	Heno	Ornato
Bromeliaceae	<i>Tillandsia dugesii.</i>	Bromelia	Ornato
Bromeliaceae	<i>Tillandsia imperialis E. Morren ex Roehl.</i>	Bromelia	Ornato
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus.</i>	Coquito	Forraje
Cyperaceae	<i>Cyperus manimae Kunth.</i>	Coquito	Forraje
Poaceae	<i>Lasiacis divaricata (L.) Hitchc</i>	Yerba de caña	Forraje
Poaceae	<i>Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.)</i>	Pasto	Forraje
Poaceae	<i>Trisetum virletii E.Fourn.</i>	Pasto	Forraje
Poaceae	<i>Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth.</i>	Carrusillo	Forraje
Poaceae	<i>Aristida ternipes Cav.</i>	Pasto tres barbas	Forraje
Poaceae	<i>Avena fatua L.</i>	Avena silvestre	Forraje
Poaceae	<i>Cynodon nlemfuensis Vanderyst.</i>	Estrella Africana	Forraje
Poaceae	<i>Bouteloua repens.</i>	Zacate sabanilla	Forraje
Poaceae	<i>Sporobolus indicus (L.) R.Br.</i>	Pasto Alambre	Forraje
Acanthaceae	<i>Stenostephanus haematodes (Schltld.) T.F. Daniel.</i>	Palo Blanco	Maderable
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra L.</i>	Sauco	
Araliaceae	<i>Oreopanax xalapensis.</i>	Mano de león	
Ruscaceae	<i>Maianthemum sp.</i>	Milla	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Familia	Especie	Nombre Común	Uso
Asteraceae	<i>Ageratina ligustrina</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.	Hierva amarga	
Asteraceae	<i>Ageratina areolaris</i> (DC.) Gage ex B.L.	Flor de espuma	
Asteraceae	<i>Rumfordia floribunda</i> DC.	Tacote amarillo	
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.		
Asteraceae	<i>Mikania pyramidata</i> Donn. Sm.		
Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i> L. C. Rich.	Tajonal	
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium oxyphyllum</i> (DC.) Kirp.	Gordo lobo	Medicinal
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium inornatum</i> (DC.).	Gordo lobo	Medicinal
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium chartaceum</i> (Greenm).	Gordo lobo	Medicinal
Asteraceae	<i>Bidens cernua</i> L.	Cáñamo	
Asteraceae	<i>Bidens odorata</i> Cav.	Aceitilla	
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	Mozote	
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i> H.B. & K.	Escobilla	
Asteraceae	<i>Vernonia deppeana</i> Less.	Hierba del ángel	
Asteraceae	<i>Senecio angulifolius</i> DC.	Hierba cana	
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> Webb.	Diente de león	
Asteraceae	<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	Gallito de monte	
Asteraceae	<i>Stevia serrata</i> Cav.	Cola de Borrego	Medicinal
Asteraceae	<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	Dahlia roja	Medicinal
Asteraceae	<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	Anís de Monte	Medicinal
Asteraceae	<i>Tagetes feotidissima</i> DC.	Circo real	
Asteraceae	<i>Verbesiana tetraptera</i> (Ortega) A. Gray.		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.	Campanitas	Ornato
Convolvulaceae	<i>Ipomoea elongata</i> Choisy.	Campanitas	Ornato
Ericaceae	<i>Vaccinium leucanthum</i> Schltld.	Cahuiche	
Fagaceae	<i>Quercus conspersa</i> Benth.	Encino Blanco	Maderable
Fagaceae	<i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl.	Encino	Maderable
Fagaceae	<i>Quercus macrophylla</i> Née.	Encino amarillo	Maderable
Fagaceae	<i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl.	Encino	Maderable
Fagaceae	<i>Quercus castanea</i> Née.	Encino capulincillo	Maderable
Lamiaceae	<i>Salvia candelabrum</i> Boiss	Salvia	Medicinal
Lamiaceae	<i>Salvia tiliifolia</i> Vahl.	Salvia	Medicinal
Lamiaceae	<i>Salvia patens</i> Cav.	Salvia	Medicinal
Lamiaceae	<i>Salvia elegans</i> Vahl.	Hierva del Burro	Medicinal
Loranthaceae	<i>Psittacanthus calyculatus</i> (DC.) G. Don.	Muérdago	
Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	Hierba del cáncer	Medicinal
Malvaceae	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schltld.	Malva chica	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Familia	Especie	Nombre Común	Uso
Magnoliaceae	<i>Magnolia schiedeana Schtdl.</i>	Magnolia	Ornato
Moraceae	<i>Trophis mexicana (Liebm.) Bureau.</i>	Estrellita	Ornato
Melastomataceae	<i>Conostegia subcrustulata.</i>	Lengua de vaca	
Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla Kunth.</i>	Chahua	
Onagraceae	<i>Lopezia racemosa Cav.</i>	Aretillo	Ornato
Onagraceae	<i>Lopezia miniata Lag. ex DC.</i>	Aretillo	Ornato
Orchidaceae	<i>Dichromanthus cinnabarinus (Lex.) Garay.</i>	Zapatila	Ornato
Pentaphragaceae	<i>Ternstroemia sylvatica Choisy.</i>	Trompillo	
Phyllanthaceae	<i>Picramnia antidesma Sw.</i>	Chilillo	
Polygalaceae	<i>Monnina ciliota. D.C.</i>	Hierba lechera	
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius.</i>	Zarza	Frutos
Rosaceae	<i>Prunus samydoides Schtdl.</i>	Capulín	Frutos
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana Moc. & Sessé ex DC.</i>	Tejocote	Frutos
Rosaceae	<i>Rubus saxatilis L.</i>	Zarza	Frutos
Rosaceae	<i>Prunus persica L. Batsch.</i>	Duraznillo	Frutos
Rosaceae	<i>Prunus serótina.</i>	Capulín	Frutos
Rosaceae	<i>Alchemilla pectinata Kunth; L.</i>	Mano de león	
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia (Cav.) Schtdl.</i>	Trompetilla/campanita	Ornato
Rubiaceae	<i>Geophila repens (L.) I.M.Johnst. Johnston, I.M.</i>	Oreja de ratón	
Rubiaceae	<i>Crusea coccinea - DC.</i>	Lengua de vaca	
Rubiaceae	<i>Spermacoce tenuior L.</i>	Suspiro	
Sabuaceae	<i>Meliosma alba (Schtdl.) Walp. (XAL)</i>	Palo Blanco	Maderable
Smilacaceae	<i>Smilax tamnoides L.</i>	Zarzaparrilla	Ornato
Smilacaceae	<i>Smilax glauca Walter.</i>	Alambriillo	Ornato
Smilacaceae	<i>Smilax aristolochiifolia Mill.</i>	Sarsapilla	Ornato
Smilacaceae	<i>Smilax auriculata Walter.</i>	Bambú	Ornato
Solanaceae	<i>Lycianthes geminiflora (Martens & Galeotti) Bitter.</i>	Trompetilla/campanita	Ornato
Solanaceae	<i>Genus lycianthes.</i>	Campanilla	Ornato
Urticaceae	<i>Urera baccifera (L.) Gaudich.</i>	Ortiga	
Verbenaceae	<i>Lantana velutina Mart. & Gal.</i>	Chicamole	

Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal (Especies vegetales reportadas dentro del área y status)

Con el fin de determinar la existencia de especies de flora incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en su caso (de acuerdo con los lineamientos de la legislación ambiental aplicable) elaborar un programa de Protección y



Conservación de especies identificadas bajo status de acuerdo con dicha norma, se obtuvo lo siguiente:

De la evaluación de las especies identificadas en el sitio del proyecto, con respecto a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, se concluyó que en el sitio del proyecto, se identificó una especie vegetal bajo la categoría de amenazada, las cuales se presenta dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 26: Especies identificadas en el sitio del proyecto o de CUSTF, incluidas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Bromeliaceae	<i>Tillandsia imperialis E. Morren ex Roehl.</i>	Bromelia	Ep	A/Ne	Na

Habito, Ar=Árbol, Ab=Arbusto, Hr=Hierba, Hp=Hemiparásita. Ep=Epífita, Or=Orquídea. Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Ni =No incluida, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial. Origen para México, Na=Nativa, Ne= No endémica In=Introducida.

De lo anterior el programa de protección Protección y Conservación de la especie identificada, considera como elemento fundamental su rescate, lo cual considera los siguientes elementos generales:

- 1) Dado su hatito de desarrollo, extracción o exclusión de los individuos arbóreos hospederos.
- 2) Traslado y mantenimiento en viveros rústicos.
- 3) Una vez cicatrizadas sus raíces, reubicación en nuevos hospederos del genero Quercus.
- 4) Seguimiento y evaluación.

Dentro del anexo correspondiente al **Programa de Rescate de Especies** (anexo 4), se presenta de forma detallada, los mecanismos de ejecución, operación y seguimiento de dicho programa.

b) Fauna

México es uno de los territorios con mayor importancia biológica a nivel mundial, se encuentra incluido en un grupo de países que albergan el 70% de la biodiversidad de nuestro planeta, los cuales se conocen como países mega diversos; para nuestro país esta característica es el resultado de la interacción de



factores bióticos y abióticos, siendo la heterogeneidad ambiental y la estratégica ubicación geográfica, las principales causas de esta característica, que se refleja en la riqueza de fauna silvestre.

En el estado de Puebla, estas situaciones se repiten a una menor escala, ya que la topografía que caracteriza al territorio estatal, ha generado una gran diversidad de paisajes, ambientes y ecosistemas, ubicando al estado como un aportador importante de la biodiversidad nacional; cabe recordar que el estado de Puebla se ubica dentro de la Provincia Biótica Volcánica Transversal (Villa y Cervantes, 2003), y que en esta área, están representadas todas las zonas biológicas de Norte América y los factores selectivos, han favorecido la evolución de un número considerable de géneros y especies, que han encontrado un hábitat adecuado.

De esta forma, se estima una riqueza de 837 especies para el estado, de los cuales 246 pertenecen a la herpetofauna, 481 son aves y 110 son mamíferos (Gómez de Silva y Oliveras de Ita, 2003, Ceballos y Oliva, 2005, García et al, 2009), sin embargo, Puebla también es el quinto estado con mayor cantidad de población en México, por lo que existen muchos asentamientos humanos y casi la mitad de la superficie del estado (1,549,195.2 hectáreas, 45.15% del total) se ha destinado para la actividad agrícola (CONABIO, 2011), lo cual se representa en pérdida de hábitat para la fauna silvestre (Martínez-Ramírez, et al. 2004).

Específicamente y para el **SA** en análisis, se puede determinar que los estudios sobre la fauna de la región son escasos, al igual que del resto del estado de Puebla, de tal forma que las especies enlistadas se tomaron de referencias bibliográficas disponibles y de información obtenida en campo, a través de observaciones directas y referencias de la población local.

Considerando el relieve accidentado característico de la región, que determina por un lado notables diferencias de altitud y por otro una amplia variedad de comunidades, es posible deducir una notable riqueza faunística, sin embargo la destrucción de los ecosistemas ha significado también la desaparición de especies de fauna o en el mejor de los casos su desplazamiento hacia los terrenos más abruptos y mejor conservados como son las barrancas y otros accidentes topográficos de difícil acceso. En este sentido las barrancas de los ríos Necaxa, Zempoala, Laxaxalpan, Tecpatlán y otras tienen aún algunos sitios con vegetación natural conservada, tal es el caso de la barranca de Patla, por donde corre el río Necaxa, que por su escaso deterioro sirve de refugio a muchas especies de mamíferos y aves, De la Maza (2000), reporta la presencia en esta barranca de alrededor de 700 especies de lepidópteros (mariposas).



Entre los factores que han contribuido a la destrucción del hábitat de la fauna silvestre destaca la tala del bosque y la utilización posterior del suelo en actividades agropecuarias (cultivo de frutales, de especies ornamentales, cultivos básicos en la mayor parte del área y ganadería de bovinos en la parte baja).

Otro factor que ha disminuido las poblaciones de fauna silvestre es la cacería, que generalmente es de subsistencia y aunque en fechas recientes, ha disminuido notablemente debido a que hay mayor vigilancia sobre la infraestructura hidroeléctrica y las localidades (De la Maza, 2001). El mismo autor refiere que la creación de clubes cinegéticos, (en Huauchinango se tiene registrada una de estas agrupaciones) ha ejercido presión sobre mamíferos mayores, al grado que en la actualidad especies como venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y jaguar (*Felis concolor*) han disminuido sus poblaciones en relación con lo anterior y de acuerdo a versiones de pobladores locales, en el caso de otras como temazate (*Mazama americana*) y jaguar (*Felis onca*), hay versiones contradictorias sobre su existencia en la región.

Si bien algunas especies se encuentran en una amplia variedad de hábitats, otras restringen su presencia a un solo hábitat debido a la especialización que tienen en cuanto a aclimatación, hábitos alimenticios, características reproductivas, etc.

Entre las especies comunes a la mayor parte del área de estudio están el gavilán (*Buteo sp.*), halconcillo (*Falco sparverius*), aura común (*Cathartes aura*), cuervo (*Corvus corax*), murciélago (*Mormoops megalophylla*), murciélago (*Myotis velifer*), murciélago (*Tadarida brasiliensis*), comadreja (*Mustela frenata*), tlacuache (*Didelphys marsupialis*), conejo del este o castellano (*Sylvilagus floridanus*), zorrillo listado (*Mephitis macroura*) culebra, (*Salvadora bairdii*), lagartija (*Sceloporus grammicus*), falsa coralillo (*Imantodes sp.*).

Considerando los diversos tipos de vegetación, a continuación se enlistan las especies de fauna asociadas a ellos.

Bosque de pino, de encino y pino-encino

Entre las especies que se encuentran en esta comunidad están las siguientes: paloma morada (*Columba flavirostris*), musaraña (*Sorex saussurei*), ratón (*Reithrodontomys sp.*), ratón (*Peromyscus aztecus*), rata (*Sigmodon leucotis*), tuza (*Pappogeomys merriami*), ardilla arbórea (*Sciurus aureogaster*), moto (*Sciurus oculatus*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), zorrillo espalda blanca (*Conepatus leuconotus*), teyapatzin (*Phrynosoma orbiculare*), cincuate (*Pituopis deppei*),



lagartija (*Sceloporus aeneus*), lagartija (*Sceloporus mucronatus*), lagartija (*Sceloporus torquatus*).

La Unión de Ejidos Forestales de la Sierra Norte de Puebla (2001), refiere la presencia en su área de explotación de bosque de coníferas las siguientes especies: carpintero arlequín (*Melanerpes formicivorus*), mascarita matorralera (*Geothlypis nelson*), troglodita selvático alteño (*Henicorhina leucophrys*), tangara aliamarilla (*Thraupis abbas*), colibrí colicanelo rufo (*Selasphorus rufus*), coyote (*Canis latrans*), mapache (*Procyon lotor*), tlacuache (*Didelphis marsupialis*), ardilla (*Sciurus sp.*), tejón (*Nasua nasua*), conejo (*Sylvilagus sp.*), zorrillo (*Conepatus mesoleucus*), armadillo (*Dasyus novemcinctus*).

Bosque mesófilo de Montaña

Por ser una comunidad muy diversa y compleja desde el punto de vista florístico es por tanto de las que presenta también mayor diversidad de especies, entre las que están zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), tejón (*Nasua narica*), mapache (*Procyon lotor*). Entre las aves observadas en esta área están el loro cabeza amarilla (*Amazona sp*) gorrión (*Carpodacus mexicanus*), colibrí (*Amazilia beryllina*), colibrí (*Lampornis amethystinus*), colibrí enano (*Atthis heloisa*), calandria (*Icterus wagleri*), chimbito (*Spizella passerin*), picochueco (*Loxia curvirostra*), Vireo (*Vireo sp*), carpintero trepador (*Picoides strcklandi*), trepador serrano (*Lepidocolaptes leucogaster*), empidonax (*Empidonax affinis*), mulato (*Melanotis caerulescens*), cuilacoche manchado (*Toxostoma ocellatum*), clarín jilguero (*Myadestes obscurus*), paro embozado (*Parus wolwebewri*), junco (*Junco phaeonotus*), tangara dorsirayada (*Piranga bidentata*), eufonía gorriazul (*Euphonia elegantísima*), pavito aliblanco (*Myioborus pictus*), jilguero encapuchado (*Carduelis notata*), chara (*Aphelocoma ultramarina*), zorzalito (*Catharus occidentalis*), papán (*Gimnontinops montezumae*), entre otros. Asimismo como se mencionó con anterioridad, la barranca de Patla es abundante en lepidópteros, ya que se han observado alrededor de 700 especies (De la Maza, 2001).

Entre los reptiles de esta comunidad vegetal están: culebra petatilla (*Drymobius margaritiferus*), lagartijas (*Sceloporus spp.*), anoles (*Anolis nebulosus*), mazacuata (*Coluber constrictor*), culebra bejuquillo (*Oxybelis sp.*), nauyaca, culebra voladora (*Spilotes pullatus*), víbora de cascabel (*Crotalus sp.*) huico (*Cnemidophorus sp.*).

También en las áreas más protegidas de la barranca se refiere la presencia de ocelote (*Felis pardalis*), jaguarudi (*Felis yagouaroundi*), gato montés (*Lynx rufus*), inclusive se menciona la posible existencia de temazate (*Mazama americana*) (De la Maza, 2001).



Cuerpos de agua y corrientes superficiales

Los vasos que forman el sistema hidrológico son un hábitat ideal para las aves acuáticas, en este sentido Arellano (1956) refiere la presencia de pato cuaresmeño (*Spatula clypeata*), y pato golondrino (*Anas acuta*), en el vaso de Los Reyes, el primero de ellos muy abundante, se desconoce si actualmente estas especies aún son importantes en la región. En los vasos de Necaxa y Tenango se observaron garza blanca (*Egretta sp.*), graza gris (*Herodia sp.*), patos (*Anas spp.*), cormoran (*Pahlacrocorax sp.*). Por otro lado en las corrientes de agua se reportan algunas especies de peces como es el caso de *Xiphophorus evelynae* (espada de Necaxa), especie endémica del río Necaxa y cuya localidad tipo es Tepexi (Espinosa Pérez, et al, 1993). Otras especies mencionadas para el área son *Xiphophorus sp.* (Pez espada), *Gambusia sp.* (Guayacón) y *Cichlasoma sp.* (Mojarra) (CONABIO, 1998). Cerca de las corrientes de agua hay algunas especies de culebras de agua, entre las que están *Thamnophis melanogaster* y *Thamnophis scalaris*. Otras especies ligadas a los cuerpos de agua son el zanate (*Quiscalus mexicanus*), armadillo (*Dasyurus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), tejón (*Nasua narica*).

Áreas con disturbio y terrenos agrícolas

A pesar del deterioro de estos sitios aún es posible encontrar algunas especies como garza ganadera (*Bubulcus ibis*), codorniz común (*Colinus virginianus*), paloma huilota (*Zenaida macroura*), quebrantahuesos (*Polyborus plancus*), primavera huertera (*Turdus rufopalliatu*s), conejo de Audubon (*Sylvilagus auduboni*), lagartija (*Sceloporus spp.*), lagartija (*Sceloporus siniferus*), lagartija (*Sceloporus variabilis*).

Zonas urbanas y terrenos adyacentes

Lechuza de campanario (*Tyto alba*), y murciélago (*Tadarida brasiliensis*), esta especie aunque se encuentra en toda el área es más abundante en zonas urbanas. En los basureros públicos ubicados junto a la carretera Huauchinango-Poza Rica, uno de ellos, frente a Huauchinango, y el otro a un costado de la barranca de Necaxa, es abundante el zopilote común (*Coragyps atratus*).

La diversidad de especies, sobre todo en las barrancas, hace suponer la existencia de muchos endemismos, especialmente en el caso de mariposas (de la Maza, 2001), también se refiere que (*Xiphophorus evelynae*), pez espada de Necaxa, es especie endémica del río Necaxa. En estudios más específicos se definirán otras especies endémicas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

En complemento de lo anterior, dentro del cuadro siguiente se establecen las especies animales listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cuadro 27: Especies en estatus de acuerdo a NOM-059-SEMARNAT-2010 en la región.

Especie	Categoría
<i>Carpintero trepador (Picoides strcklandi)</i>	Protección especial
<i>Sorex saussurei (musarafia)</i>	Protección especial
<i>Sciurus oculatus (ardilla)</i>	Protección especial
<i>Felis pardalis (ocelote)</i>	Peligro de extinción
<i>Felis yagouaroundi (jaguarundi)</i>	Amenazada
<i>Thamnophis scalaris (culebra de agua)</i>	Amenazada
<i>Pithuopis deppei (cinquate)</i>	Amenazada
<i>Phrynosoma orbiculare (camaleón)</i>	Amenazada
<i>Sceloporus grammicus (lagartija)</i>	Protección especial
<i>Salvadora bairdii (culebra)</i>	Protección especial
<i>Coluber constrictor (mazacuata)</i>	Amenazada.
<i>Crotalus durissus (víbora de cascabel)</i>	Protección especial
<i>Crotalus sp (víbora de cascabel)</i>	Amenazada y protección especial

Finalmente y referido a este tema, a continuación se establecen algunas especies faunísticas reportadas por otros autores en la región; en este sentido Martín Camacho, en su obra para la Sierra Norte del Estado de Puebla, reporta las siguientes especies de aves:

Cuadro 28: Especies de aves reportadas para la Sierra norte de Puebla.

Nombre Científico	Nombre Común	Región geográfica	Observaciones
Tinamiformes			
<i>Podiceps grisegena</i>	Zambullidor cuellirojo	Todo el estado	Lagunas y jagüeyes
Ciconiiformes			
<i>Botaurus lentiginosus</i>	Garza de tular	S. Nte. Alt.	
<i>Ixobrychus exilis</i>	Garcita de tular	S. Nte. Alt.	
Anseriformes			
<i>Anas platyhynchos</i>	Pato de collar	Todo el estado	Lagunas y jagüeyes
<i>A.p. diazi</i>	Pato altiplanero	Alt.	Lagunas y jagüeyes
<i>A. Clypeata</i>	Pato cucharon	Todo el estado	Lagunas y jagüeyes
<i>A. Discors</i>	Cerceta media luna	Todo el estado	Lagunas y jagüeyes
<i>Anas cyanoptera</i>	Cercetita café	Alt.	
<i>Anas streptera</i>	Pato friso	Alt.	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Nombre Científico	Nombre Común	Región geográfica	Observaciones
<i>A. crecca carolinesis</i>	Cerceta alioscura	Todo el estado	Lagunas y jagüeyes
<i>Anytha americana</i>	Pato boludo cabecirojo	Todo el estado	Lagunas y jagüeyes
Falconiformes			
<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla caminera	S. Nte. Alt.	
<i>B. lineatus</i>	Aguililla pechiroja	Alt.	Rara
<i>B. Swainsoni</i>	Agililla migratoria mayor	Alt.	
<i>Accipiter atriatus</i>	Gavilancillo pechirojo	S. Nte. Alt.	
<i>Circus cyaneus</i>	Aguililla rastretera	Alt.	
<i>Elanus leucurus</i>	Milano coliblanco	Alt.S. Nte.	
Gruiformes			
<i>Pulica americana</i>	Gallareta	S. Nte. Alt.	
<i>Amacilla beryllina</i>	Chupaflor de Berillo	S. Nte. Alt.	
<i>Lampornis clemenciae</i>	Chupaflor garganta azul	Alt.	Raro (bosques de encino)
<i>L. Amethystinus</i>	Chupaflor amatista	S. Nte. Alt.	Raro
<i>Lamprolambia rhaml</i>	Chupaflor alicastaño	S. Nte. Alt.	Raro
<i>Selasphorus platycercus</i>	Colibrí vibrador	S. Nte. Alt.	

Entre la fauna asociada a la vegetación descrita según Aranda (1981) se pueden distinguir las siguientes especies:

Cuadro 29: Especies faunísticas reportadas en la región.

Grupo	Especies de reptiles	Nombre común
Anfibios	<i>Buffo buffo</i>	Sapo
	<i>Oloolygon staufferi</i>	Rana arborícola
	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola
Reptiles	<i>Sceloporus Sp.</i>	Lagartija
	<i>Amavia undulata</i>	Lagartija
	<i>Cnemidoforus sp.</i>	Lagartija
	<i>Laemactus sp.</i>	Teterete
	<i>Spharodactylus continentalis</i>	Gequillo amarillo
	<i>Leptophis sp.</i>	Culebra ranera
	<i>Masticophis sp.</i>	Culebra corredora
	<i>Lampropeltis sp.</i>	Falso coral
Mamíferos	<i>Microrus sp.</i>	Coral
	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache
	<i>Silvilagus floridanus</i>	Conejo castellano
	<i>Procyon macroura</i>	Mapache
	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo rallado
	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado
	<i>Conepartus mesoleucus</i>	Zorrillo cadeno
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Grupo	Especies de reptiles	Nombre común
	<i>Urocryon cinereoargentus</i>	Zorra gris
	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris
	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardilla de tierra
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo
	<i>Bassariscus atratus</i>	Cacomixtle
	<i>Canis latrans</i>	Coyote
	<i>Nasua nasua</i>	Tejón
	<i>Tayr abarbara</i>	Viejo de monte
	<i>Galictis allamandi</i>	Gisón
Aves	<i>Dendrocygma bicolor</i>	Pichihuila
	<i>Columbina sp.</i>	Tortolita
	<i>Calamospiza melanocorys</i>	Gorrión cañero
	<i>Icterus sp.</i>	Calandria
	<i>Coraptyx atratus</i>	Zopilote
	<i>Archilochus sp.</i>	Colibrí
	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina
	<i>Columbina passerina</i>	Torito
	<i>Turdus grayi</i>	Primavera café
	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo mantequero
	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo charretero
	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz enmascarada
	<i>Trachycineta bicolor</i>	Golondrina invernala
	<i>Columba flavirostris</i>	Paloma morada
	<i>Chen caerulescens</i>	Anzar real
	<i>Grus canadensis</i>	Grulla cenicienta
	<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor orejudo
	<i>Cardinalis sp.</i>	Cadernal
	<i>Parus carolinus</i>	Gallineta de ciénaga
	<i>Laterallus jamaicensis</i>	Gallineta negra
<i>Cardinalis sinuatus</i>	Zainos	
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	
<i>Gallinago gallinago</i>	Agachona	

Si bien es claro que se tienen antecedentes de la riqueza faunística de las zonas forestales que rodean el municipio de Honey, es de suma importancia conocer con mayor precisión, que especies podrían verse afectadas por el desarrollo del proyecto en cuestión, para lo cual, se realizó una prospección de campo y se utilizaron diferentes metodologías para obtener registros directos e indirectos de los diversos grupos de fauna silvestre presentes en el área de afectación o de CUSTF, así como su área de influencia.



Metodologías

Para la **herpetofauna**, se realizó una minuciosa revisión de los sitios que pudieran funcionar como hábitat para las diversas especies, es decir, en los árboles, entre hojarasca, charcas y corrientes de agua intermitentes y zonas pedregosas para capturar a los organismos que se llegaran a observar, posteriormente se tomarían fotografías para realizar un análisis de gabinete y determinar la especie de cada organismo con ayuda de las obras de Canseco-Márquez y Gutiérrez Mayén (2006) y Hernández Díaz (2012).

En el caso de **ornitofauna**, se realizaron recorridos en el sitios aledaños al proyecto, para establecer puntos de avistamiento donde se tomaron registros fotográficos de las aves observadas durante un periodo de 15 minutos, posteriormente las imágenes obtenidas se analizarían con ayuda de las guías de campo de Howell y Webb (2005) Peterson y Chalif (1995), Pineda Maldonado et.al. (2011) y Sibley (2000), para su determinación taxonómica.

Para la **mastofauna** se optó por realizar un esfuerzo para obtener registros indirectos, huellas y excretas, de los organismos que pudieran encontrarse en el área de estudio, revisando el eje del proyecto y diversas áreas dentro del SA, de esta forma se obtiene con mayor rapidez registros recientes de los mamíferos presentes en el área. Para este tipo de registros se tomaron fotografías y posteriormente se identificarían con ayuda de la obra de Aranda (2000). También se considerarían los avistamientos que se lograrán durante los recorridos

En complemento de lo anterior, se realizaron entrevistas dirigidas a personas reconocidas en la comunidad (poblado de Honey y sitios adyacentes), que por sus actividades cotidianas, presentan una vinculación con las áreas naturales en el ámbito de influencia y de manera específica, con las especies nativas de fauna silvestre.

Resultado del desarrollo de las actividades anteriormente descritas, permitió el registro de 50 especies de fauna silvestre en 4 grupos taxonómicos, ubicadas dentro del sitio del proyecto y su ámbito de influencia, de las cuales 3 especies corresponden a anfibios, 8 reptiles, 10 de mamíferos y 29 de aves.

Dentro del cuadro siguiente, se presenta el listado de especies registradas bajo las metodologías establecidas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 30: Listado de especies registradas bajo las metodologías establecidas.

Nombre común	Nombre científico	Registro		Nom-059		Ubicación Sitio	Avistamiento	Observación
		Indirecto	Directo	Categoría	Distribución			
Anfibios								
Rana	<i>Hyla charadricola</i>	RP		A	Endémica	Rio	Fuera del sitio de proyecto	Señalamiento de Pobladores
Rana arborícola de Montaña	<i>Hyla eximia</i>	RP	AV/IM		NI	Rio	Fuera del sitio de proyecto	
Rana leopardo	<i>Rana berlandieri</i>	RP		Pr	No endémica	Rio		Señalamiento de Pobladores
Reptiles								
Lagartija	<i>Amaiva undulata</i>	RP	AV	Ni		Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto	
Lagartija espinosa de grieta	<i>Sceloporus mucronatus</i>	RP	AV/IM	Ni		Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto	
Lagartija Espinosa del Mezquite	<i>Sceloporus grammicus</i>	RP	AV/IM	Pr	No endémica	Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto	
Lagartija espinosa de México	<i>Sceloporus spinosus</i>	RP	AV/IM	Ni		Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto	
Mazacuata	<i>Boa constrictor</i>	RP		A	No endémica			Señalamiento de Pobladores
Nauyaca	<i>Atropoides nummifer</i>	RP		A	No endémica			Señalamiento de Pobladores
Serpiente	<i>Bothrops aspen</i>	RP		Ni				Señalamiento de Pobladores
Víbora de cascabel	<i>Crotalus triceriatius</i>	RP	AV/IM	Ni		Área de proyecto	Transitando en vereda	
Mamíferos								
Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	RP	AV/IM	Ni		Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto	
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	RP	AV/IM	A	No endémica	Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto	
Conejo	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	RP/EX	AV/IM	Ni		Área de proyecto	En madriguera	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Nombre común	Nombre científico	Registro		Nom-059		Ubicación Sitio	Avistamiento	Observación
		Indirecto	Directo	Categoría	Distribución			
Ratón	<i>Peromyscus aztecus</i>	RP	AV	Ni		Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto	
Ratón de campo	<i>Sigmodon hispidus</i>	RP	AV	Ni		Área de proyecto	En madriguera	
Tlacuache	<i>Didelphis marsupiales</i>	RP	AV	Ni		Carretera	Transitando	Avistamiento nocturno
Tuza	<i>Pappogeomys merriami</i>	RP/MA		Ni		Zona Agrícola	Fuera del sitio de proyecto	
Tuza	<i>Thomomys umbrinus</i>	RP/MA		Ni		Zona Agrícola	Fuera del sitio de proyecto	
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	RP	AV	Ni		Carretera	Transitando	Avistamiento nocturno
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>	RP/MA	AV	Ni		Carretera	Transitando	Avistamiento nocturno
Aves								
Azulejo garganta canela	<i>Sialia sialis</i>	RP	AV	Ni		Área de proyecto	En árbol	
Capulinerio gris	<i>Ptiliogonys cinereus</i>	RP	AV/IM	Ni		Área de proyecto	En árbol	
Carpintero bellotero	<i>Melanerpes formicivorus</i>	RP	AV/IM	Pr	Endémica	Área de proyecto	En árbol	
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	RP	AV	Ni		Zona Urbana	Fuera de sitio de proyecto	
Paloma Asiática Doméstica	<i>Columba livia</i>	RP	AV/IM	Ni		Área de proyecto, Zona Urbana	En árbol	
Colibrí garganta azul	<i>Lampornis clemenciae</i>	RP	AV	Pi		Área de proyecto	En vuelo	
Colibrí Magnífico	<i>Eugenes fulgens</i>	RP	AV	Ni		Área de proyecto	En vuelo	
Cuitlacoche	<i>Toxostoma curvirostre</i>	RP	AV/IM	Ni		Área de proyecto	En árbol	
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	RP	AV	Ni		Área de proyecto	En árbol	
Gorrión ceja blanca	<i>Spizella passerina</i>	RP		Ni				Señalamiento de Pobladores
Gorrión de Lincoln	<i>Melospiza lincolni</i>	RP	AV	Ni		Área de proyecto	En árbol	
Jilguero	<i>Myadestes occidentalis</i>	RP	AV	Ni		Área de proyecto	En árbol	
Jilguero dominico	<i>Carduelis psaltria</i>	RP	AV	Ni		Área de proyecto	En árbol	
Mosquero	<i>Empidonax flaviventris</i>	RP	AV/IM	Ni		Área de proyecto	En árbol	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Nombre común	Nombre científico	Registro		Nom-059		Ubicación Sitio	Avistamiento	Observación
		Indirecto	Directo	Categoría	Distribución			
Mosquero cardenalillo	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	RP	AV/IM	Ni		Área de proyecto	En árbol	
Pájaro carpintero mexicano	<i>Dryobates scalaris</i>	RA	AV	Ni		Área de proyecto	En árbol	
Pinzón mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	RP		Pr	Endémica			Señalamiento de Pobladores
Primavera	<i>Turdus migratorius</i>	RP		Pr	Endémica			Señalamiento de Pobladores
Rasca Viejitas	<i>Melospiza fusca</i>	RP	AV	Ni		Área de proyecto	En árbol	
Rascador oliváceo	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	RP		Ni				Señalamiento de Pobladores
Sastrecillo	<i>Paltriparus mínimus</i>	RP		Ni				Señalamiento de Pobladores
Tirano tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	RP	AV/IM	Ni		Área de proyecto	En árbol	
Toquí pardo	<i>Pipilo fuscus</i>	RP	AV	Ni		Área de proyecto	En árbol	
Tordo cantor	<i>Dives dives</i>	RP	AV	Ni		Área de proyecto	En árbol	
Tordo ojos rojos	<i>Molothrus aeneus</i>	RP	AV	Ni		Área de proyecto	En árbol	
Tortolita	<i>Columbina inca</i>	RP	AV	Ni		Área de proyecto	En árbol	
Zacatonero rojizo	<i>Aimophila rufescens</i>	RP		Ni				Señalamiento de los pobladores
Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	RP	AV/IM	Ni		Zona urbana	Fuera del sitio de proyecto	
Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	RP	AV/IM			Carretera	Alimentándose	

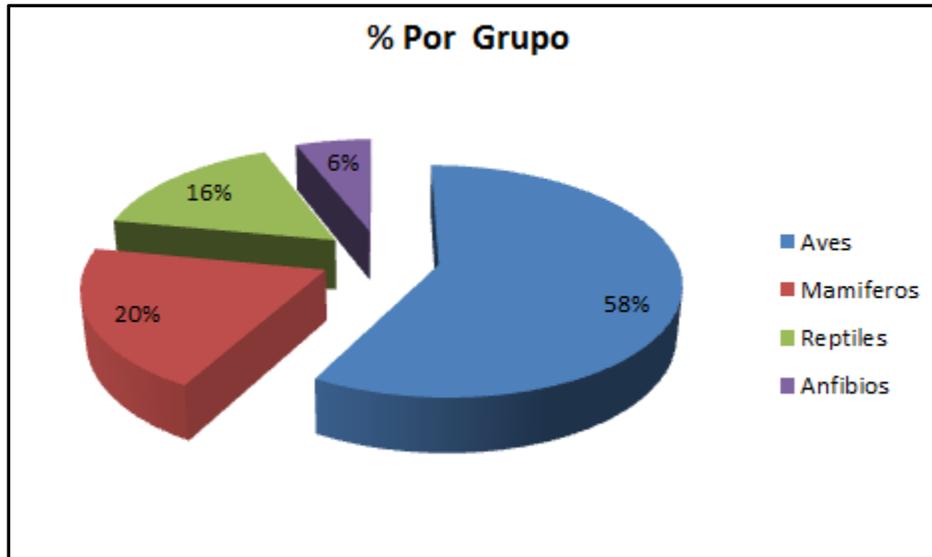
Registro: RP = Referida por pobladores; EX = Excreta; MA = Madriguera; AV = Avistamiento; IM = Imagen
Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010, Ni=No incluida, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial. **Origen para México,** Na=Nativa, In=Introducida.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

De manera general para las especies registradas, las especies de aves presentan el mayor número de individuos, con el 58% de las especies, lo cual se presenta dentro del concentrado siguiente.



Grafica 8: % de especies por grupo.

