

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

I.1. Proyecto

Debido a que el estado de Oaxaca se encuentra en vías de desarrollo y crecimiento, los habitantes de la mayoría de las comunidades, se han visto en la necesidad de generar sus propias fuentes de ingreso, mediante la explotación los recursos naturales que se encuentran en sus localidades, debido a que no existen áreas de oportunidad para laborar y generar ingresos para sus familias, es por esto que el promovente pretenden realizar acciones de extracción de materiales pétreos sobre el Rio El Llano, por ello teniendo conocimiento de las leyes en materia ambiental solicitan a la SEMARNAT y a la CONAGUA los permisos correspondientes una vez que el presente estudio cumpla con los requisitos establecidos. Cumpliendo de esta manera todos los requisitos, el promovente pretende realizar actividades en el dicho rio para generar ingresos y mejorar la calidad de vida de la comunidad.

I.1.1. Nombre del Proyecto

“Extracción de material pétreo, sobre el cauce del Rio El Llano, Santiago Yolomecatl Teposcolula Oaxaca”.

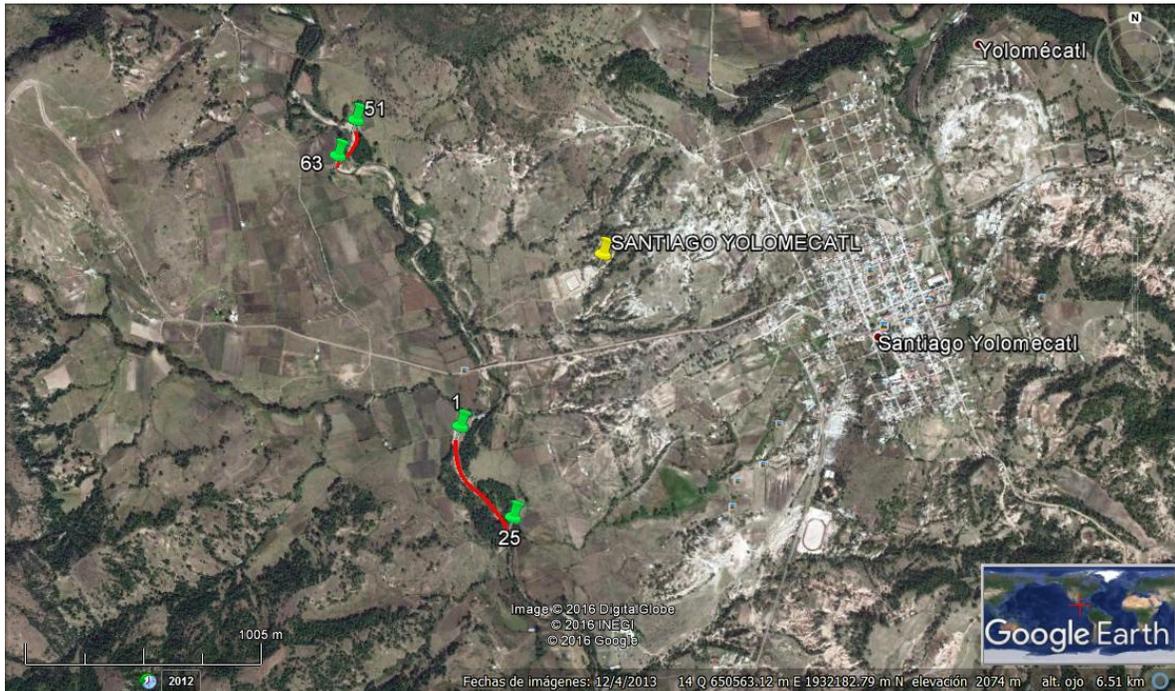
I.1.2. Ubicación del Proyecto

Estado: Oaxaca

Región: Mixteca Baja

Distrito: Teposcolula

Municipio: Santiago Yolomecatl



I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

El tiempo de vida útil del proyecto dependerá de la concesión que es de 5 años.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

Ver documentación anexada.

I.2.1 Nombre o razón social

Grupo INIYOO AC,

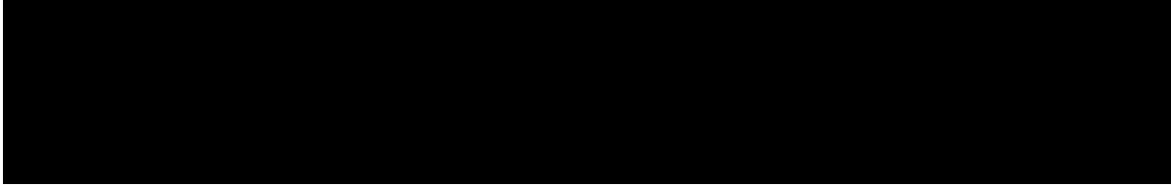
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Onesimo Cruz Tapia

Representante Legal

I.2.4 Dirección del promovente



I.3. Datos Generales del Responsable de la Elaboración del Estudio.

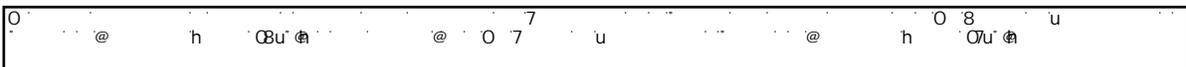
I.3.1. Nombre o razón social

M en C. María Casandra Mora Reyes



I.3.3 Nombre o responsable técnico del estudio

María Casandra Mora Reyes
Ingeniero Químico Ambiental
Maestra en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico



II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1.- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO

El presente documento corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental respecto al proyecto que consiste en la "Extracción de material pétreo sobre el cauce del Río El Llano en el municipio de Santiago Yolomecatl Oaxaca".

Se evaluarán factores ambientales, técnicos, sociales y biológicos dándole importancia principalmente al social y ambiental ya que esta actividad es de beneficio social, pero se debe cuidar que no afecte irremediablemente el medio ambiente.

Dentro de las actividades que se necesitan para llevar a cabo el proyecto no habrá remoción de vegetación ya que en toda el área donde se pretende extraer el material no hay vegetación importante, como se observa en las imágenes y como se describe en el Capítulo IV.

Las principales actividades que se realizarán son la limpieza del lugar, en caso de que existan residuos sólidos urbanos, la extracción y carga del material, el acarreo en greña y su posterior cribado.

En el cauce del río únicamente se realizará la extracción, mientras la carga de los camiones de volteo se realizará fuera del cauce; dichos camiones trasladarán el material hasta el predio donde se ubica la cribadora, en este río cuenta con agua todo el año..

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO

Criterio Técnico-ambiental:

Técnicamente se seleccionó el sitio por ser el más cercano al camino de acceso que se encuentra ya trazado, ambientalmente no tiene ninguna preferencia, lo cual nos indica que no existen características primordiales en el área.

Criterio Socioeconómico:

Como se mencionó esta actividad de extracción de materiales sobre el cauce del rio es de la pocas actividades que les puede generar a los locatarios algún ingreso económico, por lo que consideramos que es una razón de suma importancia para generar el autoempleo y lograr el desarrollo del municipio.

Así también como la mejora de la calidad de vida del promovente ya que el material se comercializara para los locatarios o para obras del municipio y requieran la compra de este material.

II.1.3 UBICACIÓN FISICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El proyecto “Extracción de materiales pétreos sobre el cauce del Rio El Llano” se localiza en la parte este del estado de Oaxaca, el croquis donde se puede observar los límites de la línea georeferenciados que delimitan el área de estudio del proyecto.



Imagen II.1.- Ubicación del Rio Verde.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN

BANCO DE MATERIAL 1

1	1931781.8468	649966.6004
2	1931761.7540	649962.7150
3	1931741.6228	649957.1217
4	1931721.4713	649950.6304
5	1931701.4764	649951.0814
6	1931681.4814	649951.5324
7	1931661.4865	649951.9834
8	1931633.1447	649951.9834
9	1931616.2715	649976.3868
10	1931604.2302	649994.7172
11	1931587.2313	650005.2574
12	1931572.5941	650021.8670
13	1931560.6670	650038.5338
14	1931545.7404	650051.8454
15	1931534.5165	650069.2987
16	1931520.4275	650083.1557
17	1931506.8298	650097.7392
18	1931492.7281	650111.9471
19	1931479.2421	650126.7163
20	1931465.9142	650141.6296
21	1931452.1467	650155.8851
22	1931436.8626	650188.6023
23	1931421.1339	650160.9583
24	1931403.8049	650190.5585
25	1931387.0637	650201.6172
26	1931390.6013	650208.0335
27	1931408.3446	650198.7924
28	1931426.5713	650188.0821
29	1931442.5160	650175.9909
30	1931458.7105	650183.1837
31	1931473.6268	650148.6604
32	1931486.6068	650133.4300
33	1931499.6225	650118.2320
34	1931513.7641	650104.0606
35	1931528.0770	650088.7506
36	1931540.2452	650075.7070

37	1931553.7382	650060.7917
38	1931588.6647	650047.4801
39	1931560.7853	650031.0074
40	1931594.0405	650015.9576
41	1931611.2095	650005.6648
42	1931628.0828	649994.9473
43	1931644.9560	649964.2098
44	1931661.9826	649973.9778
45	1931681.9776	649973.5268
46	1931701.9725	649973.0758
47	1931721.9674	649972.6248
48	1931741.9623	649972.1738
49	1931762.0923	649966.6004

DATUM Q ZONA 14

BANCO DE MATERIAL 2

51	1933115.0738	649498.9275
52	1933112.1994	649500.2629
53	1933092.5499	649496.1202
54	1933076.5655	649507.4425
55	1933058.2534	649499.4884
56	1933044.7400	649490.8252
57	1933029.9962	649479.1025
58	1933016.7109	649465.6605
59	1933000.7294	649456.7779
60	1932994.3028	649437.8885
61	1932977.1981	649425.5076
62	1932961.5212	649413.3253
63	1932958.7895	649420.8444
64	1932972.2278	649431.7762
65	1932987.1989	649441.5674
66	1932993.3046	649459.7567

67	1933005.6145	649475.7535
68	1933019.6598	649489.9725
69	1933035.2582	649502.4483
70	1933051.7963	649513.0275
71	1933070.1471	649520.9999
72	1933088.8180	649525.8872
73	1933108.4553	649530.0284
74	1933127.8485	649526.0717

DATUM Q ZONA 14

La zona de extracción se localiza al este del municipio de Santiago Yolomecatl aproximadamente a 2 km del centro del municipio.

El área total de extracción tendrá una superficie de 9,778.9 m², esta área total a solicitar, es decir dentro de esta zona se ubicaran las áreas de extracción de material, se está considerado dos bancos de material con un volumen total a solicitar de 11,099 m³.

Se tienen contemplados dos bancos de material según los estudios hidrológicos, lo cual puede presentar cambios según los criterios técnicos de la CONAGUA. El volumen a solicitar para la extracción es de 170 metros cúbicos anuales para los dos bancos este dato es resultado del estudio hidráulico e hidrológico anexados a la presenta MIA-P, y es la cantidad que se pretende solicitar de concesión a la CONAGUA desglosado de la siguiente manera:

DESGLOSE POR BANCO DE MATERIAL

BANCO DE MATERIAL 1	
Volumen total de material solicitado para la concesión de 5 años	500 m³
Volumen total de material a extraer por año	100 m³
Volumen total de material a extraer por mes	12 m³

Volumen total a extraer en camiones al mes	2 Camiones
--	-------------------

BANCO DE MATERIAL 2	
Volumen total de material solicitado para la concesión de 5 años	350 m³
Volumen total de material a extraer por año	70 m³
Volumen total de material a extraer por mes	8.7 m³
Volumen total a extraer en camiones al mes	1.5 Camiones

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

Las maquinarias a utilizar es una retroexcavadora y un volteo, los gastos de gasolina e insumos corren por cuenta del promovente ya que ellos son los principales ejecutores de este proyecto.

CONCEPTO	IMPORTE
HERRAMIENTAS	
1 RETROEXCADORA	Ya se cuenta con el equipo.
1 VOLTEO	Ya se cuenta con el equipo.
2 PALAS	Ya se cuenta con el equipo.
1 CARRETILLAS	Ya se cuenta con el equipo.
ELABORACIÓN DE ESTUDIOS	70,000.
PAGO DE DERECHOS SEMARNAT	32,000 aprox
PAGO DE DERECHOS CONAGUA	1,500 aprox
TRANSPORTE	2,500 aprox
TOTAL	106,000.00

Cuadro II.2. Costos de la actividad.

La inversión para la actividad de extracción se ve reflejada en el cuadro II.2 anterior, sin embargo existen conceptos que ya fueron invertidos y con los que ya se cuenta como la maquinaria y equipo.

a) Capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

La inversión que se lleva para poder extraer materiales pétreos es de: \$106,000.00 (Ciento seis mil pesos 00/100 M.N)

b) Precisar el periodo de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

La recuperación del capital invertido en estudios y tramites es de \$106,000.00 se verá reflejada en aproximadamente 2 años, considerando que se venda todo el material a un costo de 1500 pesos el camión, sin embargo el material está considerado se venda a los habitantes del Santiago Yolomecatl a un precio especial que no ha sido establecido.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

El costo aprobado para las medidas de mitigación es considerado el 10% del costo total del proyecto es decir para las medidas de mitigación se tendrá considerado un costo de \$10,000.00 (Diez mil pesos 00/100)

II.1.5. Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio (m²)

Se pretende solicitar un área de extracción total de 9,778.9 m² la cual no quiere decir sea toda esa superficie de extracción, únicamente es el área donde se amortigua el banco y las confluencias

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

Respecto a la cobertura vegetal no se afectara nada, ya que no será necesario remover la vegetación por lo que el ancho del rio es amplio y es ahí mismo donde se realizan las actividades de extracción. Por otro lado los caminos de acceso estan contruidos con anterioridad y el rio presenta agua todo el año, por lo que no hay vegetacion a afectar. Tal cual como se muestra en las siguientes fotos, el lugar donde está el banco de material presenta agua todo el año y la vegetacion no se localiza en las areas de extraccion.