Del registro de especies, la existencia de 11 de ellas fueron indicadas por los pobladores (2 anfibios, 3 reptiles y 6 aves) correspondiente al 22% de los registros totales. De estas especies, 6 se encuentran listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

En el cuadro siguiente se presentan las especies reportadas por los pobladores, indicando su estatus en la norma referida.

Cuadro 31: registro de especies faunísticas reportadas por pobladores.

Nombre común	Nombre científico	Registro		Nom-059	
		Indirecto	Directo	Categoría	Distribución
Anfibios					
Rana	<i>Hyla charadricola</i>	RP		A	Endémica
Rana leopardo	<i>Rana Berlingieri</i>	RP		Pr	No endémica
Reptiles					
Mazacuate	<i>Boa constrictor</i>	RP		A	No endémica
Nauyaca	<i>Atropoides nummifer</i>	RP		A	No endémica
Serpiente	<i>Bothrops aspen</i>	RP		Ni	
Aves					



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Nombre común	Nombre científico	Registro		Nom-059	
		Indirecto	Directo	Categoría	Distribución
Gorrión ceja blanca	<i>Spizella passerina</i>	RP		Ni	
Pinzón mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	RP		Pr	Endémica
Primavera	<i>Turdus migratorius</i>	RP		Pr	Endémica
Rascador oliváceo	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	RP		Ni	
Sastrecillo	<i>Paltriparus mínimus</i>	RP		Ni	
Zacatonero rojizo	<i>Aimophila rufescens</i>	RP		Ni	

Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010, Ni = No incluida, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial. Registro: RP = Referida por pobladores; EX = Excreta; MA = Madriguera; AV = Avistamiento; IM = Imagen

Así mismo el número de especies avistadas y aquellas registradas de forma directa por la por la brigada de trabajo, de las que no pudo tomar evidencia de la especie (fotografía), corresponden a 23 especies (46%), lo cual se presenta dentro del cuadro siguiente.

Cuadro 32: Especies con avistamiento.

Nombre común	Nombre científico	Registro Directo	Nom-059 Categoría	Ubicación Sitio	Avistamiento
Lagartija	<i>Amaiva ondulata</i>	AV	Ni	Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto
Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	AV	Ni	Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto
Ratón	<i>Peromyscus aztecus</i>	AV	Ni	Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto
Ratón de campo	<i>Sigmodon hispidus</i>	AV	Ni	Área de proyecto	En madriguera
Tlacuache	<i>Didelphis marsupiales</i>	AV	Ni	Carretera	Transitando
Tuza	<i>Pappogeomys merriami</i>	MA	Ni	Zona Agrícola	Fuera del sitio de proyecto
Tuza	<i>Thomomys umbrinus</i>	MA	Ni	Zona Agrícola	Fuera del sitio de proyecto
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	AV	Ni	Carretera	Transitando
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>	AV	Ni	Carretera	Transitando
Aves					
Azulejo garganta canela	<i>Sialia sialis</i>	AV	Ni	Área de proyecto	En árbol
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	AV	Ni	Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto
Colibrí garganta azul	<i>Lampornis clemenciae</i>	AV	Ni	Área de proyecto	En vuelo
Colibrí Magnifico	<i>Eugenes fulgens</i>	AV	Ni	Área de proyecto	En vuelo
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	AV	Ni	Área de proyecto	En árbol
Gorrión de Lincoln	<i>Melospiza linciolni</i>	AV	Ni	Área de proyecto	En árbol
Jilguero	<i>Myadestes occidentalis</i>	AV	Ni	Área de proyecto	En árbol



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Nombre común	Nombre científico	Registro Directo	Nom-059 Categoría	Ubicación Sitio	Avistamiento
Jilguero dominico	<i>Carduelis psaltria</i>	AV	Ni	Área de proyecto	En árbol
Pájaro carpintero mexicano	<i>Dryobates scalaris</i>	AV	Ni	Área de proyecto	En árbol
Rasca Viejitas	<i>Melospiza fusca</i>	AV	Ni	Área de proyecto	En árbol
Toquí pardo	<i>Pipilo fuscus</i>	AV	Ni	Área de proyecto	En árbol
Tordo cantor	<i>Dives dives</i>	AV	Ni	Área de proyecto	En árbol
Tordo ojos rojos	<i>Molothrus aeneus</i>	AV	Ni	Área de proyecto	En árbol
Tortolita	<i>Columbina inca</i>	AV	Ni	Área de proyecto	En árbol

Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010, Ni = No incluida, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial.
Registro: RP = Referida por pobladores; EX = Excreta; MA = Madriguera; AV = Avistamiento; IM = Imagen

Considerando las especies de las que se tuvo avistamiento y de las cuales se pudo tomar evidencia fotográfica, corresponde a 16 equivalentes al 32%, lo cual se establece dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 33: Especies registradas con evidencia fotográfica.

Nombre común	Nombre científico	Directo	Nom-059		Ubicación Sitio	Avistamiento
			Categoría	Distribución		
Anfibios						
Rana arborícola de Montaña	<i>Hyla eximia</i>	A/IM	Ni		Rio	Fuera del sitio de proyecto
Reptiles						
Lagartija espinosa de grieta	<i>Sceloporus mucronatus</i>	A/IM	Ni		Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto
Lagartija Espinosa del Mezquite	<i>Sceloporus grammicus</i>	A/IM	Pr	No endémica	Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto
Lagartija espinosa de México	<i>Sceloporus spinosus</i>	A/IM	Ni		Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto
Víbora de cascabel	<i>Crotalus triceriatus</i>	A/IM	Ni		Área de proyecto	Transitando en vereda
Mamíferos						
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	A/IM	A	No endémica	Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto
Conejo	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	A/IM	Ni		Área de proyecto	
Aves						
Capulinerio gris	<i>Ptiliogonys cinereus</i>	A/IM	Ni		Área de proyecto	En árbol
Carpintero bellotero	<i>Melanerpes formicivorus</i>	A/IM	Pr	Endémica	Área de proyecto	En árbol



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Nombre común	Nombre científico	Directo	Nom-059		Ubicación Sitio	Avistamiento
			Categoría	Distribución		
Paloma Asiática Doméstica	<i>Columba livia</i>	A/IM	Ni		Área de proyecto, Zona Urbana	En árbol
Cuitlacoche	<i>Toxostoma curvirostre</i>	A/IM	Ni		Área de proyecto	En árbol
Mosquero	<i>Empidonax flaviventris</i>	A/IM	Ni		Área de proyecto	En árbol
Mosquero cardenalillo	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	A/IM	Ni		Área de proyecto	En árbol
Tirano tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	A/IM	Ni		Área de proyecto	
Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	A/IM	Ni		Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto
Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	A/IM	Ni		Carretera	Alimentándose

Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010, Ni = No incluida, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial. Registro: RP = Referida por pobladores; EX = Excreta; MA = Madriguera; AV = Avistamiento; IM = Imagen

Dentro de las imágenes siguientes, se presentan algunas de las especies identificadas.



Imagen 14: Rana Arborícola de Montaña (*Hyla eximia*); Identificación en margen de río.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.



Imagen 15: Lagartija espinosa del mezquite (*Sceloporus grammicus*); Identificada en construcción abandonada del poblado de Honey.



Imagen 16: Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), Identificación en inmediaciones del poblado de Honey, en árbol de encino.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.



Imagen 17: Zopilote (*Cathartes aura*) Identificado en carretera federal 160 Honey - Pahuatlan.



Imagen 18: Cuitlacoche pico curvo (*Toxostoma curvirostre*), Identificado en el poblado de Honey.



Imagen 19: Capulinerero Gris (*Ptiliogonys cinereus*); Identificado en el sitio del proyecto.

Especies bajo status de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el ámbito de influencia del proyecto

En complemento de lo anterior, del total de especies listada y bajo las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, 40 de ellas están no incluidas, 5 bajo la categoría de protección especial y 4 consideradas Amenazadas, las cuales se presentan dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 34: Especies bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010

Nombre científico	Nombre común	Nom-059	Ubicación Sitio	Avistamiento	Observación
Anfibios					
Rana	<i>Hyla charadriicola</i>	A; Endémica	Rio	Fuera del sitio de proyecto	
Rana leopardo	<i>Rana berlandieri</i>	Pr; No endémica			Señalamiento de Pobladores
Reptiles					
Lagartija Espinosa del Mezquite	<i>Sceloporus grammicus</i>	Pr; No endémica	Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Nombre científico	Nombre común	Nom-059	Ubicación Sitio	Avistamiento	Observación
Mazacuata	<i>Boa constrictor</i>	A; No endémica			Señalamiento de Pobladores
Nauyaca	<i>Atropoides nummifer</i>	A; No endémica			Señalamiento de Pobladores
Mamíferos					
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	A; No endémica	Zona Urbana	Fuera del sitio de proyecto	
Aves					
Carpintero bellotero	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Pr; Endémica	Área de proyecto	En árbol	
Pinzón mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pr; Endémica			Señalamiento de Pobladores
Primavera	<i>Turdus migratorius</i>	Pr; Endémica			Señalamiento de Pobladores
<i>Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial.</i>					

De lo establecido en el cuadro anterior, 5 especies fueron señaladas por los pobladores, 2 de ellas se identificaron en la zona urbana (poblado de Honey), 1 en río y 1 en el sitio del proyecto correspondiente a la especie *Melanerpes formicivorus* (Carpintero bellotero), se ubicó en un árbol del genero *Quercus*.

Especies dentro del sitio de CUSTF

Del registro total de especie dentro del sitio de CUSTF, se tuvo incidencia de 23 especies identificadas bajo métodos directos y/o indirectos, lo cual se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro 35: Especies dentro del área de CUSTF.

Nombre común	Nombre científico	Registro		Nom-059		Avistamiento
		Indirecto	Directo	Categoría	Distribución	
Reptiles						
Víbora de cascabel	<i>Crotalus triceriatus</i>	RP	A/ IM	Ni		Transitando en vereda
Mamíferos						
Conejo	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	RP/EX	A/ IM	Ni		
Ratón de campo	<i>Sigmodon hispidus</i>	RP	A	Ni		En madriguera
Aves						
Azulejo garganta canela	<i>Sialia sialis</i>	RP	A	Ni		En árbol
Capulinerio gris	<i>Ptiliogonys cinereus</i>	RP	A/ IM	Ni		En árbol
Carpintero bellotero	<i>Melanerpes formicivorus</i>	RP	A/ IM	Pr	Endémica	En árbol



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Nombre común	Nombre científico	Registro		Nom-059		Avistamiento
		Indirecto	Directo	Categoría	Distribución	
Paloma Asiática Doméstica	<i>Columba livia</i>	RP	A/ IM	Ni		En árbol
Colibrí garganta azul	<i>Lampornis clemenciae</i>	RP	A	Ni		En vuelo
Colibrí Magnifico	<i>Eugenes fulgens</i>	RP	A	Ni		En vuelo
Cuitlacoche	<i>Toxostoma curvirostre</i>	RP	A/ IM	Ni		En árbol
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	RP	A	Ni		En árbol
Gorrión de Lincoln	<i>Melospiza linciolni</i>	RP	A	Ni		En árbol
Jilguero	<i>Myadestes occidentalis</i>	RP	A	Ni		En árbol
Jilguero dominico	<i>Carduelis psaltria</i>	RP	A	Ni		En árbol
Mosquero	<i>Empidonax flaviventris</i>	RP	A/ IM	Ni		En árbol
Mosquero cardenalillo	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	RP	A/ IM	Ni		En árbol
Pájaro carpintero mexicano	<i>Dryobates scalaris</i>	RA	A	Ni		En árbol
Rasca Viejitas	<i>Melozone fusca</i>	RP	A	Ni		En árbol
Tirano tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	RP	A/ IM	Ni		En árbol
Toquí pardo	<i>Pipilo fuscus</i>	RP	A	Ni		En árbol
Tordo cantor	<i>Dives dives</i>	RP	A	Ni		En árbol
Tordo hojos rojos	<i>Molothrus aeneus</i>	RP	A	Ni		En árbol
Tortolita	<i>Columbina inca</i>	RP	A	Ni		En árbol

De las especies indicadas, el grupo de las aves es el mayor representado con 20 especies, lo cual se presenta dentro de la gráfica siguiente.



Grafica 9: Composición/ especies, sitio de CUSTF.



De lo anterior el 87% de las especies registradas, corresponden al grupo de las aves, el 9% a los mamíferos y finalmente el 4% a los reptiles; de estas especies, 1 de ellas se encuentra listada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, bajo la categoría Pr o protección especial, correspondiente a Carpintero bellotero (*Melanerpes formicivorus*), la cual se presenta dentro de la imagen siguiente.



Imagen 20: Carpintero bellotero (*Melanerpes formicivorus*).
Identificada en sitio de proyecto.

En complemento de lo anterior, dentro del concentrado siguiente se presentan las especies totales incidentes en el ámbito de influencia del proyecto, listadas bajo alguna categoría de riesgo en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Los datos obtenidos de campo, muestran que las **aves** son el grupo con mayor riqueza específica con el **58%** de las especies registradas, sin embargo, en relación a los grupos de herpetofauna y mastofauna, cabe mencionar que se registraron muy pocas especies, particularmente destaca en este rubro los registros de **anfibios** con 3 especies (**6%** del total de las especies); así las especies de reptiles y mamíferos registrados solamente representan el **36%** del total de las especies encontradas (**16 y 20 %** respectivamente). Esta situación seguramente es consecuencia del intenso cambio de uso de suelo que han realizado los pobladores en la superficie del **SA**, esto ha modificado las características ambientales y ha reducido la disponibilidad de nichos para las especies faunísticas; de lo cual resulta convincente establecer que muchas



especies de anfibios y/o reptiles, han sido susceptibles a los cambios y por ende ha emigrado a sitios menos degradados.

En su complemento, destacan las especies de mamíferos que interactúan en áreas urbanas, lo anterior deriva del hecho registrarse en arboles de estos sitios, carreteras (transitando) y áreas agrícolas, lo cual obedece a sus rutas de tránsito nocturno y paralelamente la búsqueda de alimento. En relación con ello, una situación a la que debe enfrentarse este grupo, es la ocurrencia de atropellamientos⁸, debido a que estos desplazamientos pueden morir arrollados por los vehículos que circulen por diferentes vías de acceso, aunado a esto, se debe considerar la introducción de especies exóticas, como los perros (*C. familiaris*), que pueden funcionar como depredadores o competidores de las especies nativas, reduciendo aún más el número de especies silvestres presentes en el área.

Lo anterior no ocurre para las especies de aves, generalistas en sus hábitos de adaptación a los cambios, traducido en un mayor número de especies con desplazamientos indistintos en el SA y sitio del proyecto.

Es por ello que para contrarrestar estas afectaciones a la fauna silvestre, se deberá realizar una supervisión ambiental, en donde se incluya un especialista en el manejo de fauna silvestre, el cual tendrá la experiencia y conocimientos para capturar, manipular y reubicar a los organismos que lleguen a observarse durante el desarrollo del proyecto, esta actividad deberá realizarse con mayor esfuerzo durante el desmonte del área de CUSTF.

Aunado a estas actividades, se deberán impartir pláticas de educación ambiental a los trabajadores, donde se les haga saber la importancia que tienen las diversas especies de fauna silvestre, en la conservación de su entorno ecológico y de esta forma, eviten maltratar, lastimar, capturar o matar a los diversos organismos de fauna silvestre, que puedan encontrar durante las jornadas laborales.

Finalmente y de forma específica para la superficie en donde se establecerá el proyecto o CUSTF, se tuvo incidencia de 23 especies de las cuales 20 corresponden a aves (1 reptil y 2 mamíferos, sin la incidencia de anfibios), esta situación es similar a la encontrada en el SA, lo cual puede deberse entre otras cosas, a las características de degradación del sitio derivado de los

⁸ Muchas especies identificadas transitando por la noche, en las carreteras del municipio de Honey y Pahuatlan.



aprovechamientos forestales, la fragmentación del ecosistema, así como la cercanía con el poblado de Honey, lo cual ha mermado la funcionalidad ecológica del ecosistema restringiendo las cualidades de hábitat del sitio, generando así desplazamiento de las poblaciones a sitios más conservados.

En este sentido y como se ha establecido, debe mantenerse vigente en todo momento, las actividades de ahuyentamiento de la fauna silvestres previo a las actividades de CUSTF, así como las acciones de rescates de especies, capacitación de personal y supervisión, tendiente a la protección de este recurso.

Estructura y funcionamiento del SA

Una vez establecidos los elementos de orden físico y biológico en el SA, y específicamente dentro del área del proyecto de CUSTF, es prudente establecer el funcionamiento del sistema ambiental.

En términos generales, los ecosistemas forestales son el hábitat de una importante diversidad biológica; desarrollan funciones ambientales como la regulación del ciclo hidrológico, captura y almacenamiento de agua, captura de carbono, generación y conservación de suelos, mantenimiento de hábitats y refugio de fauna, entre otros; propiciando así mismo, numerosos satisfactores para las poblaciones humanas, tales como alimento, madera para construcción, leña y usos de plantas en diversas actividades que van del medicinal hasta el recreativo entre otros.

En este sentido la vegetación representa un elemento básico de todo ecosistema, ya que éste alberga al resto de los componentes de la biodiversidad y a su vez, proporciona las condiciones ambientales para la subsistencia de las especies animales, y auxilia a la generación de material orgánico al suelo. Partiendo de este principio y a pesar del mal manejo de las áreas naturales en el ámbito de influencia del proyecto, considerando en ello las diferentes actividades humanas que ahí se realizan entre las que se pueden señalar:

- Apertura de áreas naturales (eliminación de la vegetación natural) para la realización de actividades agrícolas y/o pecuaria.
- Establecimiento y/o crecimiento de áreas o centros de población, generalmente no regulados.
- Aprovechamientos maderables regulados y no regulados.
- Ampliación y/o establecimiento de infraestructura.



- Actividades de extracción minera regulada y/o no regulada entre otras acciones.

Existe área en buen estado de conservación, con usos forestales que en el ámbito de influencia del proyecto, cumplen una función específica como es un hábitat potencial para una variada gama de especies vegetales como animales, de amplia distribución y endémicas, así como, generalistas y especialistas.

Cabe señalar que existen fragmentos de bosque en buen estado de conservación, en donde es posible observar una riqueza florística de especies, entre estas Bromelias, Orquídeas, Musgos y Helechos entre otras especies, que requieren de ambientes especializados considerado en ello, cobertura de dosel, alta humedad interna en el área (ambientes altamente húmedos), suelos francos, con poca o nula incidencia humana, que el **SA** constituyen áreas inaccesibles.

En relación con lo anterior y considerando el sitio del proyecto o de **CUSTF**, debemos destacar su ubicación en las inmediaciones de centros urbanos, destacando el poblado de **Honey**, en donde la presión del desarrollo urbano, han provocado diversos impactos que han modificado la estructura y composición del bosque (**Bosque de Pino - Encino**) que de lo particular a lo general se tiene: una apertura de dosel en diversos grados, un decremento en la humedad del ecosistema y con ello, la modificación en la composición en cuanto especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.

Este escenario también modifica la riqueza faunística del área, y al igual que como sucede con la flora prevalecen especies generalistas, principalmente aves que debido a la capacidad que tienen para cubrir extensas áreas por medio del vuelo, resultan menos susceptibles a la reducción de la cobertura vegetal, incluso algunas son beneficiosas por la presencia de plantas parasitarias, como el muérdago, que les provee de recursos alimenticios; en contraparte las especies sensibles o especializadas a ciertas condiciones ambientales, que generalmente se pueden encontrar en ecosistemas conservados, presentan un proceso que paulatinamente reduce su densidad poblacional.

Los patrones de distribución del bosque que se desarrolla a lo largo y ancho del **SA**, presentan sitios fragmentados y otros en buen estado de conservación, como ya se mencionó anteriormente. Una de las principales afectaciones es por la deforestación y cambio de uso del suelo. Estas acciones han sido efectuadas desde hace muchos años y siguen siendo una práctica que va en aumento constante; en este sentido, la fragmentación es una consecuencia de la deforestación y consiste en la formación de porciones o fragmentos del bosque



que quedan aislados y rodeados de una matriz de paisajes transformados a otros tipos de cobertura (cultivos, pastizales, carreteras y asentamientos humanos principalmente), perdiendo conectividad entre ellos, (Bennett, 1998; Fahrig, 2003), tal y como sucede en la zona de estudio.

Aunque los bosques muestran gran resiliencia a los cambios ambientales y a los disturbios naturales (Whitmore, 1990), la pérdida y la fragmentación del hábitat, así como el cambio de uso del suelo, está ocurriendo a escalas y tasas sin precedente, a causa de las actividades humanas. La mayoría de las especies vegetales tienen poca o ninguna adaptación a estos tipos y tasas de disturbio, por lo que es de esperar una reducción de la diversidad de especies y cambios en la composición taxonómica y funcional de estos bosques a corto, mediano y largo plazo.

En términos generales, se pueden predecir cambios en un fragmento de bosque como consecuencia del aislamiento, de la reducción del área de hábitat y de los efectos de borde (Bennett, 1998). Los efectos de borde, una de las consecuencias mejor estudiadas de la fragmentación del bosque, ocurren cuando la transición entre dos ecosistemas adyacentes y disimiles se da en un límite o borde abrupto y bien definido (Murcia, 1995). Estos efectos pueden diferenciarse en efectos abióticos (que implican cambios ambientales en el bosque causados por la proximidad a un hábitat agrícola), efectos biológicos directos (que ocurren porque las especies demuestran diversas respuestas al hábitat del borde) y efectos biológicos indirectos (que ocurren porque los procesos ecológicos como la depredación, la polinización y la dispersión de semillas se modifican debido a la proximidad del borde), (Murcia, 1995).

Por otra parte, los fragmentos de bosque que logran desarrollarse en la zona, no tienen un manejo adecuado para su conservación, están sujetos a usos humanos, como la extracción de madera y leña. Actualmente el ecosistema presente en el **SA** se encuentra en condiciones ambientales negativas en su mayor parte, pues la cubierta vegetal original ha sido reducida y/o modificada casi en su totalidad o se encuentra mezclada con vegetación secundaria, lo cual ha creado una serie de modificaciones micro climáticas que reducen la capacidad de desplazamiento de un hábitat a otro, para la mayoría de las especies de vertebrados terrestres, principalmente herpeto faunísticas, que se desplazan con mayor lentitud que el resto de los gremios vertebrados, de esta forma las poblaciones que aún existen en el área se fragmentan y se enfrentan en procesos de extinción local.

A pesar de todo lo anterior, la construcción del proyecto no generará impactos ambientales drásticos, más de los que ya se han provocado con antelación, por



ello es muy recomendable que de llevarse a cabo, se deberá tomar en cuenta una medida de mitigación expuesta en este documento (Acciones de Rescate y Reubicación de Flora, medidas de protección de suelos y reforestación de áreas⁹), con la finalidad de salvaguardar la integridad de algunas especies indicadoras de conservación y poder atenuar algún posible impacto ambiental que pudiera generar el proyecto por el derribo de algunos árboles; de igual manera para la fauna silvestre deberán realizarse actividades que permitan su protección y así reducir cualquier afectación a las poblaciones que aún sobreviven en el área.

Finalmente se puede establecer que este estudio, aporta datos sobre la diversidad en la composición florística que se encuentra dentro del bosque. Adicionalmente se presenta un panorama del estado en que se encuentra la vegetación, de lo que se observa la necesidad de realizar estudios del ecosistema desde diversos enfoques. Sin embargo, esta información por sí sola no es suficiente, si no se analizan las causas económicas y sociales por las cuales se llega a esta situación, y las políticas de manejo del estado y municipio tendiente al desarrollo sustentable en el ámbito regional del proyecto, y poder así generar acciones correctivas que beneficien tanto a la infraestructura, los habitantes, como al entorno físico.

IV.2.3 Paisaje

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales; uno considera el paisaje total, e identifica el paisaje con el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire), y vivos (plantas, animales y hombre), del medio (Conesa Fernández. 2000).

Otro considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio (Conesa Fernández. 2000).

En base a lo anterior podemos establecer que hay una inclinación más certera hacia el enfoque de la unidad paisajística, por lo cual y para valorarlo, se tendrán que considerar sus componentes, entre los cuales podemos establecer: la

⁹ Debe mencionarse, que los aprovechamientos regulados prevén en su operación, la mitigación de impactos ambientales y sustitución de áreas afectadas (restaurando una superficie generalmente similar a la proyectada), así como la restauración del área afectada con el abandono del proyecto.



visibilidad, calidad paisajística, agua, naturalidad, actuaciones puntuales, actuaciones lineales, singularidad, fragilidad y frecuencia humana.

Visibilidad

El estudio del paisaje se enfoca básicamente en las cualidades del medio en su conjunto (rocas, aire, agua, plantas, animales y hombre), para la determinación de las cuencas visuales estará en función de la visibilidad que brinde el territorio, es decir, la calidad de apreciación que brinde un área determinada desde un punto dado.

En este sentido, las cuencas visuales pueden determinarse en base a la topografía, altitud, pendiente, orientación, condiciones climáticas, transparencia de la vegetación y accesibilidad.

Bajo la apreciación de cuencas visuales, el proyecto de extracción y aprovechamiento de **Arcillas Amarillas** a **Cielo Abierto (Banco de Materiales)** en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey**, considerando en ello una superficie total del proyecto de **4.33 ha**, está caracterizado por un paisaje de clima **Templado Húmedo con Abundantes Lluvias en Verano**, enmarcado dentro de la provincia geográfica del Eje Neo volcánico.

Cuadro 36: Características de ubicación del sitio.

Tipo	Sub provincia
Clima	Templado húmedo con abundantes lluvias en verano
Provincia fisiográfica	Eje Neo volcánico

Lo anterior con diversos grados de afectación por la acción del hombre, considerando en ello: el establecimiento de centros urbanos no regulados en su crecimiento y desarrollo, minería no regulada, la ganadería extensiva de bovinos y caprinos, agricultura con perturbaciones en los ecosistemas naturales colindantes, como influencia negativa en el paisaje, ejerciendo impactos en las especies vegetales del área especialmente leñosas y semileñosas.

Por las condiciones la visibilidad del sitio del proyecto es discontinua, es decir, que se pueden apreciar todas las características físicas y biológicas en un rango de distancia de hasta 2 km y con una buena calidad visual, que se corta con la incidencia de los Lomeríos, Lomeríos Suaves y Lomeríos Escarpados y Sierra



Volcánica de Laderas Tendidas. Dentro de la imagen siguiente, se establece el rango visual presente en el **SA**, o ámbito de influencia del proyecto.

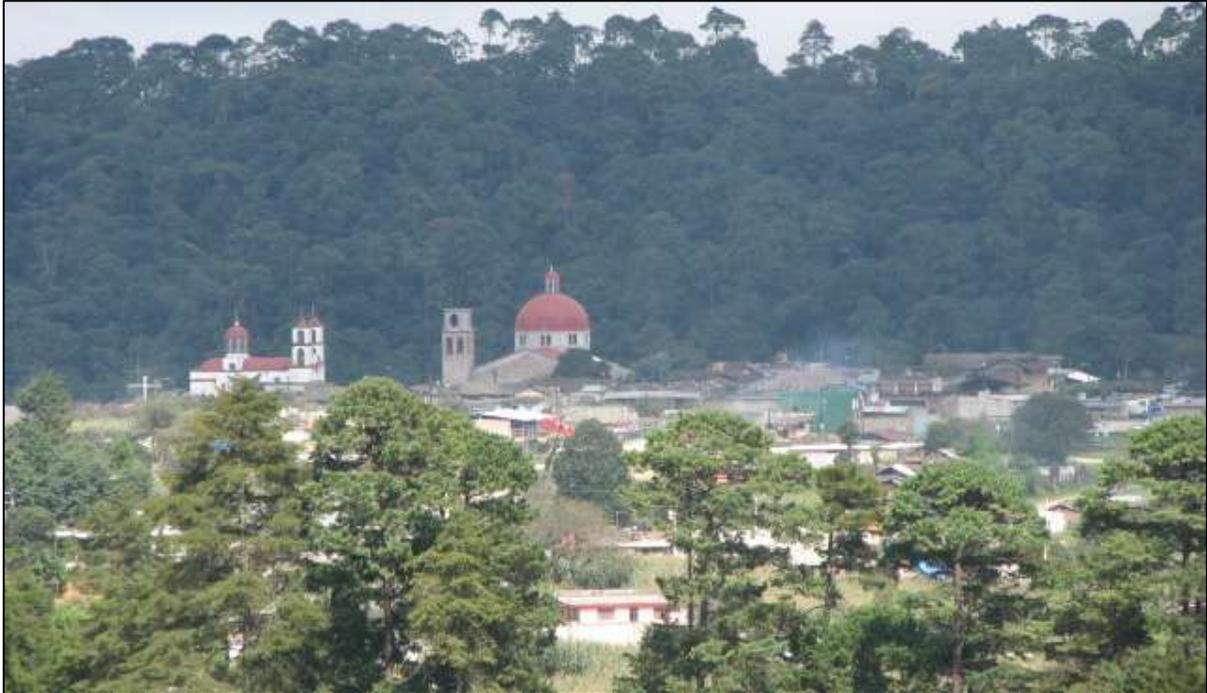


Imagen 21: Rango de visibilidad desde el sitio del proyecto.

Calidad Paisajística

En lo que respecta a este parámetro, existen tres elementos que tienen que ser verificados:

- Características intrínsecas.
- Calidad visual del entorno inmediato.
- Calidad del fondo escénico.

Considerando los parámetros indicados y basado en las condiciones del área de incidencia del proyecto, podemos establecer lo siguiente:

Las características intrínsecas del paisaje, incidentes en el sitio del proyecto y **SA**, se basa en las condiciones naturales y sus alteraciones, dominadas por bosques de encino, bosque de coníferas y mezcla de ellos, con inserciones de áreas abiertas a la agricultura y ganadería, así como centros urbanos (poblados), áreas de infraestructura (caminos y líneas de transmisión eléctrica), caminos vecinales y



áreas de aprovechamientos mineros (regulados y no regulados), en un entorno fisiográfico conformado por ***Sierra Volcánica de Laderas Tendidas***, lo cual genera un horizonte paisajístico corto, en áreas englobadas por sierras.

Es así que las que la calidad visual en el entorno inmediato es altamente variable, dado la mezcla de la diversidad de condiciones presentes en un horizonte corto; en otras palabras y en microcuencas, se tienen áreas naturales con áreas alteradas, poblados e infraestructura, en ambientes limpios de polución altamente húmedos, lo que le confiere una estructura paisajística única visualmente aceptable.

Siendo un horizonte paisajístico corto, el fondo escénico es inmediato y se conforma por parte aguas (lomeríos), los cuales presentan un mosaico variado de condiciones que van desde rodales o sitios de vegetación natural conservada, a sitios alterados por actividades agrícolas y/o de urbanismo, manteniendo con ello condiciones similares al entorno inmediato.

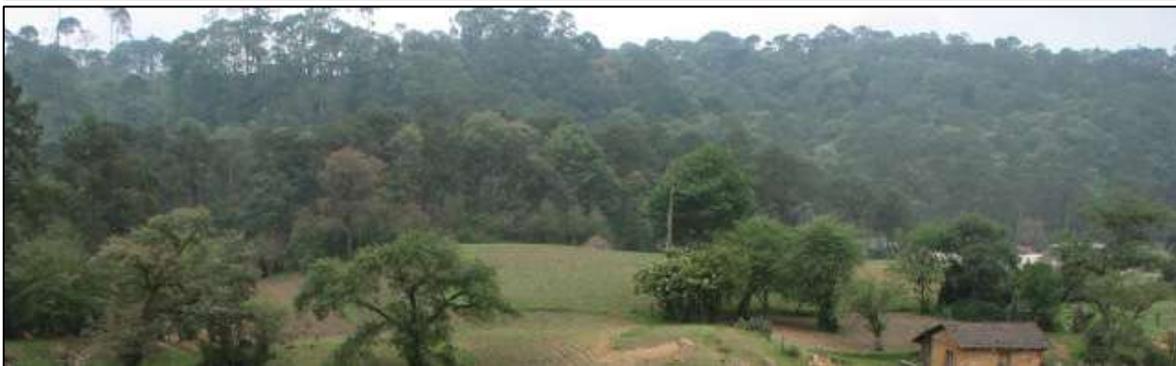


Imagen 22: Calidad paisajística que se puede lograr, en conjunción de los elementos componentes (naturales, urbanos y naturales alterados, desde diferentes sitios (sitio del proyecto imagen superior y carretera de acceso imagen inferior).



Basado en lo anterior, a continuación se presentan los diversos elementos que han moldeado la conformación del paisaje, en el ámbito de influencia del sitio del proyecto.

Agua

Como se ha establecido, el sitio del proyecto se localiza dentro de la Sub Cuenca *Río San Marcos*, de manera específica, en uno de sus puntos de inicio (en el Estado de Puebla), así como en uno de sus puntos de mayor altura; lo cual y aunado a las características de alta humedad de la zona, le confiere características de captación de agua, la cual fluye a través de diversos cauces aguas abajo.

En este punto las corrientes de inicio de tercer y cuarto orden, conforman una red intrincada de cauces que en su conjunto, adquieren una forma alargada sin problemas de avenidas fuertes; fluyen hacia el sur aguas abajo hacia el valle en las inmediaciones del estado de Hidalgo.

Naturalidad

En lo que respecta a este elemento, la actuación humana ha sido de suma importancia dado los cambios estructurales en las áreas naturales del área; es decir se tienen grandes afectaciones en el ámbito regional, lo que ha traído consigo una modificación al paisaje; en otras palabras se ha alterado el ecosistema por el desarrollo de actividades agrícolas, obras civiles y centros urbanos (no planificados), pastoreo, extracción de leña para la construcción y alimentación así como afectaciones por procesos mineros entre otras actividades no reguladas.

Lo anterior previsiblemente en aumento, lo cual pone en riesgo y en primera instancia, los ecosistemas aledaños a las áreas urbanas o poblados, demeritando la calidad paisajística.



Imagen 23: Actuación humana en el ámbito de influencia del proyecto (áreas naturales con pastoreo, actividades agrícolas y desmontes en general.

Actuaciones puntuales

En el ámbito de influencia del sitio del proyecto, se tienen diversas actuaciones puntuales, en donde ha sido removida la vegetación natural con la finalidad de establecer diversas actividades antrópicas.

Este efecto se presenta en el ámbito colindante con el proyecto; en donde se tienen actividades puntuales caracterizadas por el desmonte, a fin de generar actividades agrícolas, pecuarias, de establecimiento de casas habitación, sitios de extracción minera, aprovechamientos forestales, infraestructura, accesos entre otras.

Dentro de la imagen siguiente se presentan las actuaciones puntuales en el SA del proyecto.



Imagen 24: Actuaciones puntuales (desmontes, minas, granjas y áreas agrícolas, imagen google Earth).

Actuación lineal

En este tipo podemos mencionar las obras ya presentes cuya trayectoria es larga; en este sentido, se puede establecer las líneas de transmisión eléctrica y las carreteras alimentadoras de acceso, teniéndose como referencia el camino federal 160 Honey - Pahuatlan, lindante en el sitio del proyecto.



Imagen 25: Actividades lineales; Carreteras de Primer orden (Honey - Pahuatlan) y carreteras de acceso o de herradura.

Singularidad

Es importante mencionar este parámetro, ya que el paisaje de este ambiente altamente húmedo y poco igualado, se presentan elementos de flora muy singular compuesto por Bosque de Encino, Bosque Mesófilo de Montaña y Bosque de Coníferas, con asociaciones de Bosque de Pino - Encino, en donde se conjugan elementos leñosos y semi leñosos, con especies arbóreas con hasta 25 m de altura, en rodales compactos, con la incidencia de cañadas y lomeríos, que brindan un aspecto escénico único por su originalidad y singularidad de este paisaje.



Un ejemplo de esta combinación de singularidades es de cómo los factores ambientales de pendiente y vegetación, dan ambientes singulares y especiales.

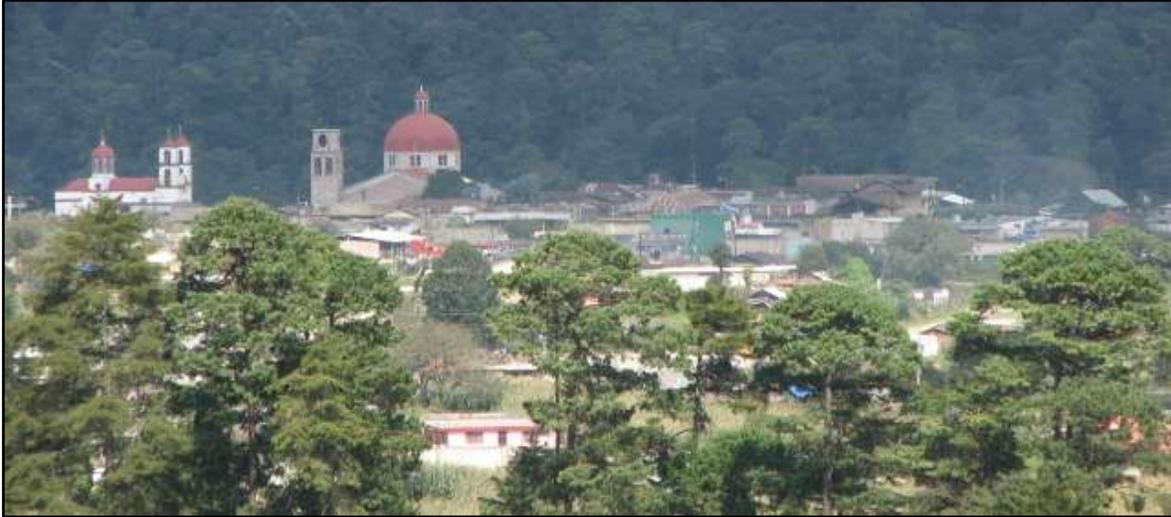


Imagen 26: Singularidad del ecosistema (elementos escénicos con elementos de bosque de Encino y coníferas).

La Fragilidad

Con este elemento se hace referencia a la capacidad del paisaje, para absorber los cambios que se producen en él. Sabemos que todo ecosistema es frágil y que un daño severo provoca pérdidas irreparables en suelo, flora y fauna; y estas áreas naturales no es una excepción; se sabe que a mediano y largo plazo el



bosque tiende a absorber los cambios o impactos, sin embargo con medidas oportunas y adecuadas hay una mejor tendencia a recuperarse de los cambios.

Basado en lo anterior, con la condición natural presente, estos bosques mantienen su condición natural todo el año, lo cual y a la postre radica en los procesos de resiliencia del ecosistema.

En este sentido muchas de las acciones y/o actividades no reguladas, realizadas por los pobladores de la región y en su momento abandonadas, tales como aprovechamiento maderables, extracción de arcillas, apertura de bosques para la realización de agricultura entre otras, son reabsorbidas por el ecosistema, generando en primera instancia áreas naturales en sucesión secundaria.

Otro aspecto a resalta, en el mantenimiento de las condiciones naturales en las áreas inaccesibles (sierras, cañadas y áreas altamente pedregosas), con lo cual se garantiza el mantenimiento de estos ecosistemas

Frecuencia Humana

La frecuencia y presencia humana en el área es alta, dado que el ámbito de influencia del proyecto, se ubica en las inmediaciones del poblado Honey, cabecera municipal del poblado del mismo nombre, con lo cual el ecosistema se ve afectado por actividades agropecuarias (pastoreo), extracción de leña, así como de arcillas principalmente.

Calidad paisajística con respecto a la actividad por desarrollar

El paisaje como componente ambiental, se considera como la armonía de la interacción visual o arquitectónica de los diversos elementos geométricos, texturas y formas que conforman cada campo de visión desde puntos de importancia, denominado cuenca visual.

Es necesario destacar que el enfoque de análisis de este componente ambiental, se refiere al paisaje visual o arquitectónico. Se reconoce que la valoración de la configuración estética del paisaje, se hace desde un punto de vista social, a diferencia del concepto de paisaje ecológico, que apunta a la conservación y continuidad de las poblaciones de especies que conforman los bosques según diversas etapas sucesionales.



Bajo la premisa anterior, se desprende que la fragilidad del paisaje indica la vulnerabilidad o el grado de deterioro que puede experimentar la configuración estética de una zona natural, ante determinadas actividades asociadas; en este caso, con el aprovechamiento de **Arcillas Amarillas**, que alteran considerablemente los atributos de armonía visible del paisaje, cuyos efectos pueden ser temporales o duraderos.

De lo anterior, la vulnerabilidad del paisaje visual dentro del área del proyecto, se basa en la evaluación de los siguientes factores:

- **Biofísicos:** los cuales consideran la vegetación, fauna, relieve local, pendiente y diversidad estética dada por el contraste y altura de la vegetación.
- **Accesibilidad visual:** indica si el área del proyecto, es altamente visible en el ámbito regional.
- **Visualización:** tamaño, forma y compacidad de la cuenca visual.
- **Singularidad:** si la cuenca visual considerada, integra o contiene elementos únicos que deben ser resguardados.

Así mismo, se consideran cinco valores de vulnerabilidad para los factores de evaluación.

- 1: Riesgo mínimo.
- 2: Condiciones normales.
- 3: Aceptable bajo condiciones normales de acuerdo con la actividad por desarrollar.
- 4: Riesgosa.
- 5: Altamente riesgosa.

A partir de lo anterior se considera la siguiente matriz tendiente a establecer la afectación en la armonía visual.

Cuadro 37: Afectación en la armonía visual.

Factor	Vegetación	Fauna	Red hidrológica	Orografía (pendiente)	Diversidad estética	Total
Biofísicos	3	3	3	4	3	16
Accesibilidad Visual	1	1	1	1	1	5
Visualización	3	3	3	3	3	15
Singularidad	3	3	1	1	1	7



De lo anterior se tiene lo siguiente:

- En lo concerniente a los factores biofísicos se alcanzó un valor de 16, valor más alto, lo cual nos indica un alta vulnerabilidad de los elementos biofísicos, explicable por la actividad a desarrollar; sin embargo este efecto se prevé realizar en etapas a fin de mitigar los efectos adversos al ecosistema; cabe destacar que los riesgos son aceptables, dado que la extracción del producto será mecánica, con lo cual no se utilizara agua y/o sustancias químicas para el beneficio del producto, así mismo, no se utilizaran explosivos para su extracción, con lo cual no se añadirán otros efectos adversos al ecosistema.
- Considerando la accesibilidad visual, se tiene un riesgo mínimo, dado que la localización del predio o área de la mina propuesta, solo es visible en el área de incidencia del proyecto.
- Referente a la visualización alcanza un valor alto, dado que el proyecto, altera en gran medida la compacidad visual de la micro cuenca; sin embargo y al igual que en primer caso, son condiciones normales dado la existencia de diversas áreas de extracción de arcillas en el ámbito de influencia de proyecto.
- En lo concerniente a la singularidad alcanza un valor alto; en este sentido se aprecia la condición natural presente, en donde se insertan elementos de Bosque de Coníferas con Bosque de Encino y Bosque Mesófilo de Montaña.

En conclusión de lo anterior, el proyecto altera significativamente la armonía visual del entorno local, sin embargo la alteración paisajística desde una visión social, se mantiene dentro de los estándares de acuerdo con la actividad por desarrollar, dado que es una actividad común en el sitio o ámbito regional, siendo mecánico su procesos de beneficio, sin el uso de procesos químico y/o con el uso de agua, por lo que no generará procesos contaminantes.

IV.2.4. Medio socioeconómico de la zona a la que pertenece el proyecto

Como se ha establecido, en sitio en el cual se realizara el proyecto denominado **Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales (CUSTF) por la Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla,** razón por la que los datos tocantes al medio socioeconómico de la región se establecen considerando el municipio establecido.

En términos generales, el municipio de **Honey**, se localiza dentro de la región conocida como **Sierra Nor Poniente Estado de Puebla**, cuenta con una superficie total de **93.12 km²**, lo que lo ubica en el número **128 del Estado**.



Cuenta con un total de 11 localidades, las cuales se consideran rurales puesto que ninguna tienen más de 2,500 habitantes. La cabecera municipal es Honey en ella habita el 61.4% de la población total del municipio.

a) Demografía

La población total del municipio de **Honey** asciende a 7,279 habitantes, según datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI), representando el 0.14% de la población total del Estado.

Cabe mencionar que la densidad de población es de 30.6 hab/ km², muy por debajo de la media estatal de 136 hab/ km².

Estructura por sexo y edad

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda, el municipio de **Honey** presenta una estructura eminentemente joven: la edad mediana en hombres es de 21 años, en tanto que para mujeres es de 22.

En lo que se refiere a la distribución por sexo, la población femenina, representó el 53 % de la población total, mientras que los hombres tuvieron el 47 %, (con 3801 y 3478 mujeres y hombres respectivamente) lo que significó un índice de masculinidad de 91.5 hombres por cada 100 mujeres.

De manera específica, dentro del cuadro siguiente, se establecen los datos básicos de población:

Cuadro 38: Indicadores demográficos en Honey.

Indicador	Absolutos	Relativos (%)
Población total en el municipio	7,279	100
Población masculina	3,478	53
Población femenina	3,801	47
Índice de masculinidad	95.1	
Edad Promedio en Hombres	21	
Edad Promedio en Mujeres	22	



Natalidad y mortalidad

Dentro del municipio **Honey** se registra un promedio 415 nacimientos anuales, de los cuales 211 son hombres y 204 mujeres; lo anterior corresponde al 0.25 % de los nacimientos en el ámbito estatal, en el cual se tienen 162,964 nacimientos en el año.

Por otra parte, se tienen 65 defunciones, de las cuales 46 son hombres y 19 corresponden a mujeres; lo cual corresponde al 0.3 % con respecto al total estatal.

De lo anterior puede establecerse un crecimiento poblacional real, en el que las defunciones están por debajo de los nacimientos, lo cual se traduce en crecimiento demográfico acentuado.

Migración -Emigración

En los últimos años, el Estado de Puebla ha presentado una situación prácticamente balanceada entre los emigrantes e inmigrantes al estado. Dentro del municipio de **Honey**, se tienen registrados 1 migrante en otra entidad del país y 22 en otro país, con 34 ciudadanos con estatus migratorio no especificado.

En contra parte la población inmigrante (población que llegó de otros estados o municipios de la entidad) representó el 0.9 % de la población mayor de 5 años. El origen de sus inmigrantes fue Distrito Federal y de los estados de México, Oaxaca y Veracruz principalmente.

Vivienda y urbanización

Los habitantes del municipio de **Honey** se alojan en un total de 1 448 viviendas, del cual el 83.44 % son propias y el 16.56 % son alquiladas. El total de cuartos por vivienda es de 1.5. Del total de éstas, el 19.67 % tiene muros de adobe, el 9.97 % de ladrillo y el 70.36 % de madera o de otros materiales. El concreto se emplea en el techo del 1.46 %, la teja en el 82.89 %, la madera en el 2.1%, la palma en el 5.03 % y otros materiales en el 8.52 %.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

En el 55.9 % de las casas el piso es de tierra. Dispone de agua entubada el 20.69 % de los habitantes. Tiene drenaje el 6.13 % de las viviendas y energía eléctrica el 12.35 %.

Por otra parte las viviendas habitadas y sus ocupantes en el municipio de Honey, se presenta dentro del siguiente concentrado.

Tabla 39: Vivienda en el municipio con respecto al total estatal.

Municipio	Viviendas habitadas			Ocupantes		
	Total	Particulares	Colectivas	Total	Particulares	Colectivas
Estado	1'065,882	1'065,379	503	5'076,686	5'061,390	15,296
Honey	1,448	1,448	0	7,279	7,279	0

En cuanto a servicios, se tienen los siguientes indicadores: Dispone energía eléctrica 1 246, agua entubada 673 casas y tiene drenaje 300 casas habitación.

Las viviendas particulares habitadas en el municipio Honey según número de ocupantes, se puede observar la comparación respecto al estado de Puebla en general.

Cuadro 40: Habitantes por viviendas particulares con respecto al total estatal.

Municipio	Total	1 ocupante	2 ocupante	3 ocupante	4 ocupante	5 ocupante	6 ocupante	7 ocupante	8 ocupante	9 ocupante y mas
Estado	1'028,692	55,195	115,615	157,931	201,559	174,529	122,674	74,543	48,871	77,775
Honey	1,394	100	146	157	211	217	192	165	83	123

Las fuentes de abastecimiento y volumen promedio diario de extracción de agua potable en el municipio según tipo se muestra en las siguientes tablas:

Cuadro 41: Fuentes de abastecimiento de agua para el municipio.

Municipio	Fuentes de abastecimiento			
	Total	Pozo profundo	Manantial	Otras
Honey	12	0	12	0



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

En complemento de lo anterior el volumen de extracción de agua para el municipio de **Honey**, se presenta a continuación.

Cuadro 42: Volumen de extracción de agua, municipio de Honey.

Municipio	Volumen promedio diario de extracción (Miles de metros cúbicos por día)			
	Total	Pozo profundo	Manantial	Otras
Honey	1.65	0.00	1.65	0.00

Así mismo el servicio de drenaje y alcantarillado para el municipio con respecto al estado, es el siguiente:

Cuadro 43: Servicios de alcantarillado para el municipio de Honey.

Municipio	Sistemas de drenaje y alcantarillado	Localidades con el servicio
Estado	862	852
Honey	2	2

Dentro de la tabla siguiente, se presenta lo relativo a las características de vivienda habitada dentro del municipio de **Honey**.

Cuadro 44: Características de la vivienda, municipio de Honey.

Indicador	Totales	%
Vivienda: Total de viviendas habitadas	1,199	100
Viviendas particulares	1,199	100
Promedio de ocupantes en viviendas particulares	5.4	-
Viviendas particulares con drenaje conectado a la red pública	204	17.0
Viviendas particulares con drenaje conectado a la fosa séptica	179	14.9
Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica	1,061	88.5
Viviendas particulares con agua entubada en la vivienda	62	5.2
Viviendas particulares con agua entubada en el predio	501	41.8
Viviendas particulares con agua entubada de llave entubada o hidrante	14	1.2

De lo anterior se puede señalar que dentro del municipio de **Honey**, se tiene cubierto en la mayoría de la población los servicios básicos tocantes a energía y agua entubada, no así lo referente a alcantarillado, ya que registran un porcentaje de cobertura inferior del 90.



Educación y salud

Educación

El municipio cuenta con infraestructura educativa en los siguientes niveles; en el nivel preescolar CENDIS se cuenta con un total de 17 escuelas con 65 Aulas y un total de 861 alumnos; y de preescolar CONAFE se cuenta con un total de 2 escuelas con 1 aula y 12 alumnos; 37 Escuelas Primarias con 246 aulas y 3,966 alumnos, 5 Escuelas Primarias CONAFE con 5 aulas y 33 alumnos, 3 Bachilleratos con 50 aulas y 459 alumnos, 1 Profesional Medio Municipal con 10 aulas y 29 alumnos y también cuenta con 1 Escuela Inicial no escolarizado con 10 aulas y 186 alumnos. El analfabetismo se ha abatido considerablemente a través del programa INEA. Además cuenta con una biblioteca municipal.

Salud

La atención a la salud en el municipio de **Honey**, se proporciona a través de instituciones del sector oficial, que tienen una cobertura descentralizada de servicios como son: IMSS-Oportunidades y SSA, además se cuenta con servicio médico particular.

Cuadro 45: Numero de derechohabientes, municipio de Honey.

Municipio	Total	Derechohabiente	No especificado
Honey	7,279	6,489	263

De acuerdo con lo anterior el 93 % de la población se encuentra bajo un régimen de Asistencia Social. De lo anterior, las principales instituciones que brindan seguridad médica en el municipio, corresponden a IMSS e ISSSTE.

Cuadro 46: Beneficiarios en el municipio de Honey por Institución.

Municipio	Derechohabiente				
	Sub total	IMSS	ISSSTE	PEMEX DEFENSA O MARINA	Otra institución
Honey	527	464	50	0	13



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

En complemento a lo anterior se establece la población usuaria de asistencia social brindada por las instituciones de orden social dentro del municipio de Honey.

Cuadro 47: Asistencia social por institución, municipio de Honey.

Municipio	Asistencia Social						
	HNP	IMSS Oportunidades	SSA	INI	HU BUAP	DIF	Cruz Roja
Honey	0	6 862	1 160	0	0	0	0

El personal médico para las instituciones públicas del sector salud es de 1 para SSA; lo anterior en complemento al personal médico de las instituciones públicas del sector salud, correspondientes a asistencia social en el municipio de Honey según régimen e institución.

Cuadro 48: Personal de asistencia social, municipio de Honey.

Municipio	Asistencia Social						
	HNP	IMSS OPORTUNIDADES	SSA	INI	HU BUAP	DIF	CRUZ ROJA
Honey	0	3	1	0	0	0	0

Finalmente, las unidades médicas en servicio de las instituciones públicas del sector salud en el municipio de Honey y nivel de operación según régimen e institución, corresponde al siguiente.

Cuadro 49: Seguridad y asistencia social en el municipio de Honey.

Municipio	Total	Seguridad Social				Asistencia Social						
		IMSS	ISSSTE	ISSSTEP	PEMEX	HNP	IMSS OPORTUNIDADES	SSA	INI	HU BUAP	DIF	CRUZ ROJA
Consulta Externa	4	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0

Actividades productivas

El estado de **Puebla** tiene poco más de 34 mil kilómetros cuadrados ubicándose en la posición 21 por superficie entre las entidades federativas. Es uno de los más poblados de la república con casi 6 millones de habitantes. Además, es el



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

segundo estado con el mayor número de municipios (217) en el país. Los municipios de Puebla han sido agrupados en siete regiones económicas:

Región I Sierra Norte, Región II Sierra Nor Oriental, Región III Serdán y Valles Centrales, Región IV Angelopolis, Región V Valle de Atlixco y Matamoros, Región VI Mixteca y Región VII Tehuacán y Sierra Negra.

Por su localización el proyecto pertenece a la **Región I Sierra Norte**; dentro de la figura siguiente se establece dicha región con los municipios que la componen o integran.

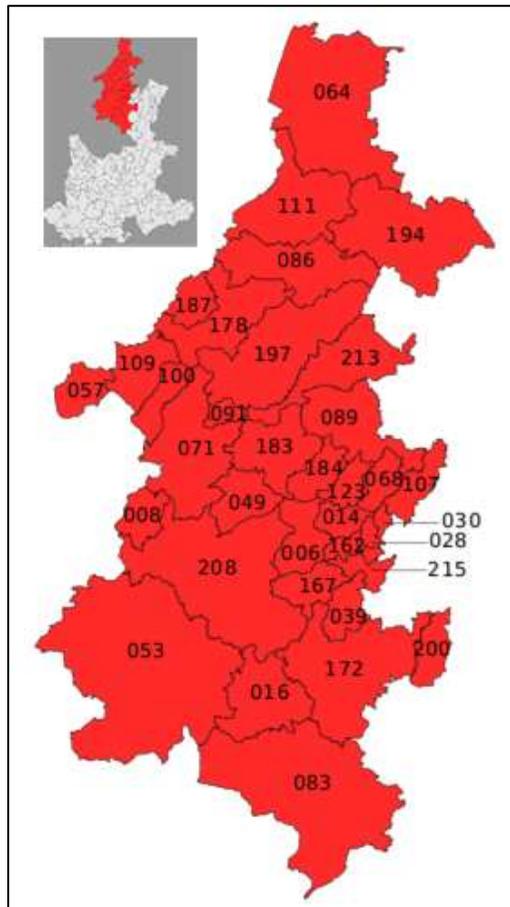


Figura 15: Región I, Sierra Norte.

En complemento de lo anterior, dentro del cuadro siguiente se precisan los municipios que la componen.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 50: Municipios de la Región I, Sierra Norte.

Clave	Municipio	Cabecera
06	Ahuacatlán	Ahuacatlán
008	Ahuazotepec	Ahuazotepec
014	Amixtlán	Amixtlán
016	Aquixtla	Aquixtla
028	Camocuautla	Camocuautla
030	Coatepec	Coatepec
039	Cuautempan	Cuautempan
049	Chiconcuautla	Chiconcuautla
053	Chignahuapan	Ciudad de Chignahuapan
057	Honey	Honey
064	Francisco Z. Mena	Metlaltoyuca
068	Hermenegildo Galeana	Hermenegildo Galeana
071	Huachinango	Huachinango
083	Ixtacamaxitlán	Ixtacamaxitlán
086	Jalpan	Jalpan
089	Jopala	Jopala
091	Juan Galindo	Nuevo Necaxa
100	Naupan	Naupan
107	Olintla	Olintla
109	Pahuatlán	Ciudad de Pahuatlán de Valle
111	Pantepec	Pantepec
123	San Felipe Tepatlán	San Felipe Tepatlán
162	Tepango de Rodríguez	Tepango de Rodríguez
167	Tepetzintla	Tepetzintla
172	Tetela de Ocampo	Tetela de Ocampo
178	Tlacuilotepec	Tlacuilotepec
183	Tlaola	Tlaola
184	Tlapacoya	Tlapacoya
187	Tlaxco	Tlaxco
194	Venustiano Carranza	Venustiano Carranza
197	Xicotepec	Xicotepec
200	Xochiapulco	Xochiapulco
208	Zacatlán	Zacatlán
213	Zihuateutla	Zihuateutla
215	Zongozotla	Zongozotla

Población económicamente activa

En cuanto a la población económicamente activa en el municipio de Honey, se tienen los siguientes registros:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

De **4,562** personas, correspondientes a la población de 12 en adelante o económicamente activa, **2,087** son del sexo masculino y **2,475** del femenino. Del total **1,492** se encuentran con alguna ocupación, de este sub total **1,214** son hombres y **278** mujeres.

Por otra parte **3,045** individuos, corresponden a la población económicamente inactiva, siendo de este sub total **859** hombres y **2,186** mujeres Lo anterior se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 51: Población de 12 años y más según condición de actividad económica.

Municipio y sexo	Total	Población económicamente activa		Población económicamente inactiva	No especificado
		Ocupada	Desocupada		
Honey	4,562	1,492	5	3,045	20
Hombres	2,087	1,214	4	859	10
Mujeres	2,475	278	1	2,186	10

De la población económicamente activa, el 54.96 % realiza actividades de agricultura, ganadería, aprovechamientos forestales, caza y pesca; el 1.88 % en minería, el 0.00 % en actividades de electricidad y agua, el 5.83 % en actividades de construcción, el 10.32 % en la industria manufacturera, el 7.51 % en comercio, el 5.36 % en transportes correos y almacenamientos, el 0.13 % en información para medios masivos, el 0.00 en servicios financieros y seguros, el 0.00 % en servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles, el 0.40 % en servicios profesionales, el 0.80 % en servicios de apoyo a negocios, el 2.21 % en servicios educativos, el 0.60 % se servicios de salud y de asistencia social, el 0.00 % en servicios de esparcimiento y culturales, el 1.61 % en servicios de hoteles y restaurantes, el 2.95 % en servicios no gubernamentales, el 2.14 % en servicios de gobierno y finalmente el 3.28 % no se encuentra especificado, lo anterior se establece dentro del apartado siguiente.

Cuadro 52: Participación de la población en actividades económicas.

Actividad productiva	No. de Trabajadores	%
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	820	54.96
Minería	28	1.88
Electricidad y agua	0	0.00
Construcción	87	5.83
Industrias manufactureras	154	10.32



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Actividad productiva	No. de Trabajadores	%
Comercio	112	7.51
Transportes correos y almacenamiento	80	5.36
Información en medios masivos	2	0.13
Servicios financieros y de seguros	0	0.00
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles	0	0.00
Servicios profesionales	6	0.40
Servicios de apoyo a negocios	12	0.80
Servicios educativos	33	2.21
Servicios de salud y de asistencia social	9	0.60
Servicios de esparcimiento y culturales	0	0.00
Servicio de hoteles y restaurantes	24	1.61
Otros servicios excepto gobierno	44	2.95
Actividades de gobierno	32	2.14
No especificado	49	3.28

Por lo anterior, se desprende que las actividades económicas preponderantes en la región son la Agricultura, la Ganadería y en menor grado a la industria manufacturera. Otras actividades como la industria, la minería, y la generación de energía son prácticamente inexistentes.

Salario Mínimo Vigente

El Salario Mínimo vigente en el Estado de Puebla corresponde a la zona “C”, El ingreso de la población ocupada en los municipios del área de trabajo se relaciona como sigue:

Cuadro 53: Población ocupada, municipio de Guadalupe Victoria, según ingreso.

MUNICIPIO	Población ocupada	No recibe ingresos	Hasta el 50% del s.m	Entre 50% y menos de 1	Un s.m.	Más de 1 hasta 2 s.m.	Más de 2 y menos de 3	De 3 a 5 s.m.	Más de 5 hasta 10	Más de 10	No especificado
Honey	1492	203	222	466	0	403	64	56	26	9	43

Al establecer el nivel de empleo de municipio con respecto al estado, se puede establecer que la población económicamente activa del municipio de Honey, representa aproximadamente el 0.33 %, de la población económicamente activa del total del Estado, lo anterior se presenta dentro de la tabla siguiente,



igualmente para cada actividad económica, lo cual y en términos generales, presenta un mismo comportamiento en cuanto a porcentajes con respecto al total.

Cuadro 54: Población por actividad productiva, municipio de Honey.

Rama de actividad	Población Ocupada en Puebla	Población Ocupada en Honey	%
Total y promedio	1,665,521	4081	0.25
Agricultura, Ganadería, Aprov. Forestal, Pesca y Caza	464,879	1934	0.42
Minería	4,781	14	0.29
Electricidad, Agua	4,846	13	0.27
Construcción	122,201	192	0.16
Ind. Manufactureras	346,389	643	0.19
Comercio	232,998	393	0.17
Transportes correos y almacenamientos	55,962	122	0.22
Información en medios masivos	7,471	6	0.08
Servicios financieros y seguros	7,539	2	0.03
Serv. Inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles	3,853	5	0.13
Servicios profesionales	25,064	14	0.06
Servicios de apoyo a los negocios	14,501	3	0.02
Servicios educativos	80,146	116	0.14
Servicios de salud y de asistencia social	38,068	43	0.11
Servicios de esparcimiento y culturales	8,228	8	0.10
Servicios de hoteles y restaurantes	47,699	57	0.12
Otros servicios excepto gobierno	124,877	384	0.31
Actividades de gobierno	43,036	74	0.17
No especificado	32,983	58	0.18

b) Factores socioculturales

Tenencia de la tierra

Dentro del municipio de Honey, la estructura de tenencia de la Tierra corresponde a la pequeña propiedad y propiedad social, en donde se tiene la existencia de núcleos agrarios Ejidales, así como núcleos Agrarios Comunales.



Uso y Aprovechamiento de los Recursos Naturales

El aprovechamiento de los recursos naturales que realiza tradicionalmente la población de los poblados y rancherías, no entrará en conflicto o competencia con la actividad propuesta, considerando que el tipo de proyecto que se está estudiando, no implica el aprovechamiento de estos recursos. Respecto al uso que se da a los mismos, la obra no alterará en modo alguno el uso tradicional de dichos recursos. De manera específica, para la vegetación los usos corresponden a:

- Leña combustible y madera para construcciones rurales.
- Uso de madera comercial en aprovechamientos regulados.
- Uso de productos forestales maderables en construcciones y construcciones rústicas.
- Uso de productos forestales no maderables en construcciones (techos, tal es el caso de la palma).
- Uso de la palma en la industria de los alimentos balanceados para animales.
- Uso medicinal de corteza de árboles y recursos forestales no maderables.
- Uso en ceremoniales de exudados de árboles y recursos forestales no maderables.
- Recursos forestales no maderables en complemento a la alimentación.

En el caso de la fauna silvestre, el uso básico corresponde al complemento de la dieta de las familias rurales y/o alimentación. Finalmente se hace uso de diferentes tipos de materiales y/o agregados pétreos, en la industria de la construcción y fabricación de pisos cerámicos.

Atractivos culturales y turísticos

Monumentos Históricos

Templo Parroquial, erigido a la Santa Cruz, bajo la protección de San José, del siglo XVI se encuentra ubicado en la cabecera municipal.

Fiestas, Danzas y Tradiciones

El 19 de marzo, fiesta en honor de San José; 10 de septiembre, a San Nicolás Tolentino, y del 3 al 5 de mayo, la fiesta de la Santa Cruz; con misas, rezos, procesiones y danzas, como "Quetzalines" "Voladores" "Tejedores" y "Huehues".



Se conmemora el día de Muertos, el 1 y 2 de noviembre; la Semana Santa y las posadas y 12 de diciembre en honor a la Virgen de Guadalupe.

Finalmente, la música generalizada dentro del municipio corresponde al género de Banda.

Artesanías

Los habitantes de este municipio elaboran Alfarería, talla de madera y tejidos de lana.

Gastronomía

Considerando este aspecto, a continuación se establecen los principales alimentos bebidas y dulces típicos en el ámbito regional

- **Alimentos:** Caldo y tamales de haba, mole poblano, pollo ahumado y prensado, chicharrón prensado, guajolote, enchiladas, sopes, quesadillas y molotes
- **Bebidas:** Café serrano, vinos de yolixpa y huiquiño.
- **Dulces:** Conserva de durazno, de pera y de capulín.

Centros Turísticos

A continuación se presentan los principales atractivos turísticos presentes dentro del municipio:

Existe un bosque en la localidad de La Trinidad propio para realizar días de campo y campamentos ubicado a 1 km. De la cabecera y la cascada de nombre el Salto de la Cumbre (La Cumbre del Manzano) ubicada en la localidad del mismo nombre a una

Aspectos específicos del proyecto a las condiciones sociales

Respecto a la fauna: Derivado de las condiciones actuales del sitio del proyecto este recurso no se verá afectado, dado que en el ámbito regional se desarrolla esta actividad, lo cual ha provocado la migración de las especies a otros sitios.



Suelo: El área del terreno que se empleará, presenta un uso alternativo de tipo Minero, dado los afloramientos de los Materiales y/o Arcillas Amarillas, situación que favorece el desarrollo de la actividad minera por diversas empresas en el ámbito regional.

Agua: En el proceso propuesto, no se hará uso de agua.

Nivel de aceptación del proyecto: El proyecto es ampliamente aceptado en el ámbito regional, dado que la actividad minera se desarrolla por diversas empresas en el Municipio de Honey, así como municipios colindantes (Pahuatlan, Ahuazotepec y Zacatlán entre otros), lo cual genera empleo y derrama económica.

Valor que se le da a los espacios o sitios: Dentro de los terrenos donde se localizará el proyecto, se tiene que estas superficies, no afectarán áreas que cumplan con características de interés cultural o ecológico. Por otra parte, el sitio, corresponde a un área marginal de otras actividades productivas.

Dentro del área de trabajo, o en la zona de influencia del proyecto, no se ubican sitios que puedan afectarse y que representen el patrimonio histórico o cultural de la población, como son los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos (no existe un patrimonio histórico dentro del área que se afectará con la ejecución del proyecto ni en su zona de influencia).

IV.2.5. Diagnóstico Ambiental

El diagnóstico ambiental puede definirse como el análisis y propuestas de actuación y seguimiento, que abarcan el estado ambiental en el ámbito territorial del proyecto o local. Tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción influenciada del sitio o **SA**.

Hoy en día, la problemática ambiental en México es una cuestión que involucra a toda la sociedad, por el hecho de ser consumidores y contribuir de alguna manera en el deterioro ambiental. En función de lo anterior, entre los principales efectos negativos del deterioro ambiental se puede citar los siguientes:

- 1) Pérdida de la biodiversidad.
- 2) Fragmentación y pérdida de hábitats.



- 3) Incremento en los niveles de erosión (principalmente hídrica);
- 4) Problemas de desertificación.
- 5) Alteración de los caudales y riberas de ríos y arroyos.
- 6) Contaminación de las aguas superficiales y freáticas entre otros (CONABIO-PNUD, 2009).

En este sentido, el proyecto de **CUSTF** propuesto, inevitablemente constituye una obra que fragmenta los hábitats, altera la vegetación colindante, e incidirá en la generación de procesos erosivos en el suelo¹⁰. Estos efectos actualmente existen en el área de influencia del proyecto y **SA**, debido a la incidencia del hombre en el ecosistema.

Sin embargo y por las características y dimensiones del proyecto, se esperan afectaciones bajas y puntuales en el entorno natural local o sitio de proyecto.

Los análisis incluidos en el presente capítulo nos muestran que los tipos de vegetación presentes en el **SA**, aún albergan especies nativas (vegetales y animales) de gran valor. Sin embargo, se observó que la mayor parte de los tipos de vegetación comparten un número significativo de especies.

Para establecer el diagnóstico, se partió la definición de los tipos de vegetación y uso suelos en esta área, de lo cual se tiene:

- Ecosistemas asociados a cuerpos de agua.
- Áreas degradadas representadas por terrenos de agricultura e infraestructura principalmente.
- Vegetación conservada.
- Asentamientos humanos.
- Zonas con disturbios aparentes.

A este respecto, y considerando el presente **Diagnóstico Ambiental** se planteó cuatro metodologías complementarias, buscando con ello su integridad con respecto a los factores de afectación.

La primera metodología corresponde a la ponderación *in situ* de ocho factores representativos del ambiente inmediato; la segunda corresponde a la evaluación de la diversidad biológica de las especies vegetales presentes; la tercera la estimación de la erosión hídrica, basado en elementos cartográficos, a través de

¹⁰ Bajo la aplicación de medidas de compensación y mitigación de impactos ambientales, estos efectos son mitigables.



la aplicación de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada (EUPSR) para el sitio de CUSTF y áreas circundantes; y finalmente y con la cuarta metodología se determinaron los niveles de Fragilidad Ecológica a partir de tres capas de información, relieve del terreno, uso actual del suelo y vegetación, y finalmente el grado de erosión.

Los resultados obtenidos fue que en la mayor parte del **SA**, se mantiene un grado de deterioro de la vegetación natural, específicamente del Bosque de Pino, Bosques Encino, Bosque de Pino – Encino y Mesófilo de montaña, derivado del cambio de uso de suelo por el establecimiento de actividades agrícolas, infraestructura y centros urbanos no regulados principalmente, provocando entre otras cosas la fragmentación del hábitat, generando efectos secundarios en los recursos asociados (suelo, flora, fauna entre otros).

Sin embargo, se tienen áreas naturales conservadas que mantienen un alto grado de conservación de especies nativas, las cuales equiparablemente, son en número mayor a las presentes en el sitio del proyecto, manteniendo con ello y de igual manera una funcionalidad ecológica mayor.

IV.2.5.1 Ponderación de factores in situ

La presente metodología se refiere a un procedimiento basado en la ponderación de ocho factores representativos del ambiente, misma y que derivado de la escasa superficie del área del proyecto, se realizó en cinco sitios de muestreo ubicados en el área del proyecto.

Derivado de la metodología establecida, a continuación se enlistan algunos puntos básicos, que se deben ser tomados en cuenta durante su desarrollo:

1. Primeramente se elaboró una matriz con los ocho factores ambientales, de tal suerte que funcionara como guía durante las visitas de campo.
2. Se definieron cinco sitios de muestreo distribuidos en el sitio del proyecto y área de influencia directa; lo anterior derivado de la escasa superficie del área de afectación y superficie del predio.
3. Se consideró un radio promedio de muestreo de 100 m, esto con la finalidad de tener una visibilidad óptima del entorno y cubrir, a su vez, gran parte de la longitud del eje del proyecto.
4. Finalmente se destaca que durante la asignación de los valores a cada factor ambiental, se debe mantener un alto grado de objetividad para reducir posibles sesgos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

La siguiente matriz muestra los de factores ambientales evaluados, en los cuales se establecen los niveles de calidad ambiental, así como los valores numéricos respectivos:

Cuadro 55: Factores ambientales evaluados.

Factor ambiental/social/antrópico	Nivel de calidad	Calificación
Geoformas	Original	5
	Escasamente modificadas	4
	Moderadamente modificadas	3
	Altamente modificadas	2
	Totalmente modificada	1
Suelo	Sin erosión	5
	Escasa erosión	4
	Moderadamente erosionado	3
	Altamente erosionado	2
	Extremadamente erosionado	1
Cubierta vegetal	Mayor al 100 %	5
	75 - 100 %	4
	50 - 75 %	3
	25 - 50 %	2
	Menor al 25 %	1
Naturalidad de la vegetación	Sin vegetación secundaria	5
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	4
	Igual vegetación natural que la secundaria	3
	Domina la vegetación secundaria sobre la natural	2
	Solo vegetación secundaria	1
Presencia de ganado	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Presencia de cultivos	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Hábitat para la fauna	Potencial muy alto	5
	Potencial alto	4
	Potencial medio	3
	Potencial bajo	2
	Potencial muy bajo	1



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Factor ambiental/social/antrópico	Nivel de calidad	Calificación
Evidencia de penetración antrópica (Casas, Caminos, brechas, basura, etc.)	Nula	5
	Escasa	4
	Media	3
	Alta	2
	Muy alta	1

De acuerdo con el número de factores evaluados se generó una tabla de calidad ambiental considerando cinco niveles de referencia. De esta manera, se pueden estimar las condiciones del ambiente, a partir de la cuantificación de los resultados obtenidos por sitio de evaluación y como resultado absoluto de la superficie total de estudio.

Cuadro 56: Escala de calidad ambiental.

Gado	Rango
Muy baja	Hasta 14.9
Baja	15 - 20.9
Media	21 - 26.9
Alta	27 - 32.9
Muy alta	33 o mayor

IV.2.5.2 Para las áreas de CUSTF Índices de Diversidad

Previo a establecer el índice de diversidad, considerando la eliminación de la cubierta vegetal por las actividades de **CUSTF** se hace imprescindible, establecer los mecanismos o metodologías para el levantamiento de la información, lo cual se basó en la toma de datos y su análisis.