Tal como se muestra en las fotos esa es la cobertura del ancho del Rio El Llano, ya que todos estos materiales que se muestran en la foto serán aprovechados de la misma manera, los materiales de por sí ya están amontonados y tendrán una capa de entre 0.80 y 1 metro de profundidad sin embargo la determinacion de la profundidad de extraccion la determinara la CONAGUA.



FOTO 1.- COBERTURA DE MATERIAL Y ANCHO DEL RIO.

Por el acumulamiento de material en temporada de lluvia estos materiales se amontonan cada vez más ya que el río y arroyo lo arrastra desde los cerros y esto hace que en la parte de abajo se llene más y más, de esta manera es así como se obtienen estos materiales para aprovechar en diferentes tipos de construcción, y así es como está actualmente el lugar, en ellos existen muchas piedras y gravas.

c) Superficie en (m²) para obras permanentes. Indicar su relación en porcentaje respecto a la superficie total.

No existirán ningún tipo de obras permanentes, ya que el promovente no pretenden construir ningún tipo de obra civil, la criba será removible. La actividad de extracción se realizara dentro del área de extracción total la cual tiene una relación de la siguiente manera:

SUPERFICIE SOLICITADA	AREA	PORCENTAJE
Superficie total solicitada	9,778.9 m ²	100%
Superficie de actividades de extracción	7,956.7 m ²	81.3%

La superficie de trabajos de extracción de material es mucho menor a la superficie solicitada ya que existen confluencias y márgenes del río que la CONAGUA amortigua y contempla como márgenes para autorizar los bancos así mismo contempla por cada confluencia 200 metros de margen en cada extremo que hay que respetar.

II.1.6 USO ACTUAL DEL SUELO Y CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

El suelo donde se extraerá el material no tiene ningún uso más que el de recibir la corriente de agua en temporadas de lluvia, los terrenos aledaños se utilizaba para siembra pero la actividad fue desapareciendo, ya que con el cambio de temporales no se sabe si va llover en tiempos de lluvia o no, aunque esto no significa mucho ya que el río lleva agua todo el año y el arraste de material es continuo aunque mejora en temporada de lluvias por el deslave de cerros. los

dos extremos del río verde se encuentran en cerros y el suelo presenta muy poca vegetación como los cactus, nopales, pastizales y arbustos que se resumen de tal manera pero a grandes rasgos se describirá en el Capítulo IV.

En el aspecto hidrológico se destaca que el Sistema Ambiental Regional se encuentra dentro de la Región Hidrológica (RH) N° 20, "Costa chica- Río Verde", la cual se ubica en la porción suroeste del estado de Oaxaca cubriendo una extensión de aproximadamente el 24.41% del territorio Estatal, incluye distritos de las regiones Mixteca, Valles Centrales, Sierra Sur y Costa; esta región limita al norte con las RH 18 Balsas, RH28 Papaloapan; al este con RH 22 Tehuantepec, al oeste con la RH 19 Costa Grande, mientras que al sur con la RH21 Costa de Oaxaca y con el Océano Pacífico. Corresponde a los terrenos de la ladera meridional de la Sierra Madre del Sur. Posee una precipitación total anual promedio de 1 226.9mm. La cuenca dentro de la cual se ubica el Sistema Ambiental corresponde a la Cuenca Atoyac (A), la cual ocupa el 19.24% del territorio estatal y se emplaza hacia el centro, oeste y sur del mismo; donde la red principal es de tipo dendrítico, en general con orientación noroeste-sureste, mientras que las isoyetas registran valores que varían desde 600 hasta 250mm, teniendo en general valores de precipitación superiores a los 1500mm. En lo que corresponde a la subcuenca se distribuye sobre la subcuenca D denominada del Río Sordo. En lo que respecta a la corriente sobre la cual se tiene contemplado el proyecto es de carácter perenne denominada Río Verde, es preciso mencionar que actualmente presenta un flujo hídrico bajo y un cauce amplio.



Mapa SIATL.- Ubicación de la zona de extracción.

DATOS DE LA CUENCA HIDROLOGICA	
REGIÓN HIDROGRAFICA	
CLAVE DE LA REGION HIDROGRAFICA	RH18
NOMBRE DE LA REGION HIDROGRAFICA	BALSAS
AREA (KM2)	117,203.89
PERIMETRO (KM)	2,948.70
CUENCA	
CLAVE DE LA CUENCA.	A
NOMBRE DE LA CUENCA	R.ATOYAC
AREA (KM2)	31,480.54
PERIMETRO (KM)	1,300.3

SUBCUENCA	
CLAVE DE LA SUBCUENCA	RH1BAf
NOMBRE DE LA SUBCUENCA	R. ATOYAC
TIPO DE SUBCUENCA	PERENNE
LUGAR DONDE DRENA (PRINCIPAL)	RH18Ae R. Atoyac – Tehuitzingo.
PERIMETRO (KM)	657.96
AREA (KM2)	7,727.93

A continuación se muestra el tipo de material a extraer en dicho proyecto.



FOTO 2.- TIPO DE MATERIAL A EXTRAER EN EL RIO EL LLANO.

Según los datos del estudio hidrológico el gasto obtenido por el método de la Hidrografa Unitario Triangular es de $14.37 \text{ m}^3/\text{seg}$, con este gasto se protegerá y evitará que con la extracción sugerida se modifique el comportamiento hidráulico del cauce de forma perjudicial.

El volumen de extracción total que refleja el estudio hidráulico es de $11,099 \text{ m}^3$.

II.1.7 URBANIZACION DEL AREA Y SERVICIOS REQUERIDOS

Para la extracción del material ya se cuenta con un camino trazado, los servicios como mecánico, gasolina se abastecerán en Teposcolula aunque también se encuentran en el municipio de Yolomecatl, alimentos y agua se pueden abastecer en el municipio. No se requerirá de energía eléctrica.



FOTO 3.- CAMINO DE ACCESO AL BANCO DE MATERIAL.

II.2 CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El presente proyecto para la extracción de materiales pétreos sobre el cauce del Rio EL Llano es con la finalidad de obtener los permisos y las concesiones para realizar esta actividad, ya que para el promovente, es de mucha importancia porque les permitirá realizar esta actividad para obtener ingresos en la zona.

VOLUMEN QUE SERA EXTRAIDO

Se pretende solicitar un volumen de 170 m³ por año, lo cual resultaría un total de 850 m³ de concesión.

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL A EXTRAER

En geología y en construcción se denomina grava a las rocas de tamaño comprendido entre 2 y 64 mm, aunque no existe homogeneidad de criterio para el límite superior. Pueden ser producidas por el hombre, en cuyo caso suele denominarse «piedra partida» o «chancada», y naturales. En este caso, además, suele suceder que el desgaste natural producido por el movimiento en los lechos de ríos ha generado formas redondeadas, pasando a conocerse como canto rodado. Existen también casos de gravas naturales

que no son cantos rodados. Estos áridos son partículas granulares de material pétreo (es decir, piedras) de tamaño variable. Este material se origina por fragmentación de las distintas rocas de la corteza terrestre, ya sea en forma natural o artificial. En este último caso actúan los procesos de chancado o triturado utilizados en las respectivas plantas de áridos. (Wikipedia: 2010).

Como fuente de abastecimiento se pueden distinguir las siguientes situaciones:

- **Bancos de sedimentación:** son los bancos construidos artificialmente para embancar el material fino-grueso que arrastran los ríos.
- **Cauce de río:** corresponde a la extracción desde el lecho del río, en los cuales se encuentra material arrastrado por el escurrimiento de las aguas.
- **Pozos secos:** zonas de antiguos rellenos aluviales en valles cercanos a ríos.
- **Canteras:** es la explotación de los mantos rocosos o formaciones geológicas, donde los materiales se extraen usualmente desde cerros mediante lo que se denomina tronadura o voladura (rotura mediante explosivos).

Dentro de la clasificación granulométrica de las partículas del suelo, las gravas ocupan el siguiente lugar en el escalafón (Wikipedia: 2010).

Granulometría	
<u>Arcillas</u>	< 0,002 mm
<u>Limos</u>	0,002-0,06 mm
<u>Arenas</u>	0,06-2 mm
<u>Gravas</u>	2-6 cm

Cuadro II.3. Clasificación de la granulometría

II.2.2.- PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

En el cuadro muestra cómo se va realizar las actividades correspondientes durante el periodo de concesión y queda de la siguiente manera: En la preparación del sitio entra lo que es la limpieza del río y trazo del área y esto se va realizar cada 6 meses, la rehabilitación del camino igual es cada 6 meses, operación y mantenimiento es cada 8 meses y por último la actividad principal es la extracción de material que se hará 8 meses, excepto en los meses de junio, julio, agosto y septiembre por lo que es tiempo de lluvia se suspende el trabajo ya que el río crece y no se puede realizar actividades en

esos tiempos, y la más importante es la renovación de permisos que se hará hasta el último año.

ACTIVIDADES A REALIZAR	MENSUAL												TOTAL DE AÑOS				
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	1	2	3	4	5
Proceso de autorización																	
Preparación del sitio																	
Operación y mantenimiento																	
Extracción de material						En estos meses no se extraerá materiales por la temporada de lluvia											
Renovación de permiso																	
Etapa de abandono																	

CUADRO II.4.- PROGRAMA GENERAL DEL TRABAJO.

II.2.3.- PREPARACION DEL SITIO

Limpieza y trazo:

Una vez obtenida la concesión y los permisos correspondientes, se trazara la poligonal correspondiente a la concesión, de igual forma se limpiara el rio, se retirara basura y ramas que trae la corriente, así como hojas o algún otro residuo presente. Esta actividad la realizara todo el promovente que solicita la concesión. Se delimitara con señalamientos y limpieza del rio se recogerá basura.

Se hace la aclaración que no se trata de afectar un terreno forestal, pues la vegetacion que se encuentra en las margenes del rio es considerada selva baja caducifolia y en algunos casos bosque de galeria, sin embargo no sera afectada ninguna especie de arbol o vegetacion. El predio no forma parte ni se observa en las inmediaciones vegetación tipo selva o palmar donde predominen especies leñosas perenes desarrolladas en forma espontánea, ni existen masas forestales mayores. Cabe aclarar también que en toda la zona

donde se llevará a cabo la extracción, no existen especies de flora o fauna en riesgo y/o en peligro de extinción de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

II.2.4.- CONSTRUCCIÓN Y/O ACTIVIDADES

Por las características del proyecto no existe una etapa de construcción de obra civil dentro de la zona federal, la criba se encontrara alejada y será removible alejada ya que tienen conocimiento del área considerada como zona federal.

El acceso al predio ya existe, pues se ubica junto al camino rural que conduce a Santiago Yolomecatl y dentro del predio se puede acceder a la zona de extracción de material, por dos caminos existentes, pues este ya se encuentra trazado y en buenas condiciones para el tránsito de la máquina retroexcavadora y los camiones de transporte del material.

II.2.5.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En el cronograma general de actividades, se indica que la extracción de material se hará de manera continua durante el tiempo de autorización obtenido, que se espera sea de 5 años. Algunas actividades específicas son:

Extracción del material.

La extracción será realizada utilizando un cargador frontal y una retroexcavadora con cucharón de 36" y se emplearan camiones de volteo para el transporte de material (Capacidades de 7 y 6 m³). Sin embargo cuando no se cuente el volteo tendrá que ser cargado junto al área de extracción. La criba se ubicara en los terrenos de los solicitantes y está alejado del lugar.

- También es importante destacar que no existen instalaciones ni algún tipo de infraestructura de servicios públicos o privados que pudieran ser afectados con la extracción de material pétreo o el paso de vehículos.
- En ninguna de las actividades previstas para el desarrollo de este proyecto de extracción de arena será necesario utilizar explosivos.

Las actividades de extracción consistirán en el ingreso de maquinaria y volteos a los bancos de material y respetando las áreas de amortiguamiento. La extracción se realizara a una profundidad máxima de 75 cm y de manera fraccionada dejando una área sin extraer, es decir una área se extrae y otra no para que sirva como reten en temporada de lluvias. La maquinaria deberá ingresar en óptimas condiciones y limpia. El material se extraerá según lo indicado por la CONAGUA en la margen izquierda o derecha.

Una vez que se excavo el material es llevado a la criba. Las características de la criba que pretenden hacer, es de metal con malla, aún no saben las dimensiones de esta.

Mantenimiento de equipo.

El mantenimiento mecánico de las unidades utilizadas, se llevará a cabo en talleres mecánicos especializados de la localidad más cercana. Se aplicara un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para la retroexcavadora el cual consiste en que después de cada 500 horas de operación se cambian los filtros de combustible y aceite del motor. Los materiales residuales como filtros usados y aceite quemado serán canalizados a una empresa recolectora de residuos peligrosos legalmente autorizada por SEMARNAT.

Como parte del mantenimiento del área, se pretende ir rellenando de material sobrante algunas áreas donde se extraiga material. Cabe mencionar que es difícil recuperar las áreas que son extraídas de material pétreo sin embargo se va a realizar un programa de reforestación que se describirá más adelante.

II.2.6.- OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

No se presentan obras asociadas al proyecto.

II.2.7.- ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

El proyecto considera un tiempo de 5 años de concesión, sin embargo podemos considerar que el abandono del sitio en su totalidad será después de este tiempo, cabe aclarar que los promoventes pretenden extraer el material por áreas, por lo que se abandonaran las áreas que vayan siendo extraídas unas antes que otras.

La recuperación de las áreas extraídas se hará de forma natural, considerando que el temporal de lluvias sea satisfactorio, no tenemos el dato del tiempo en el que se puede volver a tener las mismas condiciones naturales del río ya que actualmente no corre agua, además ya que cada año no llueve igual, a veces el río crece bastante obviamente dependiendo de cómo llueva y hay veces que igual no crece mucho por lo mismo de la lluvia.

II.2.8.- UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

Durante en la extracción de materiales no se utilizara ningún tipo de explosivos.

II.2.9.- INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS.

Los promoventes establecerán un programa de recolección de residuos generados durante horario de trabajo para que no se almacene en la zona y se convierta en un basurero, ellos trataran de conservar el área de trabajo de la mejor manera posible.

II.2.10.- GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA.

CLASIFICACIÓN DE RESIDUO	GENERACIÓN	DISPOSICION FINAL
SÓLIDOS		
Urbanos	Se generarán residuos a los en el área de trabajo por los víveres de los trabajadores, tales como envolturas de alimentos, y bebidas.	Se establecerá un programa de recolección al término de cada jornada de trabajo. Serán llevados al basurero municipal en donde se depositara todo.
De manejo especial	No se generaran ningún tipo de este tipo de residuos.	No se generaran porque no va ver ningún tipo de construcción.
Peligrosos	Es posible que se generen estos residuos por la maquinaria a utilizar o el volteo donde se transporte el material.	Se recomienda que se levante inmediatamente el residuo, se envuelva y sea depositado en un área especial como un bote o un tambo.
Otros	Ramas, piedras grandes.	Se ubicaran en una zona del río.

GASES		
Gases	CO ₂ , CO, NO _X , SO _X , partículas de hollín (C), hidrocarburos (HC) y ozono, producto de la combustión incompleta de los motores.	El polvo que se genere podrá ser dispersado por las corrientes de aire y llegara a permanecer suspendido en el aire o llegar a la superficie del lago adjunto.
Emisiones a la atmósfera	Partículas de polvo durante la etapa de extracción	El polvo que se genere podrá ser dispersado por las corrientes de aire y llegara a permanecer suspendido en el aire al igual que en la plantas.
RUIDOS		
Ruidos	Se generaran ruidos durante las horas de trabajo, por ejemplo en la extracción y transportación de dicho material.	Se recomienda trabajar con un horario jornal adecuados para evitar migración de faunas.

Cuadro II.5.- Manejo de residuos

III.- VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES.

III.1.- INFORMACIÓN SECTORIAL.

La extracción de materiales pétreos es una actividad que permite a locatarios generar ingresos con la venta de arena y grava extraída de un río mejorando su calidad de vida. Esto origina que sea el sector más dinámico respecto del efectivo circulante en la zona y su impacto sobre el sector de la construcción se considera altamente significativo. Así, el incremento o disminución en esta actividad, necesariamente se refleja en los demás sectores de la economía local. Debido a todo lo anterior, se considera que la ejecución del proyecto, contribuirá a mejorar las condiciones económicas del municipio y de las localidades aledañas a la zona del proyecto, beneficiando la economía local.

El material se ocupara para caminos, carreteras y construcción de infraestructura, etc. Con la venta de este material tendrán un ingreso económico, óptimo, existiendo mercado previo, con la intención única y exclusivamente de mejora en las condiciones de calidad de vida.

III.2.- VINCULACIÓN CON LAS POLITICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO.

Los instrumentos de planeación relacionados con el apoyo se analizan a continuación.

Se considera el plan de desarrollo 2016 – 2022. El cual contempla 5 ejes de desarrollo, políticas transversales e indicadores estratégicos para el 2016 hasta el 2022.

PLAN REGIONAL DE DESARROLLO 2016 – 2022.

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p>EJE V.- OAXACA SUSTENTABLE</p> <p>Aprovechar las riquezas naturales y culturales del territorio, de manera conciente, inteligente y sostenible, para mejorar la calidad de vida de las y los oaxaqueños de hoy y de mañana.</p>	<p>El plan de desarrollo no contempla una visión por regiones ni por zonas, por lo que únicamente de manera generalizada menciona el uso de</p>

los recursos naturales de manera sustentable. El proyecto de extracción contempla el aprovechamiento de los recursos naturales de manera sustentable ya que la CONAGUA autoriza la extracción adecuada sin la sobre explotación de los recursos en este caso la sobre explotación de los bancos de material.

III.3.- INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

III.3.1.- Leyes y Reglamentos.

III.3.1.1.- **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento.**

Sección I

Planeación ambiental

Sección II

Ordenamiento Ecológico del Territorio

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).

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

Las 80 regiones ecológicas se integran por 145 unidades ambientales biofísicas (UAB) empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico. A cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Las UGA y las UAB comparten el objetivo de orientar a la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

Para lograr el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental se formularon 10 lineamientos y 44 estrategias ecológicas que se instrumentaran a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

CRITERIO	VINCULACIÓN
REGIÓN ECOLÓGICA 18.17	
El municipio de Santiago Yolomecatl, donde se encuentra inserto el proyecto de extracción de material sobre el cauce del Rio El Llano, se encuentra según el POEGT dentro de la Región Ecológica 18.17.	
UNIDAD AMBIENTAL BIOFISICA: 72- Mixteca Alta	Así mismo la unidad ambiental biofísica No 72 es la que le corresponde al proyecto en cuestión, ya que se encuentra inserto en la Mixteca Alta de Oaxaca.
LOCALIZACIÓN: 72.- Centro Norte de Oaxaca	Santiago Yolomecatl se localiza en la region de la mixteca de Oaxaca al este del centro del estado.
SUPERFICIE EN Km²: 72.- 8,289.56	Dentro de la superficie de la UAB se está solicitando 6,688 m ² para el poligono 1 y 3,090 m ² para el poligono 2 de superficie a concesionar.
POBLACIÓN POR UAB: 72.- 313,044	En relacion a la poblacion el proyecto beneficiara unicamente a los promoventes con la comercializacion del proyecto pero beneficiara de manera indirecta a los locatarios al tener al alcance el material para compra.
POBLACION INDIGENA: 72.- Costa y Sierra sur de Oaxaca	Todos los habitantes son indígenas en el municipio.
ESTADO ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE 2008: 74.- Inestable a Crítico. Conflicto sectorial bajo. No presenta superficies de ANP`s. Muy alta desertificación. La modificación antropogenica es baja. Longitud de carreteras (km): Baja. Porcentaje de zonas urbanas: Baja. Porcentajes de cuerpos de agua: Sin informacion. Densidad de poblacion (hab/km ²): Media. El uso del suelo es forestal, agricola y pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subteranea. Porcentaje de zona funcional alta: 49.4. Alta marginacion social. Muy bajo indice medio de educacion. Bajo indice medio de salud. Alto hacinamiento de la vivienda. Bajo indicador de consolidacion de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalizacion industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia economica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agricola: sin informacion. Media	En relación a esta UAB desde el 2008 sigue sin haber superficies de áreas naturales protegidas, en algunas zonas principalmente en la zona urbana existe degradación del suelo por desertificación, la longitud carretera sigue siendo baja, la zona urbana ha ido aumentando aun cuando se presenta una migración elevada. Respecto de los cuerpos de agua, no coincidimos con la información de la UAB ya que existen muchas fuentes de agua superficial con gran caudal principalmente en la zona de influencia del proyecto. Los índices de salud, educación y marginación social han ido en aumento lentamente. Existen pocas actividades remunerables en este municipio, por lo que la extracción del material contempla la generación de empleos.

importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.	
ESCENARIO AL 2033: Crítico a muy crítico	Para el 2033 consideramos que el escenario sea crítico siempre y cuando no se realicen actividades de restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del lugar, creemos que si se siguen autorizando cambios de uso del suelo en esta zona el escenario para el 2033 será crítico.
POLITICA AMBIENTAL: Restauración y aprovechamiento sustentable.	Las concesiones de materiales pétreos contemplan acciones de restauración ya que en los meses de lluvias no está permitida la actividad esto con la finalidad de que los bancos de material se recarguen y restauren, así mismo la CONAGUA al emitir la autorización no permite la sobreexplotación de los bancos.
PRIORIDAD DE ATENCION: Muy alta.	Es importante que se cumplan los lineamientos de restauración y aprovechamiento sustentable ya que esta UAB tiene una prioridad de atención muy alta.
UNIDAD AMBIENTAL BIOFISICA 72	
RECTORES DEL DESARROLLO: Forestal	Actualmente el único rector del desarrollo en el municipio de Santiago Yolomecatl es precisamente la actividad forestal por lo que se están buscando otras alternativas como la extracción de material en el Rio El Llano.
COADYUVANTES DEL DESARROLLO: Agricultura	Actualmente otro coadyuvante del desarrollo relacionado con la agricultura es la minería y la extracción de materiales como lo menciona el plan de desarrollo del municipio, al igual se observo en la visita de campo que el turismo local es importante ya que algunas áreas de los rios son utilizadas como esparcimiento.
ASOCIADOS DEL DESARROLLO: Poblacional	
ESTRATEGIAS UAB 72	
GRUPO 1.- Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio. (Ver POEGT)	
B) Aprovechamiento sustentable. Estrategias. 4,5,6,7,8.	En relación a las estrategias 4,5,6,7 no existe relación entre las acciones estratégicas a realizar y las actividades del proyecto a ejecutar. Respecto de la estrategia 8, la ejecución del proyecto deberá realizarse con un estricto aprovechamiento sustentable y desalentar el mercado en caso de que la extracción de material no sea sustentable y se sobreexploten los bancos.
C) Protección de los recursos naturales. Estrategias. 12, 13.	Respecto a la estrategia 12, el proyecto de extracción de material deberá realizarse con estricto apego a las medidas de mitigación y compensación ya que la estrategia en esta UAB deberán protegerse los ecosistemas.

	Con relación a la estrategia 13, el proyecto no contempla actividades que afecten suelos agrícolas, ganaderos ni forestales.
D) Restauración. Estrategia 14	La estrategia 14, dentro de sus acciones contempla recuperar áreas degradadas por la extracción de materiales de construcción, por lo que el proyecto en cuestión precisamente contempla la extracción de materiales pétreos (grava y arena), y deberá contemplar acciones de restauración durante el tiempo que dure la concesión.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios. Estrategias 15, 15Bis.	Las estrategias 15, 15bis, no presentan relación alguna con el proyecto, ya que sus acciones van encaminadas a otro sector de desarrollo.
GRUPO II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda. Estrategia 24.	En relación a la estrategia 24 y al proyecto de extracción de material, precisamente gran parte del material extraído será destinado para la construcción de viviendas de los habitantes de Santiago Yolomecatl.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias. Estrategias 25, 26.	En relación a las estrategias 25 y 26, el proyecto no contempla relación con las acciones estratégicas.
E) Desarrollo social. Estrategia 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41.	Con respecto a estas estrategias el proyecto no contempla actividades con estas acciones estratégicas.
GRUPO III.- Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
A) Marco jurídico. Estrategia 42.	Respecto de la estrategia 42, el proyecto para su autorización no contempla alguna autorización local ya que la zona es federal y la autoridad ambiental es la (Semarnat) en conjunto con la CONAGUA coordinaran el proyecto que se pretende ejecutar.
B) Planeación del ordenamiento territorial. Estrategias 43,44.	Con respecto a estas estrategias (43 y 44) el proyecto no contempla actividades con estas acciones estratégicas.

En relación al POEGT el proyecto de extracción de material deberá implementar acciones estratégicas principalmente encaminadas a la política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable de recursos naturales, así mismo implementar acciones de conservación de sus recursos naturales.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO).

El POERTEO está integrado por dos elementos fundamentales, MOE Modelo de Ordenamiento Ecológico, es decir la regionalización del área a ordenar (UGA's) y la definición de lineamientos ecológicos y Estrategias Ecológicas, es decir la identificación de objetivos y acciones a realizar por cada una de los actores sectoriales. Las UGA's es la unidad mínima de área de Ordenamiento Ecológico a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas.

Una vez que han sido identificadas las UGA's en el MOE se define la política ambiental y lineamientos ecológicos que les corresponden. En este caso el estatus coincide con la política asignada, es decir el estatus definió la política ambiental que cada UGA tendría dentro del modelo de ordenamiento. Las políticas ambientales definirán las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y por tanto minimizar los conflictos ambientales entre sectores.

Para el caso específico de este proyecto, se identifico un tipo de UGA donde se encuentra inserto el proyecto de extracción de material, una con política ambiental de política con restauración.