1. Toma de datos

Considerando que el presente proyecto busca la eliminación de la vegetación natural presente en las áreas de **CUSTF**, se hace necesario establecer la riqueza florística dentro del **SA** definido; esto con la finalidad de saber si las especies por remover, son de distribución generalizada en esta área y tener así, información precisa que permita establecer que la afectación de los individuos de



las diferentes especies dentro de las áreas de **CUSTF**, no representa un riesgo de afectación o deterioro de la biodiversidad.

Un elemento fundamental para ello, es la medición de la diversidad dentro de comunidad vegetal que será afectada, en este caso por las actividades de **CUSTF**, cuya determinación se basó en la siguiente metodología.

Considerando el tipo de información por recabar, se hizo indispensable el establecimiento de un esquema de planeación a través de la generación de la cartografía básica, basado en el empleo de los sistemas de información geográfica, así como la aplicación de un método para la determinación de las especies existentes y con ello los parámetros de diversidad.

Análisis cartográfico

A partir de la cartografía generada y considerando el **SA**, de distinguieron las principales unidades de vegetación, de lo cual se obtuvo:

- Bosque de Encino.
- Bosque de Pino en asociación con Encino.
- Bosque de Pino.
- Bosque Mesófilo de Montaña.
- Bosques Fragmentados.

El objetivo principal de lo anterior, determinar los tipos de ecosistemas presentes en el **SA**, con respecto al ecosistema de afectación por el **CUSTF**; un segundo elemento considera la cobertura de estos ecosistema y con ello, definir el grado de afectación del ecosistema presente el sitio del proyecto, en referencia con su cobertura en el **SA**; finalmente establecer esquema de planeación de todas las áreas naturales incidentes sitio del proyecto y ámbito de referencia, como elemento de muestreo. Considerando lo anterior, en la cartografía se ubicaron sitios de muestreo bajo un diseño de muestreo aleatorio.

Toma de datos en campo

En campo se realizó la ubicación de los sitios considerando el uso de GPS (con marca comercial GARMIN).

La información recabada, se basó en la estructura presente en la vegetación, teniéndose alturas en el dosel superior de más de 20 m, en tanto el estrato



arbustivo se presenta con alturas de hasta 6 m como máximo, presentándose además un estrato herbáceo dominado por compuestas y pastos.

En relación con lo anterior, se establecieron sitios de muestreo por estrato de acuerdo con lo siguiente:

- El estrato alto o arbóreo: considerando sitios circulares con dimensiones de 1000 m².
- El estrato medio o arbustivo: considerando sitios circulares con dimensiones de 100 m².
- El estrato bajo o herbáceo con dimensiones de 1 m².

Basado en lo anterior para el levantamiento de la información se distinguió cada estrato de acuerdo con lo siguiente:

Cuadro 57: Información específica por estrato.

Dimensión de sitio m ²	Datos generales	Datos específicos	Observaciones
1000	<ul style="list-style-type: none">• Especies identificadas• No. de individuos por especie• Cobertura de especies	<ul style="list-style-type: none">• Indicadores dasométricos por especie• Cobertura por especie	4 sitios de muestreo
100	<ul style="list-style-type: none">• Especie de individuos arbustivos.• No. de individuos arbustivos por especie.	<ul style="list-style-type: none">• Altura promedio.• Cobertura promedio por especie	16 sitios de muestreo
1	No. de individuos herbáceos		4 sitios por cada sitio de 1000 m ² .

Tamaño de muestra

Considerando que los datos referidos contemplan el análisis de diversidad, se obtuvieron datos preliminares de 4 sitios de muestreo, (1 en el estrato superior y 3 en el estrato medio) a partir de lo cual:

- Se obtuvieron datos preliminares de índice de Shannon – Wiener, basado en el análisis de los sitios preliminares.
- Con ello establecieron los indicadores estadísticos básicos: media (μ) y varianza (s^2).

Basado en una confiabilidad del 95%, y un error de muestreo del 10 %, se estimó el tamaño de muestra, basado en el siguiente modelo.



$$n = t^2 Sy^2/E^2$$

Dónde:

n = Tamaño de muestra.

t = T de tablas.

Sy^2 = Varianza.

E = Media poblacional.

$$E = t * (Sy)$$

Basado en lo anterior la intensidad de muestreo fue del **3.6 %**, de lo cual resulto el levantamiento de **16** sitios, equivalentes a **0.16** ha de una superficie considerada de **4.33 ha** de CUSTF, **para el estrato medio, en tanto que para el estrato alto** se consideró una intensidad de muestreo de 9.23%, con 4 sitios levantados.

2. Análisis de la información

Un elemento complementario a lo anterior, fue la medición de la diversidad dentro de comunidad vegetal que será afectada por el CUSTF, a partir de los siguientes elementos:

- Índice de Diversidad.
- Abundancia Relativa.
- Índice Valor de Importancia.
- Índice de Simpson.
- Índice de diversidad de Shannon-Wiener.

El índice de biodiversidad (número que se obtiene como resultado de una relación matemática entre el número de especies de una comunidad y el número de individuos de cada especie).

- El número de especies y
- La abundancia relativa¹¹

¹¹ La abundancia relativa de cada especie permite identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las condiciones ambientales. Además, permite identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número



- a) **Abundancia relativa (AR)** expresa la representatividad de una especie dentro del conjunto de especies en el área en estudio.

Abundancia Relativa = (No. de indiv. de una sp/No. Indv. todas las sp) *100

- b) **Índice Valor de importancia (IVI)** indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a los demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (Krebs, 1985)¹².

VI = Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa

- c) **Densidad relativa** es el número de individuos (N) en un área determinada (A) y se estima a partir del conteo del número de individuos en un área dada.

Densidad = No. de Individuos/área muestreada

Densidad Relativa = Densidad de una especie*100/densidad de todas las spp.

- d) **Frecuencia Relativa (FR)**, se estimada como el número de unidades de muestreo (parcelas) en que apareció cada especie, es la probabilidad de encontrar uno o más individuos en una unidad muestral particular.

FR = Frecuencia de la sp x/Σ de las frecuencias de todas las sp * (100)

- e) **Índice de Simpson**

Índice basado en la dominancia que toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

de especies, en la distribución de la abundancia de las especies o en la dominancia, nos alerta acerca de procesos empobrecedores (Magurran, 1988).

¹² Las especies que obtienen más altos valores son las especies más importantes en el ecosistema (área de estudio) es decir, que tienen más abundancia, cobertura y frecuencia y dependiendo de las especies que presenten estos valores es como se interpretará el ecosistema.



$$\gamma = \sum p_i$$

Dónde:

Pi=abundancia proporcional de la especie i

f) Índice de diversidad de Shannon-Wiener.

Combina dos componentes de la diversidad: la riqueza de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de individuos en las diversas especies (Krebs, 1985).

$$H = - \sum (P_i)(\log_2 P_i)$$

Dónde:

H= Índice de diversidad

S=Número de especies

Pi= Proporción total de la muestra que corresponde a la especie i

Log 2= Logaritmo de base 2

- Con lo anterior se infirió de manera general, el ecosistema de afectación en el área de **CUSTF**, con respecto a las unidades ambientales presentes en el **SA**.
- La cobertura del área natural de afectación o de **CUSTF**, con respecto a su superficie total en el **SA**.
- El análisis respectivo propio del área considerando los índices de biodiversidad.

IV.2.5.3. Modelo de erosión hídrica actual (EUPSR)

Con base en la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada, se estimaron las condiciones ambientales dentro del contexto de la erosión de los suelos por efectos hídricos, desarrollando dicha ecuación en el programa ArcView 3.2 y editando el mapa final en el programa ArcMap 9.3. Para ello se utilizaron las siguientes capas de información y algunas extensiones básicas:



Información

- Curvas de nivel (2m).
- Carta de uso de uso de suelo y vegetación (INF, 2000).
- Imagen Google Earth para fotointerpretación y corrección de la carta de uso de suelo y vegetación.
- Carta edafológica (INEGI, 1:1 000 000).
- Capa de precipitación media anual, elaborada a través del método de polígonos de Thiessen. Después del procedimiento y dada la superficie del Sistema Ambiental se identificó una sola estación meteorológica de influencia, tomando el valor de precipitación del Servicio Meteorológico Nacional.

Extensiones

- 3D Analyst
- Geoprocessing
- Spatial Analyst
- Create Thiessen
- XTools

En términos generales, la EUPSR se puede definir como el resultado de multiplicar los factores **R** (Erosividad de la lluvia), **K** (Erodabilidad del suelo), **LS** (factor topográfico o de longitud y el grado de su pendiente), **C** (Manejo de la cubierta vegetal) y **P** (Prácticas para el control de la erosión–si aplicara-). La metodología básica se explica a continuación:

- **Factor R.** Para calcular el factor R se utilizó una de las 13 ecuaciones según la regionalización del país, correspondiendo la siguiente:

$$R= 1.9967P+0.003270P^2$$

P= Precipitación media anual (Servicio Meteorológico Nacional)

La estación de influencia para el área de estudio es: Puebla 21 Poniente 113 A.

- **Factor K.** Se obtuvo a partir de una tabla de valores definidos por FAO (1980) considerando el tipo de suelo y su textura respectiva.
- **Factor C.** Para obtener este factor se utilizó de base el mapa temático correspondiente al Inventario Forestal del año 2000, al cual se le realizaron algunas modificaciones bajo la técnica de foto-interpretación utilizando una imagen georreferenciada del programa Google Earth correspondiente al año



2012. De esta forma, se aplicó la tabla propuesta por Renard y col. (1997) para darle el valor correspondiente a cada polígono de uso de suelo y vegetación.

- **Factor LS.** La ecuación utilizada para este factor es la siguiente:

$$LS= (L/22.13)^m (0.065+0.045s+0.0065s^2)$$

Done:

L= Longitud de la pendiente en proyección horizontal

m= Valores en función de la pendiente del terreno.

s= Pendiente del terreno en %.

Cuadro 58: Valor de exponente.

Valor del exponente m	Pendiente del terreno
0.5	>5
0.4	3 - 5
0.2	<3

Una vez obtenidos todos los factores simplemente se multiplican para conocer la pérdida de suelo actual estimada. Si se quisiera conocer la erosión potencial solo se quita el factor C, refiriéndose a la erosión máxima teórica si no hubiese cubierta vegetal que protegiera el terreno.

Los rangos de pérdida de suelo según la EUPSR son los siguientes y están dados en ton/ha/año:

Cuadro 59: Rangos de pérdida de suelo.

Niveles de erosión	Rango de valores
Sin erosión	0 - 10
Erosión ligera	10 - 50
Erosión moderada	50 - 100
Alta	100 - 200
Erosión extrema	> 200



IV.4.4 Fragilidad ecológica

La fragilidad ecológica se define como el poder de resiliencia que presenta un ecosistema o un territorio dado, para enfrentar agentes de cambio o deterioro ambiental.

Esta metodología se basa en el cálculo de fragilidad ecológica para algunos Ordenamientos Territoriales en México (Tiburcio y col., 2007; UAT, 2011), la cual se ha adoptado y adecuado según la información disponible y de relevancia para el Sistema Ambiental. El procedimiento básico es la suma de capas, realizado en el programa *ArcView 3.2* utilizando para ello la siguiente información: *Erosión hídrica actual, Relieve del suelo en grados, Uso de suelo y vegetación.*

El planteamiento metodológico se dividió en cuatro etapas fundamentales, mismas que se describen a continuación:

- Obtención de las capas a utilizar.
- Preparación de las tablas de ponderación.
- Reclasificación de las capas de información.
- Establecimiento de resaltados finales.

Las capas a utilizar son:

- 1) Erosión hídrica actual.
- 2) Relieve del suelo
- 3) Uso de suelo y vegetación.

La primera se obtuvo a partir del Modelo de Erosión Hídrica Actual, calculado en el presente Diagnóstico Ambiental según la EUPSR. La segunda capa fue obtenida a través de la generación del Modelo Digital de Elevación con las curvas de nivel cada 2 m. Finalmente la tercera capa se generó a través de un procedimiento de fotointerpretación con base en imágenes de *Google Earth* y la carta de uso de suelo y vegetación del Inventario Nacional Forestal del año 2000.

Preparación de las tablas de ponderación

El principio básico de las tablas de ponderación es definir la escala de valores y los rangos para cada una de las tres capas de información. El resultado fue manejar una escala de valores de 0 a 10 ajustando cada una de los factores a dicha escala como se indica en los próximos fragmentos.



Erosión. De la información obtenida durante la aplicación de la EUPSR, se optó por plantear una escala con valores ascendentes de 20 ton/ha/año, de tal manera que un valor ponderado igual a 0 (cero) equivale a rango de pérdida de suelo entre 0 y 20 ton/ha/año, mientras que el valor máximo correspondiente a 10 (diez) se refiere a un nivel de erosión superior a 200 ton/ha/año. La tabla final se indica a continuación:

Cuadro 60: Valor ponderado de pérdida de suelo.

Pérdida de suelo (ton/Ha/año)	Valor ponderado
0 - 20	0
20 - 40	1
40 - 60	2
60 - 80	3
80 - 100	4
100 - 120	5
120 - 140	6
140 - 160	7
160 - 180	8
180 - 200	9
>200	10

Relieve del suelo. Para este factor se consideraron dos criterios fundamentales del terreno, la aptitud para actividades agrícolas y la aptitud para la conservación de la naturaleza. Una premisa fundamental de este concepto es que los terrenos con baja o nula pendiente, suelen ser los más óptimos para las actividades agrícolas e incluso para establecer vías de comunicación y asentamientos humanos, mientras que los terrenos con un relieve pronunciado suelen tener nula o limitada aptitud para las actividades antes mencionadas, siendo así, mejores para la conservación de la naturaleza.

Cuadro 61: Relieve.

Relieve del suelo en grados	Valor ponderado
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Relieve del suelo en grados	Valor ponderado
6	6
7	7
8	8
9	9
>10	10

Uso de suelo y vegetación. Para generar este concentrado se los criterios considerados, se presentan a continuación:

- 1) Cobertura.
- 2) Grado de conservación o alteración.
- 3) Representatividad a nivel regional.
- 4) Susceptibilidad de alteración de las comunidades vegetales (principalmente por efectos humanos.
- 5) Grado de fragmentación
- 6) Configuración de los parches de una misma clase en el paisaje.

De los elementos numerados, se establecen dentro del siguiente concentrado, estableciendo en ello su valor de ponderación:

Cuadro 62: Valor ponderado uso de suelo y vegetación.

Uso de suelo y vegetación	Valor ponderado
Tierras de cultivo	0
Pastizal inducido	3
Sin vegetación aparente	1
Carretera	0
Asentamientos humanos	0
Cuerpo de agua	5
Bosque de encino	10

Reclasificación de las tablas de información. Una vez concluidas las tablas de ponderación, se utilizaron sus valores para reclasificar las capas de erosión, relieve y uso de suelo y vegetación. En el caso de la capa de uso de suelo y vegetación, se convirtió a formato raster, ya que así lo pide la metodología.

Finalmente se formuló una tabla de fragilidad ecológica de cinco niveles, de tal manera que se puedan apreciar cartográficamente las áreas más susceptibles al impacto ambiental. La escala de fragilidad ecológica es la siguiente:



Cuadro 63: Fragilidad ecológica, rango de valores.

Fragilidad ecológica	Rango de valores
Muy baja	0 - 6
Baja	7 - 12
Media	13 - 18
Alta	19 - 24
Muy alta	25 - 30

IV.4.5 Resultados

1. Ponderación de factores ambientales (in situ)

De acuerdo a las condiciones del área del proyecto y a los muestreos realizados en campo, se estima un valor de calidad ambiental de **26.4** puntos, ubicándose en la escala de calidad media.

En el cuadro siguiente, se presentan las características ambientales obtenidas por sitio de muestreo, que van de bajas a muy altas.

Cuadro 64: Evaluación de la Calidad Ambiental de la Zona.

Factor	Sitios de muestreo					Calidad Promedio
	1	2	3	4	5	
Geoformas	5	4	5	1	4	3.8
Suelo	5	5	4	1	4	3.8
Cubierta vegetal	5	2	3	1	2	2.6
Naturalidad de la vegetación	5	4	4	1	4	3.6
Presencia de ganado	5	3	4	5	3	4
Presencia de cultivos	5	2	5	5	3	4
Hábitat para la fauna	5	2	3	1	2	2.6
Evidencia de penetración antrópica	4	2	3	1	1	2
Calidad ambiental por sitio	39	24	31	16	22	26.4
Definición de Calidad Ambiental	Muy Alta	Media	Alta	Baja	Media	

De los cinco sitios muestreados, el número 1 obtuvo el valor más alto con 39 puntos correspondientes a una calidad muy alta, mientras que el sitio con la menor calidad ambiental se refiere al número 4, equivalente a una calidad baja según la escala planteada.



Los sitios restantes presentan calidades medias; los valores obtenidos son bastante homogéneos, es decir, las condiciones ambientales en el sitio del proyecto, mantiene rangos naturales similares, derivado a que presentan condiciones similares (tres sitios). En la imagen siguiente, se presenta de manera gráfica, los valores de calidad ambiental.



Grafica 10: Calidad ambiental por sitio.

Basado en los elementos numéricos y gráficos establecidos anteriormente, se tienen las conclusiones siguientes:

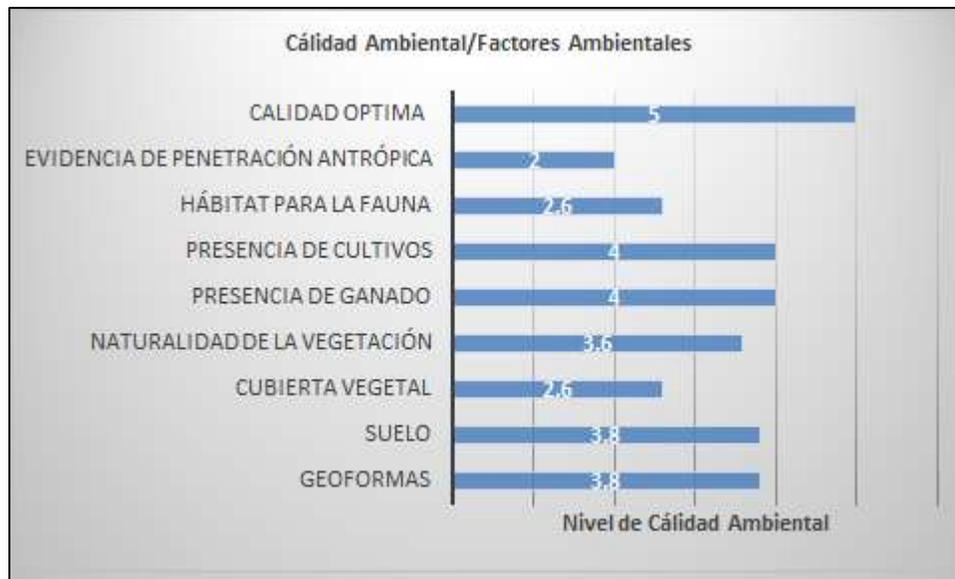
- Las áreas con **calidad ambiental muy alta**, corresponden a áreas con un nivel de accesibilidad bajo, en donde es poco perceptible las alteraciones al ecosistema; en este sentido se ubica en cañadas protegidas en donde el ecosistema incidente corresponde a Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Pino y Bosque de Encino.
- Las áreas con **calidad ambiental alta** (correspondiente al sitio del proyecto, así como áreas similares), engloba áreas en donde los ecosistemas corresponde a Bosque de Encino y Bosque de Coníferas, localizados en las inmediaciones de poblados, en donde se perciben afectaciones al ecosistema dado la penetración antrópica, considerando en ello, la extracción de arbolado en diversas intensidades de corta o apertura de dosel, bajo esquemas regulados de manejo forestal y/o en ausencia de ellos (clandestinaje), en muchos de los casos con áreas naturales en sucesión



secundaria y/o el fomento de especies maderables productivas, con la inclusión especies invasoras, prevaleciendo el uso forestal del ecosistema.

- Las áreas con **calidad ambiental media**, corresponde a sitios con cambios de uso de suelo en los terrenos, por el desarrollo de actividades agrícolas y/o pecuarias; en donde ha desaparecido la vegetación natural, sin embargo no se perciben modificaciones al entorno fisiográfico, así como procesos erosivos.
- Las áreas con **calidad ambiental baja**, corresponde a sitios en donde los proceso de cambio de uso de suelo, ha afectado la vegetación natural, así como las geoformas o relieve del terreno, con actuaciones puntuales; bajo estas consideraciones se trata de terrenos afectados por la extracción de minerales no metálicos (que en el ámbito regional corresponde a arcillas).

Por otra parte y a fin de presentar el análisis de los valores promedio para los ocho factores ambientales y basado en el cuadro 64, se presenta la gráfica siguiente.



Gráfica 11: Calidad ambiental por Factor.

Derivado del análisis de la gráfica anterior, se puede establecer de manera puntual las siguientes conclusiones con respecto a la calidad ambiental por factor:

- Se presenta una similitud en cuanto a los valores de geo formas y suelo, de lo cual destaca la incidencia puntual en la modificación de las geoformas, así como la escasa erosión presente; considerando en ello bancos de materiales



con incidencia puntual y la plasticidad de los materiales obtenidos (que evita procesos erosivos) respectivamente.

- Por otra parte se tiene una cubierta vegetal con valor medio, con una naturalidad que tiene a valor alto, lo que se refleja un mosaico de condiciones naturales presentes en el SA, que van de bosques nativos a sitios carentes de vegetación natural; lo cual refleja una calidad media susceptible de soportar hábitats faunísticos en el primer caso.
- Por otra parte y considerando la incidencia antrópica alta, los sitios carentes de vegetación nativa, soportan cultivos agrícolas ganado, sitios centralizados en áreas de accesibles o alteradas para tal fin, que de manera paralela, se relaciona con una alta evidencia de penetración antrópica.

En las siguientes imágenes, se muestran las calidades ambientales presentes en el área de incidencia del proyecto, considerando en ello la inserción de las áreas de CUSTF.



Imagen 27: Bosques naturales (*Pinus patula*), calidad ambiental Alta presentes en el área de incidencia del proyecto, que para este caso particular corresponde a sitios poco accesibles.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.



Imagen 28: Pastizales en proceso de restauración; sitios de calidad ambiental media.



Imagen 29: Sitios con calidad ambiental baja; sitios con aprovechamientos mineros y forestales no regulados.



2. Análisis Cartográfico / Índice de Diversidad.

Análisis Cartográfico

Del análisis cartográfico de SA, se tiene los siguientes tipos de vegetación y usos de suelo.

Cuadro 65: Usos de suelo en el SA.

Tipo	Superficie (ha)	Observaciones
Urbano	45.16	Poblados, destacando Pahuatlan y Honey
Degradada	6868.75	Correspondiente a zonas agrícolas, pecuarias y degradadas así como de uso minero, con algunos relictos de vegetación natural
Agropecuaria	592.07	Sitios con Pastizales inducidos
Forestal	3032.44	Corresponde a bosques naturales primarios y degradados o en sucesión secundaria
Otras	77.92	Correspondiente a cuerpos de agua
Total	10616.35	

De lo anterior y considerando el área forestal, el sitio del proyecto prevé la afectación del 0.0013 % de los terrenos forestales del SA, que considerando las áreas degradadas, este porcentaje se reduce al 0.0004%.

De manera específica, considerando la afectación para el ecosistema Bosque de Pino – Encino se tiene lo siguiente:

Cuadro 66: Afectación por tipo de ecosistema.

Sistema Ambiental		Área de CUSTF	
Ecosistema	Sup. ha	Sup. Af. ha	%
Bosque Mesófilo de Montaña	1352.47	0.00	0.00
Bosque de Pino	385.10	0.00	0.00
Bosque de Pino Encino	1294.86	4.33	0.0033

3032.44

De lo anterior se prevé una afectación de **0.0033** de la superficie de Bosque de Pino – Encino, cabe destacar que con las medidas de mitigación y compensación de impactos, se prevé la restauración de una superficie similar, con lo cual, el área total de este ecosistema en el SA, no se verá reducida¹³.

¹³ Lo anterior a la par de los siguientes impactos benéficos:



Análisis de Diversidad

Bajo el análisis de diversidad, el primer elemento considerado la estimación de la **Abundancia Relativa** por especie dentro del sitio del sitio del proyecto.

Para lo anterior y dado las condiciones de estructura presente en el sitio, se consideró en primera instancia, la determinación del índice de diversidad para el estrato arbóreo y por otro lado, este indicador englobando los estratos medio y bajo.

Lo anterior y como se verá dado la modificación del ecosistema en sus rasgos estructurales, derivado de aprovechamientos maderables y con ello, la aplicación de tratamientos silvícolas dirigidos hacia especies de interés comercial, así como de tratamientos complementarios en estratos inferiores.

Dentro del cuadro siguiente, se presenta la abundancia relativa para el estrato superior y/o arbóreo.

Cuadro 67: Abundancia parte alta de paraje estrato Arbóreo.

No.	Especie		Habito	No. Ind.	No. ind/ha	Abundancia Relativa
	Nombre científico	Nc.				
1	<i>Meliosma alba (Schltld.) Walp. (XAL)</i>	Palo Blanco	Ar	16	160	50
2	<i>Quercus conspersa Benth.</i>	Encino Blanco	Ar	7	70	21.875
3	<i>Quercus affinis M. Martens & Galeoti</i>	Encino	Ar	3	30	9.375
4	<i>Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.</i>	Encino	Ar	2	20	6.25
5	<i>Quercus macrophylla Née.</i>	Encino amarillo	Ar	4	40	12.5
					320	100

Relacionado con las condiciones presentes, se tienen un estrato arbóreo compuesto por arboles del genero *Quercus* (*Quercus conspersa Benth.*, *Quercus affinis M. Martens & Galeoti*, *Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.*, y *Quercus macrophylla Née.*), con alturas mayores a 20 m, dispersos de manera homogénea en la superficie de CUSTF, con aperturas de dosel del 80% en algunos sitios y 50% en otros; así mismo un estrato medio con árboles menores de 15 m en este caso de la especie *Meliosma alba (Schltld.) Walp. (XAL)*.

En el corto plazo: Adicionalidad en la Captura de Carbono y restauración de suelos.

En el largo Plazo: Restauración del Ciclo hidrológico, generación de Hábitats Faunísticos, incremento en la Calidad Paisajística



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Lo anterior indica en primera instancia, la realización de cortas de regeneración y aclareo en el sitio, dirigiendo la corta hacia especies comerciales, manteniendo como densidad residual, arbolado de buena conformación; a la par de realizar chaponeos tendiente a fomentar el crecimiento de las especies de interés comercial.

Así y aunque la especie *Meliosma alba (Schltdl.) Walp. (XAL)*, presenta una mayor abundancia relativa, las especies de *Quercus* presenta una mayor importancia intrínseca al ecosistema, dado que es la parte fundamental y estructural de este estrato.

De manera análoga dentro del cuadro siguiente, se presenta la **Abundancia Relativa** para los estratos bajos.

Cuadro 68: Abundancia relativa en estratos herbáceos y arbustivo.

No.	Especie		Habito	No. Ind.	No. ind/ha	Abundancia Relativa
	Nombre científico	Nc.				
1	<i>Quercus castanea Née.</i>	Encino capulincillo	Ar	2	200	0.14
2	<i>Quercus conspersa Benth.</i>	Encino Blanco	Ar	2	200	0.14
3	<i>Quercus affinis M. Martens & Galeoti</i>	Encino	Ar	1	100	0.07
4	<i>Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.</i>	Encino	Ar	1	100	0.07
5	<i>Quercus macrophylla Née.</i>	Encino amarillo	Ar	2	200	0.14
6	<i>Magnolia schiedeana Schltdl.</i>	Magnolia	Ar	4	350	0.24
7	<i>Ternstroemia sylvatica Choisy.</i>	Trompillo	Ar	3	300	0.21
8	<i>Picramnia antidesma Sw.</i>	Chilillo	Ar	3	250	0.17
9	<i>Pinus patula</i>	Ocote colorado	Ar	1	100	0.07
10	<i>Crataegus mexicana Moc. & Sessé ex DC.</i>	Tejocote	Ar	2	200	0.14
11	<i>Prunus persica L. Batsch.</i>	Duraznillo	Ar	4	400	0.28
12	<i>Prunus samyoides Schltdl.</i>	Capulín	Ar	3	250	0.17
13	<i>Prunus serótina.</i>	Capulín	Ar	1	100	0.07
14	<i>Meliosma alba (Schltdl.) Walp. (XAL)</i>	Palo Blanco	Ar	3	300	0.21
15	<i>Stenostephanus haematodes (Schltdl.) T.F. Daniel.</i>	Palo Blanco	Ab	12	1200	0.83
16	<i>Sambucus nigra L.</i>	Sauco	Ab	2	200	0.14
17	<i>Oreopanax xalapensis.</i>	Mano de león	Ab	9	850	0.59
18	<i>Ageratina areolaris (DC.) Gage ex B.L.</i>	Flor de espuma	Ab	2	200	0.14
19	<i>Ageratina ligustrina (DC.) R.M. King & H. Rob.</i>	Hierba amarga	Ab	3	250	0.17
20	<i>Baccharis conferta H.B. & K.</i>	Escobilla	Ab	1	100	0.07
21	<i>Melampodium divaricatum L. C. Rich.</i>	Tajonal	Ab	2	150	0.1
22	<i>Senecio angulifolius DC.</i>	Hierba cana	Ab	2	150	0.1
23	<i>Vernonia deppeana Less.</i>	Hierba del ángel	Ab	2	150	0.1
24	<i>Pteridium arachnoideum (Kaulf.).</i>	Calahuala.	Ab	3	250	0.17
25	<i>Pteridium caudatum (L.) Maxon.</i>	Helecho común	Ab	5	500	0.35



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

No.	Especie		Habito	No. Ind.	No. ind/ha	Abundancia Relativa
	Nombre científico	Nc.				
26	<i>Dryopteris expansa</i> Adans.	Helecho de la madera	Ab	3	300	0.21
27	<i>Megalastrum pulverulentum</i> (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran.	Helecho	Ab	2	200	0.14
28	<i>Vaccinium leucanthum</i> Schltld.	Cahuiche	Ab	3	250	0.17
29	<i>Salvia elegans</i> Vahl.	Hierva del Burro	Ab	3	300	0.21
30	<i>Trophis mexicana</i> (Liebm.) Bureau.	Estrellita	Ab	2	150	0.1
31	<i>Rubus saxatilis</i> L.	Zarza	Ab	5	450	0.31
32	<i>Rubus ulmifolius</i> .	Zarza	Ab	9	850	0.59
33	<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schltld.	Trompetilla/campanita	Ab	2	200	0.14
34	<i>Lycianthes geminiflora</i> (Martens & Galeotti) Bitter.	Trompetilla/campanita	Ab	4	350	0.24
35	<i>Thelypteris proctorii</i> A.R.Sm. & Lellinger.	Helecho	Ab	2	150	0.1
36	<i>Thelypteris rudis</i> (Kunze) Proctor.	Calahuala.	Ab	2	200	0.14
37	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	Ortiga	Ab	3	300	0.21
38	<i>Lantana velutina</i> Mart. & Gal.	Chicamole	Ab	2	150	0.1
39	<i>Tillandsia dugesii</i> .	Bromelia	Ep	2	200	0.14
40	<i>Tillandsia imperialis</i> E. Morren ex Roezl.	Bromelia	Ep	3	250	0.17
41	<i>Tillandsia usneoides</i> .	Heno	Ep	21	2050	1.43
42	<i>Elaphoglossum muscosum</i> (Sw.) T. Moore.	Lengua de Venado	Ep	5	500	0.35
43	<i>Laphoglossum rubescens</i> H.	Lengua de Venado	Ep	1	100	0.07
44	<i>Polypodium polypodioides</i> (L.) Watt.	Helecho	Ep	6	550	0.38
45	<i>Polytrichum</i> sp.	Musgo	Ep	900	90000	62.57
46	<i>Maianthemum</i> sp.	Milla	Ep	2	150	0.1
47	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> .	Culantrillo negro	Hr	2	200	0.14
48	<i>Asplenium trichomanes</i> L. Sp. Pl.	Asplenium	Hr	2	200	0.14
49	<i>Bidens cernua</i> L.	Cañaño	Hr	3	300	0.21
50	<i>Bidens odorata</i> Cav.	Aceitilla	Hr	2	150	0.1
51	<i>Bidens pilosa</i> L.	Mozote	Hr	2	150	0.1
52	<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	Dahlia roja	Hr	1	100	0.07
53	<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.		Hr	5	500	0.35
54	<i>Mikania pyramidata</i> Donn. Sm.		Hr	3	250	0.17
55	<i>Pseudognaphalium chartaceum</i> (Greenm).	Gordo lobo	Hr	3	250	0.17
56	<i>Pseudognaphalium inornatum</i> (DC.).	Gordo lobo	Hr	5	450	0.31
57	<i>Pseudognaphalium oxyphyllum</i> (DC.) Kirp.	Gordo lobo	Hr	4	350	0.24
58	<i>Rumfordia floribunda</i> DC.	Tacote amarillo	Hr	4	350	0.24
59	<i>Stevia serrata</i> Cav.	Cola de Borrego	Hr	2	200	0.14
60	<i>Tagetes feotidissima</i> DC.	Circo real	Hr	2	150	0.1
61	<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	Anís de Monte	Hr	3	300	0.21
62	<i>Taraxacum officinale</i> Webb.	Diente de león	Hr	2	200	0.14
63	<i>Verbesiana tetraptera</i> (Ortega) A. Gray.		Hr	2	200	0.14
64	<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	Gallito de monte	Hr	2	150	0.1
65	<i>Ipomoea elongata</i> Choisy.	Campanitas	Hr	2	200	0.14
66	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.	Campanitas	Hr	3	250	0.17



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

No.	Especie		Habito	No. Ind.	No. ind/ha	Abundancia Relativa
	Nombre científico	Nc.				
67	<i>Cyperus manimae</i> Kunth.	Coquito	Hr	9	850	0.59
68	<i>Cyperus odoratus</i> .	Coquito	Hr	8	750	0.52
69	<i>Polystichum munitum</i> .	Helecho espada	Hr	2	150	0.1
70	<i>Salvia candelabrum</i> Boiss	Salvia	Hr	8	750	0.52
71	<i>Salvia patens</i> Cav.	Salvia	Hr	4	350	0.24
72	<i>Salvia tiliifolia</i> Vahl.	Salvia	Hr	6	550	0.38
73	<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	Hierba del cáncer	Hr	3	250	0.17
74	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schldl.	Malva chica	Hr	5	450	0.31
75	<i>Conostegia subcrustulata</i> .	Lengua de vaca	Hr	9	900	0.63
76	<i>Fuchsia microphylla</i> Kunth.	Chahua	Hr	6	600	0.42
77	<i>Lopezia miniata</i> Lag. ex DC.	Aretillo	Hr	2	200	0.14
78	<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	Aretillo	Hr	3	250	0.17
79	<i>Aristida ternipes</i> Cav.	Pasto tres barbas	Hr	16	1600	1.11
80	<i>Avena fatua</i> L.	Avena silvestre	Hr	11	1050	0.73
81	<i>Bouteloua repens</i> .	Zacate sabanilla	Hr	20	2000	1.39
82	<i>Cenchrus clandestinus</i> (Hochst. ex Chiov.)	Pasto	Hr	39	3850	2.68
83	<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst.	Estrella Africana	Hr	50	4950	3.44
84	<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex Benth.	Carrusillo	Hr	18	1800	1.25
85	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc	Yerba de caña	Hr	47	4650	3.23
86	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	Pasto Alambre	Hr	18	1800	1.25
87	<i>Trisetum virletii</i> E.Fourn.	Pasto	Hr	15	1500	1.04
88	<i>Monnina ciliota</i> . D.C.	Hierba lechera	Hr	2	150	0.1
89	<i>Polypodium vulgare</i> .	Helecho dulce	Hr	3	250	0.17
90	<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R. Sm.		Hr	2	150	0.1
91	<i>Adiantum poiretii</i> Wikstr.	Helecho culantrillo	Hr	2	200	0.14
92	<i>Pteris altissima</i> .	Helecho de lima	Hr	2	200	0.14
93	<i>Alchemilla pectinata</i> Kunth; L.	Mano de león	Hr	10	950	0.66
94	<i>Crusea coccinea</i> - DC.	Lengua de vaca	Hr	1	100	0.07
95	<i>Geophila repens</i> (L.) I.M.Johnst. Johnston, I.M.	Oreja de ratón	Hr	11	1100	0.76
96	<i>Spermacoce tenuior</i> L.	Suspiro	Hr	2	150	0.1
97	<i>Genus lycianthes</i> .	Campanilla	Hr	3	250	0.17
98	<i>Dichromanthus cinnabarinus</i> (Lex.) Garay.	Zapatila	Hr	1	100	0.07
99	<i>Samilax auriculata</i> Walter.	Bambú	Hr	4	350	0.24
100	<i>Smilax aristolochiifolia</i> Mill.	Sarsapilla	Hr	4	350	0.24
101	<i>Smilax glauca</i> Walter.	Alambrillo	Hr	2	150	0.1
102	<i>Smilax tamnoides</i> L.	Zarzaparrilla	Hr	4	350	0.24
103	<i>Psittacanthus calyculatus</i> (DC.) G. Don.	Muérdago	Hp	2	200	0.14
				1437	143850	100

Basado en los elementos del cuadro anterior, la especie Mugo (*Polytrichum sp.*) presenta la mayor abundancia relativa, con un cubrimiento del 62%, en tanto las especies de Pasto, suman el 16% (*Aristida ternipes* Cav., *Bouteloua repens*, *Cenchrus clandestinus* (Hochst. ex Chiov.), *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst,



Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth., *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc., *Sporobolus indicus* (L.) R.Br y *Trisetum virletii* E.Four), otra especie significativa corresponde al Heno (*Tillandsia usneoides*).