CRITERIO	VINCULACIÓN
UGA 31	
POLITICA: Restauración con aprovechamiento.	Los proyectos de extracción de material pétreo son actividades de aprovechamiento de un recurso natural, del cual debe realizarse de manera sustentable para no sobreexplotar el río, la CONAGUA autoriza la concesión siempre y cuando los bancos de material no sean sobreexplotados, con respecto a la restauración, la actividad contempla 4 meses de restauración natural del río ya que la CONAGUA no deja extraer el material en este tiempo.
SECTORES RECOMENDADOS: Ecoturismo	El sector recomendado principalmente es el Ecoturismo la zona del proyecto lo cual no coincide con la actividad que se pretende realizar, sin embargo la UGA es muy amplia y el área a concesionar no significa que no se pueda realizar esta actividad en la zona.
SUPERFICIE (Ha): 43,343.46	Dentro de la superficie de la UGA se está solicitando 9,778.9 m ² de superficie a concesionar.
BIODIVERSIDAD: Alta	Dentro del área de influencia del proyecto no existe una biodiversidad alta, ya que la vegetación está fragmentada, y el recurso hídrico no es abundante.
NIVEL DE RIESGO: Alto	El riesgo que presenta esta UGA respecto a los recursos naturales consideramos es medio con un enfoque crítico en cuanto al cambio de uso del suelo, sin embargo las actividades del proyecto no serán un factor clave para un riesgo alto siempre y cuando se haga de manera sustentable.

LINEAMIENTOS ECOLOGICOS	
USO RECOMENDADO: Ecoturismo	La actividad del proyecto no coincide con el uso recomendado para esta UGA, más sin embargo tampoco la prohíbe.
USOS CONDICIONADOS: Agrícola, minería, asentamientos humanos, turismo, industria.	Ninguna de estas actividades coincide con las condicionantes para esta UGA.
USOS NO RECOMENDADOS: Apícola	La actividad de extracción de material no está condicionada para esta uga.
SIN APTITUD: Acuicola, forestal, ganadería, industria eólica.	Respecto de las actividades que no tienen aptitud para esta uga, efectivamente no se observaron ninguna de estas en la zona.
LINEAMIENTO A 2025: Mantener los programas de reforestación de bosques, promoviendo que se realicen con especies nativas, así como fomentar el aumento en la productividad de la actividad agrícola para evitar que abarque una mayor área de la que actualmente posee (23,262 Ha) aprovechando la cobertura actual de bosques de 8,837 ha para actividades ecoturísticas y con aptitud, controlando los asentamientos existentes en la uga para disminuir el nivel de presión sobre los ecosistemas.	El proyecto de extracción de material pétreo, deberá realizarse de manera sustentable para lograr un aprovechamiento del recurso que no ocasione un desequilibrio y puedan cumplirse los lineamientos para lograr un desarrollo equilibrado.
ESTRATEGIA Y CRITERIO ECOLOGICO RESTAURACION	
ESTRATEGIA AGUA: +Garantizar los servicios ambientales asociados con los principales flujos hídricos. +Preservar las corrientes y cuerpos de agua en condiciones saludables. +Prevenir y corregir la sobre explotación y contaminación de acuíferos.	La estrategia de conservación de ríos, establece que deberán mantenerse en condiciones saludables, por lo que todas las actividades de extracción deberán realizarse con una estricta vigilancia para no ocasionar contaminación en el área de extracción, la cual puede contaminar los cuerpos de agua, aguas abajo. Por lo que el proyecto se ve fuertemente vinculado con el cumplimiento de esta estrategia. Deberá aplicarse estrictamente los lineamientos y condicionantes para la extracción de material y evitar la sobre explotación del río.
ESTRATEGIA SUELO: Evitar el deterioro del suelo y rehabilitarlo con base en su capacidad de uso.	Respecto a esta estrategia, la extracción de material deberá realizarse dentro del polígono autorizado, sin que se realicen otras actividades fuera que pudieran generar contaminación y cambio de uso del suelo.
ESTRATEGIA BIODIVERSIDAD: Recuperar los ecosistemas y zonas	La estrategia de biodiversidad está enfocada a recuperar los ecosistemas y zonas fragmentadas no solo en el área

deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provsion de servicios ambientales de los ecosistemas.	de la uga sino en la region.
--	------------------------------

El proyecto se encuentra inserto en la UGA 31, respecto de las estrategias la (Restauracion) relaciona directamente a los cuerpos de agua como una área que debe conservarse, por lo que respecta al proyecto deberán aplicarse medidas enfocadas a la conservación ya que este se encuentra inserto sobre el cauce de un rio y evitar la sobre explotacion de los recursos hidricos.

ANALISIS POEGT Y POERTEO

	POEGT	POERTEO
RESTRICCIONES CON EL PROYECTO	El POEGT describe como un rector del desarrollo el aprovechamiento forestal de la zona, la cual no coincide con la actividad de extracción que se pretende realizar.	El lineamiento ecológico para la UGA 31 es el ecoturismo que no coincide con la actividad del proyecto. No es una restriccion pero si establece que no se deben sobre explotar los recursos hidricos, y la extraccion de material en parte contempla el aprovechamiento de un recurso hidrico.
COMPATIBILIDAD CON EL PROYECTO	La política ambiental de la unidad biofísica donde se encuentra inserto el proyecto es de restauracion y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y que coincide con el proyecto siempre y cuando sea una extracción de material sustentable. La estrategia de protección de recursos naturales nos menciona que se debe mantener un caudal ecológico en los ríos, por lo que el proyecto deberá implementar esta estrategia. Así mismo se establece una estrategia encaminada a acciones de restauración por	El proyecto se encuentra inserto dentro de la UGA 31 en la no coinciden completamente por considerar un aprovechamiento sustentable y un lineamiento de restauracion. La UGA 31 específicamente habla de una conservación de los recursos y por lo que dentro de sus estrategias como la de AGUA nos menciona conservar un caudal en los ríos y en la estrategia de CONCIENCIA CIUDADANA no menciona como factor importante

	lo que el proyecto contempla cuatro meses al año realizar esta actividad.	crear conciencia en los habitantes de la zona sobre la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos.
--	---	--

SECCION V Evaluación del Impacto Ambiental

CRITERIO	VINCULACIÓN
LEY	
<p>Artículo 28, La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>	<p>El proyecto se ejecutara en una cuenca hidrológica, específicamente en un río considerado zona federal, por lo que si habrá actividades de la extracción de materiales pétreos en el río y se tramitara el permiso de impacto ambiental correspondiente objeto del presente estudio.</p>
REGLAMENTO	
<p>Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</p> <p>II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>	<p>El proyecto se ejecutara en una cuenca hidrológica, específicamente en un río considerado zona federal, por lo que si habrá actividades de la extracción de materiales pétreos en el río y se tramitara el permiso de impacto ambiental correspondiente objeto del presente estudio. Se pretende concesionar una área de 9,778.9 m² . Dicho material se pretende comercializar principalmente con los locatarios de Santa Catarina Cuanana.</p>
<p>CAPITULO VIII DE LOS SEGUROS Y GARANTIAS</p>	<p>Las actividades que se pretenden realizar son sobre el</p>

Art. 51.- La Secretaria podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:

I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;

II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y

IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.

cauce del Rio El Llano sin embargo no se pretende la construcción de ningún tipo de obra civil.

Las actividades a realizarse no están consideradas como aquellas que puedan liberar sustancias que produzcan un daño grave a los ecosistemas, sin embargo en caso de existir derrames de combustibles o lubricantes de la maquinaria y camiones de carga estos podrán contaminar el suelo y agua en temporada de lluvias.

Así mismo no esta el proyecto inserto dentro de una área natural protegida. Probablemente se afecte la fauna acuatica del rio.

Por lo que consideramos no es necesario el otorgamiento de un seguro o garantía sin embargo será decisión de la Semarnat solicitarla o no una vez que evalué la presente MIA-P.

III.3.1.2. Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Durante el desarrollo del proyecto, se vincula con esta Ley, ya que se refiere a la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como de prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Adicionalmente señala las obligaciones del generador de residuos de acuerdo al volumen de generación anual. Así como los lineamientos para el manejo integral de los residuos generados.

CRITERIO	VINCULACIÓN
Artículo 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento y su disposición final.	LEY En la extracción de material pétreo se tiene contemplado la generación de residuos sólidos urbanos en el lugar donde se va extraer dicho material por lo que los empleados van a generar residuos de

	envolturas, bebidas entre otros.
<p>Artículo 15.- La Secretaría agrupará y subclasificará los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de los mismos.</p>	<p>La ejecución del proyecto contempla la generación de diversos tipos de residuos tales como RSU RME y RP los cuales por el manejo de maquinaria, personal y características del material a extraer deberán tener un manejo adecuado.</p>
<p>Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.</p>	<p>Durante la etapa de la extracción y transportación se generaran residuos peligrosos por lo que las maquinarias, carros o camiones que va hacer la trasportación pueden generar residuos peligrosos, ocasionar derrames accidentales en la zona.</p>
REGLAMENTO	
<p>Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificaran de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>II.- Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la ley mediante:</p> <p>Listados de los residuos por características de peligrosidad, corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que tengan agentes infecciosos que les confieren peligrosidad, agrupados por fuente específica y no específica, por ser productos usados caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen, o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo.</p> <p>Artículo 39.- Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquella será peligrosa.</p>	<p>Durante la etapa de la extracción y transportación se generaran residuos peligrosos por lo que las maquinarias, carros o camiones que va hacer la trasportación pueden generar residuos peligrosos, ocasionar derrames accidentales en la zona, por lo que deberán realizar un manejo adecuado de estas sustancias.</p>

Artículo 40.- La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligro y se maneje como tal cuando se transfiera.

Artículo 91.- La disposición final de residuos peligrosos puede realizarse en:

I.- Confinamiento controlado.

II.- Confinamiento en formaciones geológicas estables.

III.3.1.3.- Ley de Aguas Nacionales.

CRITERIO	VINCULACIÓN
LEY	
Artículo 3. Fracción XXXVII. "Materiales Pétreos": Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en el Artículo 113 de esta Ley.	Los materiales que se pretenden extraer están considerados materiales pétreos que será extraído del cauce del Rio Verde o Cuanana.
Artículo 113 Bis. Quedarán a cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes. Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos. "La Autoridad del Agua" vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones otorgadas a personas físicas y morales, con carácter público o privado. Son causas de revocación de la concesión, las siguientes:	La manifestación de impacto ambiental objeto del presente estudio es el primer paso para solicitar la concesión de extracción de material pétreo ante la SEMARNAT una vez autorizada se presenta ante la CONAGUA el cronograma y las técnicas de extracción para no sobreexplotar el banco, así como los estudios hidrológicos que indiquen las características del Rio Playa Seca, con la finalidad de obtener el Título de concesión. Una vez obtenida la concesión de material se deben seguir las especificaciones establecidas por la CONAGUA para la extracción de material, ya que de no cumplirse dentro de las visitas de inspección de la autoridad del agua podrán determinar la clausura temporal o total de las actividades de extracción.
I. Disponer de materiales pétreos en	

volúmenes mayores que los autorizados;

II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas

III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombros y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita;

IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos;

V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados;

VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos;

VII. Transmitir los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua" o en contravención a lo dispuesto en esta Ley;

VIII. Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de "la Autoridad del Agua";

IX. Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua", y

X. Las demás previstas en esta Ley, en sus reglamentos o en el propio título de concesión.

Artículo 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 Bis de esta Ley.

La extracción de material la pretende realizar una persona física, la cual no tiene alguna restricción en cuanto a su personalidad jurídica para poder solicitar esta concesión.

REGLAMENTO

Artículo 29. Las solicitudes de concesión o asignación podrán ser presentadas tanto por Con la finalidad de reunir los requisitos del Art 21 de la LAN, se esta sometiendo

personas físicas como personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

Artículo 31. Las solicitudes de concesión o asignación deberán contener los datos mencionados en el artículo 21 de la "Ley", deberán presentarse por escrito.

Artículo 38. Una vez que esté integrado debidamente el expediente, "La Comisión" conforme a la "Ley" otorgará o denegará la concesión o asignación debiendo fundar o motivar su resolución, para lo cual deberá considerar el programa nacional hidráulico, en su caso el programa de la cuenca respectiva, los derechos existentes de explotación, uso o aprovechamiento de agua.

Artículo 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 Bis de esta Ley.

Artículo 176. La extracción de materiales pétreos solo se podrá concesionar en los cauces y vasos siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. "La Comisión" no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional.

Artículo 177.- En los títulos de concesión para explotación, uso o aprovechamiento de bienes nacionales a cargo de "La Comisión" se especificará:

I. El nombre de las corrientes y vasos;

II. La ubicación, descripción y delimitación o croquis del lugar y el área cuyo aprovechamiento se autoriza;

a evaluación esta MIA-P objeto del presente estudio para integrar adecuadamente el expediente técnico de solicitud de concesión.

Al tratarse de una zona federal, el promovente está en su derecho de solicitar dicha concesión en caso de encontrarse libre de gravamen.

Dentro de los estudios relacionados para solicitar la concesión y autorización en materia de impacto ambiental, se elaboraron los estudios hidrológicos y topográficos del río, precisamente para que la CONAGUA y SEMARNAT analicen y consideren viable la solicitud de promovente.

Una vez obtenido el título el promovente deberá respetar lo establecido en el mismo, es decir deberá respetar únicamente la zona de extracción autorizada, el volumen, el tiempo, el tipo de material entre otros.

III. La explotación, uso o aprovechamiento objeto de la concesión;

IV. En su caso, la descripción de las obras aprobadas y, los plazos aproximados en que se deban concluir las obras autorizadas;

V. La obligación de no modificar sustancialmente el proyecto o las obras autorizadas, sin permiso de "La Comisión";

VI. Las modalidades a las que se deberá sujetar la concesión y las condiciones generales de orden técnico, jurídico y administrativo aplicables;

VII. La obligación de pago de los derechos o aprovechamientos conforme a la legislación fiscal aplicable, salvo cuando la ley exija que sea previo al otorgamiento de la concesión;

VIII. La duración de la concesión, y

IX. Las causas de su revocación o terminación.

III.3.1.4. Ley General de Vida Silvestre.

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p>TÍTULO VI</p> <p>CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</p> <p>CAPÍTULO I</p> <p>ESPECIES Y POBLACIONES EN RIESGO Y PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN</p> <p>Artículo 56. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo</p>	<p>Dentro de la manifestación de impacto ambiental se contempla el listado de especies de fauna que podrían verse afectadas con la ejecución del proyecto. Y las cuales teóricamente se encuentran en la zona.</p>

cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.

Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

III.4.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	Vinculación de las NOM`s con el Proyecto
CALIDAD DEL AIRE	
<p>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. (DOF. 06-Mzo-07)</p>	<p>En este rubro, durante la extracción de materiales que menciona el proyecto en las que serán utilizados vehículos y/o maquinaria, particularmente en la etapa de extracción y transportación de los materiales, darán cumplimiento a los límites máximos permisibles de contaminantes a la atmósfera.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006, Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. (DOF. 13-Sep-07).</p>	<p>En este rubro, durante la extracción de materiales que menciona el proyecto en las que serán utilizados vehículos y/o maquinaria, particularmente en la extracción y transportación, darán cumplimiento a los límites máximos permisibles de contaminantes a la atmósfera.</p>
MANEJO DE RESIDUOS	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. (DOF. 23-Jun-2006).</p>	<p>Que conforme a la Ley General para la prevención y gestión integral de residuos, el proyecto, se considera como un micro generador de residuos peligrosos, tales como los residuos líquidos de aceites provenientes de la maquinaria utiliza durante el proceso de extracción y transportación, entre otros, por lo que, se dará cumplimiento a esta norma.</p>
FLORA Y FAUNA	
<p>NOM-059-SEMARANT-2010. Determina las especies y</p>	<p>Durante la operación de este proyecto, no se contempla la remoción de vegetación importante,</p>

subespecies de flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, estableciendo especificaciones para su protección.

sin embargo es posible ue en algún momento, las actividades impliquen un impacto sobre la fauna a lo largo del cauce aunque el rio no presenta corriente de agua que sirva como hábitat de la misma, pero si sobre la fauna terrestre, ya sea por la presencia humana, así como la emisión de ruido por la actividad de la maquinaria.

CONTAMINACIÓN POR RUIDO

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

En este rubro se destaca, durante la actividad de la extracción de materiales de dicho proyecto, por la utilización de vehículos y maquinaria que emiten ondas sonoras que impactan directamente sobre la tranquilidad de las poblaciones faunísticas de manera temporal y de larga duración, por lo que como medida preventiva para ocasionar afectaciones adversas al ambiente, se aplicara la norma en cita, así como el cumplimiento de la misma.

CONTAMINACIÓN SUELO Y SUBSUELO

NOM-138-SEMARNAT-SS-2003 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. (DOF. 29-Mzo-05).

Durante la ejecución de la extracción de materiales pétreos se deberán tomar todas las precauciones y las medidas de seguridad para evitar el derrame de hidrocarburos (gasolina, diésel, aceites, etc.) al suelo. En caso de derrame se deberá proceder de inmediato con la remediación correspondiente a través de una empresa competente que cuente con la tecnología adecuada para ello, y en consecuencia la aplicación de la norma en cita.

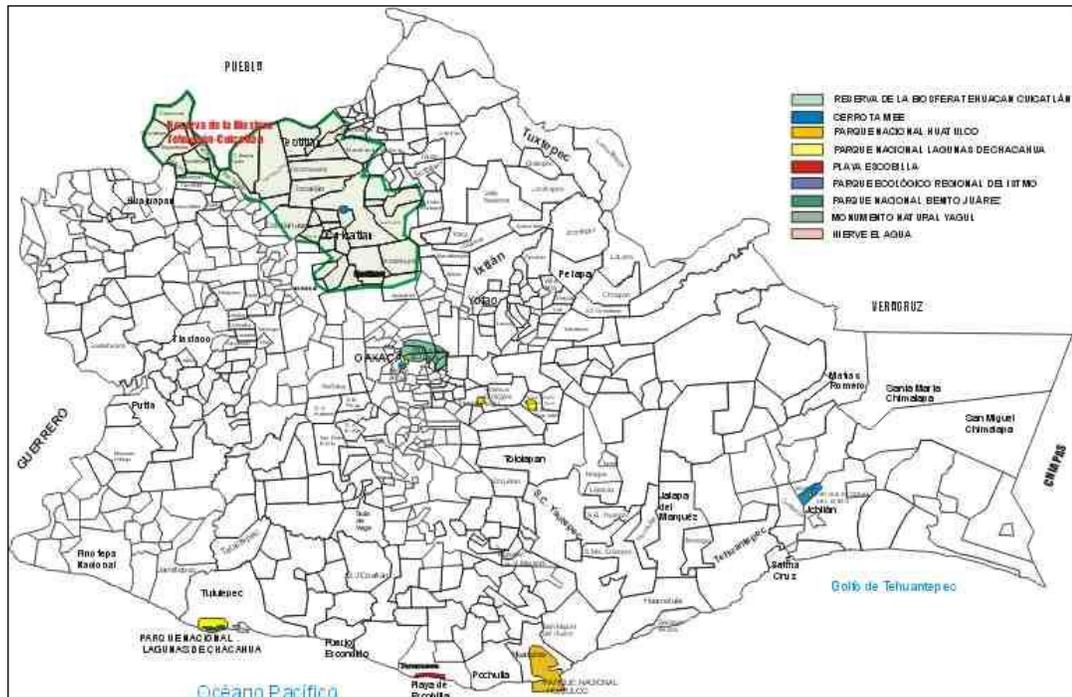
SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE LABORAL

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. DOF. 31-V-99 (aclaración DOF. 16-Jul-99).

La extracción de material se ajustará a la norma en cita, por lo que se deberán establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.

III.5.- AREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El proyecto no se encuentra dentro del polígono de algún Área Natural Protegida (ANP) ni dentro su zona de influencia (Fig. 3.1).



En el Estado de Oaxaca existen Áreas Naturales Protegidas, sin embargo el proyecto no se ubicará dentro de ninguna, así que por lo consiguiente no va ver ningún inconveniente con la ejecución del proyecto. A continuación se indican las más cercanas al mismo.

La zona de la costa es el area donde se localizan las areas naturales protegidas mas cercanas al proyecto, las cuales estan en promedio a 95 kilometros.

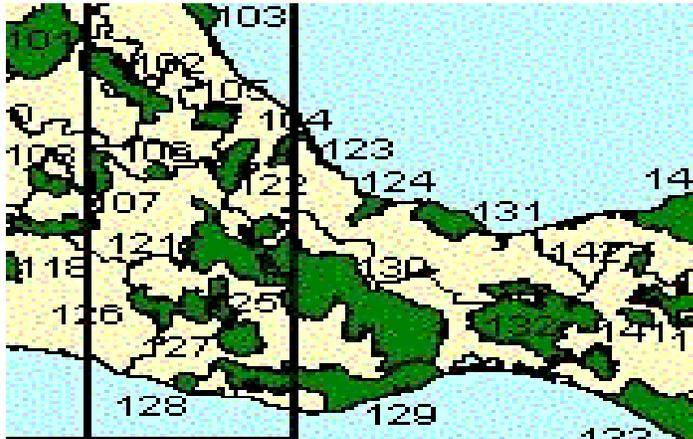
III.6.- AREAS DE ATENCION PRIORITARIA

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos.

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p>Regiones Prioritarias para la Biodiversidad CONABIO.</p> <p>La Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha definido Regiones Prioritarias para la Biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (Regiones Terrestres Prioritarias), marino (Regiones Prioritarias Marinas) y acuático epicontinental (Regiones</p>	<p>Es importante mencionar que a la fecha no existen instrumentos normativos que restrinjan actividades en las regiones prioritarias, sin embargo, es necesario evitar cualquier actividad que constituya un factor de riesgo para la biodiversidad.</p>

Hidrológicas Prioritarias), asimismo, también se han definido áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS).

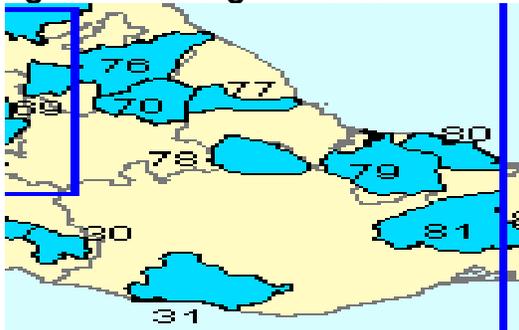
Regiones Terrestres Prioritarias



Fuente: CONABIO.

El proyecto no se encuentra inserto dentro de ninguna Region Terrestre Prioritaria.

Regiones Hidrológicas Prioritarias

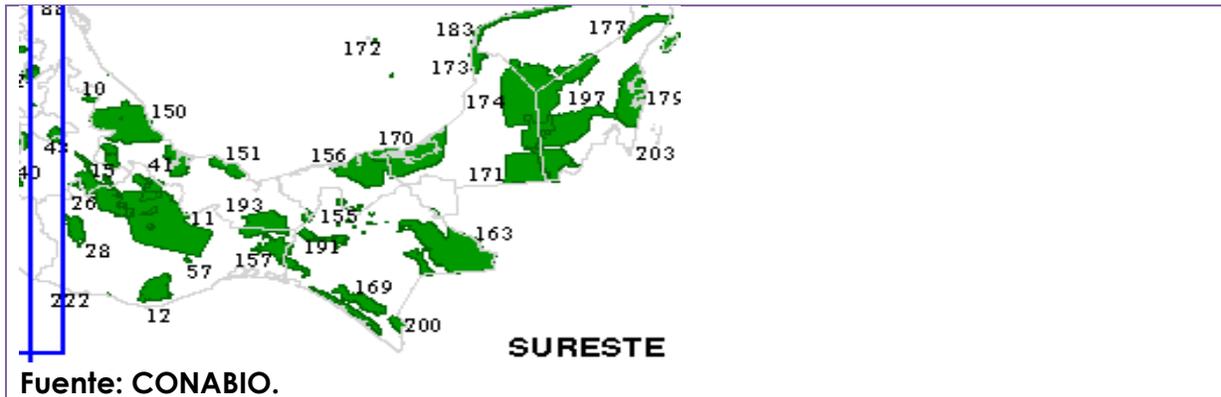


Fuente: CONABIO.

El proyecto no se ubica dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP). No se espera interacción alguna entre las RHP's mencionadas y el proyecto.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna area de importancia para la conservacion de aves.



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

Con el fin de obtener una región relativamente homogénea, con interacciones intrínsecas que configuran un sistema caracterizado por sus propiedades de uniformidad y continuidad en sus componentes ambientales, se determinó la unidad territorial de Sistema Ambiental cuyos componentes involucrados, como son los bióticos, abióticos, culturales y socioeconómicos, los cuales serán directamente o Indirectamente influenciados con la realización de las obras y actividades del proyecto, definiendo el concepto de Sistema Ambiental como *“El espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómico, dada su continuidad, interactúan para mantener un equilibrio que permita su desarrollo, sostenible, cuya delimitación puede derivar de la uniformidad y continuidad de sus ecosistemas.”*

IV.1 Delimitación del área de estudio.

Para la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto denominado “Extracción de material pétreo sobre el cauce del Río Del Llano, Municipio De Santiago Yolomécatl Distrito 09 de Teposcolula” se contempló la realización de las siguientes actividades:

1.- La Sobre-posición a través de los programas de Sistema de Información Geográfica (SIG's), entre el proyecto y la Carta Topográfica con clave E14D35 escala 1: 50,000 publicada por el INEGI, así como sus respectivos vectoriales y de igual forma con las cartas Temáticas esc. 1: 1, 000,000 publicadas por la CONABIO con el propósito de identificar el sistema geológico, los tipos de suelos, los principales ríos y los tipos de vegetación que se reportan en la región y de manera particular de las cuencas y micro cuencas hidrológicas.

2.- Análisis de información biogeográfica de la Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO), y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), así como de la Comisión Nacional de las Áreas Naturales Protegidas, en la cual se busca identificar los principales tipos de ecosistemas naturales presentes actualmente,

conocer como ha sido la dinámica de cambio o transformación que se han presentado en la región y que determinan las condiciones actuales, a efecto de poder determinar cuáles son las áreas con mayor presencia de vegetación natural y de igual forma en las que se reportan algún deterioro y la relación con la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

Con base en los análisis antes mencionados se procedió a establecer las principales características generales que presenta la zona de estudio con la finalidad de seleccionar las que permitan la delimitación Ambiental de la zona de estudio destacando las que se establecen en la siguiente tabla.

Tabla IV.1 Características principales de la zona

Sistema Ambiental	Características		
	Geomorfológicas	Geológicas	Hidrológicas
"Extracción de material pétreo sobre el cauce del Río El Llano, Municipio De Santiago Yolomécatl. Distrito 09 de Teposcolula"	Se ubica en la Provincia Sierra Madre del Sur, dentro de la subprovincia Mixteca Alta.	Se encuentra ubicado en la provincia geológica No. 11 denominada Mixteca.	Se ubica en la región hidrológica No. 18 la cual se denomina Balsas.