De lo anterior debe destacar lo siguiente; si bien los datos de abundancia son altos para las especie indicadas y de manera particular para la especie *Polytrichum sp.* (Musgo), es dato es engañoso, dado el alto número de individuos presentes por cm², en este sentido se tuvo la incidencia de musgo en todos los sitios levantados, sin embargo la especie se identificó en la corteza de los árboles en la mayoría de los casos, la cual y dado la apertura de dosel ha disminuido su densidad.

Considerando los elementos señalados, las especies de pasto presenta un mayor número de individuos en el suelo, lo cual es consecuencia del impacto al ecosistema; finalmente las especies restantes que representan el 90% de las especies en el sitio, las cuales presentan coberturas menores a 1¹⁴, muchas de estas especies de tipo pioneras y/o oportunistas.

Lo anterior a la par de la inclusión de actividades propias en aprovechamientos forestales maderables, ha generado un proceso sucesiones en la vegetación, teniéndose de manera específicas un ecosistema en sucesión secundaria.

El segundo elemento y basado en la densidad relativa, corresponde a la determinación del **Valor de Importancia**, lo cual y de manera análoga, se presenta para el estrato superior, así como para los estratos bajos. Dentro del concentrado siguiente, se presenta el Valor de Importancia, para el estrato superior y/o arbóreo.

Cuadro 69: Valor de Importancia para el Estrato Superior y/o Arbóreo.

Especie	Nombre común	N	AR %	Den	Fre.	DR %	FR %	IVI
<i>Meliosma alba</i> (Schtdl.) Walp. (XAL)	Palo Blanco	693	0.500	160	4	50.00	30.77	80.77
<i>Quercus conspersa</i> Benth.	Encino Blanco	303	0.219	70	3	21.88	23.08	44.95
<i>Quercus affinis</i> M. Martens & Galeoti	Encino	130	0.094	30	2	9.38	15.38	24.76
<i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl.	Encino	87	0.063	20	2	6.25	15.38	21.63
<i>Quercus macrophylla</i> Née.	Encino amarillo	173	0.125	40	2	12.50	15.38	27.88
		1386	1.000	320	13	100	100	

¹⁴ Donde se incluye la regeneración de las especies arbóreas en el sitio.



La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del IVI debe ser igual a 300. Muchas veces no se tiene información o no es posible medir los tres parámetros utilizados su cálculo; en estos casos, se debe sumar los valores de dos parámetros, cualquiera sea la combinación (Mostacedo B. y Fredericksen T, 2000); en relación con ello, en el concentrado 67, se consideraron los valores para la Densidad Relativa y Frecuencia Relativa

De lo anterior el mayor valor para este indicador en el estrato arbóreo, se presenta para la especie *Meliosma alba (Schltdl.) Walp. (XAL)*, lo anterior derivado del número de individuos presentes por unidad de superficie; sin embargo y como se ha establecido, debe considerarse lo siguiente:

- La base de la estructura arbórea con individuos con alturas superiores a 20 m, la constituyen las especies de encino.
- La especie *Meliosma alba (Schltdl.) Walp. (XAL)*, es parte del estrato arbóreo, sin embargo constituyen elementos a un sub nivel del estrato superior, con alturas menores a 15 m, de lo cual se puede establecer que esta especie mantiene una condición dirigida a su mantenimiento, dado las actividades de manejo silvícola en el sitio del proyecto.
- Lo anterior tomado como base la estructura volumétrica presenté por especie, lo cual se señala dentro del cuadro siguiente.

Cuadro 70: Condición volumétrica por especie arbórea.

Especie	No arboles	Volumen
		m3 r
<i>Quercus conspersa Benth.</i>	318	372
<i>Quercus affinis M. Martens & Galeoti</i>	115	54
<i>Quercus macrophylla Née.</i>	173	182
<i>Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.</i>	72	39
<i>Meliosma alba (Schltdl.) Walp. (XAL)</i>	678	20
	1357	667.27

En conclusión el mayor Índice Valor de Importancia para el estrato arbóreo, corresponde al género *Quercus* y de manera específica para la especie *Quercus conspersa Benth.*, dado su condición volumétrica basada en su mayor área basal

Por otra parte dentro del concentrado siguiente, se presenta el Índice Valor de Importancia, para las especies herbáceas y arbustivas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 71: Índice Valor de Importancia, para estratos bajos.

No.	Familia	Especie	Nombre común	N	AR %	Den	Fre.	DR %	FR %	IVI
1	Fagaceae	<i>Quercus castanea Née.</i>	Encino capulincillo	866	0.14	200	7	0.14	0.78	0.92
2	Fagaceae	<i>Quercus conspersa Benth.</i>	Encino Blanco	866	0.14	200	8	0.14	0.89	1.03
3	Fagaceae	<i>Quercus affinis M. Martens & Galeoti</i>	Encino	433	0.07	100	9	0.07	1.00	1.07
4	Fagaceae	<i>Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.</i>	Encino	433	0.07	100	10	0.07	1.11	1.18
5	Fagaceae	<i>Quercus macrophylla Née.</i>	Encino amarillo	866	0.14	200	11	0.14	1.22	1.36
6	Magnoliaceae	<i>Magnolia schiedeana Schltld.</i>	Magnolia	1516	0.24	350	10	0.24	1.11	1.36
7	Pentaphtylacaceae	<i>Ternstroemia sylvatica Choisy.</i>	Trompillo	1299	0.21	300	10	0.21	1.11	1.32
8	Phyllanthaceae	<i>Picramnia antidesma Sw.</i>	Chillo	1083	0.17	250	9	0.17	1.00	1.17
9	Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	Ocote colorado	433	0.07	100	3	0.07	0.33	0.40
10	Rosaceae	<i>Crataegus mexicana Moc. & Sessé ex DC.</i>	Tejocote	866	0.14	200	7	0.14	0.78	0.92
11	Rosaceae	<i>Prunus persica L. Batsch.</i>	Duraznillo	1732	0.28	400	11	0.28	1.22	1.50
12	Rosaceae	<i>Prunus samydoides Schltld.</i>	Capulín	1083	0.17	250	9	0.17	1.00	1.17
13	Rosaceae	<i>Prunus serótina.</i>	Capulín	433	0.07	100	3	0.07	0.33	0.40
14	Sabuaceae	<i>Meliosma alba (Schltld.) Walp. (XAL)</i>	Palo Blanco	1299	0.21	300	4	0.21	0.44	0.65
15	Acanthaceae	<i>Stenostephanus haematodes (Schltld.) T.F. Daniel.</i>	Palo Blanco	5196	0.83	1200	14	0.83	1.56	2.39
16	Adoxaceae	<i>Sambucus nigra L.</i>	Sauco	866	0.14	200	7	0.14	0.78	0.92
17	Araliaceae	<i>Oreopanax xalapensis.</i>	Mano de león	3681	0.59	850	13	0.59	1.45	2.04
18	Asteraceae	<i>Ageratina areolaris (DC.) Gage ex B.L.</i>	Flor de espuma	866	0.14	200	6	0.14	0.67	0.81
19	Asteraceae	<i>Ageratina ligustrina (DC.) R.M. King & H. Rob.</i>	Hierva amarga	1083	0.17	250	9	0.17	1.00	1.17
20	Asteraceae	<i>Baccharis conferta H.B. & K.</i>	Escobilla	433	0.07	100	3	0.07	0.33	0.40
21	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum L. C. Rich.</i>	Tajonal	650	0.10	150	4	0.10	0.44	0.55
22	Asteraceae	<i>Senecio angulifolius DC.</i>	Hierba cana	650	0.10	150	4	0.10	0.44	0.55
23	Asteraceae	<i>Vernonia deppeana Less.</i>	Hierba del ángel	650	0.10	150	4	0.10	0.44	0.55
24	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum (Kaulf.).</i>	Calahuala.	1083	0.17	250	9	0.17	1.00	1.17
25	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium caudatum (L.) Maxon.</i>	Helecho común/Caopetate	2165	0.35	500	12	0.35	1.33	1.68
26	Dryopteridaceae	<i>Dryopteris expansa Adans.</i>	Helecho de la madera	1299	0.21	300	9	0.21	1.00	1.21
27	Dryopteridaceae	<i>Megalastrum pulverulentum (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran.</i>	Helecho	866	0.14	200	7	0.14	0.78	0.92



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

No.	Familia	Especie	Nombre común	N	AR %	Den	Fre.	DR %	FR %	IVI
28	Ericaceae	<i>Vaccinium leucanthum Schltld.</i>	Cahuiche	1083	0.17	250	0	0.17	0.00	0.17
29	Lamiaceae	<i>Salvia elegans Vahl.</i>	Hierva del Burro	1299	0.21	300	10	0.21	1.11	1.32
30	Moraceae	<i>Trophis mexicana (Liebm.) Bureau.</i>	Estrellita	650	0.10	150	4	0.10	0.44	0.55
31	Rosaceae	<i>Rubus saxatilis L.</i>	Zarza	1949	0.31	450	11	0.31	1.22	1.54
32	Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius.</i>	Zarza	3681	0.59	850	13	0.59	1.45	2.04
33	Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia (Cav.) Schltld.</i>	Trompetilla/campanita	866	0.14	200	6	0.14	0.67	0.81
34	Solanaceae	<i>Lycianthes geminiflora (Martens & Galeotti) Bitter.</i>	Trompetilla/campanita	1516	0.24	350	10	0.24	1.11	1.36
35	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris proctorii A.R.Sm. & Lellinger.</i>	Helecho	650	0.10	150	5	0.10	0.56	0.66
36	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris rudis (Kunze) Proctor.</i>	Calahuala.	866	0.14	200	6	0.14	0.67	0.81
37	Urticaceae	<i>Urera baccifera (L.) Gaudich.</i>	Ortiga	1299	0.21	300	10	0.21	1.11	1.32
38	Verbenaceae	<i>Lantana velutina Mart. & Gal.</i>	Chicamole	650	0.10	150	5	0.10	0.56	0.66
39	Bromeliaceae	<i>Tillandsia dugesii.</i>	Bromelia	866	0.14	200	7	0.14	0.78	0.92
40	Bromeliaceae	<i>Tillandsia imperialis E. Morren ex Roehl.</i>	Bromelia	1083	0.17	250	10	0.17	1.11	1.29
41	Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides.</i>	Heno	8877	1.43	2050	15	1.43	1.67	3.09
42	Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum muscosum (Sw.) T. Moore.</i>	Helecho Lengua de Venado	2165	0.35	500	12	0.35	1.33	1.68
43	Dryopteridaceae	<i>Laphoglossum rubescens H.</i>	Helecho Lengua de Venado	433	0.07	100	3	0.07	0.33	0.40
44	Polypodiaceae	<i>Polypodium polypodioides (L.) Watt.</i>	Helecho	2382	0.38	550	12	0.38	1.33	1.72
45	Polytrichaceae	<i>Polytrichum sp.</i>	Musgo	389700	62.57	90000	16	62.57	1.78	64.34
46	Ruscaceae	<i>Maianthemum sp.</i>	Milla	650	0.10	150	5	0.10	0.56	0.66
47	Aspleniaceae	<i>Asplenium adiantum-nigrum.</i>	Culantrillo negro	866	0.14	200	6	0.14	0.67	0.81
48	Aspleniaceae	<i>Asplenium trichomanes L. Sp. Pl.</i>	Asplenium	866	0.14	200	6	0.14	0.67	0.81
49	Asteraceae	<i>Bidens cernua L.</i>	Cañaño	1299	0.21	300	10	0.21	1.11	1.32
50	Asteraceae	<i>Bidens odorata Cav.</i>	Aceitilla	650	0.10	150	4	0.10	0.44	0.55
51	Asteraceae	<i>Bidens pilosa L.</i>	Mozote	650	0.10	150	5	0.10	0.56	0.66
52	Asteraceae	<i>Dahlia coccinea Cav.</i>	Dahlia roja	433	0.07	100	3	0.07	0.33	0.40
53	Asteraceae	<i>Mikania cordifolia (L.f.) Willd.</i>		2165	0.35	500	12	0.35	1.33	1.68
54	Asteraceae	<i>Mikania pyramidata Donn. Sm.</i>		1083	0.17	250	10	0.17	1.11	1.29



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

No.	Familia	Especie	Nombre común	N	AR %	Den	Fre.	DR %	FR %	IVI
55	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium chartaceum (Greenm).</i>	Gordo lobo	1083	0.17	250	10	0.17	1.11	1.29
56	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium inornatum (DC.).</i>	Gordo lobo	1949	0.31	450	11	0.31	1.22	1.54
57	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium oxyphyllum (DC.) Kirp.</i>	Gordo lobo	1516	0.24	350	10	0.24	1.11	1.36
58	Asteraceae	<i>Rumfordia floribunda DC.</i>	Tacote amarillo	1516	0.24	350	10	0.24	1.11	1.36
59	Asteraceae	<i>Stevia serrata Cav.</i>	Cola de Borrego	866	0.14	200	7	0.14	0.78	0.92
60	Asteraceae	<i>Tagetes feotidissima DC.</i>	Circo real	650	0.10	150	5	0.10	0.56	0.66
61	Asteraceae	<i>Tagetes filifolia Lag.</i>	Anís de Monte	1299	0.21	300	10	0.21	1.11	1.32
62	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale Webb.</i>	Diente de león	866	0.14	200	7	0.14	0.78	0.92
63	Asteraceae	<i>Verbesiana tetraptera (Ortega) A. Gray.</i>		866	0.14	200	6	0.14	0.67	0.81
64	Asteraceae	<i>Zinnia peruviana (L.) L.</i>	Gallito de monte	650	0.10	150	5	0.10	0.56	0.66
65	Convolvulaceae	<i>Ipomoea elongata Choisy.</i>	Campanitas	866	0.14	200	6	0.14	0.67	0.81
66	Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea (L.) Roth.</i>	Campanitas	1083	0.17	250	10	0.17	1.11	1.29
67	Cyperaceae	<i>Cyperus manimae Kunth.</i>	Coquito	3681	0.59	850	13	0.59	1.45	2.04
68	Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus.</i>	Coquito	3248	0.52	750	13	0.52	1.45	1.97
69	Dryopteridaceae	<i>Polystichum munitum.</i>	Helecho espada	650	0.10	150	5	0.10	0.56	0.66
70	Lamiaceae	<i>Salvia candelabrum Boiss</i>	Salvia	3248	0.52	750	13	0.52	1.45	1.97
71	Lamiaceae	<i>Salvia patens Cav.</i>	Salvia	1516	0.24	350	10	0.24	1.11	1.36
72	Lamiaceae	<i>Salvia tiliifolia Vahl.</i>	Salvia	2382	0.38	550	12	0.38	1.33	1.72
73	Loranthaceae	<i>Psittacanthus calyculatus (DC.) G. Don.</i>	Muérdago	866	0.14	200	1	0.14	0.11	0.25
74	Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala Cav.</i>	Hierba del cáncer	1083	0.17	250	9	0.17	1.00	1.17
75	Malvaceae	<i>Anoda cristata (L.) Schldl.</i>	Malva chica	1949	0.31	450	11	0.31	1.22	1.54
76	Melastomataceae	<i>Conostegia subcrustulata.</i>	Lengua de vaca	3897	0.63	900	13	0.63	1.45	2.07
77	Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla Kunth.</i>	Chahua	2598	0.42	600	12	0.42	1.33	1.75
78	Onagraceae	<i>Lopezia miniata Lag. ex DC.</i>	Aretillo	866	0.14	200	6	0.14	0.67	0.81
79	Onagraceae	<i>Lopezia racemosa Cav.</i>	Aretillo	1083	0.17	250	9	0.17	1.00	1.17
80	Poaceae	<i>Aristida ternipes Cav.</i>	Pasto tres barbas	6928	1.11	1600	15	1.11	1.67	2.78
81	Poaceae	<i>Avena fatua L.</i>	Avena silvestre	4547	0.73	1050	14	0.73	1.56	2.29
82	Poaceae	<i>Bouteloua repens.</i>	Zacate sabanilla	8660	1.39	2000	15	1.39	1.67	3.06
83	Poaceae	<i>Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.)</i>	Pasto	16671	2.68	3850	16	2.68	1.78	4.46



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

No.	Familia	Especie	Nombre común	N	AR %	Den	Fre.	DR %	FR %	IVI
84	Poaceae	<i>Cynodon nlemfuensis Vanderyst.</i>	Estrella Africana	21434	3.44	4950	16	3.44	1.78	5.22
85	Poaceae	<i>Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth.</i>	Carrusillo	7794	1.25	1800	15	1.25	1.67	2.92
86	Poaceae	<i>Lasiacis divaricata (L.) Hitchc</i>	Yerba de caña	20135	3.23	4650	16	3.23	1.78	5.01
87	Poaceae	<i>Sporobolus indicus (L.) R.Br.</i>	Pasto Alambre	7794	1.25	1800	15	1.25	1.67	2.92
88	Poaceae	<i>Trisetum virletii E.Fourn.</i>	Pasto	6495	1.04	1500	14	1.04	1.56	2.60
89	Polygalaceae	<i>Monnina ciliota. D.C.</i>	Hierba lechera	650	0.10	150	4	0.10	0.44	0.55
90	Polypodiaceae	<i>Polypodium vulgare.</i>	Helecho dulce	1083	0.17	250	9	0.17	1.00	1.17
91	Polypodiaceae	<i>Serpocaulon triseriale (Sw.) A.R. Sm.</i>		650	0.10	150	4	0.10	0.44	0.55
92	Pteridaceae	<i>Adiantum poiretii Wikstr.</i>	Helecho culantrillo	866	0.14	200	6	0.14	0.67	0.81
93	Pteridaceae	<i>Pteris altissima.</i>	Helecho de lima	866	0.14	200	6	0.14	0.67	0.81
94	Rosaceae	<i>Alchemilla pectinata Kunth; L.</i>	Mano de león	4114	0.66	950	14	0.66	1.56	2.22
95	Rubiaceae	<i>Crusea coccinea - DC.</i>	Lengua de vaca	433	0.07	100	3	0.07	0.33	0.40
96	Rubiaceae	<i>Geophila repens (L.) I.M.Johnst. Johnston, I.M.</i>	Oreja de ratón	4763	0.76	1100	14	0.76	1.56	2.32
97	Rubiaceae	<i>Spermacoce tenuior L.</i>	Suspiro	650	0.10	150	4	0.10	0.44	0.55
98	Solanaceae	<i>Genus lycianthes.</i>	Campanilla	1083	0.17	250	9	0.17	1.00	1.17
99	Orchidaceae	<i>Dichromanthus cinnabarinus (Lex.) Garay.</i>	Zapatilla	433	0.07	100	3	0.07	0.33	0.40
100	Smilacaceae	<i>Samilax auriculata Walter.</i>	Bambú	1516	0.24	350	10	0.24	1.11	1.36
101	Smilacaceae	<i>Smilax aristolochiifolia Mill.</i>	Sarsapilla	1516	0.24	350	10	0.24	1.11	1.36
102	Smilacaceae	<i>Smilax glauca Walter.</i>	Alambrillo	650	0.10	150	5	0.10	0.56	0.66
103	Smilacaceae	<i>Smilax tamnoides L.</i>	Zarzaparrilla	1516	0.24	350	10	0.24	1.11	1.36
				622871	100	143850	899	100	100	200



Derivado de los elementos indicados dentro del cuadro anterior y como era de esperarse, el valor de importancia estimado corresponde a la especie Mugo (*Polytrichum sp.*), sin embargo y como se ha establecido, este dato es engañoso, derivado del número de individuos por cm² (dado su condición de crecimiento) a la par y como se ha establecido, de encontrarse en la mayoría de los casos, en una condición epífita sobre la corteza de los árboles.

En este sentido y sobre el suelo, las especies con mayor importancia corresponden a las especies de la familia Poaceae (*Aristida ternipes Cav., Avena fatua L, Bouteloua repens., Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.), Cynodon nlemfuensis Vanderyst. Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth., Lasiacis divaricata (L.) HitchcSporobolus indicus (L.) R.Br. y Trisetum virletii E.Fourn.*) con valores oscilantes en 2.29 y 5.22; otra especie significativa corresponde al Heno (*Tillandsia usneoides*) con un valor de 3.09. Las subsecuentes especies mantienen valores oscilantes entre inferiores a 3, hasta un valor mínimo de 0.17.

Derivado del análisis de este indicador, se constata la presencia de un Bosque de Encino – Pino (con dominancia de encino), en donde las intervenciones antrópicas, han modificado su estructura y composición; considerando la modificación de los estratos presentes y cobertura por especie en el primer caso, así como el número de especies (destacando la inclusión de especies pioneras) y número de individuos por especie en el segundo, teniéndose en proceso la sucesión secundaria del ecosistema primario.

Finalmente dentro del concentrado siguiente, se presenta el Índice de Simpson y Shannon-Wiener, por hábito de comportamiento de las especies.

En relación con lo anterior dentro del concentrado siguiente se establece el Índice de Simpson y Shannon-Wiener para el estrato arbóreo.

Cuadro 72 Índice de Simpson y Shannon-Wiener, estrato superior.

No.	Especie	Nombre común	n	AR pi= n/N	LNp(i)	H' Σp(i)*log2p(i)
1	<i>Meliosma alba (Schltld.) Walp. (XAL)</i>	Palo Blanco	16	0.500	-0.693	-0.347
2	<i>Quercus conspersa Benth.</i>	Encino Blanco	7	0.219	-1.520	-0.332
3	<i>Quercus affinis M. Martens & Galeoti</i>	Encino	3	0.094	-2.367	-0.222
4	<i>Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.</i>	Encino	2	0.063	-2.773	-0.173
5	<i>Quercus macrophylla Née.</i>	Encino amarillo	4	0.125	-2.079	-0.260
			32	1.000		-1.334
					Shannon-Wiener	1.334
					H'max	1.609



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

H/H	0.829
-----	-------

En su conjunto con un índice de **Shannon-Wiener con valor de 1.3**, muestra una diversidad baja en el ecosistema, en cuanto a la composición del estrato superior y/o arbóreo; así mismo y con un índice de equitatividad superior a cero, muestra una composición de especies diferenciada por su abundancia.

Dentro del concentrado siguiente, se presenta el Índice de **Simpson y Shannon-Wiener**, para las especies de hábito arbóreo que constituyen la regeneración de especies.

Cuadro 73: Índice de Simpson y Shannon-Wiener, en las especies de hábito arbóreo.

No.	Especie	Nombre común	n	AR pi= n/N	LNp(i)	H $\sum p(i)*\log 2p(i)$
1	<i>Quercus castanea Née.</i>	Encino capulincillo	2	0.066	-2.725	-0.179
2	<i>Quercus conspersa Benth.</i>	Encino Blanco	2	0.066	-2.725	-0.179
3	<i>Quercus affinis M. Martens & Galeoti</i>	Encino	1	0.033	-3.418	-0.112
4	<i>Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.</i>	Encino	1	0.033	-3.418	-0.112
5	<i>Quercus macrophylla Née.</i>	Encino amarillo	2	0.066	-2.725	-0.179
6	<i>Magnolia schiedeana Schltld.</i>	Magnolia	4	0.115	-2.165	-0.248
7	<i>Ternstroemia sylvatica Choisy.</i>	Trompillo	3	0.098	-2.319	-0.228
8	<i>Picramnia antidesma Sw.</i>	Chilillo	3	0.082	-2.501	-0.205
9	<i>Pinus patula</i>	Ocote colorado	1	0.033	-3.418	-0.112
10	<i>Crataegus mexicana Moc. & Sessé ex DC.</i>	Tejocote	2	0.066	-2.725	-0.179
11	<i>Prunus persica L. Batsch.</i>	Duraznillo	4	0.131	-2.031	-0.266
12	<i>Prunus samydoides Schltld.</i>	Capulín	3	0.082	-2.501	-0.205
13	<i>Prunus serótina.</i>	Capulín	1	0.033	-3.418	-0.112
14	<i>Meliosma alba (Schltld.) Walp. (XAL)</i>	Palo Blanco	3	0.098	-2.319	-0.228
			31	1.000		-2.544
						Shannon-Wiener 2.544
						Hmax 2.639
						H/H 0.964

Derivado de lo anterior, se tienen un **Shannon-Wiener con valor de 2.5**, muestra igualmente una diversidad baja en estas especies o estrato dentro del ecosistema, con una composición de especies diferenciada, dado el valor de **0.964** en el índice de equitatividad.

De manera análoga dentro del concentrado siguiente, se presenta los índices de diversidad para el estrato arbustivo.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 74: Índice de Simpson y Shannon-Wiener, en las especies de habito arbustivo.

No.	Especie	Nombre común	n	AR pi= n/N	LNp(i)	H' Σp(i)*log2p(i)	
1	<i>Stenostephanus haematodes (Schltdl.) T.F. Daniel.</i>	Palo Blanco	12	0.153	-1.878	-0.287	
2	<i>Sambucus nigra L.</i>	Sauco	2	0.025	-3.670	-0.094	
3	<i>Oreopanax xalapensis.</i>	Mano de león	9	0.108	-2.223	-0.241	
4	<i>Ageratina areolaris (DC.) Gage ex B.L.</i>	Flor de espuma	2	0.025	-3.670	-0.094	
5	<i>Ageratina ligustrina (DC.) R.M. King & H. Rob.</i>	Hierva amarga	3	0.032	-3.447	-0.110	
6	<i>Baccharis conferta H.B. & K.</i>	Escobilla	1	0.013	-4.363	-0.056	
7	<i>Melampodium divaricatum L. C. Rich.</i>	Tajonal	2	0.019	-3.958	-0.076	
8	<i>Senecio angulifolius DC.</i>	Hierba cana	2	0.019	-3.958	-0.076	
9	<i>Vernonia deppeana Less.</i>	Hierba del ángel	2	0.019	-3.958	-0.076	
10	<i>Pteridium arachnoideum (Kaulf.).</i>	Calahuala.	3	0.032	-3.447	-0.110	
11	<i>Pteridium caudatum (L.) Maxon.</i>	Helecho común/Caopetate	5	0.064	-2.754	-0.175	
12	<i>Dryopteris expansa Adans.</i>	Helecho de la madera	3	0.038	-3.264	-0.125	
13	<i>Megalastrum pulverulentum (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran.</i>	Helecho	2	0.025	-3.670	-0.094	
14	<i>Vaccinium leucanthum Schltdl.</i>	Cahuiche	3	0.032	-3.447	-0.110	
15	<i>Salvia elegans Vahl.</i>	Hierva del Burro	3	0.038	-3.264	-0.125	
16	<i>Trophis mexicana (Liebm.) Bureau.</i>	Estrellita	2	0.019	-3.958	-0.076	
17	<i>Rubus saxatilis L.</i>	Zarza	5	0.057	-2.859	-0.164	
18	<i>Rubus ulmifolius.</i>	Zarza	9	0.108	-2.223	-0.241	
19	<i>Bouvardia ternifolia (Cav.) Schltdl.</i>	Trompetilla/campanita	2	0.025	-3.670	-0.094	
20	<i>Lycianthes geminiflora (Martens & Galeotti) Bitter.</i>	Trompetilla/campanita	4	0.045	-3.110	-0.139	
21	<i>Thelypteris proctorii A.R.Sm. & Lellinger.</i>	Helecho	2	0.019	-3.958	-0.076	
22	<i>Thelypteris rudis (Kunze) Proctor.</i>	Calahuala.	2	0.025	-3.670	-0.094	
23	<i>Urera baccifera (L.) Gaudich.</i>	Ortiga	3	0.038	-3.264	-0.125	
24	<i>Lantana velutina Mart. & Gal.</i>	Chicamole	2	0.019	-3.958	-0.076	
			79	1.000		-2.927	
						Shannon-Wiener	2.927
						Hmax	3.178
						H/H	0.921

Derivado de lo anterior, se tienen un **Shannon-Wiener con valor de 2.297** muestra una diversidad baja en estas especies o estrato dentro del ecosistema; igualmente se tienen una composición de especies diferenciada, dado el valor de 0.964 en el índice de equitativita.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

De manera análoga dentro del concentrado siguiente, se presenta los índices de diversidad para el estrato herbáceo.

Cuadro 75: Índice de Simpson y Shannon-Wiener, especies de hábito herbáceo.

No.	Especie	Nombre común	n	AR $p_i = n/N$	LNp(i)	H $\sum p(i) * \log_2 p(i)$
1	<i>Asplenium adiantum-nigrum.</i>	Culantrillo negro	2	0.005	-5.272	-0.027
2	<i>Asplenium trichomanes L. Sp. Pl.</i>	Asplenium	2	0.005	-5.272	-0.027
3	<i>Bidens cernua L.</i>	Cañamo	3	0.008	-4.866	-0.037
4	<i>Bidens odorata Cav.</i>	Aceitilla	2	0.004	-5.559	-0.021
5	<i>Bidens pilosa L.</i>	Mozote	2	0.004	-5.559	-0.021
6	<i>Dahlia coccinea Cav.</i>	Dahlia roja	1	0.003	-5.965	-0.015
7	<i>Mikania cordifolia (L.f.) Willd.</i>		5	0.013	-4.355	-0.056
8	<i>Mikania pyramidata Donn. Sm.</i>		3	0.006	-5.049	-0.032
9	<i>Pseudognaphalium chartaceum (Greenm).</i>	Gordo lobo	3	0.006	-5.049	-0.032
10	<i>Pseudognaphalium inornatum (DC.).</i>	Gordo lobo	5	0.012	-4.461	-0.052
11	<i>Pseudognaphalium oxyphyllum (DC.) Kirp.</i>	Gordo lobo	4	0.009	-4.712	-0.042
12	<i>Rumfordia floribunda DC.</i>	Tacote amarillo	4	0.009	-4.712	-0.042
13	<i>Stevia serrata Cav.</i>	Cola de Borrego	2	0.005	-5.272	-0.027
14	<i>Tagetes feotidissima DC.</i>	Circo real	2	0.004	-5.559	-0.021
15	<i>Tagetes filifolia Lag.</i>	Anís de Monte	3	0.008	-4.866	-0.037
16	<i>Taraxacum officinale Webb.</i>	Diente de león	2	0.005	-5.272	-0.027
17	<i>Verbesiana tetraptera (Ortega) A. Gray.</i>		2	0.005	-5.272	-0.027
18	<i>Zinnia peruviana (L.) L.</i>	Gallito de monte	2	0.004	-5.559	-0.021
19	<i>Ipomoea elongata Choisy.</i>	Campanitas	2	0.005	-5.272	-0.027
20	<i>Ipomoea purpurea (L.) Roth.</i>	Campanitas	3	0.006	-5.049	-0.032
21	<i>Cyperus manimae Kunth.</i>	Coquito	9	0.022	-3.825	-0.083
22	<i>Cyperus odoratus.</i>	Coquito	8	0.019	-3.950	-0.076
23	<i>Polystichum munitum.</i>	Helecho espada	2	0.004	-5.559	-0.021
24	<i>Salvia candelabrum Boiss</i>	Salvia	8	0.019	-3.950	-0.076
25	<i>Salvia patens Cav.</i>	Salvia	4	0.009	-4.712	-0.042
26	<i>Salvia tiliifolia Vahl.</i>	Salvia	6	0.014	-4.260	-0.060
27	<i>Cuphea aequipetala Cav.</i>	Hierba del cáncer	3	0.006	-5.049	-0.032
28	<i>Anoda cristata (L.) Schltld.</i>	Malva chica	5	0.012	-4.461	-0.052
29	<i>Conostegia subcrustulata.</i>	Lengua de vaca	9	0.023	-3.768	-0.087
30	<i>Fuchsia microphylla Kunth.</i>	Chahua	6	0.015	-4.173	-0.064
31	<i>Lopezia miniata Lag. ex DC.</i>	Aretillo	2	0.005	-5.272	-0.027
32	<i>Lopezia racemosa Cav.</i>	Aretillo	3	0.006	-5.049	-0.032
33	<i>Aristida ternipes Cav.</i>	Pasto tres barbas	16	0.041	-3.192	-0.131
34	<i>Avena fatua L.</i>	Avena silvestre	11	0.027	-3.613	-0.097
35	<i>Bouteloua repens.</i>	Zacate sabanilla	20	0.051	-2.969	-0.152
36	<i>Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.)</i>	Pasto	39	0.099	-2.314	-0.229
37	<i>Cynodon nlemfuensis Vanderyst.</i>	Estrella Africana	50	0.127	-2.063	-0.262
38	<i>Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth.</i>	Carrusillo	18	0.046	-3.074	-0.142
39	<i>Lasiacis divaricata (L.) Hitchc</i>	Yerba de caña	47	0.119	-2.125	-0.254
40	<i>Sporobolus indicus (L.) R.Br.</i>	Pasto Alambre	18	0.046	-3.074	-0.142



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

No.	Especie	Nombre común	n	AR pi= n/N	LNp(i)	H Σp(i)*log2p(i)	
41	<i>Trisetum virletii</i> E.Fourn.	Pasto	15	0.039	-3.257	-0.125	
42	<i>Monnina ciliota</i> . D.C.	Hierba lechera	2	0.004	-5.559	-0.021	
43	<i>Polypodium vulgare</i> .	Helecho dulce	3	0.006	-5.049	-0.032	
44	<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R. Sm.		2	0.004	-5.559	-0.021	
45	<i>Adiantum poiretii</i> Wikstr.	Helecho culantrillo	2	0.005	-5.272	-0.027	
46	<i>Pteris altissima</i> .	Helecho de lima	2	0.005	-5.272	-0.027	
47	<i>Alchemilla pectinata</i> Kunth; L.	Mano de león	10	0.024	-3.714	-0.091	
48	<i>Crusea coccinea</i> - DC.	Lengua de vaca	1	0.003	-5.965	-0.015	
49	<i>Geophila repens</i> (L.) I.M.Johnst. Johnston, I.M.	Oreja de ratón	11	0.028	-3.567	-0.101	
50	<i>Spermacoce tenuior</i> L.	Suspiro	2	0.004	-5.559	-0.021	
51	<i>Genus lycianthes</i> .	Campanilla	3	0.006	-5.049	-0.032	
52	<i>Dichromanthus cinnabarinus</i> (Lex.) Garay.	Zapatila	1	0.003	-5.965	-0.015	
53	<i>Samilax auriculata</i> Walter.	Bambú	4	0.009	-4.712	-0.042	
54	<i>Smilax aristolochiifolia</i> Mill.	Sarsapilla	4	0.009	-4.712	-0.042	
55	<i>Smilax glauca</i> Walter.	Alambriillo	2	0.004	-5.559	-0.021	
56	<i>Smilax tamnoides</i> L.	Zarzaparrilla	4	0.009	-4.712	-0.042	
			390	1.000		-3.371	
						Shannon-Wiener	3.371
						Hmax	4.025
						H/H	0.837

De lo anterior con 56 especies registradas Derivado de lo anterior y un índice de Shannon-Wiener con valor de 3.37, muestra una diversidad alta en estas especies o estrato dentro del ecosistema; igualmente se tienen una composición de especies diferenciada, dado el valor de 0.837 en el índice de equitativa. Finalmente dentro del concentrado siguiente se presenta el índice de diversidad para las especies Epifitas.

Cuadro 76: Índice de Simpson y Shannon-Wiener, especies epifitas.

No.	Especie	Nombre común	n	AR pi= n/N	LNp(i)	H Σp(i)*log2p(i)	
1	<i>Tillandsia dugesii</i> .	Bromelia	2	0.002	-6.151	-0.013	
2	<i>Tillandsia imperialis</i> E. Morren ex Roesl.	Bromelia	3	0.003	-5.927	-0.016	
3	<i>Tillandsia usneoides</i> .	Heno	21	0.022	-3.823	-0.084	
4	<i>Elaphoglossum muscosum</i> (Sw.) T. Moore.	Lengua de Venado	5	0.005	-5.234	-0.028	
5	<i>Laphoglossum rubescens</i> H.	Lengua de Venado	1	0.001	-6.844	-0.007	
6	<i>Polypodium polypodioides</i> (L.) Watt.	Helecho	6	0.006	-5.139	-0.030	
7	<i>Polytrichum</i> sp.	Musgo	900	0.959	-0.041	-0.040	
8	<i>Maianthemum</i> sp.	Milla	2	0.002	-6.438	-0.010	
			938	1.000		-0.228	
						Shannon-Wiener	0.228
						Hmax	2.079
						H/H	0.110



De lo anterior se tiene el registro de 8 especies Epifitas, en donde se presenta una diversidad baja con un valor en el índice de Simpson y Shannon-Wiener de 0.228; así mismo, una composición de especies tendiente a la homogeneidad dado el índice de equitativita cercano a cero.

Dentro del concentrado siguiente, se presenta un resumen de los parranetos obtenidos.

Cuadro 77: Resumen, índice de Diversidad.

Estrato	No.	Área de CUSTF			Diversidad	Composición
	Especies	Shannon-Wiener	H _{max}	H/H		
Arbóreo	5	1.334	1.609	0.829	Baja	Diferenciada
	14	2.544	2.639	0.964	Baja	Diferenciada
Arbustivo	24	2.927	3.178	0.921	Baja	Diferenciada
Herbáceo	56	3.371	4.025	0.837	Alta	Diferenciada
Epifitas	8	0.228	2.079	0.110	Baja	Homogénea

En conclusión de lo anterior considerando los elementos de diversidad establecidos en el presenté capitulo y resumido en el concentrado anterior, se concluye lo siguiente:

Un diversidad baja en los estratos arbóreo, arbustivo, epifitas y hemiparasitas (en donde se registró una especie), en contraparte una diversidad alta en el estrato herbáceo.

Una composición de especies variable dado los valores del índice de equitatividad cercanos a 1, lo que indica una alta variación en el número de individuos por especie, para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo; en contraparte una composición homogénea en las epifitas.

Los elementos anteriores muestran una intervención antrópica en el ecosistema considerando en ello: la extracción de individuos arbóreos con elección de especies comerciales, el mantenimiento del estrato arbóreo medio (con alturas menores a 15 m) a fin de estimular su crecimiento y la eliminación del estrato arbustivo (como elementos de manejo silvícola), con lo cual, la diversidad de especies es baja.



No así en el estrato herbáceo en donde se mantiene una diversidad alta; sin embargo y de igual manera es un estrato alterado, dado la apertura de dosel e inclusión de especies pioneras.

Derivado de las condiciones naturales presentes el ecosistema, se tiene una integridad funcional baja, que de manera puntual puede establecerse lo siguiente.

- Una integridad funcional baja, derivado de un deficiente estado de conservación en la vegetación.
- Una baja funcionalidad como corredor biológico, en virtud de su localización fuera de sitios inaccesibles y en las inmediaciones de áreas agrícolas y urbanas.
- Una funcionalidad baja como ecosistema que alberga fenómenos naturales extraordinarios, derivado y de igual manera, derivado de su ubicación fuera de áreas protegidas (cañadas y/o barrancas), lo que decrementa la humedad del sitio, así como la riqueza biológica, a la par de presentarse un mayor deterioro del ecosistema, dado las constantes intervenciones antrópicas que se han presentado, considerando en ello la extracción maderable.
- En relación con los elementos anteriores, una riqueza específica baja en cuanto a la composición de especies animales y vegetales.

Finalmente aunado al análisis cartográfico inicialmente presentado debe considerarse lo siguiente:

El ecosistema Bosque de Pino – Encino, se encuentra representado en el **SA**, así como en el predio incidente, lo anterior y aunado a los índices de diversidad baja en el ecosistema y un gradiente bajo en la funcionalidad propia del sitio, favorece el desarrollo del proyecto, en virtud de ser un sitio con intervención antrópica y bajo valor ambiental

3. Modelo de erosión hídrica actual (EUPSR)

El suelo es una estructura dinámica formada por cuatro componentes básicos: minerales, aire, agua y materia orgánica que cubre la corteza terrestre, donde viven las plantas y gran diversidad de seres vivos. El suelo es producto de la destrucción y descomposición de las rocas por procesos de climatización e interperismo, en donde el material original es transformado hasta presentar una morfología y propiedades propias, este proceso suele llevar cientos de años por cm^3 de suelo, por lo cual es de vital importancia evitar la pérdida de este recurso.



Este servicio ambiental involucra de manera intrínseca la prevención de la pérdida de suelo por procesos eólicos e hídricos; en términos generales la degradación del suelo se define como los procesos que ocasionan el deterioro del recurso, lo cual provoca una disminución de la productividad biológica, fragmentación de los ecosistemas y la pérdida de la Biodiversidad.

Para el presente proyecto se observa un tipo de degradación hidrológica grado 1 para el 97% de la microcuenca lo cual nos indica que dentro de la zona no se presenta una erosión significativa, sin embargo en el 3% restante se observa un tipo de degradación física la cual provoca la pérdida de función productiva, es importante mencionar que aun cuando esta se presenta dentro de una mínima proporción de la microcuenca se observa que está en grado 4 por lo que es necesario tomar en cuenta esta característica para no provocar el mismo daño dentro del resto de la zona.

Sin embargo y consecuencia de la remoción vegetal, el valor puede alcanzar valores de hasta 12.8 ton.

Por otra parte de manera precisa en la evaluación de la pérdida de suelo en el sitio del proyecto, se aplicó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS). Esta ecuación es un modelo diseñado para estimar la pérdida de suelo promedio de la erosión por salpicamiento en canalillos bajo condiciones específicas y para un tiempo prolongado, la cual se representa bajo la siguiente expresión:

$$E = R K L S C P$$

Para explicar este modelo en forma práctica se utilizarán algunos resultados que se han obtenido de la investigación en México y que han permitido, a nivel nacional, hacer un uso adecuado de este modelo predictivo.

La erosión potencial corresponde a la siguiente expresión: $E_p = R K L S$

La erosión actual se estima utilizando la ecuación $E_p = R K L S$ que considera los factores inmodificables $R K L S$. Los factores de protección como son la vegetación y las prácticas y obras de manejo para reducir las pérdidas de suelo se pueden modificar C y P .

Para utilizar este modelo, se han propuesto diferentes metodologías para estimar cada una de las variables, Wischmeier y Smith (1978) o FAO (1980) por mencionar algunas; sin embargo la aplicación de algunas de ellas en el campo es



difícil de realizar por no contar con la información necesaria. Para evitar estos problemas, en seguida se presenta una metodología simplificada y adecuada para utilizarse en nuestro país.

Factor de erosividad de la lluvia (R):

Representa la habilidad o agresividad de la lluvia para producir erosión; es decir, la energía cinética de la lluvia necesaria para remover y transportar las partículas de suelo.

Para su determinación Cortés (1991) delimitó 14 regiones, de las que el proyecto se encuentra localizado en la región número 9, tal como se muestra a continuación.



Figura 15: Regiones en México con respecto a la erosividad.

Mediante el análisis de regresión se generaron 14 ecuaciones de aplicación regional, las cuales permiten estimar el factor R en función de la lluvia anual. De acuerdo con la región donde se ubica el proyecto se determinó la aplicación de



la ecuación número 5, obteniendo el siguiente valor para la presente área de estudio:

$$R = 7.0458P - 0.002096P^2 = 5921.06$$

Considerando en ello una precipitación anual de o valor de equivalente a:

$$P = 1688.6 \text{ mm anuales}$$

Factor de erosionabilidad del suelo (K):

Se usa para indicar la susceptibilidad de un suelo particular a ser erosionado, esta varía en función de la textura del suelo, el contenido de materia orgánica, la estructura del suelo, presencia de óxidos de fierro y procesos de humedecimiento y secado.

Para obtener este valor, fueron realizados estudios en función de las propiedades del suelo, teniendo en cuenta su textura y erosionabilidad.

Con base en esto se obtuvo que para el tipo de suelo presente dentro del CUS el cual corresponde a Luvisol se obtuvo un valor de **0.013** para K.

Porcentaje de pendiente (s):

La pendiente es la relación que existe entre el desnivel que debemos superar y la distancia en horizontal que debemos recorrer, lo que equivale a la tangente del ángulo que forma la línea a medir con el eje X, que sería el plano. La distancia horizontal se mide en el mapa. La pendiente se expresa en tantos por ciento, o en grados.

La fórmula para determinar la pendiente en terrenos, se presenta a continuación:

$$s = (DE/L) * 100 \text{ por ciento}$$

Para esto se obtuvieron los siguientes valores, en donde:

s= porcentaje de inclinación

DE= Diferencia de Elevación

L= Distancia horizontal



Cuadro 78: Estimación de s.

Polígono	Altura Máx.	Altura Min	L	DE	s
Único	2161.5	2142	83.4	19.5	23.38

Factor de longitud (L):

Es la porción entre la pérdida ocurrida en un terreno de longitud estándar, permaneciendo constantes los demás factores, esta se define mediante la siguiente ecuación:

$$L = (\lambda/22.13)^m$$

Dónde:

λ = longitud de la pendiente, en metros

m= exponente que depende del grado de pendiente

La magnitud del exponente m varía en función de la pendiente del terreno siendo sus valores entre 0.2 y 0.5, como se indica a continuación:

Cuadro 79: Valor de m.

Grado de pendiente (%)	Valor de m
<1	0.2
1 - 3	0.3
3 - 5	0.4
>5	0.5

A partir de lo anterior, dentro del concentrado siguiente, se establece la estimación de L.

Cuadro 80: Estimación de L.

Polígono	λ	m	L
Único	83.4	0.5	1.94



Factor de gradiente de pendiente (S):

Wischmeier determinó la relación del grado de pendiente con la erosión, proponiendo la siguiente ecuación para calcular el valor del factor S:

$$S = 0.065 + 0.045s + 0.0065s^2$$

Basado en el modelo anterior, dentro del cuadro siguiente, se presenta la estimación del valor S.

Cuadro 81: Factor S.

Polígono	s	S
1	23.38	3.618

Factor de cobertura vegetal (C):

La cobertura del suelo es el factor más importante en el control de la erosión hídrica. Tiene efectos benéficos en la reducción de las pérdidas de suelo ya que le brinda protección contra la acción de los agentes erosivos.

En la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), este factor se ha definido como la relación entre las pérdidas de suelo que se producen bajo un determinado uso (cultivo o vegetación perenne), bajo determinadas condiciones de manejo y las pérdidas correspondientes en ese mismo suelo bajo barbecho continuo.

El factor C es considerado factor atenuante y toma valores de 0 a 1, correspondiendo el valor de la unidad al suelo que está desnudo, sin cobertura vegetal y en barbecho. El valor C en la ecuación es multiplicativo y a medida que aumenta la cobertura vegetal en densidad y frecuencia, el valor de C tiende a disminuir.

Para este caso se tomó en cuenta el valor para el tipo de vegetación de bosque de encino obteniendo un valor de **0.10**.



Factor de prácticas mecánicas (P):

Es la proporción de la pérdida de suelo que se presenta cuando se hace uso de alguna práctica específica.

Es importante notar que la eficiencia que se logra con el uso de las prácticas mecánicas es menor que la que se alcanza con el uso de la vegetación y/o el manejo del cultivo; sin embargo, cuando se combinan el uso de la vegetación y la práctica mecánica existe un efecto combinado.

De acuerdo con las medidas de compensación propuestas dentro de este estudio, se tomarán en cuenta las curvas de nivel, así como la disposición de las prácticas mecánicas para retener suelo y reducir escurrimientos, por lo que se tomará el valor de **0.75** que corresponde a surcado al contorno.

De acuerdo al procedimiento antes descrito se calculó la erosión actual en base a los valores determinados de R, K, L, S, C y P, tal como se muestra a continuación.

Cuadro 82: Estimación de la erosión actual en el área de CUSTF.

Polígono	Altura Máx.	Altura Min.	L	R	K	S	C	P	Ton/ha/año	Sup ha	Ton/año
Único	2161.5	2142	1.94	5921.06	0.013	3.618	0.1	0.75	20.9	4.0	83.5
									Total	4	83.5

De lo establecido dentro del cuadro anterior, dentro de la superficie de cambio de uso de suelo, actualmente se presenta una pérdida de este componente ambiental de 20.9 toneladas por año.

En relación con lo anterior y de acuerdo con el Mapa Nacional de la Erosión Potencial (Montes –León et al., 2011), se tiene un nivel de en el sitio de cambio de uso de suelo baja (en un rango menor de 50 ton/ha/ año.

Debe destacarse que este predio ha sido expuesto a cortas silvícolas, de lo cual puede destacarse lo siguiente:

- Pese a la disminución de la cobertura vegetal en sus tres niveles (arbóreo, herbáceo y arbustivo) el grado de erosión hídrica presenté en el sitio es de moderada a baja.



- Así mismo, los cambios en la composición en la estructura de la masa arbolada, de igual manera, no tuvieron afectaciones significativas en la pérdida de suelo.

De lo establecido en los dos puntos anteriores, debe destacarse la plasticidad del suelo y de sus estratos inferiores (compuestos por arcilla), con lo cual bajo buenas prácticas de **CUSTF** y establecimiento de tajo o sitios de extracción, pueden evitarse pérdidas aceleradas de suelo o erosión en áreas circundantes, de lo cual se puede señalar:

- La realización de actividades de **CUSTF** de manera paulatina, bajo procesos mecánicos de extracción de arbolado, con derribos direccionales hacia el área de **CUSTF**.
- El mantenimiento de la vegetación circundante, considerando en ello el trabajo dentro del área de **CUSTF** prevista.
- El establecimiento de una franja perimetral o Buffer de 5 m de ancho.
- El tajo con un ángulo de inclinación no mayor de 75° de inclinación.
- La realización de terrazas, establecidas a 20 m en la primera de ellas, y la sub secuentes con 7 m de altura.

Por otra parte, las áreas con vegetación natural residual, se mantendrán en su condición actual y con las prácticas de retención de azolves en los cauces de agua, el impacto de degradación de suelos, se verá mitigado.

Fragilidad ecológica (FE)

Desde un punto de vista numérico la FE Baja cubre la mayor extensión del Sistema Ambiental con 7,178.82 ha equivalentes al 67.62% de este ámbito de superficie, en segundo término, se tienen seguido de la FE Media con 1,369.89 ha correspondientes al 12.90%. La FE Muy Alta se encuentra en tercera posición cubriendo una superficie de 1,172.50 ha (11.04 %). En lo que respecta a los niveles Muy Alta, cubren una superficie relativamente pequeña, que apenas llega a las 178.98 ha (1.7%), siendo este valor totalmente irrelevante a nivel del SA.

Los elementos anteriores, se presenta de manera puntual en el concentrado siguiente



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 83: Fragilidad Ecológica

Fragilidad ecológica	Sup. ha	%
Media	1369.89	12.90
Baja	7178.82	67.62
Muy Baja	592.07	5.58
Alta	1172.50	11.04
Muy Alta	179.98	1.70
No determinada	123.08	1.16

Una aproximación a las áreas definidas en el SA, se presenta dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 84: Fragilidad ecológica en el SA.

UNA	Sup. ha	%	Sup. ha
Asentamientos Humanos	45.16	0.425	ND
Bosque Mesófilo de Montaña	179.98	1.695	Muy Alta
Bosque de Pino	75.03	0.707	Media
Bosque de Pino Encino	1239.22	11.673	Media
Cuerpo de agua	77.92	0.734	No determinada
Áreas agrícolas Pecuarías y Forestales	6868.75	64.700	Baja
Pastizal Inducido	592.07	5.577	Muy Baja
Vegetación Secundaria Bosque de Coníferas	310.07	2.921	Baja
Vegetación Secundaria Bosque Mesófilo de montaña	1172.50	11.044	Alta
Vegetación secundaria Bosque de Pino Encino	55.64	0.524	Media

Basado en lo anterior, el sitio de CUSTF, presenta una FE media considerando las intervenciones antrópicas que se han realizado en este ámbito de superficie.

CONCLUSIONES

Según las metodologías utilizadas para estimar las condiciones ambientales del área de estudio, indican que se trata de una región con características Medias de calidad ambiental, que imperan en el SA tanto elementos naturales (como los bosques de pino, bosques de pino encino, bosques de encino y bosques mesófilos de montaña principalmente), como elementos de origen antrópico



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

(tierras agrícolas, asentamientos humanos, vías de comunicación, pastizales inducidos, etc.).

La evaluación *in situ* mostró que las zonas inmediatas al sitio del proyecto se aprecian con una calidad Media-Baja. El Modelo de Erosión Hídrica por su parte reveló que a pesar de existir zonas con evidentes problemas de erosión, predominan los niveles ligeros y moderados dado la plasticidad del suelo.

Finalmente el cálculo de la FE manifestó que en el SA es poca la superficie que cubren los niveles de FE Alta y Muy Alta, por el contrario, las tierras presentan valores de FE Media, Baja y Muy Baja con el mismo orden de predominancia.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para identificar y caracterizar los impactos ambientales benéficos como adversos, previstos por el desarrollo del proyecto, se utilizaron dos métodos de matrices complementarias entre sí. La primera de ellas, es una matriz de interacción con la que únicamente se identifican los impactos probables; en tanto la segunda matriz, evalúa dichos impactos y los caracteriza de acuerdo al beneficio o perjuicio ejercido en el área de influencia o SA del proyecto.

V.1.1 Matriz de Identificación de impactos

Según la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Art. 3 - XIX (1988), Impacto Ambiental se define como: *Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza*, en adelante esta será la definición empleada. Bajo este principio, para el presente proyecto se estableció la Matriz de Identificación de Impactos.

Con esta matriz se identifican los impactos en base a la interacción entre componentes del SA y las actividades a realizar para el desarrollo del proyecto. De manera general los pasos seguidos fueron los siguientes:

- Se definieron los componentes para cada categoría a evaluar entre los que se tiene: Ecosistemas, Contaminación Ambiental, Aspectos Estéticos y Aspectos de Interés Humano.
- Se enlistan las actividades a realizar para el proyecto de acuerdo al programa de trabajo presentado y de manera específica, a la información proporcionada por el promovente.

En primera instancia la matriz quedó integrada por las categorías, componentes, lo cual se muestra en la tabla siguiente.

Cuadro 1: Categorías y componentes ambientales.

Categorías	Componente Ambiental	
Contaminación Ambiental	Suelo	Capacidad agrológica Relieve/topografía Compactación Estabilidad



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Categorías	Componente Ambiental	
		Residuos sólidos Residuos sólidos peligrosos
	Agua	Infiltraciones Eutrofización Drenaje superficial
	Sonora/ Lumínica	Ruido diurno Ruido nocturno Intrusión lumínica
Ecosistemas	Vegetación	Vegetación Forestal Vegetación No forestal Especies de importancia ecológica
	Fauna	Anfibios - Pérdida de hábitat Reptiles - Pérdida de hábitat Aves - Pérdida de hábitat Mamíferos - Pérdida de hábitat Interrupción del desplazamiento de especies pequeñas Interrupción del desplazamiento de especies grandes Ocurrencia de atropellamientos Interrupción de desplazamiento de especies en la NOM-059
	Servicios ambientales	Captura de carbono Regulación climática Protección de la biodiversidad y ecosistemas Protección del suelo
Aspectos estéticos	Atmosfera	Calidad perceptible del aire Calidad perceptible del agua
	Paisaje	Fondo escénico Singularidad o rarezas Actuaciones humanas Color
	Sensaciones	Admiración Aislamiento/Soledad Integración con la naturaleza
Aspectos de interés humano	Socio económico	Densidad poblacional Disponibilidad de servicios urbanos Infraestructura para el transporte Actividades de comercio Empleo temporal Seguridad de los trabajadores

En complemento de lo anterior, dentro de la tabla siguiente, se presentan las actividades.



Cuadro 2: Actividades propias del CUSTF.

Actividad	Concepto
Preparación del sitio	El trazo
	La marca del arbolado por derribar
Construcción	El derribo y troceo del arbolado
	El arrime y la carga de los productos forestales generados
	El transporte de los mismos fuera de los sitios
	Control de residuos y limpieza del terreno
Operación y Mantenimiento	Despalme
	Extracción del suelo fértil e inerte
Abandono del sitio	Extracción de elementos ajenos al terreno

Para conformar la matriz se colocaron las actividades en forma horizontal y los componentes de forma vertical. Posteriormente se procede al llenado de la matriz marcando con un 1 la casilla donde se identifique una interacción entre actividad y componente, y con un 0 donde no exista interacción.

Los resultados se obtienen de las sumatorias de las interacciones identificadas, obteniendo: sumatorias por actividad, por etapa, por subcategoría, o por componente.

Estos resultados, permiten observar desde que factor presenta el mayor número de interacciones y en relación a que actividad, hasta obtener un resultado ponderado por el número de interacciones en cada componente ambiental.

V.1.2 Matriz de valoración de impactos

El método utilizado para la valoración de impactos ambientales basó en el método de V. Conesa Fernández – Vitora 1996, este método permite evaluar las interacciones identificadas, basadas en la formulación de la matriz anterior. El método utiliza los siguientes parámetros:

- Naturaleza.
- Intensidad.
- Extensión.
- Momento.
- Persistencia.
- Reversibilidad.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

- Sinergia.
- Acumulación.
- Efecto.
- Periodicidad.
- Recuperabilidad.

Cada parámetro tiene una escala de valores numéricos asignada, con la cual es posible identificar la importancia del impacto así como la categoría en la que se encuentra y de esta manera, proponer las medidas de mitigación adecuadas a cada caso.

A continuación se describen los parámetros utilizados, cabe mencionar que este método es semi-cuantitativo, ya que aunque se utilicen escalas numéricas, la asignación de valores está basada en la experiencia y criterio de los evaluadores.

Cuadro 3: Parámetros de evaluación.

Parámetro	Clave	Descripción
Naturaleza	(+) o (-)	El signo del impacto describe si éste es benéfico o perjudicial, sobre el factor evaluado. También podría incluirse un tercer signo (x) que representaría un impacto previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos, también representaría efectos asociados con eventos externos al proyecto, que solo a través de un estudio global de todos ellos sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.
Intensidad	(I)	Este es el grado de incidencia de la acción sobre el factor. La escala de valores comprende del 1 al 12, donde el 12 representa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores entre estos números representan situaciones intermedias.
Extensión	(EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Parámetro	Clave	Descripción
		en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto
Momento	(MO)	El plazo de manifestación del impacto es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor evaluado. Cuando el plazo sea nulo, el momento será inmediato. Si es menor a 1 año tendrá valor de (4, corto plazo), de 1 a 5 años de (2, medio plazo) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años tendrá valor de (1, largo plazo)
Persistencia	(PE)	Se refiere al tiempo supuesto que permanecerá el impacto desde su aparición hasta el momento que retornaría a las condiciones iniciales, ya sea de forma natural o por medio de acciones correctivas. Si la permanencia es menor a 1 año, tendrá valor de (1, fugaz), si es de 1 a 10 años será de (2, temporal), y si persiste por más de 10 años se considera permanente con valor de (4). La persistencia es independiente de la reversibilidad.
Reversibilidad	(RV)	Esta es la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos descritos en el parámetro anterior.
Recuperabilidad	(MC)	Es la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la introducción de medidas correctoras. Si el efecto es totalmente recuperable, tiene valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, se le asigna valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).
Sinergia	(SI)	Con este se contempla la conjunción de dos o más impactos simples provocados por acciones simultáneas, bajo la premisa de que su efecto es mayor al que se esperarían



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Parámetro	Clave	Descripción
		por las acciones de forma independiente. Cuando una acción no es sinérgica se toma el valor de (1) si es de sinergia moderada toma valor de (2), cuando la sinergia es alta es (4)
Acumulación	(AC)	Este se refiere al incremento progresivo de la manifestación del impacto, cuando la acción que lo genera persiste continua o reiteradamente. Si la acción no produce efectos acumulativos el valor es (1), el caso contrario tiene valor de (4)
Efecto	(EF)	Este parámetro parte de la relación causa-efecto. El efecto puede ser primario o directo cuando es consecuencia directa de la acción que lo provoca, tomando valor de (4). Es indirecto o secundario cuando intervienen efectos primarios para la manifestación del efecto final, este caso tiene valor de (1)
Periodicidad	(PR)	Esta es la regularidad con que se presenta el impacto, si se presenta de forma cíclica se asigna valor de (2), si es continuo o constante (4) y si se presenta de forma irregular o discontinuo tiene valor de (1)

Con la asignación de valores a los parámetros anteriores, se procede a calcular la Importancia del Impacto (I) utilizando el siguiente modelo:

$$I = 3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC$$

De lo anterior el método de discriminación, considero los parámetros establecidos dentro de la siguiente tabla.

Cuadro 4: Parámetros de discriminación.

Tipo de Impacto	Valor
Irrelevante	< 25
Moderado	25 a 50
Severo	50 a 75
Crítico	> 75



- Como se menciona, este método divide al SA en cuatro categorías: Ecología, Contaminación Ambiental, Aspectos Estéticos y Aspectos de Interés Humano; que a su vez se dividen en subcategorías y componentes.
- Uno de los aspectos importantes del método es la transformación de valores de medida de los componentes, como mg/l, m, kg o hectáreas, en unidades normalizadas con las cuales se puede comparar el estado ambiental del sitio en estudio en tres escenarios: “con” y “sin” el proyecto y “con el proyecto y con medidas de mitigación”.
- Otro resultado del método son las “señales de alerta” las cuales indican elementos del ambiente que requieren mayor atención por el grado de afectación que presentan; en el caso de las señales de alerta resultantes de la evaluación de la alternativa “con proyecto y con medidas de mitigación”, éstas indican los impactos residuales que persistirán a pesar de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas.
- En este caso, el método de Batelle-Columbus fue adaptado a las características del proyecto; se utilizaron las cuatro categorías mencionadas anteriormente, cada una fue dividida en subcategorías ambientales, las cuales a su vez fueron divididas en 42 componentes a evaluar, obtenidos de la matriz de identificación de impactos descrita anteriormente.
- Una vez determinados los componentes a evaluar, fue necesario transformar los valores con los que cada uno es medido (Ha, m, dB, etc.); que en algunos casos son valores referentes a los límites máximos de concentraciones permitidos de sustancias en el ambiente y en otros como en el Paisaje, son valores subjetivos, a valores normalizados en el rango de 0 a 1, donde 0 indica una muy mala calidad del componente y 1 una muy buena calidad.
- Como paso siguiente se procedió a dar a cada componente un valor relativo, llamado “peso”, de acuerdo al juicio y experiencia de un grupo de especialistas, para finalmente con estos datos obtener el impacto ambiental.
- Se verá si dicho impacto es benéfico o adverso en base a la diferencia entre el impacto “sin” proyecto y “con” proyecto, utilizando la ecuación siguiente:

$$EI = \sum (Vi) 1 wi - \sum (Vi) 2 wi$$

Dónde:

EI = es el Impacto Ambiental

(Vi)1 = valor normalizado de 0 a 1 para el componente i, con proyecto.

(Vi)2 = valor normalizado de 0 a 1 para el componente i, sin proyecto.

wi = peso relativo del componente i.



- Es importante evaluar como mínimo dos espacios temporales dentro de las condiciones “con proyecto”, y estas serán la etapa de Preparación del sitio/Construcción y la etapa de Operación.
- El cambio neto entre el Impacto ambiental “sin proyecto” y “con proyecto” indicará la característica benéfica (+) o adversa (-) del impacto generado sobre el componente evaluado.
- Como siguiente paso, se localizan las señales de alerta en los impactos adversos, las cuales son la representación porcentual de este cambio neto.
- Las señales de alerta son clasificadas en tres tipos: menor, cuando presentan un porcentaje del 0 al 33.3% en cuyo caso requerirán medidas de mitigación generales; menores, cuando presenten un porcentaje del 33.3 al 66.6% y mayores cuando el porcentaje sea del 66.6 al 100%, en los últimos casos se requerirán medidas de prevención y mitigación más específicas.

Cuadro 5: Escala de clasificación de impactos.

Señal Alerta	Clasificación de impacto	Acción
0 - 33.2 %	Menor	Medidas generales
33.3 - 66.5 %	Medio	Medidas específicas
66.6 - 100 %	Mayor	Medidas específicas

Una vez determinadas las medidas de mitigación y prevención adecuadas a aplicar para cada componente afectado, se vuelven a calcular las señales de alerta (porcentaje de cambio) comparando los escenarios “sin proyecto” y “con proyecto y con medidas de mitigación”; esta vez, las señales de alerta encontradas indicarán los impactos residuales provocados por el proyecto propuesto.

De los 42 componentes propuestos inicialmente, se identifican sólo 31 con alguna interacción, principalmente se observa que los componentes referentes al ecosistema, son los que presentan mayor afectación.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 6: Identificación de impactos ambientales

Categoría	Sub categoría	Componente	Preparación del sitio		Construcción				Op/mant		Abandono
			El trazo	La marca del arbolado por derribar	El derribo y troceo del arbolado	El arrime y la carga de los productos forestales generados	El transporte de los mismos fuera de los sitios	Control de residuos y limpieza del terreno	Despalme	Extracción del suelo fértil e inerte	Extracción de elementos ajenos al terreno
Ecosistemas	Vegetación	Vegetación Forestal	0	1	1	0	0	0	0	0	0
		Vegetación No forestal	0	0	0	0	0	0	1	0	0
		Especies de importancia ecológica	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	Fauna	Anfibios - Pérdida de hábitat	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reptiles - Pérdida de hábitat	0	0	1	1	0	0	1	1	0
		Aves - Pérdida de hábitat	0	0	1	1	0	0	0	0	0
		Mamíferos - Pérdida de hábitat	0	0	1	1	0	0	0	0	0
		Interrupción del desplazamiento de especies pequeñas	0	0	1	1	0	1	1	1	0
		Interrupción del desplazamiento de especies grandes	0	0	1	1	0	1	1	1	0
		Ocurrencia de atropellamientos	0	0	1	1	0	1	1	1	0
		Interrupción de desplazamiento de especies en la NOM-059	0	0	1	1	0	1	1	1	0
	Servicios ambientales	Captura de carbono	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Regulación climática	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Protección de la biodiversidad y ecosistemas	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Protección del suelo	0	0	1	1	0	0	1	1	0
	Contaminación Ambiental	Suelo	Capacidad agrológica	0	0	0	0	0	0	1	1
Relieve/topografía			0	0	0	0	0	0	1	1	0
Compactación			0	0	1	1	0	1	1	1	0
Estabilidad			0	0	1	1	0	1	1	1	0



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

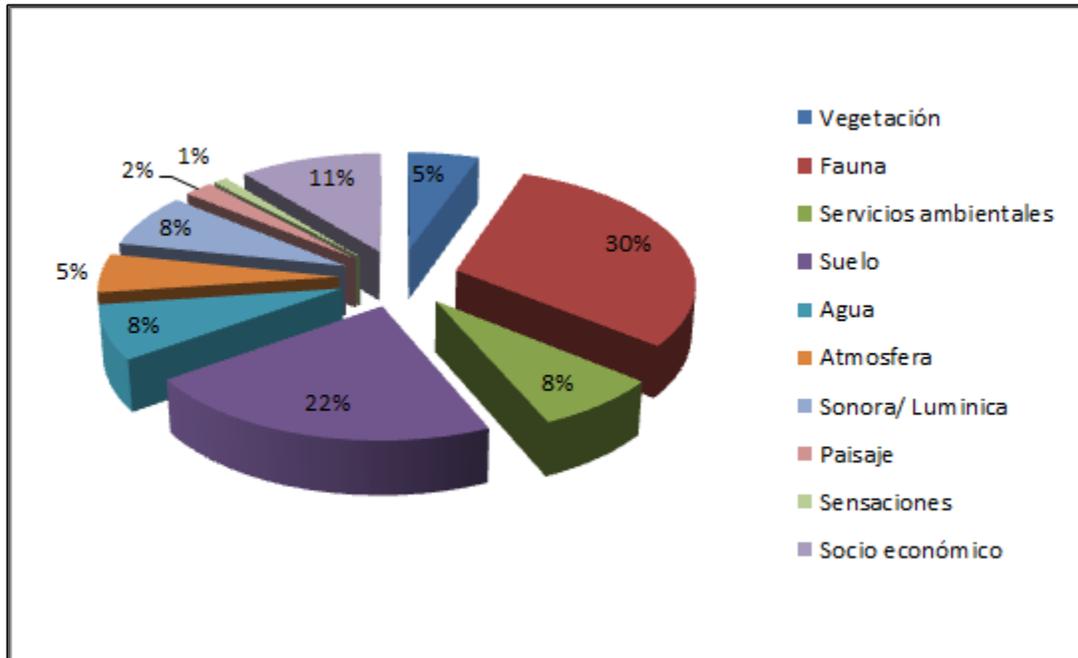
Categoría	Sub categoría	Componente	Preparación del sitio		Construcción				Op/mant		Abandono
			El trazo	La marca del arbolado por derribar	El derribo y troceo del arbolado	El arrime y la carga de los productos forestales generados	El transporte de los mismos fuera de los sitios	Control de residuos y limpieza del terreno	Despalme	Extracción del suelo fértil e inerte	Extracción de elementos ajenos al terreno
		Residuos sólidos	0	0	1	0	0	1	1	1	0
		Residuos peligrosos	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	Agua	Infiltraciones	0	0	0	0	0	0	1	1	0
		Eutrofización	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Drenaje superficial	0	0	1	1	0	1	1	1	0
	Sonora/ Lumínica	Ruido diurno	0	0	1	1	1	1	1	1	0
		Ruido nocturno	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Intrusión lumínica	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Aspectos estéticos	Atmosfera	Calidad perceptible del aire	0	0	0	0	1	0	1	1	0
		Calidad perceptible del agua	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	Paisaje	Fondo escénico	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Singularidad o rarezas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Actuaciones humanas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Color	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Sensaciones	Admiración	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Aislamiento/Soledad	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Integración con la naturaleza		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aspectos de interés humano	Socio económico	Densidad poblacional	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Disponibilidad de servicios urbanos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Infraestructura para el transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Actividades de comercio	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Empleo temporal	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Seguridad de los trabajadores	0	0	0	0	0	0	0	0	1



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Con la matriz anterior, se identificaron 92 interacciones de las cuales, dentro de la gráfica siguiente, se muestra su distribución por subcategoría afectada.



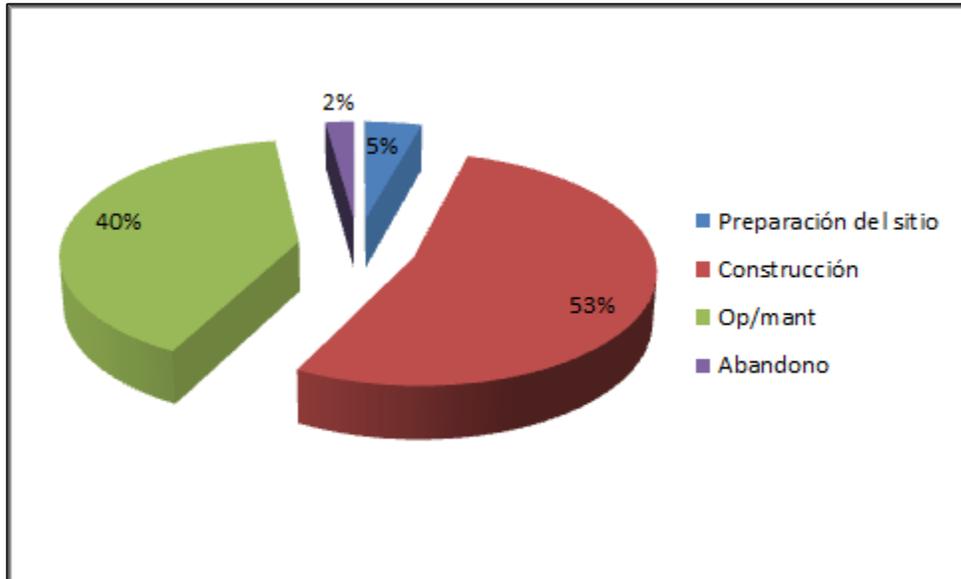
Gráfica 1: Interacciones por componente ambiental.

De lo establecido en el grafico anterior y sin considerar la magnitud del impacto o su tipo, se observa que la subcategoría Fauna es la que recibe un mayor número de interacciones con el 30 %; lo anterior ya que los grupos faunísticos podrán ser afectados en prácticamente todas las etapas del proyecto de CUSTF.

En segundo plano le sigue la contaminación del suelo, donde se incluye la compactación por el tránsito de maquinaria y vehículos de acarreo, derrames accidentales de combustibles y generación de residuos entre otros.

Destacan también las interacciones que recibe la subcategoría socioeconómica, en el sentido de la generación de empleos temporales y la compra/venta de material para la instalación de la vialidad, lo cual adquiere un impacto benéfico.

Por otra parte si se agrupan las interacciones en función de la etapa en que se registran, su distribución considera la construcción, como la actividad preponderante.



Gráfica 2: Interacciones por etapa del proyecto.

Como se ha establecido, la mayor parte de las interacciones se presentan en las etapas de Construcción, donde se realiza la eliminación del arbolado y/o vegetación que interfiere con el proyecto. De manera específica las interacciones durante la construcción afectan las subcategorías como la vegetación, la fauna (ocurriendo desplazamientos y atropellamientos), el suelo, el paisaje, etc.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se encuentra el 40% de las interacciones, considerando el movimiento del suelo (desencape), que afectan a la fauna, el agua con la consecuente generación de residuos entre otros.

V.3 Análisis de escenarios y valoración de impactos

Para realizar la valoración del impacto con la metodología de Batelle – Columbus se utilizan los 31 componentes que resultaron con alguna interacción y se contemplan las actividades mencionadas para la instalación del proyecto.