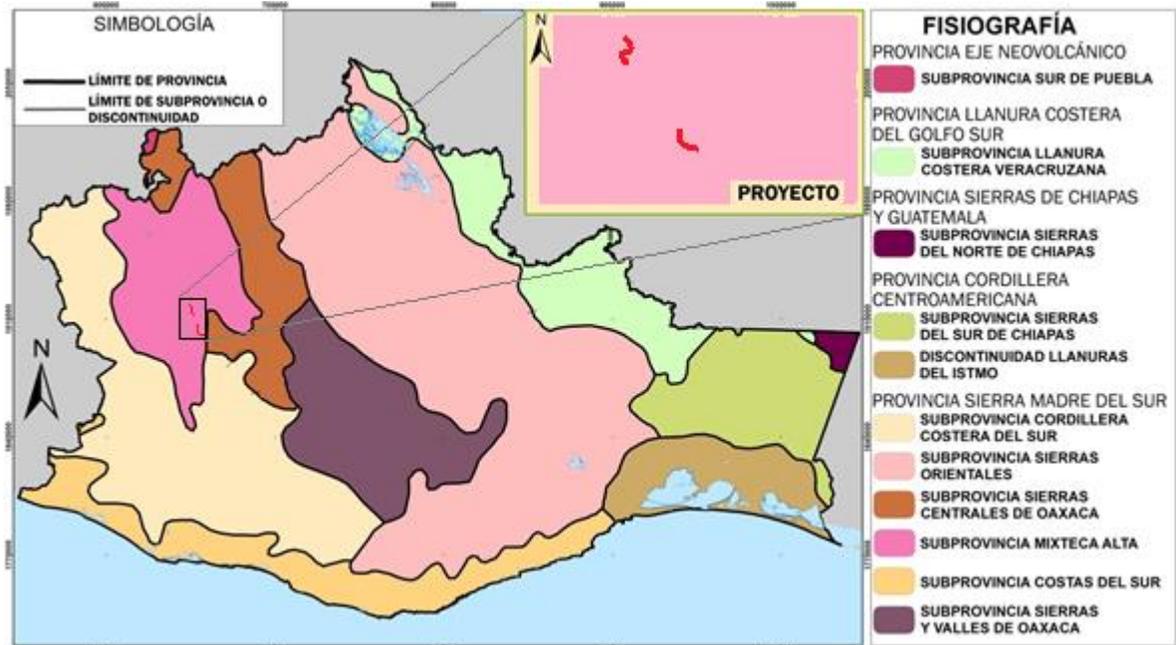


Figura IV. 1. Provincias Fisiográficas de Oaxaca

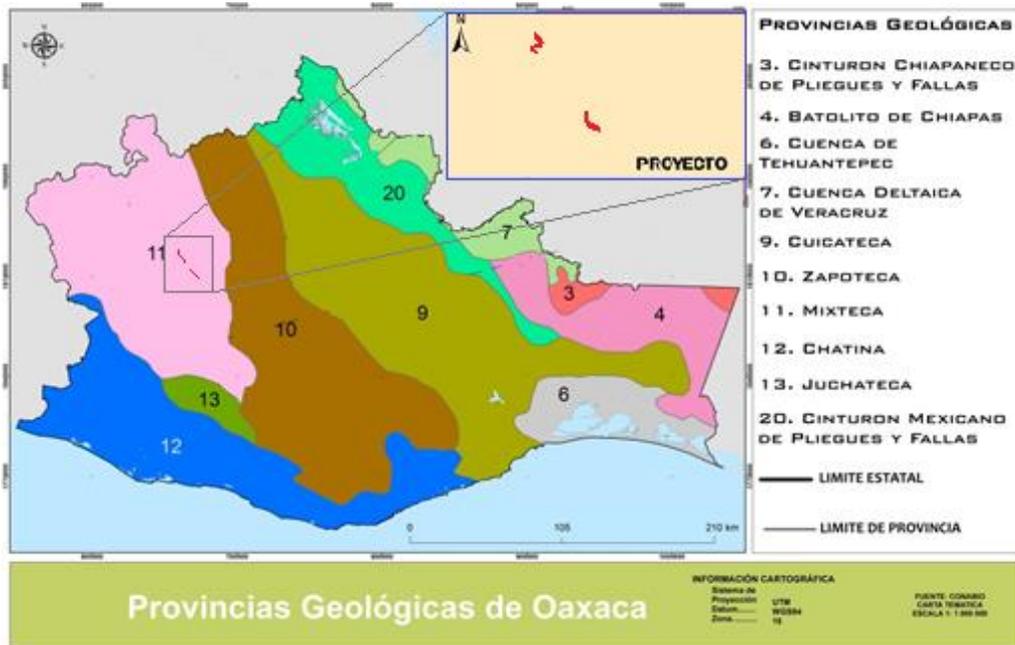


Figura IV. 2. Provincias Geológicas de Oaxaca

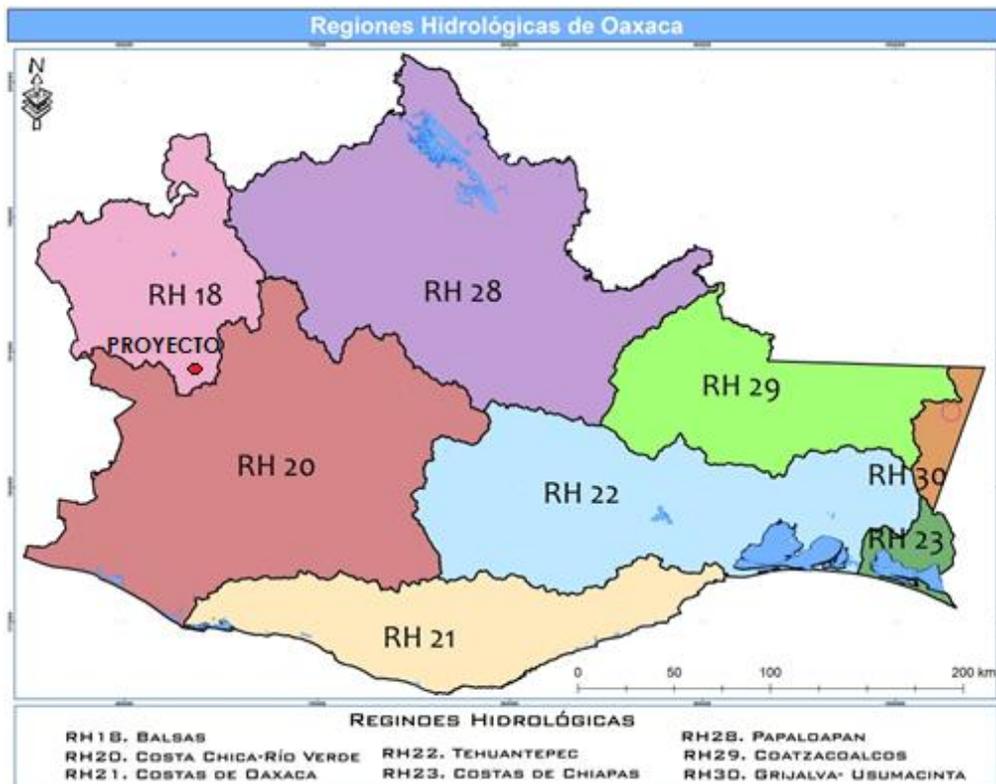


Figura IV. 3. Regiones Hidrológicas de Oaxaca

Con la información antes mencionada, y con la ayuda de sobre posición de mapas, y el programa Arc View (Sistema de información Geográfica), se realizó la delimitación del Sistema Ambiental, tomando como principales criterios a: La Hidrología, la Geomorfología y el Factor Sociocultural enmarcado directamente en las actividades antropológicas realizadas en la zona directamente referenciado a los caminos y carreteras que comunican a la zona de estudio.

1. Con la ayuda de las cartas topográficas de INEGI Esc.1: 50, 000, y con la ayuda de los vectoriales correspondientes a hidrología superficial, se identificaron las corrientes intermitentes y perennes que pudieran ser afectadas con la elaboración del proyecto por lo cual se utilizó como primer criterio para la delimitación de Sistema Ambiental, obteniéndose las corrientes intermitentes cercanas al proyecto.
2. Como Segundo criterio se utilización los caminos y carreteras existentes en la zona por lo que se observa en la siguiente imagen, ya que fungen como barreras artificiales que delimitan los impactos ya existentes dentro de los ecosistemas establecidos.
3. Debido a la orografía presentada en la zona de estudio para la delimitación del sistema Ambiental Se tomaron como último criterio las elevaciones presentes cercanas a la zona del proyecto pues están constituyen una barrera natural en que protege y delimita los ecosistemas naturales presentes de los impactos que pudiesen generarse en la zona con la elaboración del proyecto.

SISTEMA AMBIENTAL

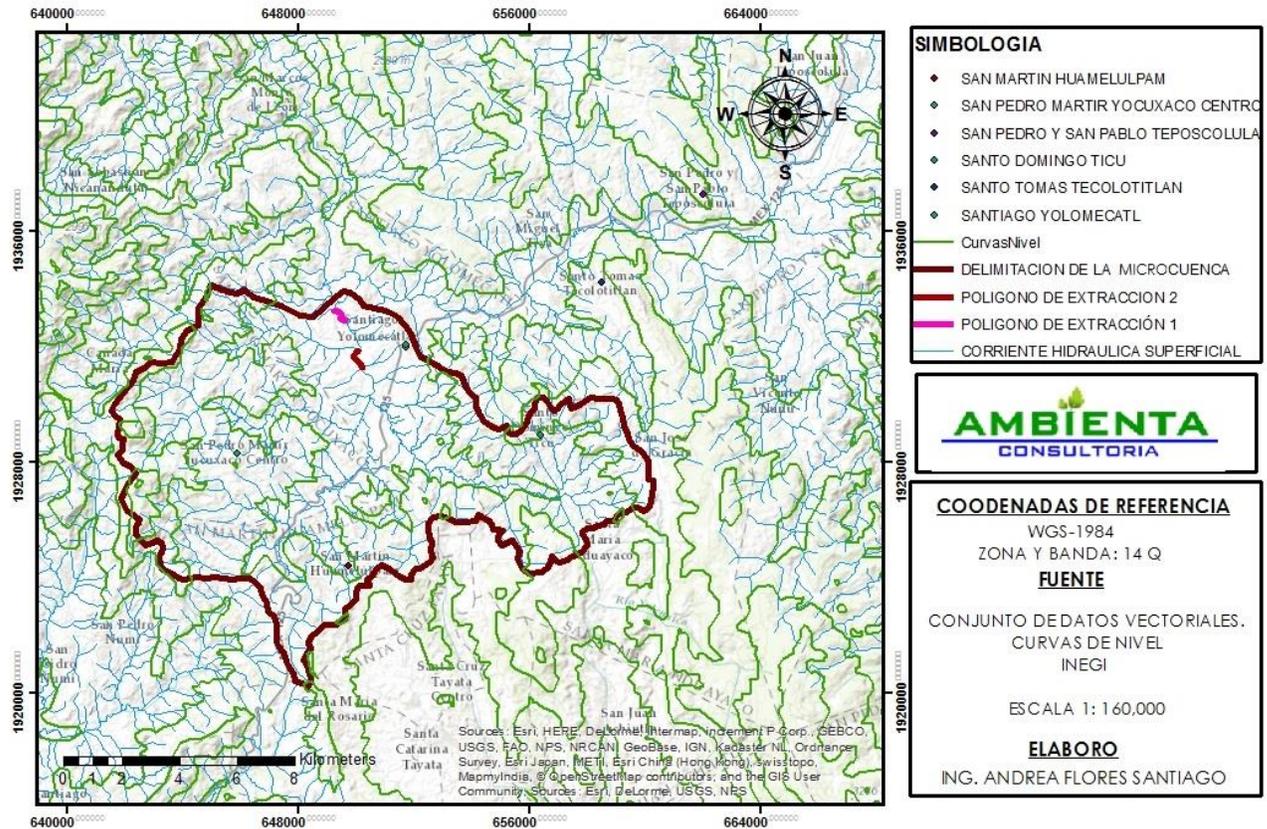


Figura IV.5. Sistema Ambiental

Con lo antes mencionado se logró definir una Sistema Ambiental que incluye la zona del proyecto, el cual tiene una área de la cuenca tributaria 111.32 Km² y longitud del cauce principal 18.149 Km.

IV.1.1 Factores abióticos

a).-Clima

Debido al posicionamiento latitudinal del territorio Oaxaqueño sobre la zona intertropical, en la porción más cercana a la faja ecuatorial, se caracteriza por presentar temperaturas altas; sin embargo esta condición se ve modificada por las altitudes, pues existe una relación inversa entre la altitud y la temperatura, y debido a la gran complejidad orográfica del estado se obtienen variaciones y disminuciones de temperaturas. Por su parte la cantidad de lluvia y distribución a

lo largo del año se relaciona en mayor o menor grado con los vientos y masas de aire generado de los factores antes mencionados. Por los factores antes mencionados en el estado de Oaxaca predominan los climas cálidos, desde los húmedos con lluvias todo el año hasta los Subhúmedo con lluvias en verano y de menos humedad, en conjunto abarca cerca de 47% de la superficie de la entidad; los semicálidas se producen en un 22% y presentan los mismos regímenes de lluvia y grados de humedad que los primeros; los templados, con iguales características, ocurren en alrededor del 20% del territorio oaxaqueño, los semisecos comprende un 9%, los secos poco menos de 2% y los semifríos algo más de 0.5%. Esta diversidad y predominancia están relacionadas con la interacción de los factores: latitud, altitud, relieve y distribución de tierras y mares, entre otros.