Como primer paso se realiza la evaluación relacionando los casos “sin proyecto” y “con proyecto y sin medidas de mitigación”. Se muestran las siguientes tablas de resultados por categoría:

La metodología, se basa en la asignación de una unidad de importancia a cada parámetro. Estas unidades de importancia se denominan "unidades de importancia



de parámetro" o UIP. Esta distribución está basada en juicios de valor del equipo responsable por el desarrollo del proyecto.

Como primer paso se realiza la evaluación relacionando los casos "sin proyecto" y "con proyecto y sin medidas de mitigación". Se muestran las siguientes tablas de resultados por categoría:

V.3.1 Análisis sin medidas de mitigación

V.3.1.1 Ecología

Para esta categoría, los impactos identificados son negativos como se muestra con los resultados de la columna definida de "Cambio Registrado", y dentro de la última columna referente a "Señales de Alerta", se observa fácilmente mediante el código de colores que la mayor parte de los impactos son Menores.

En este caso y en general para todas las categorías, la magnitud del impacto es definida básicamente por la superficie ocupada por el proyecto y el tiempo de instalación que se prevé; así las superficies afectadas limitan la extensión y la magnitud del impacto, por lo que la mayor parte de ellos son clasificados como Menores.

Los impactos con magnitud Media son cuatro y se presentan en la subcategoría de Vegetación para las *especies de importancia ecológica*, en la subcategoría de Fauna para la *pérdida de hábitat de reptiles*, así como *interrupción del desplazamiento de especies pequeñas* y finalmente en la sub categoría de servicios ambientales para la *protección de suelos*.

En el caso de las *especies de importancia ecológica*, se identificaron 441 individuos de estratificación epífita en tres especies, sobre los árboles que serán afectados por la el **CUSTF**. De estas especies una de ellas se encuentra bajo status de riesgo dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, bajo la categoría de Amenazada, por lo que se establecen acciones específicas para su conservación.

Para la fauna, el grupo más sensible a la modificación que pueda sufrir el hábitat por el desmonte, es la herpetofauna; así también por su baja movilidad son el grupo que más puede ser afectado por atropellamientos en prácticamente todas las etapas del proyecto. A lo anterior se le suma la presencia actual de especies



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

exóticas como los perro¹ (*C. familiaris*), que pueden funcionar como depredadores o competidores de las especies nativas reduciendo aún más el número de especies silvestres presentes en el área.

Por último, con la eliminación de la cubierta forestal, el suelo se verá descubierto, propiciando con ello efectos erosivos; cabe destacare que muchos de los impactos menores de mayor valor, corresponden al suelo, teniéndose efectos en la compactación, estabilidad y aquellos efectos negativos por el posible derrame de residuos; provenientes del manejo de maquinaria y equipo que utilizan combustibles y lubricantes.

Otro elemento a considerar, es la modificación del relieve con las actividades de CUSTF, de lo cual es importante establecer medidas de protección y mitigación, ya que se vislumbra como un impacto de tipo residual.

Cuadro 7: Evaluación de impactos sin proyecto, para la categoría Ecosistema.

Ecosistemas		Sin Proyecto	Con Proyecto	Cambios registrados	Señales de Alerta
Vegetación	Vegetación Forestal	12.6	11.2	-1.40	11.11
	Vegetación No forestal	8.4	8.4	0.00	0.00
	Especies de importancia ecológica	12	7.5	-4.50	37.50
Fauna	Reptiles - Pérdida de hábitat	11.7	7.2	-4.50	38.46
	Aves - Pérdida de hábitat	8	6.5	-1.50	18.75
	Mamíferos - Pérdida de hábitat	9.6	7.2	-2.40	25.00
	Interrupción del desplazamiento de especies pequeñas	12.6	8.4	-4.20	33.33
	Interrupción del desplazamiento de especies grandes	12.6	9.8	-2.80	22.22
	Ocurrencia de atropellamientos	10.4	9.1	-1.30	12.50
	Interrupción de desplazamiento de especies en la NOM-059	12.6	10.9	-1.70	13.49
Servicios Ambientales	Captura de carbono	12	9	-3.00	25.00
	Regulación climática	11	10	-1.00	9.09
	Protección de la biodiversidad y ecosistemas	12	9.8	-2.20	18.33
	Protección del suelo	12	8	-4.00	33.33
Suelo	Capacidad agrológica	9.00	8.00	-1.00	11.11
	Relieve/topografía	12.6	8.00	-4.6	37.82
	Compactación	10.80	7.80	-3.00	27.78
	Estabilidad	11.00	8.00	-3.00	27.27
	Residuos sólidos	10.00	9.00	-1.00	10.00
	Residuos sólidos peligrosos	11.00	8.00	-3.00	27.27

¹ Los cuales provienen del poblado de Honey.



V.3.1.2 Contaminación ambiental

Para esta categoría se contemplan todas las emisiones contaminantes que vienen asociadas con el desarrollo del CUSTF; el volumen de estas emisiones al agua, suelo y aire también está determinado por las dimensiones del proyecto, ya que el periodo en que serán emitidas es corto.

Es así que el impacto es temporal y puntual, por lo que la afectación a todos los componentes de la categoría es Menor, a excepción del agua, considerando en ello el drenaje superficial.

Los componentes que reciben un mayor impacto, sin llegar a clasificarse como medios, son la calidad perceptible del agua, así como la calidad perceptible del aire. Otro impacto que resalta, sin llegar a clasificarse como medio, es la generación de ruido durante el día, al considerar que los trabajos se realizarán durante este horario.

Cuadro 8: Evaluación de impactos sin proyecto, categoría Contaminación Ambiental.

Contaminación Ambiental		Sin Proyecto	Con Proyecto	Cambios registrados	Señales de Alerta
Agua	Infiltraciones	9.00	7.75	-1.25	13.89
	Drenaje superficial	12.00	8.00	-4.00	33.33
Atmosfera	Calidad perceptible del agua	10.00	8.00	-2.00	20.00
	Calidad perceptible del aire	10.00	8.00	-2.00	20.00
Sonora/ Lumínica	Ruido diurno	7.20	5.70	-1.50	20.83
	Intrusión lumínica	6.30	5.08	-1.23	19.44

V.3.1.3 Aspectos estéticos

Análogamente a los elementos anteriores, las dimensiones del proyecto, no genera cambios notorios a los componentes estéticos de su entorno.

En el paisaje los dos elementos afectados corresponden a *Color y Fondo Escénico*, con valores similares que no llegan a impactos Medios.



Cuadro 9: Evaluación de impactos sin proyecto, categoría Aspectos Estéticos.

Aspectos Estéticos		Sin Proyecto	Con Proyecto	Cambios registrados	Señales de Alerta
Paisaje	Fondo escénico	11	9	-2.00	18.18
	Color	9	7	-2.00	22.22
Sensaciones	Admiración	8	6.25	-1.75	21.88

V.3.1.4 Aspectos de interés humano

El proyecto de **CUSTF**, considera como elemento fundamental, propiciar las condiciones de terrenos y superficie tendiente a la **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**; de lo cual se prevé la generación de impactos ambientales benéficos por el desarrollo del proyecto o específicamente del **CUSTF**.

Cuadro 10: Evaluación de impactos sin proyecto, Aspectos Socioeconómicos.

Aspectos Socioeconómicos		Sin Proyecto	Con Proyecto	Cambios registrados	Señales de Alerta
Socio económico	Empleo temporal	7	9	2.00	28.57
	Seguridad de los trabajadores	8.5	7.9	-0.60	7.06

V.3.2 Análisis con medidas de mitigación

V.3.2.1 Ecosistemas

Los impactos que permanecen después de contemplar en la evaluación las medidas de mitigación y prevención propuestas y en su caso ejecutarlas, son considerados como impactos residuales; sin embargo y de manera análoga al **análisis sin medidas de mitigación**, a continuación, se puede establecer ver que su magnitud se reduce y todos son clasificados como Menores.

En esta categoría las medidas preventivas consideradas son en general, el rescate y la reubicación de los elementos de flora y fauna que se prevé que serán más sensibles a los impactos; en los servicios ambientales, el establecimiento de áreas arboladas vía reforestación; finalmente y en suelo el trabajo expreso en los sitios de **CUSTF** y el manejo adecuado de los residuos peligrosos aunado al mantenimiento de la maquinaria.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Lo anterior y junto con otras medidas básicas de prevención y la supervisión de actividades, los impactos que aún sin medidas fueron Menores, reducen también su magnitud.

Cuadro 11: Evaluación de impactos con medidas de mitigación, Ecología.

Ecosistemas		Sin Proyecto	Con Proyecto/Medidas	Cambios registrados/Medidas	Señales de Alerta residuales
Vegetación	Vegetación Forestal	12.6	11.2	-1.40	11.11
	Vegetación No forestal	8.4	8.4	0.00	0.00
	Especies de importancia ecológica	12	9	-3.00	25.00
Fauna	Reptiles - Pérdida de hábitat	11.7	9.8	-1.90	16.24
	Aves - Pérdida de hábitat	8	7.1	-0.90	11.25
	Mamíferos - Pérdida de hábitat	9.6	8.4	-1.20	12.50
	Interrupción del desplazamiento de especies pequeñas	12.6	10.2	-2.40	19.05
	Interrupción del desplazamiento de especies grandes	12.6	11.2	-1.40	11.11
	Ocurrencia de atropellamientos	10.4	9.5	-0.90	8.65
	Interrupción de desplazamiento de especies en la NOM-059	12.6	11	-1.60	12.70
Servicios Ambientales	Captura de carbono	12	10.5	-1.50	12.50
	Regulación climática	11	10	-1.00	9.09
	Protección de la biodiversidad y ecosistemas	12	9.8	-2.20	18.33
	Protección del suelo	12	10.5	-1.50	12.50
Suelo	Capacidad agrológica	9	8	-1.00	11.11
	Relieve/topografía	10	9	-1.00	10.00
	Compactación	10.8	8.5	-2.30	21.30
	Estabilidad	11	9	-2.00	18.18
	Residuos sólidos	10	9	-1.00	10.00
	Residuos sólidos peligrosos	11	9.5	-1.50	13.64

V.3.2.2 Contaminación ambiental

Las emisiones contaminantes al agua, aire y suelo pueden ser disminuidas e incluso evitadas con acciones relativamente sencillas y factibles de realizar, como el correcto manejo y disposición de residuos (no peligrosos y peligrosos), el



correcto manejo y almacenamiento del material de construcción, y la supervisión de estas acciones; en cuanto al ruido, se pueden utilizar silenciadores en equipos, maquinaria y vehículos.

El resultado de aplicar correctamente las medidas propuestas se observa en las señales de alerta residuales, donde se reduce el valor del impacto, clasificándose dentro de la parte baja de la escala de los impactos Menores.

Cuadro 12: Evaluación de impactos con medidas, Contaminación ambiental

Ecosistemas		Sin Proyecto	Con Proyecto/Medidas	Cambios registrados/Medidas	Señales de Alerta residuales
Agua	Infiltraciones	9	7.75	-1.25	13.89
	Drenaje superficial	12	10	-2.00	16.67
Atmosfera	Calidad perceptible del agua	10	9	-1.00	10.00
	Calidad perceptible del aire	10	9	-1.00	10.00
Sonora/ Lumínica	Ruido diurno	7.2	6.5	-0.70	9.72
	Intrusión lumínica	6.3	5.5	-0.80	12.70

V.3.2.3 Aspectos estéticos

Las medidas propuestas para las categorías Ecología y Contaminación ambiental, también benefician directamente a los componentes estéticos del entorno del proyecto.

Por lo que la magnitud del impacto, que aún sin medidas de mitigación era Menor, disminuye su valor.

Cuadro 13: Evaluación de impactos con medidas, Aspectos Estéticos.

Ecosistemas		Sin Proyecto	Con Proyecto/Medidas	Cambios registrados/Medidas	Señales de Alerta residuales
Paisaje	Fondo escénico	11	9	-2.00	18.18
	Color	9	7.5	-1.50	16.67
Sensaciones	Admiración	8	7	-1.00	12.50



V.3.2.4 Aspectos de interés humano

Los impactos encontrados sobre las Actividades de interés humano y el Empleo temporal, son de tipo positivo y no requieren ninguna medida de mitigación, aunque su carácter positivo tampoco se ve beneficiado por las medidas de mitigación propuestas para otros componentes.

V.4 Conclusiones

De los 42 componentes analizados considerados para el sistema ambiental, solo 31 son los que presentan alguna interacción, con respecto a las actividades por realizar.

De lo anterior el 97 % presentan un impacto negativo, en tanto que el 3 % presentan un impacto positivo.

Al analizar la magnitud de los impactos identificados, se encuentra que el 83% de los componentes recibe un impacto Menor y el 17 % recibe un impacto Medio,

En el presente análisis, no se presentan impactos de magnitud Alta.

Los impactos negativos de magnitud Media se ubican en la categoría de Ecología, en los componentes de Especies de importancia ecológica y Pérdida de hábitat, Interrupción del desplazamiento de especies pequeñas y protección al suelo.

Otros impactos negativos de magnitud Media se presentan en la categoría Contaminación ambiental, en el componente drenaje superficial.

Por su parte los impactos positivos encontrados son catalogados con magnitud Menor.

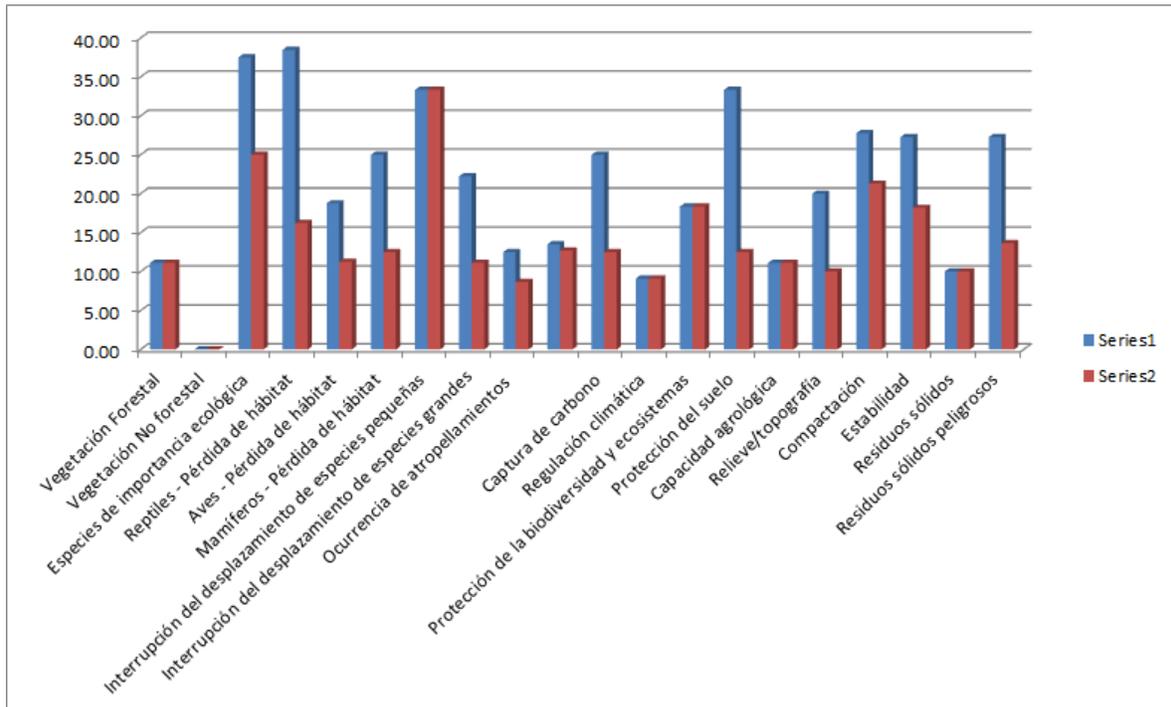
Cuando se consideran en la evaluación de los impactos las medidas preventivas y de mitigación propuestas, se logra reducir la magnitud de todos los impactos negativos tanto Menores como Medios, lo cual se muestra en las gráficas siguientes.

En esta grafica se seleccionan algunos de los principales impactos para mostrar la reducción de la magnitud al contemplar las medidas de mitigación.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.



Gráfica 3: Análisis de escenarios para principales impactos negativos para el ecosistema (en azul sin medidas de mitigación y en rojo con medidas de mitigación).



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

Para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se establecieron los componentes que presentaron cambios al insertar el proyecto, en este sentido, se puso especial énfasis a los cambios con valor negativo y se calculó el porcentaje de cambio presentado (señales de alerta), con lo cual se estableció la información sobre la severidad del impacto.

Para este caso, del total de impactos identificados como negativos únicamente seis de ellos se clasifican como **Medios**, en tanto que los restantes, se clasificaron como de magnitud **Menor**.

En este sentido la metodología indica que para los impactos clasificados como Menores, se deben establecer medidas de mitigación generales y para los clasificados como Medios y Altos, se proponen medidas de mitigación especiales, específicas o puntuales; por lo que es de esta forma, como se presentan las propuestas en este capítulo.

Establecido lo anterior, las medidas propuestas se definen brevemente de acuerdo con lo siguiente:

- a) **Medidas preventivas (Pr)**. Estas acciones evitan efectos previsibles de deterioro en el ambiente.
- b) **Medidas de remediación (Re)**. Estas acciones tienen como fin contrarrestar los efectos negativos provocados por las actividades del proyecto.
- c) **Medidas de rehabilitación (Rh)**. Son programas de conservación y cuidado que se deberán llevar a cabo una vez terminado el proyecto para conservar la estructura y funcionalidad del **SA**.
- d) **Medidas de compensación (Cm)**. Estas medidas no evitan la aparición del efecto, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor, son aplicadas a impactos irrecuperables e inevitables.
- e) **Medidas de reducción (Rd)**. Con la aplicación de estas medidas los daños que se puedan ocasionar al ecosistema serán mínimos.



VI.1.1 Estrategias de mitigación para impactos negativos

En primera instancia, se establecen las medidas de mitigación específicas o puntuales, propuestas para los impactos identificados como negativos de magnitud **Media**, que en este caso se encuentran dentro de la categoría de Ecosistemas, para la **Vegetación** teniendo como y los componentes las **Especies de importancia ecológica**; **Fauna**, con respecto a la **Perdida del hábitat en reptiles e Interrupción del desplazamiento de especies pequeñas**; **Suelo**, considerando la protección; y finalmente **Agua**, con respecto al **Drenaje superficial**.

A continuación se describen las actividades propuestas como prevención y mitigación de los impactos provocados dentro de la subcategoría de Vegetación y al componente de Especies de importancia ecológica:

Vegetación:

Actividad: Rescate y reubicación de la especie *Tillandsia imperialis E. Morren ex Roehl*.

Tipo de medida: Rehabilitación.

Duración: Se debe iniciar con por lo menos un mes de anticipación al inicio de la preparación del sitio, y la actividad podrá durar 3 meses aproximadamente.

Recursos: Personal capacitado en botánica, cámara fotográfica, GPS, guantes, serrucho, tijeras de poda, etc., y un área para confinamiento temporal.

Vinculación: NOM-059-SEMARNAT-2010.

Descripción de la actividad: Realizar el rescate de la especie *Tillandsia imperialis E. Morren ex Roehl*, bajo los lineamientos establecidos en el programa de rescate, así como de los establecidos dentro del capítulo 2.

Así mismo a continuación se describen las actividades propuestas como prevención y mitigación de los impactos provocados dentro de la subcategoría de Fauna y a los componentes de Pérdida de hábitat de reptiles y anfibios y Atropellamiento de especies pequeñas.

Fauna

Actividad: Rescate y reubicación de anfibios y reptiles.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Principalmente durante el desmonte, pero se recomienda realizar el monitoreo durante todo el tiempo que dure la preparación del sitio y construcción.



Recursos: Especialista en manejo de fauna, sacos, guantes, etc.

Vinculación: NOM-059-SEMARNAT-2010.

Descripción de la actividad: Se realizarán recorridos buscando en todos los micro hábitats presentes en el lugar (debajo de la hojarasca, debajo de troncos, en los árboles, en lugares rocosos, entre otros). Se deberá poner especial atención a las áreas cercanas a la corriente de agua.

Actividad: Rescate y reubicación de mamíferos.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Todo el tiempo que dure la preparación del sitio y construcción.

Recursos: Especialista en manejo de fauna, sacos, guantes, etc.

Vinculación: NOM-059-SEMARNAT-2010.

Descripción de la actividad: Sólo en caso de encontrar organismos renuentes a alejarse del área de afectación el responsable deberá intentar capturarlo y posteriormente liberarlo en zonas de similar condición ambiental a una distancia de por lo menos 500 metros.

Actividad: Rescate y reubicación de aves.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Principalmente durante el desmonte, pero se recomienda realizar el monitoreo durante todo el tiempo que dure la preparación del sitio y construcción.

Recursos: Especialista en manejo de fauna, sacos, guantes, etc.

Vinculación: NOM-059-SEMARNAT-2010.

Descripción de la actividad: Dado las características de movilidad de este grupo, se realizarán acciones de ahuyentamiento, previo y durante las actividades de desmonte y despalme.

Actividad: Instalación de señales preventivas.

Tipo de medida: Prevención, Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Se instalan en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Recursos: Letreros informativos sobre los cuidados de especies animales, durante el desarrollo del proyecto.

Vinculación:

Descripción de la actividad: Se deberán colocar señales verticales donde se les recuerde a los trabajadores, que deben vigilar en todo momento, no afectar especies faunísticas durante el desarrollo del CUSTF.



Actividad: Mantenimiento de continuidad de vegetación.

Tipo de medida: Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Durante las actividades de operación (Desmante).

Recursos: Requiere de supervisión y planeación del proyecto.

Vinculación:

Descripción de la actividad: Se deberá mantener la continuidad de la vegetación en las áreas o sitios no fragmentados, para permitir que las diversas especies de fauna silvestre puedan continuar con sus actividades cotidianas; cabe recordar que las corrientes de agua, permanentes o temporales, son sitios con ambientes más agradables para estos organismos, por lo cual, se debe evitar el derribo innecesario de árboles y/o afectaciones a la vegetación, que no interfieran con el proyecto.

Actividad: Establecimiento de medidas de reforestación en áreas degradadas.

Tipo de medida: Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Durante las actividades de operación (Desmante) en un área similar a la afectada, realizar la reforestación con especies nativas.

Recursos: Gestión de un área degradada para la realización de su restauración, equipo de manejo de suelo (maquinaria y/o herramientas), sustratos y plantas nativas entre otros insumos; así mismo requiere supervisión y planeación del proyecto.

Vinculación: ---

Descripción de la actividad: Recuperar el hábitat de especies faunísticas, considerando la reforestación de un área degradada con una superficie no menor de 4.33 ha.

Actividad: Capacitación a la planta laboral.

Tipo de medida: Prevención y reducción.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: 1 a 2 días durante la etapa de Preparación del sitio.

Recursos: Material didáctico para impartir la plática de capacitación y Capacitador.

Vinculación: NOM-059-SEMARNAT-2010.

Descripción de la actividad: Estas pláticas, deberán enfocarse en la importancia que tienen las diversas especies de fauna silvestre en la conservación de su entorno ecológico y de esta forma eviten maltratar, lastimar capturar o matar a los diversos organismos de fauna silvestre, que puedan encontrarse durante las jornadas laborales.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

En lo concerniente a suelo, a continuación se establecen las medidas tendientes a su protección.

Suelos

Actividad: No afectar vegetación natural y/o suelo fuera de las áreas programadas de CUSTF.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Actividades de trazo, operación (Desmonte) y mantenimiento (Despalme)

Recursos: Supervisión y planeación en la ejecución del proyecto de CUSTF.

Vinculación: ---

Descripción de la actividad: Se deberá trazar las poligonales de CUSTF, a fin de evitar el derribo de vegetación fuera de estas áreas, así como el despalme en áreas no consideradas.

Actividad: Establecimiento de franja de amortiguamiento perimetral (Buffer) en el área de CUSTF no menor de 5 m, con Talud de Pendiente Uniforme en grado de inclinación no mayor de 75° y gradas, considerando 20 m para la inicial y una altura no mayor a 8 m en las subsecuente.

Tipo de medida: Prevención, Compensación.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Durante el periodo de trazo, operación (Desmonte) y mantenimiento (Despalme).

Recursos: Maquinaria de trabajo, requiere supervisión de acuerdo con el proyecto ejecutivo.

Vinculación: ---

Descripción de la actividad: Se deberá trazar las poligonales de CUSTF, a fin de evitar el derribo de vegetación fuera de estas áreas, y establecer el área de amortiguamiento (Buffer), talud y gradas previstas, de acuerdo con el avance del proyecto y/o CUSTF.

Actividad: Acondicionamiento de Talud en área de CUSTF, correspondiente a camino de acceso.

Tipo de medida: Prevención, Compensación.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Durante las actividades de trazo, operación (Desmonte) y mantenimiento (Despalme).

Recursos: Maquinaria de trabajo, requiere supervisión de acuerdo con el proyecto ejecutivo.

Vinculación: ---



Descripción de la actividad: Se deberá trazar la poligonal de CUSTF definiendo el camino de acceso, a fin de evitar el derribo de vegetación fuera de estas áreas, y establecer el talud por ángulo máximo definido (no mayor de 75%), complementado con revegetación con plantas arbustivas y herbáceas nativas.

Actividad: Mantenimiento de equipo y maquinaria.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Actividades de trazo, operación (Desmonte) y mantenimiento (Despalme), así como en la operación del proyecto.

Recursos: Los referente a taller de mantenimiento, requiere supervisión y planeación.

Vinculación: ---

Descripción de la actividad: Se deberá dar mantenimiento al equipo y maquinaria por utilizar, a fin de evitar derrame de residuos peligrosos.

Actividad: Establecimiento de contenedores.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Actividades de trazo, construcción (Desmonte), así como operación y mantenimiento (Despalme) y abandono.

Recursos: Contenedores.

Vinculación:

Descripción de la actividad: Se deberán establecer contenedores para la recolección de residuos sólidos y residuos peligrosos durante las actividades de CUSTF.

Finalmente y para el componente agua, considerando en ello el mantenimiento de cauces naturales, se tiene lo siguiente

Agua

Actividad: Mantenimiento de los cauces naturales.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Durante las actividades de construcción hasta el abandono del proyecto.

Recursos: Gaviones, rocas así como herramientas, bajo un proceso de supervisión en su desarrollo.

Vinculación: ---



Descripción de la actividad: Se establecerá una barrera de gaviones el margen inferior del área de minado (laso sur), a fin de evitar el arrastre de sólidos derivados del **CUSTF**, aguas abajo, con énfasis en la época de lluvias.

Actividad: Mantenimiento de los cauces naturales.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Durante las actividades de construcción hasta el abandono del proyecto.

Recursos: Gaviones, rocas así como herramientas, bajo un proceso de supervisión en su desarrollo.

Vinculación: ---

Descripción de la actividad: Establecer presas de gaviones y/o piedra acomodada en los cauces intermitentes aguas abajo, a fin de evitar el arrastre de sólidos¹, durante la preparación del sitio y construcción.

VI.1.2 Estrategias generales de mitigación

Las actividades o estrategias generales de prevención y mitigación de impactos, se presentan para los impactos clasificados como **Menores**, los cuales representan una afectación mínima, sin embargo al ser un efecto de carácter negativo es importante seguir algunas medidas para su prevención y mitigación, así como para la mejor integración del proyecto en términos ambientales y sociales.

VI.1.2.1 Ecología

Vegetación

Actividad: Realizar el desmonte o eliminación de la vegetación únicamente de los individuos forestales que se ubican dentro de la zona de Afectación Directa o de **CUSTF**².

Tipo de medida: Prevención y reducción.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Construcción o Desmonte.

Recursos: Supervisión.

¹ Cabe señalar que en el sitio de **CUSTF**, no se tuvo la incidencia de cauces naturales; sin embargo en el ámbito predial, si se presentan; de ello las actividades previstas consideran estos sitios.

² Referidos en el Capítulo 2 y Capítulo IV del presente MIA-P



Vinculación: ---

Actividad: Utilizar áreas sin vegetación para estacionar la maquinaria o instalar las obras provisionales, por medio de la visita de campo se observan sitios donde pueden ubicarse este tipo de instalaciones.

Tipo de medida: Prevención y reducción

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Preparación del sitio y construcción

Recursos: Supervisión.

Vinculación: ---

Actividad: Prohibir el uso de químicos o fuego para la remoción de la vegetación.

Tipo de medida: Prevención y reducción

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Desmonte

Recursos: Supervisión

Vinculación: ---

Actividad: Prohibir el uso de químicos o fuego para la remoción de la vegetación.

Tipo de medida: Prevención y reducción.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Desmonte.

Recursos: Supervisión.

Vinculación: ---

Suelo

Actividad: Las instalaciones para el almacén de residuos peligrosos deben contar con piso impermeable y extintor. Colocar estas instalaciones en áreas sin vegetación, se sugiere localizar espacios para este fin en las áreas con asentamientos humanos cercanos.

Tipo de medida: Prevención

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Preparación del sitio y construcción

Recursos: Material para construcción del almacén: madera, malla, hule, concreto para el piso; extintor, lámina de cartón u otro para techar, etc.

Vinculación: Art 82 del Reglamento de la LGPGIR



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Actividad: Colocar contenedores rotulados para la disposición de residuos en los frentes de trabajo; estos residuos deben ser llevados al sitio de disposición final autorizados por el municipio.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Preparación del sitio y construcción.

Recursos: Contenedores rotulados para residuos urbanos.

Vinculación: LGPGIR.

Actividad: Para la disposición temporal de los residuos peligrosos se debe contar con un almacén temporal que tenga las características indicadas en el art. 82 del Reglamento de la LGPGIR, además los recipientes o tambos para su almacén deberán estar rotulados y su transporte y disposición final será realizado a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Preparación del sitio y construcción y abandono del sitio.

Recursos: Tambos con tapa rotulados, almacén con suelo impermeable y extintor y la contratación de una empresa autorizada para su manejo.

Vinculación: LGPGIR.

Actividad: Los Residuos Peligrosos (RPs) como estopas impregnadas, envases de lubricantes, suelo impregnado, aceite quemado, etc., deberán ser depositados en los recipientes indicados en el almacén temporal, y entregados posteriormente a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su manejo y disposición.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Preparación del sitio y construcción.

Recursos: Tambos con tapa rotulados, almacén con suelo impermeable y extintor y la contratación de una empresa autorizada para su manejo.

Vinculación: LGPGIR, NOM-054-SEMARNAT-1993.

Actividad: Remover el suelo donde hayan ocurrido derrames de combustibles y/o aceites, y depositarlos en los contenedores para RPs.

Tipo de medida: Remediación.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Etapa de construcción.

Recursos: Herramienta menor.

Vinculación: Art. 69 LGPGIR, NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.



VI.1.2.2 Contaminación ambiental

Agua

Actividad: Programación de las actividades de preparación del sitio y construcción evitando la temporada de lluvia, con el fin de evitar arrastre de material a cuerpos de agua o escurrimientos cercanos.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Etapa previa al inicio del proyecto.

Recursos: Supervisión y planeación.

Vinculación: NOM-001-SEMARNAT-1996.

Actividad: Almacenar el material producto del desmonte y despalme en áreas sin vegetación nativa, sin pendiente y lejanas a escurrimientos naturales a fin de evitar arrastre a corrientes de agua.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Construcción (Desmonte) Operación y mantenimiento (Despalme).

Recursos: Supervisión y planeación.

Vinculación: NOM-001-SEMARNAT-1996.

Actividad: Instalación de sanitarios portátiles en el frente de trabajo.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Preparación del sitio (trazo y nivelación), Construcción (Desmonte) Operación y mantenimiento (Despalme).

Recursos: Contratación de empresa arrendadora de sanitarios

Vinculación: NOM-001-SEMARNAT-1996, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

Atmosfera

Actividad: Utilizar maquinaria y vehículos en buenas condiciones de operación a fin de minimizar la emisión de gases. Además se recomienda mantenerlas en constante mantenimiento y chequeo.

Tipo de medida: Prevención

Responsable: Supervisor ambiental y residente de maquinaria

Duración: Etapas de preparación del sitio y construcción

Recursos: Programación de actividades de chequeo y mantenimiento



Vinculación: NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006.

Actividad: Evitar llenar los camiones de acarreo de material hasta su máxima capacidad y de ser necesario, cubrirlos con lona y humedecer el material.

Tipo de medida: Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental y residente de obra.

Duración: Etapa de preparación del sitio y construcción.

Recursos: Supervisión.

Vinculación: Lineamientos del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla.

Sonoro Lumínica

Actividad: Realizar mantenimiento preventivo vehículos de acarreo, para minimizar la emisión de ruido, mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente; en caso de otro tipo de maquinaria o equipo, se tomaría como base esta misma normatividad.

Tipo de medida: Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental y residente de maquinaria.

Duración: Preparación del sitio y construcción.

Recursos: Supervisión.

Vinculación: NOM-080-SEMARNAT-1994.

Actividad: Prohibir realizar cualquier tipo de actividad de las etapas de preparación del sitio y construcción durante la noche.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental y residente de obra.

Duración: Etapas de preparación del sitio y construcción.

Recursos: Supervisión.

Vinculación: Art. 155 y 156 de la LGEEPA.

Actividad: De ser requerida la iluminación en las áreas de instalaciones provisionales, se recomienda la iluminación localizada, evitando la intrusión lumínica.

Tipo de medida: Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental y residente de obra.

Duración: Preparación del sitio y construcción.

Recursos: Supervisión.

Vinculación: Art. 155 y 156 de la LGEEPA.



VI.1.2.3 Aspectos estéticos y Paisaje

Calidad perceptible del agua y del aire

Actividad: Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y los vehículos de acarreo, para evitar emisión de gases contaminantes mayores a los límites permitidos en la normatividad correspondiente.

Tipo de medida: Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental y residente de maquinaria.

Duración: Preparación del sitio y construcción.

Recursos: Sólo la supervisión de las actividades ya que el mantenimiento mayor debe ser realizado en talleres establecidos en las localidades cercanas y no en el sitio del proyecto.

Vinculación: NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006.

Actividad: En la etapa de limpieza del sitio se deberá descompactar el suelo donde se ubicaron las obras provisionales.

Tipo de medida: Remediación.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Construcción y limpieza del sitio.

Recursos: Herramienta menor (palas, carretilla) y personal.

Vinculación: ---

Actividad: Manejo adecuado de residuos urbanos y residuos peligrosos (sólidos y líquidos).

Tipo de medida: Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Todas las etapas del proyecto.

Recursos: Herramienta menor, contenedores, almacenes.

Vinculación: Art. 69 LGPGIR, Lineamientos del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla.

VI.1.2.4 Aspectos de interés humano

Socioeconómico

Actividad: Contar con un botiquín de emergencias con el material necesario e indispensable para la protección y curación del personal; así como identificar el centro de salud más cercano a los frentes de obra.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental y residente de obra.



Duración: Todo el tiempo que dure la obra.

Recursos: Material de curación básico.

Vinculación: Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio ambiente del Trabajo.

VI.1.3 Impactos residuales

De manera general, un impacto residual considera el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Los impactos Residuales fueron identificados al comparar los porcentajes de cambio de los componentes entre el escenario “sin proyecto” y “con proyecto y con medidas de mitigación”.

En este sentido las señales de alerta encontradas (Capítulo V) son indicadoras de que a pesar de las medidas de mitigación propuestas, algunos parámetros podrían presentar una afectación negativa, como efecto permanente³.

En relación con ello y bajo la evaluación realizada una vez aplicadas las medidas de prevención y mitigación de impactos, se tuvo lo siguiente.

- 1) De acuerdo con las medidas de prevención y mitigación de impactos, las especies de importancia ecológica, serán rescatadas, con lo cual se prevé que este impacto cambie a 25.
- 2) Considerando la pérdida del hábitat en reptiles y la interrupción del desplazamiento de especies pequeñas. Se espera que con las medidas de ahuyentamiento y rescate de especies entre otras, este impacto sea del orden de 16.24 y 19.05 respectivamente.
- 3) Considerando lo referente al suelo y de manera específica la Protección del Suelo y Relieve ⁴/Topografía, las actividades propuestas concernientes al

³ Evaluación de impactos sin proyecto, para la categoría Ecosistema.

Impacto		Señales de Alerta
Vegetación	Especies de importancia ecológica	37.50
Fauna	Reptiles - Pérdida de hábitat	38.46
	Interrupción del desplazamiento de especies pequeñas	33.33
Servicios Ambientales	Protección del suelo	33.33
Suelos	Relieve/topografía	33.33
Agua	Drenaje superficial	33.33

⁴ Cabe destacar, que las actividades propias de eliminación de la cubierta vegetal y suelo orgánico propias del CUSTF propuesto, no modifican el relieve y/o la topografía con lo que las medidas de prevención y mitigación de impactos, son altamente significativas y como se observa, reducen de manera drástica la señal de alerta. Sin embargo son de



acotamiento del área de **CUSTF**, las medidas de manejo de talud y terrazas, Buffer perimetral y control de residuos, generarán efectos positivos sobre estos impactos, con lo cual se estima sean del orden de 12.5 y 10 respectivamente.

- 4) Finalmente y en el caso del agua para el impacto drenaje superficial⁵, bajo la propuesta de barreas de retención (gaviones y/o presas de piedra acomodada) en cauces y en la parte baja del sitio del proyecto, así como las medidas de control de residuos, fomentarán el mantenimiento del este recurso en calidad y cantidad, con lo que los efectos de este impacto se reducirán 16.67.

De lo anterior se concluye que derivado de las medidas de prevención y mitigación de impacto a ambientales, para el caso de las señales de alerta, es previsible la disminución de los efectos negativos, dado que el **CUSTF**, se acota a la eliminación de la cubierta vegetal y suelo orgánico.

En conclusión, los impactos identificados como residuales presentan una magnitud pequeña, por lo que no se considera la necesidad de proponer medidas adicionales a las propuestas en el presente capítulo.

VI.2 Plan de Manejo Ambiental

Dado que la prevención y protección ambiental son parte del proyecto, es indispensable incorporar por lo menos un profesional especialista como Supervisor Ambiental, que cuente con el apoyo de profesionales sectoriales: asesor en manejo de recursos naturales y asesor en aspectos socioeconómicos y culturales; con el fin de hacer posible la correcta supervisión de la implementación de las medidas de mitigación, coordinación de las acciones del personal que participa en la construcción, así como su capacitación, desde la óptica ambiental y, eventualmente, la toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos, que por su naturaleza, no sean perceptibles en etapas previas.

En este sentido, el equipo de profesionales, será responsable de la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades contempladas en los programas de Acciones de Protección a la Flora y Fauna Silvestre, de Pláticas

considerarse dado la relación intrínseca propia de la actividad subsecuente de minado o de aprovechamiento de arcillas.

⁵ Lo anterior se favorece dado que en el sitio del proyecto, no se tiene la incidencia de cauces naturales de agua, por lo que en este ámbito de superficie, no se esperan escurrimientos severos, favoreciendo la reducción del impacto.



Ambientales y de Seguridad e Higiene, los cuales están diseñados para mitigar o prevenir los impactos identificados en diversos factores ambientales, promoviendo un pronóstico ambiental amigable hacia el SA, tal y como se refiere en el capítulo siguiente.

Será necesario que dicho equipo, realice sus trabajos con la suficiente antelación a la ejecución de las tareas por parte del contratista, a fin de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, así como facilitar la evaluación de los impactos reales, para adoptar y de ser necesario, modificar las medidas de mitigación propuestas para el proyecto.

VI.2.1. Seguimiento y control (monitoreo)

Mediante el seguimiento es posible obtener información útil para conocer el estado, ambientalmente hablando, del proyecto y su entorno, identificar los problemas ambientales y así aplicar correctamente las medidas para su prevención y mitigación.

En el caso de la realización de esta obra, el objetivo de la vigilancia y control es verificar si durante el desarrollo de la misma, se cumple con las disposiciones de las leyes y reglamentos aplicables en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica, residuos peligrosos, contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.

Por otra parte, el programa permitirá cuantificar impactos cuya afectación fue difícil prever durante la evaluación del impacto ambiental, para así modificar o establecer las medidas de mitigación adecuadas, en caso de que las ya aplicadas, no sean suficientes. Igualmente podrá detectar impactos o alteraciones no previstos en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso, adoptarse medidas de remediación o compensación.

El seguimiento de las actividades de prevención y mitigación deberá soportarse documentalmente con los siguientes instrumentos:

- Bitácora: En esta se especificarán las actividades realizadas durante el día.
- Reporte mensual: En este reporte se señalará el desarrollo de las actividades de la obra, además de señalar la forma en que se llevó a cabo la medida de mitigación del impacto generado.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

- Memoria fotográfica: El reporte mensual deberá incluir un anexo fotográfico. Las fotografías que se incluyan deberán avalar y evidenciar la implementación de las medidas de mitigación, durante el desarrollo de actividades realizadas en el mes.
- Reporte final: Este se deberá elaborar en manera de evaluación y conclusión del desarrollo de la obra; de ser necesario, se entregará un informe final a las autoridades que así lo requieran.

El supervisor ambiental será responsable del manejo ambiental, seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación, del seguimiento, así como, la evaluación de forma continua de los impactos ambientales. Además será responsable de las siguientes actividades:

- Dirigir y documentar las inspecciones del medio ambiente.
- Organizar los cursos-talleres incluidos en el Programa de Pláticas Ambientales.
- Proporcionar apoyo técnico para las actividades del cumplimiento ambiental.
- Dirigir y documentar el Programa de Seguridad e Higiene.
- Organizar y supervisar el Programa de Acciones de Protección a la Flora Silvestre.
- Organizar y supervisar el Programa de Acciones de Protección a la Fauna Silvestre.
- Preparar los informes requeridos (bitácora, reporte mensual, memoria fotográfica).

El siguiente cuadro, proporciona una base en cuanto a la organización de actividades referentes al plan de manejo ambiental, de acuerdo a la calendarización de la modernización de la carretera y de acuerdo a lo establecido en los diferentes programas que forman parte del manejo ambiental. Sin embargo el supervisor ambiental debe analizar el conjunto de actividades a realizar y modificar o ajustar la programación presentada.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 1: Actividades consideradas dentro del plan de manejo ambiental.

Programas	PROGRAMACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																Costos	Responsable	Personal		
	Previo	Preparación				Construcción								Op. Mto							
	Mes																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16...				
Manejo Ambiental																					
Monitoreo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		IP	SA	1
Reportes		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		IP		1
Seguridad e Higiene																					
Entrega de EPP		X																	IP	R	1
Colocación de extintores		X																	IP	R	1
Monitoreo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		IP	SA	1
Pláticas Ambientales																					
Taller 1		X	X																N	SA	2
Taller 2				X	X														N	SA	2
Taller 3						X	X												N	SA	2
Taller 4								X	X										N	SA	2
Taller 5										X	X								N	SA	2
Protección de Flora Silvestre																					
Reubicación de especies	X																		N	EA	2
Selección de especies	X																		N	EA	2
Limpia de sitio															X				N	EA	2
Descompactación del suelo															X				N	EA	2
Plantación															X	X			N	EA	2
Protección de Fauna Silvestre																					
Recorridos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		N	EA	2
Colocación de Malla																			N	EA	2
Rastreos		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	N	EA	2
SA: Supervisor Ambiental; EA: Especialistas en el área. IP: Incluido en el proyecto; R: Residente de obra; N: No disponible.																					

VI.3. Información para fijar montos de fianzas

Se pretendió obtener los costos de acuerdo a antecedentes encontrados en la literatura y documentos similares y en los casos que fueran viables, se elaboró un presupuesto desglosado, por lo que se obtuvieron costos de acuerdo a elaboración propia y fuentes externas.

De acuerdo a los documentos consultados se presenta la siguiente tabla, la cual muestra el costo de realizar cada actividad y la suma total de estos conceptos dando una cantidad de **\$1, 317,542.55** mn (un millón trescientos diecisiete mil quinientos cuarenta y dos pesos .55/100 en moneda nacional).

El desglose de los costos generados dado las actividades de mitigación de impactos ambientales, se presenta dentro del concentrado siguiente.





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 2: Montos calculados para la fijación de fianzas.

Impacto	Medida	Duración	Meta	\$	Cant	Total	Sup
Rescate y reubicación de <i>Tillandsia imperialis E. Morren ex Roezl</i>	Unidad	3 meses	142	\$ 200.00	142	4.17	\$125,987.23
Rescate y reubicación de herpetofauna	Unidad	3 meses	Total	\$ 600.00	10	4.17	\$26,617.02
Rescate y reubicación de mamíferos	Unidad	6 meses	Total	\$ 600.00	10	4.17	\$26,617.02
Instalación de señales preventivas	Unidad	6 meses	Total		2	4.17	\$106,468.09
Mantenimiento de la continuidad de vegetación	ha	Permanente	Total	\$9,000.00	2	4.17	\$79,851.06
Capacitación a la planta laboral	Curso	2		\$6,000.00	1	4.17	\$26,617.02
Desmontar sólo los individuos dentro del área de afectación directa	No	202	Total		1	4.17	\$155,265.96
Reforestación	ha	3 meses	4.17	\$30,000.00	4.17	4.17	\$554,964.89
Prohibir uso de químicos o fuego para desmonte			Total				
Contaminación Ambiental							
Instalar recipientes para la disposición de RSU	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,000.00	2	4.17	\$8,872.34
Transporte de RSU a sitio de disposición autorizado por el municipio	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,000.00	2	4.17	\$8,872.34
Instalar recipientes para la disposición de RP's	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,000.00	2	4.17	\$8,872.34
Instalar almacén temporal de residuos peligrosos	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,000.00	2	4.17	\$8,872.34
Contratación de empresa autorizada por la SEMARNAT para colecta de RP's	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,500.00	2	4.17	\$13,308.51
Recuperación inmediata de suelo contaminado	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,000.00	2	4.17	\$8,872.34
Programación de actividades en temporada seca	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,000.00	2	4.17	\$8,872.34
Instalación de sanitarios portátiles	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,000.00	2	4.17	\$8,872.34
Almacén adecuado de material de despalle	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,000.00	2	4.17	\$8,872.34
Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$2,000.00	4	4.17	\$35,489.36
Evitar sobrecarga de vehículos de acarreo	Unidad	6 meses	Ciclo completo				
Prohibir actividades nocturnas	Unidad	6 meses	Ciclo completo				
Aspectos Estéticos							
Realizar mantenimiento preventivo y correctivo en maquinaria y vehículos	Unidad	6 meses	Total	\$2,000.00	4	4.17	\$35,489.36



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Impacto	Medida	Duración	Meta	\$	Cant	Total	Sup
Descompactación de suelo al retirar instalaciones provisionales	Unidad	6 meses	Total	\$3,000.00	2	4.17	\$26,617.02
Disposición adecuada de RSU y RPs	Unidad	6 meses	Total	\$1,500.00	2	4.17	\$13,308.51
Aspectos de interés humano							
Contratar personal de la región	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,500.00	1		
Contar con botiquín de emergencias	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,500.00	1	4.17	\$6,654.26
Contar con equipo de protección personal	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,500.00	1	4.17	\$6,654.26
Instalación de sanitarios portátiles	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,500.00	1	4.17	\$6,654.26

De lo anterior, el monto total de las actividades plateadas equivale a **\$1,317,542.55** mn.



VII. PRONOSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico de escenario

Los pronósticos regionales en materia ambiental en el ámbito regional, son poco alentadores en lo que se refiere a los lomeríos y llanuras aluviales, correspondiente al entorno del municipio de **Honey** en el **Estado de Puebla**, ya que son áreas que se encuentran bajo mayor riesgo de ser alteradas o desaparecer, su fácil acceso y condiciones sociales presentes, hacen de estos sitios presa del saqueo de especies e invasiones territoriales, con fines de fundar diversas formas de ocupación del suelo considerando en ello áreas agrícolas, pastizales, así como nuevos núcleos poblacionales sin planeación.

En otro escenario, se tienen las acciones de tala clandestina y desarrollo de actividades minera fuera de los esquemas de regulación ambiental.

Bajo estas consideraciones, hay una fuerte tendencia a la fragmentación de los hábitats, dentro del sistema ambiental; existen terrenos de cultivo, poblados y zonas destinadas al pastero, áreas mineras y de tala clandestina, de lo cual y bajo este escenario, algunas especies faunísticas sobre todo terrestres, se han visto en riesgo.

Los centros urbanos del centro del país, y específicamente en las cabeceras municipales, se está desarrollando a tal grado que sus poblaciones se han incrementado notoriamente, esto trae como consecuencia que se requiera de centros habitacionales, infraestructura de servicios y empleo, generando alteraciones en sus márgenes.

El cambio de uso del suelo y vegetación, o en general el cambio de tipos de cobertura del terreno, es en mayor medida, consecuencia de la interacción de las actividades humanas con el medio natural. Dichos cambios indican el impacto de las actividades económicas y el desarrollo de las comunidades humanas sobre el territorio y sus recursos, y permiten identificar problemas relativos a la sustentabilidad.

Se ha considerado a la vegetación, como uno de los indicadores más importantes de las condiciones naturales del territorio, y no sólo del medio biótico, sino también del medio abiótico como clima, suelo, agua y de las influencias antrópicas recibidas.



El análisis de los cambios producidos a la cobertura vegetal (deforestación, degradación, re vegetación, etc.), considerando básicamente aquéllos ocasionados por las actividades antrópicas, es un elemento fundamental en la caracterización del paisaje y el soporte de las comunidades faunísticas.

Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Las tendencias que se observan en el ámbito del **SA**, en cuanto al cambio de uso de suelo y vegetación, nos indican que actualmente se sufre un proceso de pérdida de las cubiertas nativas y el crecimiento de las áreas con influencia antrópica.

En los capítulos anteriores se ha hecho una revisión del estado actual del **SA**, y sitio de **CUSTF** en todos los ámbitos: biológico, económico y social. En el presente apartado se hará un análisis de las tendencias de la región ante las condiciones presentes hasta el momento, esto es; en el caso de que el proyecto en evaluación no se llevara a cabo.

El punto de partida de este análisis son las características físicas y bióticas del **SA** que ya han sido descritas con detalle.

De manera general, la región ha sido transformada ampliamente en un lapso de tiempo relativamente corto, a pesar de una larga historia de ocupación.

Las tendencias predominantes han sido el cambio de uso de suelo, de manera que las cubiertas vegetales primarias han sido sustituidas por comunidades secundarias, o bien, inducidas por las actividades humanas.

Por lo que el siguiente aspecto importante a considerar es el social; es un hecho que en la presencia humana y sus efectos transformadores, el factor principal para determinar la evolución de las cubiertas vegetales en el futuro.

Los diferentes usos de suelo y vegetación, poseen algún características de suelo antrópico, en todas ellas ha sido posible el establecimiento, por algún tiempo o de manera definitiva, áreas agrícolas y en otros casos pastizales cultivados de temporal, cuyo abandono en algunos casos originó, las sucesiones secundarias que fueron encontrados en la región.

Por otra parte se tiene el **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorio del Estado de Puebla (POET)**, sin embargo este instrumento de planeación no está



aterrizado a nivel de **UGAS**, por lo que la información de este ordenamiento, con respecto al presente proyecto, no es útil, aunado a que el municipio de Honey, carece de plan de ordenamiento de su territorio; en relación con lo anterior, se puede esperar que continúe el crecimiento desordenado de las actividades humanas, dado la condición bajo la cual se está realizando.

En este sentido, dadas las tendencias de crecimiento poblacional nacional y regional, y el consecuente incremento de las actividades económicas y sociales, aun considerando los tiempos de crisis, se espera la misma tendencia de necesidades de la modificación de las áreas rurales para el desarrollo centros de población, áreas de ocupación agropecuaria, aunado a las tendencias de deterioro ambiental no reguladas¹.

Específicamente en el ámbito de influencia del poblado de Honey, en donde se ubica el proyecto de **Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales (CUSTF)** por la **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla**, se ha dado con diversas formas de ocupación del suelo, modificando la vegetación forestal, sobre diversas formas de ocupación de suelos, que fueron segregando los ecosistemas dando lugar a tipologías de ocupación heterogénea en cuanto a superficie de terrenos y tipo de asentamientos entre los que se encuentran.

- Áreas de ocupación urbana irregular.
- Expansión del área urbana de Honey de forma irregular.
- Actividades de establecimiento de infraestructura.
- Áreas agrícolas y pastizales, modificando el paisaje original.
- Áreas de ocupación minera regulada y no regulada.
- Actividades forestales de carácter regular e irregular.

En relación con lo anterior, dentro de la imagen siguiente, se presenta la cobertura por vegetación dentro del SA.

¹ Considerando actividades mineras y extracciones clandestinas de madera (tala ilegal); si bien el proyecto en cuestión puede verse como adverso al ecosistema, las actividades de mitigación de impactos ambientales, favorecen el desarrollo productivo, con la consecuente restauración del ecosistema, lo que no se prevé en actividades no reguladas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

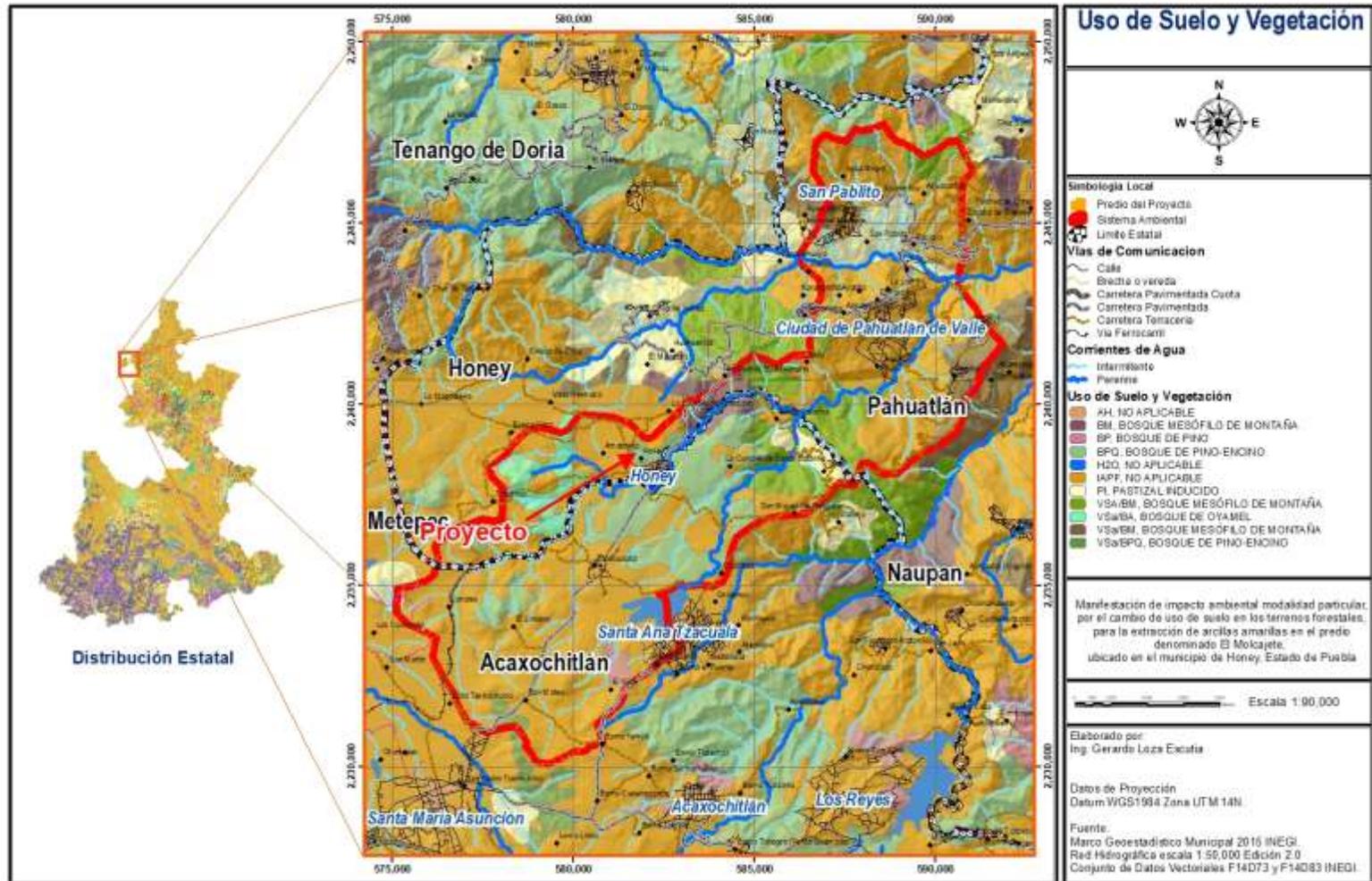


Figura 1: Uso de suelo y vegetación.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Derivado del análisis de la figura anterior, se presenta el cuadro referente a la condición de la vegetación en el sistema ambiental.

Cuadro 1: Condición actual de la vegetación en el SA.

Condición	Tipo	Sup. ha	%	Sup. Tot. ha	% Tot.
Conservada	Bosque Mesófilo de Montaña	179.98	1.695	1494.23	14
	Bosque de Pino	75.03	0.707		
	Bosque de Pino Encino	1239.22	11.673		
Alterada	Áreas agrícolas Pecuarías y Forestales	6868.75	64.700	8999.03	85
	Pastizal Inducido	592.07	5.577		
	Vegetación Secundaria Bosque de Coníferas	310.07	2.921		
	Vegetación Secundaria Bosque Mesófilo de montaña	1172.50	11.044		
	Vegetación secundaria Bosque de Pino Encino	55.64	0.524		
Otras	Asentamientos Humanos	45.16	0.425	123.08	1
	Cuerpos de agua	77.92	0.734		

De lo anterior, la vegetación alterada

En la figura anterior se puede inferir sobre como las actividades antrópicas, se ha extendido con el paso de los años, sobre suelo, modificando con ello los ecosistemas naturales.

Se trata de diversas formas de ocupación de suelo de las que se pueden señalar las siguientes:

- Áreas agrícolas y Pecuarías (con relictos de vegetación forestal)
- Pastizal Inducido.
- Vegetación Secundaria Bosque de Coníferas.
- Vegetación Secundaria Bosque Mesófilo de montaña.
- Vegetación secundaria Bosque de Pino Encino.
- Asentamientos humanos.

Lo anterior con más del 85% de la cobertura de suelo dentro del **SA** definido por el desarrollo del proyecto.

Considerando lo anterior, las tendencias de modificación de los ecosistemas se ve de manera acentuada, con excepción de las áreas inaccesibles; en este



sentido y al mediano plazo, las consecuencias del deterioro ambiental terminarán por sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas.

El impacto negativo del deterioro de los ecosistemas de la región, será de suma importancia pues se trata de comunidades bióticas de relevancia estatal, por sus características únicas de biodiversidad y sus servicios ambientales; son lugares importantes para muchas especies, por lo que su deterioro significará también la afectación de la biodiversidad a un nivel superior al de la región.

Todas estas áreas de importancia ecológica, están en una situación que se agrava a marchas aceleradas, la diversidad beta calculada para las distintas comunidades vegetales presentes en el sistema ambiental y sus análisis comparativos espacial y temporal, arrojan claramente que el resultado de la presencia humana y sus actividades redundan en la tendencia de homogeneización de la biodiversidad.

A mediano plazo, la composición específica y la fisonomía de los ecosistemas serán similares en todos los sitios del sistema ambiental, de hecho, la pérdida de la biodiversidad tiene ya ejemplos evidentes; por un lado, las sucesiones secundarias que se desarrollan donde antes había bosque en buen estado de conservación, que ya no se recuperan hacia este ecosistema, sino más bien, a pastizales.

Aceptando la presencia humana, deben considerarse **los proyectos de desarrollo bajo los lineamientos de regulación ambiental, con lo cual las medidas de mitigación aplicables, promoverán el desarrollo sustentable en el ámbito regional.**

En contraparte de no realizarse el proyecto se esperan los siguientes efectos adversos:

- Se mantendrá la tendencia actual de deterioro del ecosistema, considerando la extracción hormiga de los árboles de bosque de pino - encino.
- La creación de pastizales para pastoreo.
- La creación de centros de población irregulares que no contemplan extensiones o espacios para parques o áreas verdes.
- La desaparición paulatina de los ecosistemas en la región.
- La apertura de áreas de extracción minera fuera de los esquemas de regulación ambiental, en ecosistemas en muchos de los casos conservados.



Descripción y análisis del escenario con proyecto

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular por el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos forestales, para la Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla, corresponde a un proyecto de naturaleza minera, cuyo objetivo consiste en realizar el CUSTF, dentro de una superficie de **4.33 ha** de terrenos forestales que han sido objeto de manejo forestal.

A este respecto, en el ámbito local el sitio del proyecto y de manera específica, las áreas de CUSTF, se encuentran parcialmente intervenidas, dado el manejo forestal regulado que se realizó en el sitio, lo cual y en el corto plazo fomento:

Que se mantuvieron las masas arboladas presentes en el ámbito predial, excluyendo actividades de tala clandestina en el sitio; sin embargo este proceso comienza nuevamente a surgir.

Bajo este escenario, la propuesta de CUSTF, será de impacto social en el ámbito de incidencia del poblado de Honey así como del SA, en virtud de mantener la presencia humana en la zona y de manera específica en el predio, favoreciendo la protección de las áreas arboladas en el ámbito predial (masas arboladas residuales que constituyen el 85 % de la superficie total del predio), fomentando el empleo en áreas rurales donde es escaso, con la consecuente mitigación de impactos.

Bajo este escenario las condiciones de deterioro del SA, así como la escasa superficie del proyecto, se puede concluir de manera específica, que las actividades de CUSTF de competencia federal, no afectaran el escenario regional², fomentando de otra manera el desarrollo sustentable en el área.

- De lo cual se recuperará en el corto plazo una superficie similar a la afectada, por parte del titular del proyecto.
- Se establecerá un costo por compensación ambiental, con lo cual se garantiza la restauración de otra superficie similar por la autoridad ambiental.

Así entonces, el escenario modificado por el proyecto, responde como parte de un escenario mayor, que es el escenario modificado por el establecimiento de áreas de minado de forma planificada.



- Las medidas de protección de las especies faunísticas, garantizarán su exclusión del sitio del proyecto, manteniendo con ello el estado actual de sus poblaciones.
- De manera análoga, se dará protección a las especies vegetales listadas en norma, bajo el programa de rescate de especies.
- La protección de suelo, bajo la aplicación del programa de protección de suelos.
- Bajo el proceso de elección del sitio, se garantiza el mantenimiento de la biodiversidad animal y/o vegetal, ya que el ecosistema en su conjunto, así como las especies en lo individual, se presentan de forma cordial en el SA y ámbito de influencia, así como en el predio mismo.
- Así mismo y considerando su ubicación en la cuenca, no se alterarán los cauces de agua, en virtud de tener ramales de hasta cuatro orden, por estar en la zona de parte aguas.
- Dado los procesos mecánicos de extracción, los impactos al ambiente se prevé, sean altamente mitigables y compensables.
- Por otro lado y por parte de la empresa, se tiene contemplado, los montos aplicados a las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Finalmente y con el abandono del proyecto, se tienen garantizado bajo un mecanismo de fianza, la restauración del área; de lo cual y con el proyecto se un adecuado manejo de los recursos, en contraparte sin el proyecto, se tiene el riesgo de la pérdida de la cubierta vegetal y suelo, fomentando con ello la destrucción de los ecosistema. .

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El programa de vigilancia ambiental que se presenta, que tiene por función básica, establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental incluidas en el presente estudio; en relación con lo anterior, este programa está condicionado por los impactos que se van a producir, con lo cual se abarca todas y cada una de las etapas del proyecto.

Por tanto debe considerarse que este programa es específico de este proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se producirán.



Objetivo General

Buscar en todo momento que las actividades programadas dentro del proyecto **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular por el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos forestales, para la Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla**, se realicen con forme a la programación establecida, a fin de mitigar los impactos ambientales que pueden generarse.

Objetivos particulares

Verificar que el desarrollo del proyecto **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular por el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos forestales, para la Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla**, se realicen con forme a la programación establecida, a fin de evitar con ello la generación de impactos no previstos por la mala aplicación de dichas actividades.

Establecer el mecanismo para la evaluación de los impactos ambientales, por el desarrollo del proyecto de **CUSTF** por la **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla**, establecidas en el documento MIA-P.

Acciones por realizar

Un hecho importante durante las etapas de construcción y operación de esta obra, es el de planear y ejecutar actividades de vigilancia, para ello se hará un monitoreo de las actividades de construcción y operación de la obra, este monitoreo permitirá tener información directa y veraz en cualquier momento y lugar del desarrollo de la actividad de **CUSTF** que se plantea.

Para lo cual, será necesario que el personal encargado de este monitoreo y vigilancia, tenga acceso a toda la información del proyecto, así como tener acceso a la bitácora de la obra, para poder seguir cada una de las actividades de los diferentes procesos de la construcción.

A continuación se establecen de manera puntual, las acciones por realizar tendientes al cumplimiento de los objetivos establecidos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

- Se seleccionaran los componentes ambientales relevantes o críticos identificados, a partir de lo cual se consideró la elaboración del plan de vigilancia.
- Derivado de los objetivos, la vigilancia en el presente programa, es verificar si durante el desarrollo del mismo se cumple con las disposiciones de las leyes y reglamentos aplicables en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica, residuos peligrosos, contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.
- El programa permitirá cuantificar impactos cuya afectación fue difícil prever durante la evaluación del impacto ambiental, para así modificar o establecer las medidas de mitigación adecuadas, en caso de que las ya aplicadas no sean suficientes. Igualmente podrá detectar impactos o alteraciones no previstos en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso, adoptarse medidas de remediación o compensación.

El seguimiento de las actividades de prevención y mitigación deberá soportarse documentalmente con los siguientes instrumentos:

- Bitácora: En esta se especificarán las actividades realizadas durante el día.
- Reporte mensual: En este reporte se señalará el desarrollo de las actividades de la obra, además de señalar la forma en que se llevó a cabo la medida de mitigación del impacto generado.
- Memoria fotográfica: El reporte mensual deberá incluir un anexo fotográfico. Las fotografías que se incluyan deberán avalar y evidenciar la implementación de las medidas de mitigación durante el desarrollo de actividades realizadas en el mes.
- Reporte final: Este se deberá elaborar en manera de evaluación y conclusión del desarrollo de la obra; de ser necesario, se entregará un informe final a las autoridades que así lo requieran.

El supervisor ambiental será responsable del manejo ambiental, seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación, del seguimiento, así como, la evaluación de forma continua de los impactos ambientales. Además será responsable de:

- Dirigir y documentar las inspecciones del medio ambiente.
- Proporcionar apoyo técnico para las actividades del cumplimiento ambiental.
- Organizar y supervisar el rescate y reubicación de flora.
- Organizar y supervisar el monitoreo y reubicación de herpetofauna.
- Preparar los informes requeridos (bitácora, reporte mensual, memoria fotográfica).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

El siguiente concentrado, pretende proporcionar una base en cuanto a la organización de actividades referentes al plan de manejo ambiental de acuerdo a la calendarización de la instalación del camino y de acuerdo a lo establecido en las diferentes actividades que forman parte del manejo ambiental. Sin embargo el supervisor ambiental debe analizar el conjunto de actividades a realizar y modificar o ajustar la programación presentada.

Cuadro 2: Plan general de verificación ambiental.

PERIODOS DE ACUERDO A LAS ESTAPAS DEL PROYECTO, EN QUE SE APLICARÁN LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	Preparación del sitio		Construcción				Op/mant		Abandono
	El trazo	La marca del arbolado por derribar	El derribo y troceo del arbolado	El arrime y la carga de los productos forestales generados	El transporte de los mismos fuera de los sitios	Control de residuos y limpieza del terreno	Despalme	Extracción del suelo fértil e inerte	Extracción de elementos ajenos al terreno
Ecología									
Rescate y reubicación de <i>Tillandsia imperialis E. Morren ex Roezl.</i>									
Rescate y reubicación de herpetofauna									
Rescate y reubicación de mamíferos									
Instalación de señales preventivas									
Mantenimiento de la continuidad de vegetación									
Capacitación a la planta laboral									
Desmontar sólo los individuos dentro del área de afectación directa									
Prohibir uso de químicos o fuego para desmonte									
Contaminación Ambiental									
Instalar recipientes para la disposición de RSU									
Transporte de RSU a sitio de disposición autorizado por el municipio									
Instalar recipientes para la disposición de RP's									
Instalar almacén temporal de residuos peligrosos									
Contratación de empresa autorizada por la SEMARNAT para colecta de RP's									
Recuperación inmediata de suelo contaminado									
Programación de actividades en temporada seca									
Instalación de sanitarios portátiles									
Almacén adecuado de material de despalme									
Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria									



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

PERIODOS DE ACUERDO A LAS ESTAPAS DEL PROYECTO, EN QUE SE APLICARÁN LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	Preparación del sitio		Construcción				Op/mant		Abandono
	El trazo	La marca del arbolado por derribar	El derribo y troceo del arbolado	El arrime y la carga de los productos forestales generados	El transporte de los mismos fuera de los sitios	Control de residuos y limpieza del terreno	Despalme	Extracción del suelo fértil e inerte	Extracción de elementos ajenos al terreno
Evitar sobrecarga de vehículos de acarreo									
Prohibir actividades nocturnas									
Aspectos Estéticos									
Realizar mantenimiento preventivo y correctivo en maquinaria y vehículos									
Descompactación de suelo al retirar instalaciones provisionales									
Disposición adecuada de RSU y RPs									
Aspectos de interés humano									
Contratar personal de la región									
Contar con botiquín de emergencias									
Contar con equipo de protección personal									
Instalación de sanitarios portátiles									

Finalmente, el registro anterior se considera a fin de señalar las actividades necesarias, en las cantidades requeridas de acuerdo con su forma de medición; lo cual servirá en todo momento para medir la eficiencia a las actividades.

Así mismo y de su análisis, se verificara el cumplimiento de las acciones planteadas con respecto a las ejercidas, con lo cual será posible inferir sobre el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Con lo anterior y de presentarse deficiencias en el cumplimiento de las acciones, se podrán considerar las acciones correctivas con las que será posible especificar, medir y programar las actividades correctivas, en la búsqueda de lograr el cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto, garantizándose con ello la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales previstos.



VII.2 Conclusiones

Una vez analizadas las condiciones naturales presentes en el sitio del proyecto, en el que se realizarán actividades de **CUSTF**, tendientes a la **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey Estado de Puebla**, se concluye que es factible la autorización excepcional de acuerdo con los siguientes elementos:

En base al análisis legal descrito en el capítulo III, el proyecto se considera Legalmente Viable, ya que dentro del contenido de cada uno de los instrumentos de política y legislación ambiental aplicables, respecto a su ubicación, dimensión, alcance y características, no presentan incompatibilidad legal alguna.

Según las metodologías utilizadas para estimar las condiciones ambientales del área de estudio (Diagnóstico Ambiental), indican que se trata de una región con características Medias de calidad ambiental, donde imperan en el Sistema Ambiental tanto elementos naturales (Bosques de Pino - Encino, Bosque de Coníferas y Bosque Mesófilo de Montaña, ellos en diferentes grados de conservación), como elementos de origen antrópico (tierras agrícolas, asentamientos humanos, vías de comunicación, pastizales inducidos, área bajo aprovechamientos mineros regulados y no regulados así como tala clandestina entre otros.).

El paisaje dentro del Sistema Ambiental muestra una calidad visual Media de acuerdo a la valoración realizada en campo. Mostró cierta heterogeneidad a lo en el SA, indicando que hay lugares menos llamativos (o con menor calidad visual) que otros, debido al uso del suelo que los pobladores le han dado a las tierras.

El análisis espacial del paisaje indicó a través de sus índices y productos cartográficos, que el Sistema Ambiental se encuentra altamente fragmentado, y aunque existen algunos parches remanentes de bosque de encino, éstos presentan una baja superficie de hábitat interior que literalmente se encuentra en peligro por la presión que ha ejercido el crecimiento urbano.

En base a los datos anteriores y a las características del proyecto, las metodologías utilizadas para la identificación y evaluación de impactos ambientales, indican que la mayor parte de los impactos negativos identificados son de magnitud Menor y se relacionan con la generación de emisiones contaminantes; los impactos negativos Medios que pueden esperarse, afectarían a



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

la fauna, principalmente la herpetofauna. Se encuentra también que a causa de las dimensiones y objetivos del proyecto, la mayor parte de los impactos negativos son ya sea temporales, puntuales o ambos; lo que facilita la selección y aplicación de medidas preventivas y de mitigación.

Las medidas de mitigación propuestas atienden a los componentes ambientales afectados con impactos tanto Menores como Medios, con el fin de asegurar que el proyecto sea amigable con su entorno en todas sus etapas y que sea congruente con el concepto sustentable.

Dentro del capítulo VII, en el análisis de los escenarios se tuvo un primer acercamiento de las probables condiciones ambientales que se esperarían con y sin proyecto. En un escenario sin proyecto los valores Base se alterarían dado las tendencias de deterioro del ecosistema; en un escenario con proyecto se prevé paradójicamente, la protección y resguardo del ecosistema.



VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación se presentan los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en la manifestación de impacto ambiental

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Resumen Ejecutivo

1. Resumen Ejecutivo

Planos definitivos

- Plano Topográfico del sitio
- Plano Topográfico con respecto al sitio del proyecto.
- Planos temáticos.

Listados de Flora y Fauna

- Listados de Flora
- Listados de Fauna

Fotografías

- Anexo Fotográfico



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Documentación Legal

- Titular
- Acta Constitutiva
- Poder
- RFC
- Título de propiedad

Factibilidades

- Municipal

Pago de derechos/manifiesto de protesta de decir verdad

Técnico Responsable

- Comprobante de Cedula Profesional
- Registro Forestal Nacional del Responsable Técnico
- Identificación Oficial