Basándose en la clasificación de Köpen Modificada por García (1981) la CONABIO publicó una carta climatológica a escala 1:1,000,000 y que comprende toda la República Mexicana; utilizando los Sistema de Información Geográfica como el ArcGis 10.4 y el ArcView 3.1 y haciendo una sobre posición con el proyecto. Se puede definir que el clima reportado para la zona de estudio corresponde a:

C(w0)(w)

C, Templado, (w)(w), subhúmedo, 0, menos húmedo, w, de verano, (w), < 5, < 40, entre 12 y 18 el clima templado se divide en húmedo y subhúmedo; en el primero de ellos se registran temperaturas entre 18° y 22°C y precipitaciones en promedio de 2,000 a 4,000 mm anuales; comprende el 2.7% del territorio nacional y en el estado el 16% presenta clima templado húmedo en las partes altas orientales de los cerros Volcán Prieto y Humo Grande.

Ocurren principalmente en el oeste-noroeste del estado, en los terrenos de las Subprovincias Cordillera Costera del Sur y Mixteca Alta, así como hacia el sur y sureste de la subprovincia Sierras y Valles de Oaxaca;

Debido a que el clima se describe como la interacción de diferentes elementos, como son: la evaporación, la temperatura y la precipitación, en los siguientes párrafos se describen estos elementos con base en los datos publicados por la CONABIO en las cartas temáticas correspondientes en escala de 1: 1,000,000.

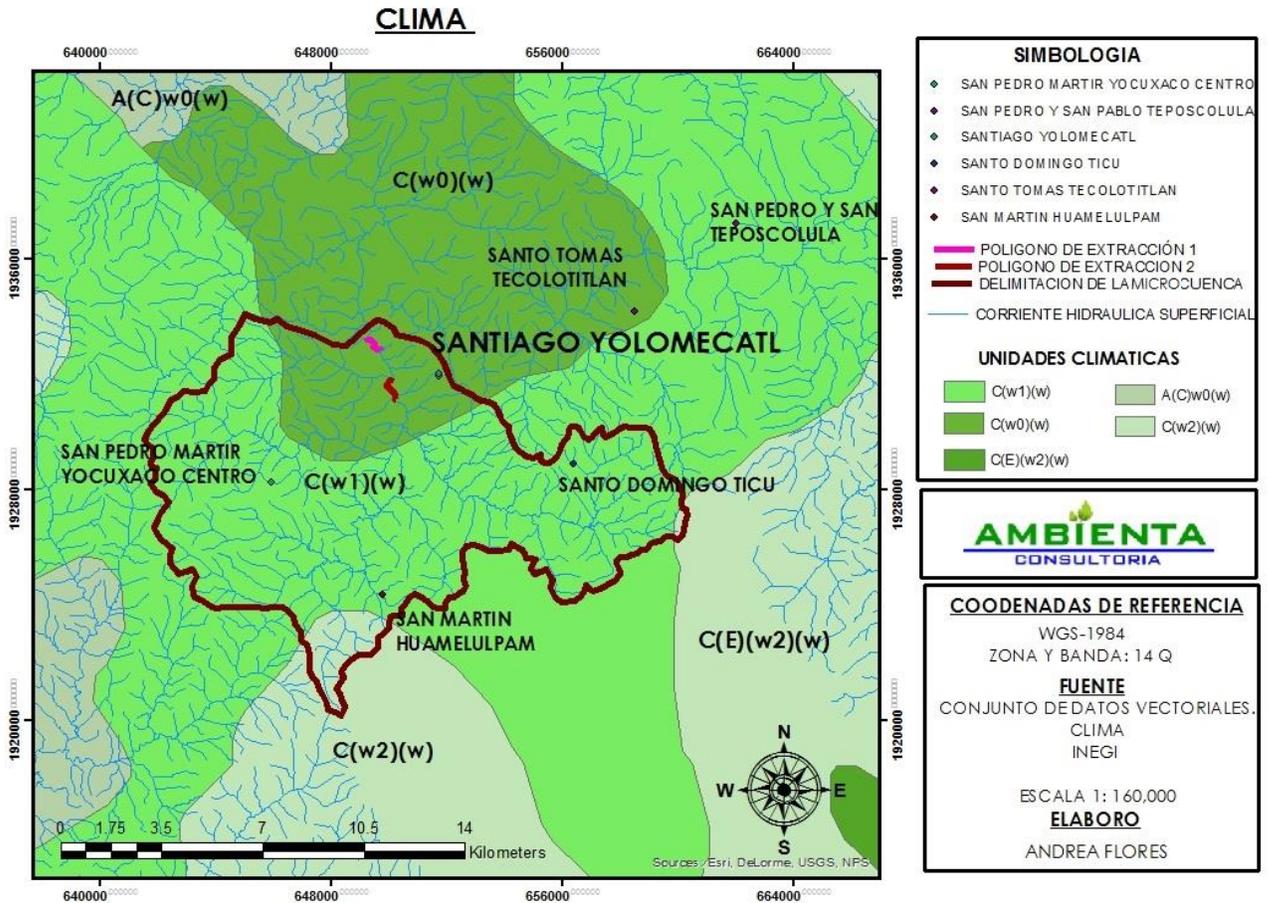


Figura IV.6 climas predominantes en la zona del proyecto.

Evapotranspiración.

La evapotranspiración media anual se define como la pérdida de agua de un suelo a través de la transpiración vegetal, en el programa ArcGIS 10.4 utilizando datos vectoriales de evapotranspiración y datos que reporta la carta temática de CONABIO el Sistema Ambiental y del proyecto en mención se distribuye dentro de un rango de evaporación que va de los 600 a los 700 milímetros anuales, tal y como se observa en la siguiente figura.

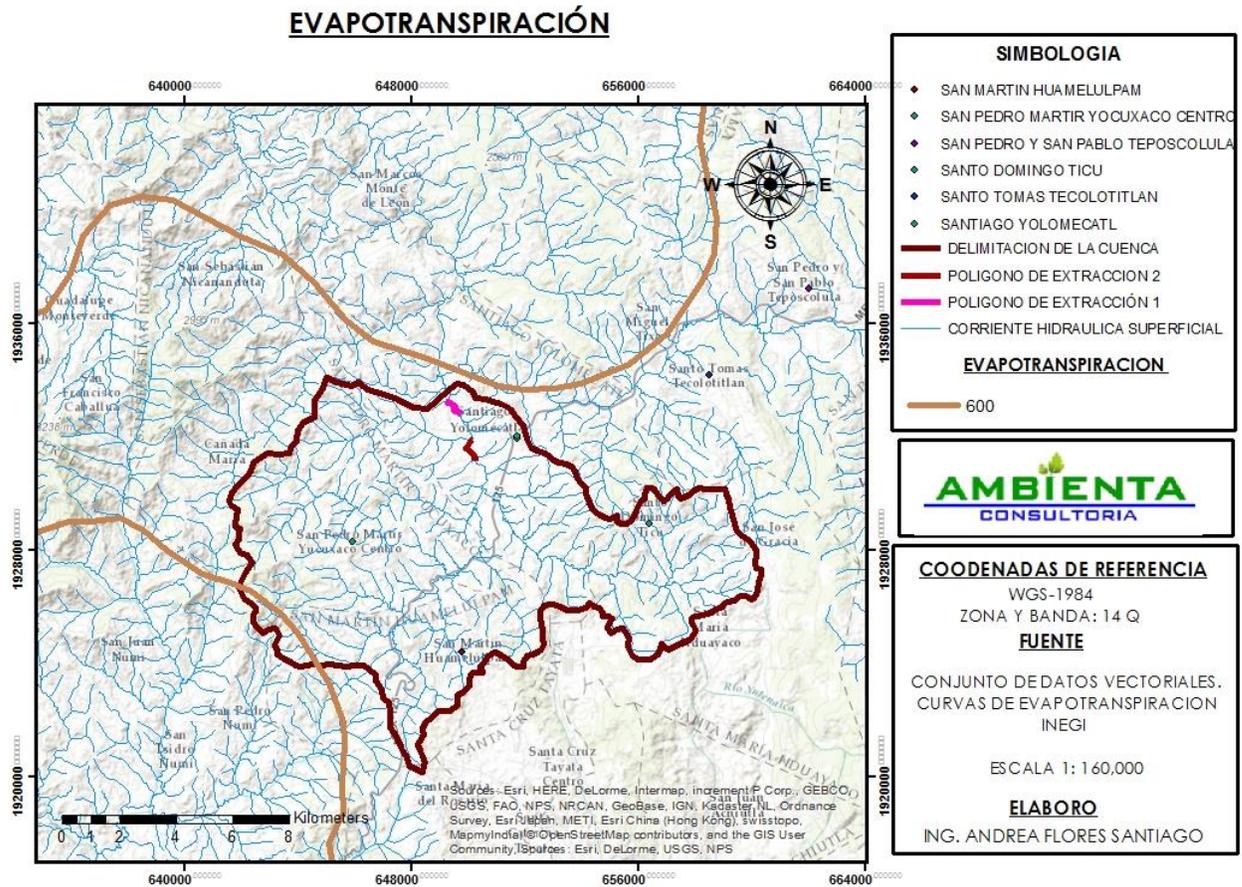
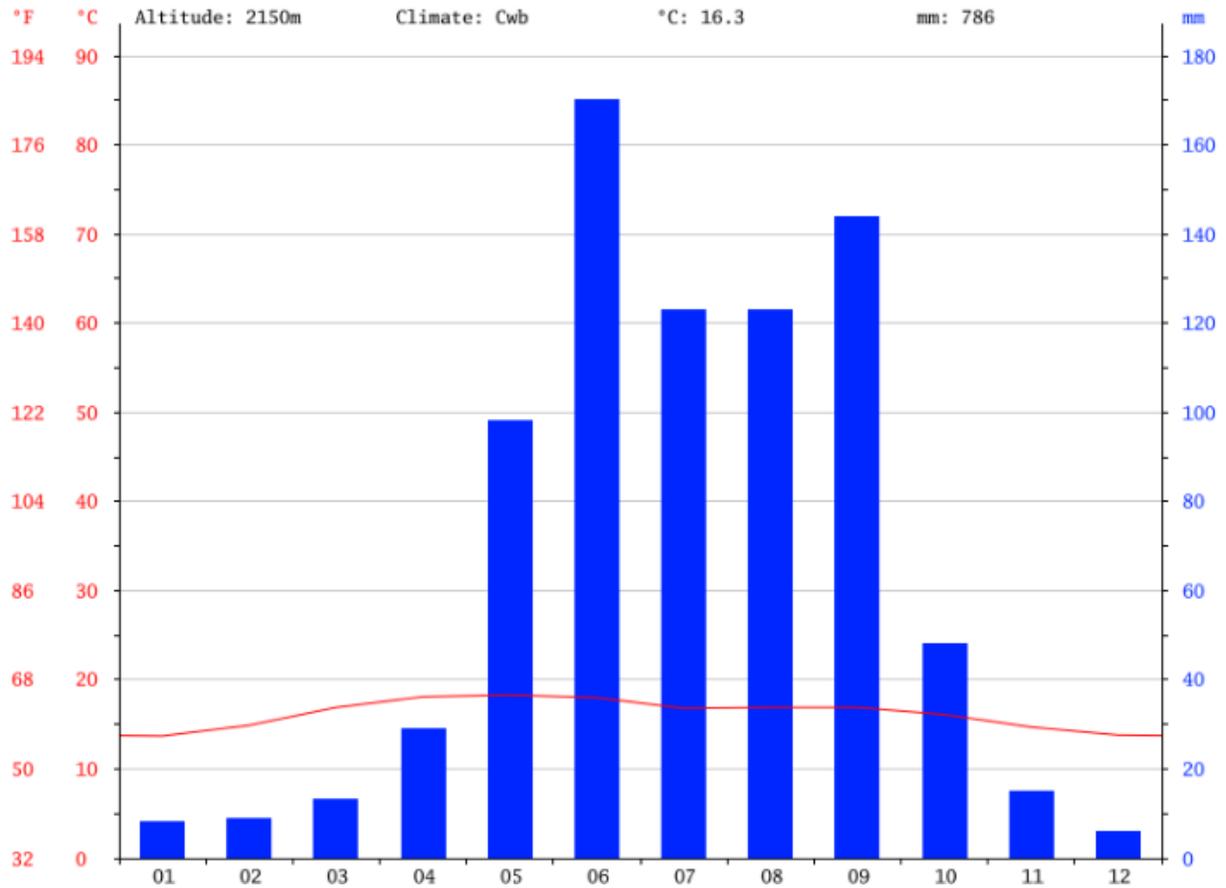


Figura IV.7 Evapotranspiración predominantes en la zona del proyecto.

Precipitación

La Precipitación es el producto de la condensación atmosférica, y es lo que determina las condiciones de humedad dentro del clima de un lugar, la precipitación en el Sistema Ambiental se distribuye sobre un rango hay alrededor de precipitaciones de 700 hasta 900 mm anuales.



Grafica IV.1. Precipitación en el proyecto.

Siendo el mes más seco es diciembre. Hay 6 mm de precipitación en diciembre. En junio, la precipitación alcanza su pico, con un promedio de 170 mm.

Temperatura

Es el elemento climático que refleja el estado energético del aire, el cual se traduce en un determinado nivel de calentamiento e indica el grado de calor o de frío sensible en la atmósfera (Universidad Nacional del Litoral-Facultad de Ciencias Agrarias, 2005). Dentro del Sistema Ambiental se establece un rango de Temperatura de mes más caliente entre 18°C y los 22 °C, y con una temperatura media anual de 13 a más de 18°C.

Temperatura media mensual

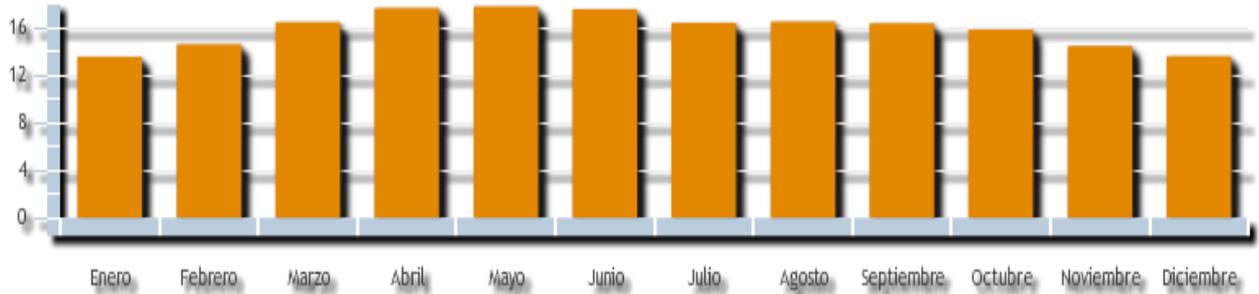


Gráfico IV.2. Temperaturas medias Mensuales

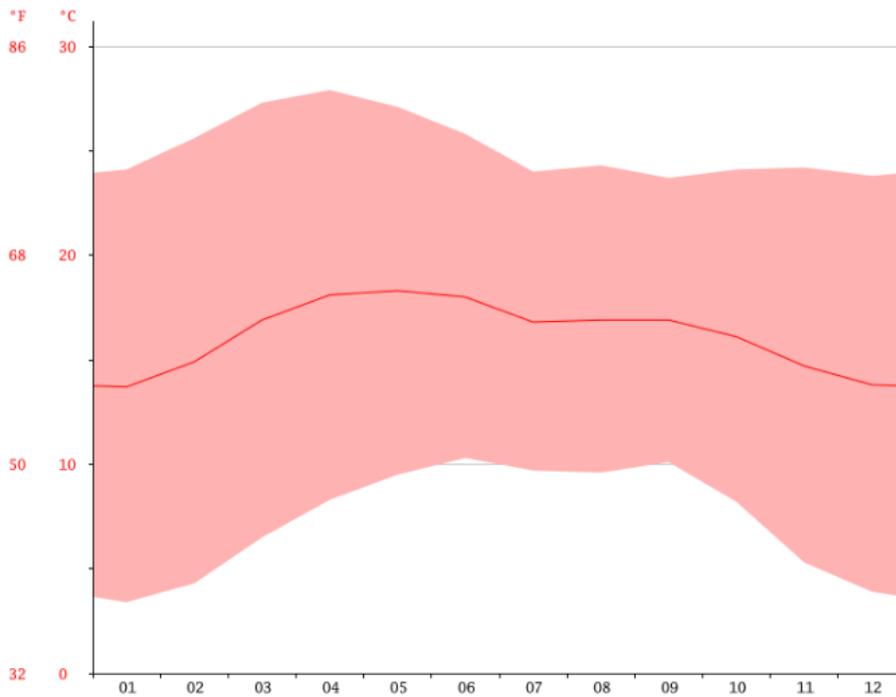


Gráfico IV.3. Temperaturas máximas y mínimas Mensuales

En la siguiente grafica se puede observar la distribución de las temperaturas normales, por los cual se puede destacar que las temperaturas medias mensuales fluctúan con un promedio de 18.3 ° C, mayo es el mes más cálido. A 13.7 ° C en promedio, enero es el mes más frío del año.

month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
mm	8	9	13	29	98	170	123	123	144	48	15	6
*C	13.7	14.9	16.9	18.1	18.3	18.0	16.8	16.9	16.9	16.1	14.7	13.8
*C (min)	3.4	4.3	6.5	8.3	9.5	10.3	9.7	9.6	10.1	8.2	5.3	3.9
*C (max)	24.1	25.6	27.3	27.9	27.1	25.8	24.0	24.3	23.7	24.1	24.2	23.8
*F	56.7	58.8	62.4	64.6	64.9	64.4	62.2	62.4	62.4	61.0	58.5	56.8
*F (min)	38.1	39.7	43.7	46.9	49.1	50.5	49.5	49.3	50.2	46.8	41.5	39.0
*F (max)	75.4	78.1	81.1	82.2	80.8	78.4	75.2	75.7	74.7	75.4	75.6	74.8

Tabla IV.2. Temperaturas máximas y mínimas mensuales

La precipitación varía 164 mm entre el mes más seco y el mes más húmedo. La variación en la temperatura anual está alrededor de 4.6 ° C. Sugerencias útiles sobre la lectura de la tabla climática: Para cada mes, encontrará datos sobre precipitación (mm), temperatura media, máxima y mínima (grados Celsius y Fahrenheit). Significado de la primera línea: (1) Enero, (2) Febrero, (3) Marzo, (4) Abril, (5) Mayo, (6) Junio, (7) Julio, (8) Agosto, (9) Septiembre, (10) Octubre, (11) Noviembre, (12) Diciembre.

Precipitación media mensual

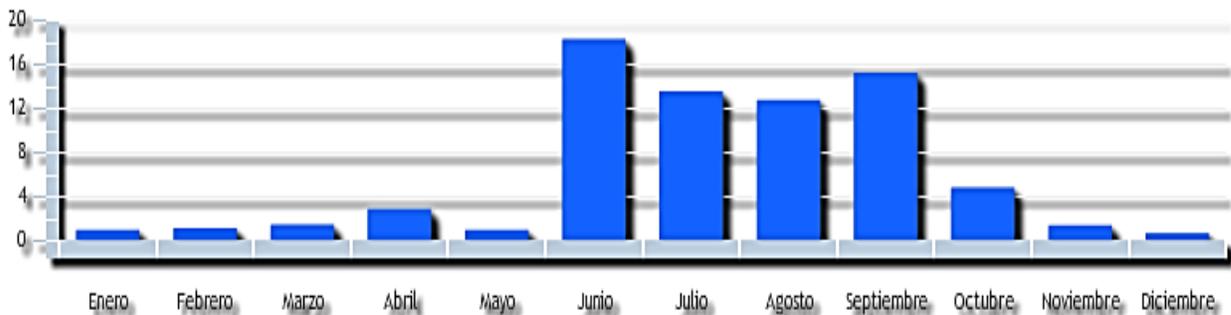


Grafico IV.4. Precipitación mensual.

La interacción entre la precipitación y la Evaporación marca un régimen para la zona y define el valor de la humedad atmosférica de la misma, para el Sistema Ambiental este valor corresponde a los templado húmedo del tipo (w_0).

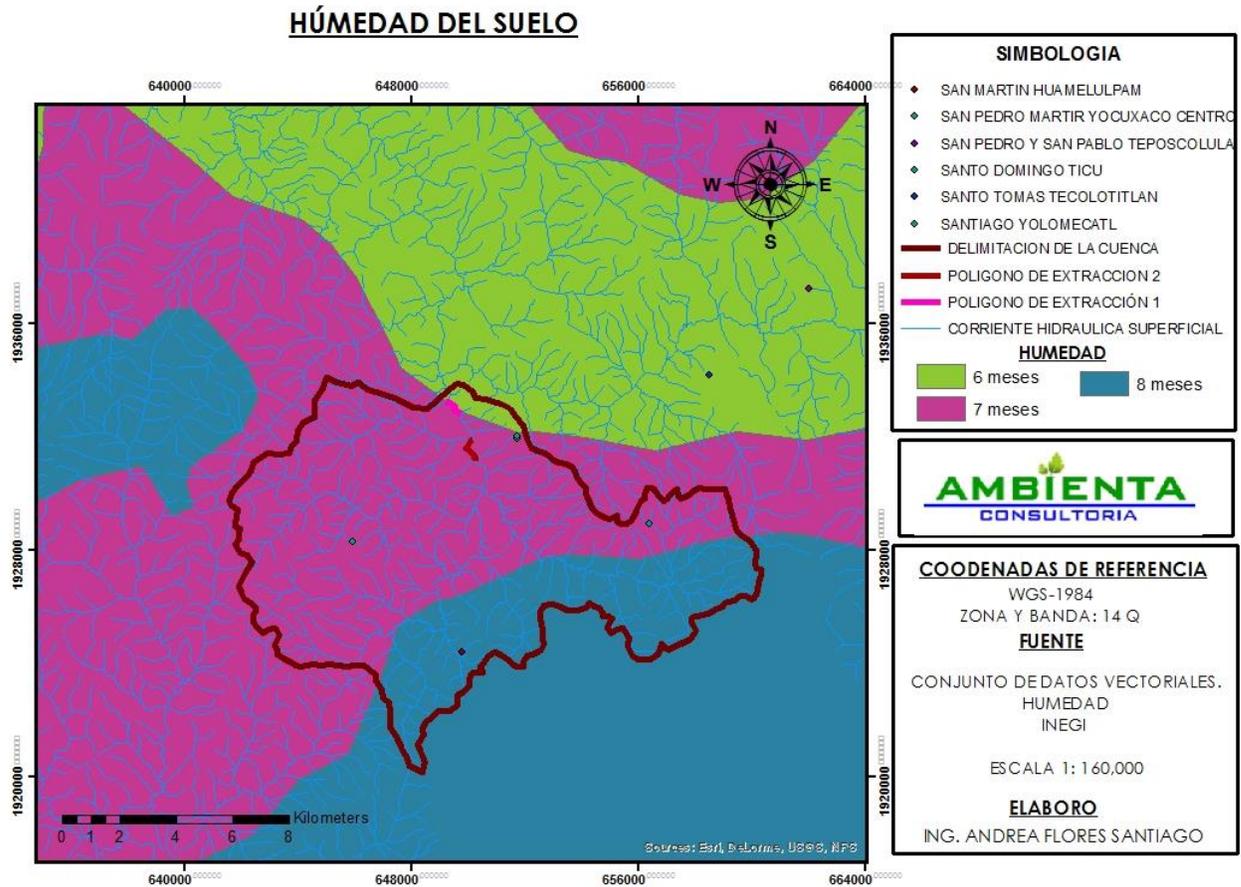


Figura IV.8. Humedad del suelo en el proyecto.

Fenómenos climatológicos

Para obtener la predisposición de la zona de estudio a los riesgos naturales climáticos como son heladas, inundaciones y tormentas eléctricas se consultaron los mapas de riesgos publicados por el Instituto Estatal de Protección Civil.

Inundación

La inundación se genera como consecuencia de que el suelo y la vegetación no pueden absorber toda el agua que llega al lugar y escurre sobre el terreno muy lentamente cubriendo la superficie del mismo por cierto tiempo; generalmente con una capa de 25 cm de espesor cuando mínimo, este efecto suele ocurrir por las lluvias en la región (tormentas locales), por desbordamientos de ríos, entre

otros. Cabe mencionar el Sistema Ambiental no se desarrolla sobre una zona con riesgos de inundación.

Heladas

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a 0° C, en un lapso de 12 horas. Dentro del territorio del Estado de Oaxaca, y debido a la complicada orografía, relieve y variedad de climas, se pueden observar cinco intensidades de heladas agrupadas de acuerdo al número de días al año que presentan una helada:

- La primera Intensidad es Muy Alta para un número mayor a 100 días al año.
- El siguiente rango es de intensidad Alta indica de 50 a 100 días al año
- La intensidad media abarca un rango de 25 a 50 días al año con Heladas.
- La intensidad baja indica de 0 a 25 días al año con presencia de Heladas.
- Mientras que la intensidad sin heladas se indica cuando no se presentan días con heladas.

El 100% de la superficie del Sistema Ambiental se distribuye sobre una intensidad Baja indicando de 0 a 25 días al año presentan Heladas.

Tormentas eléctricas

Las tormentas eléctricas se caracterizan por la existencia de Relámpagos, los cuales son destellos producidos por enormes y repentinas corrientes eléctricas generadas por el constante choque y movimiento rápido de un lado a otro de los cristales de hielo y las gotas de agua a consecuencias de las corrientes de aire que circulan en una nube. En base al número de días al año en que una zona presenta tormentas eléctricas se establecen para Oaxaca 6 rangos de intensidad los cuales se describen a continuación.

- Muy Alta, este rango indica el mayor riesgo de presentar Tormentas Eléctricas y presenta un rango de más de 100 días al año con presencia de la misma.
- Alta, presenta un rango de 80 a 100 días al año con de Tormentas Eléctricas.
- Media, con un rango de 40 a 80 días al año con Tormentas Eléctricas.
- Baja, Presenta de 10 a 40 días con dicho fenómeno climático.
- Muy baja, se observa un rango de 0 a 10 días con Tormentas Eléctricas.
- Sin Tormentas, sin presencia de tormentas eléctricas en un periodo mayor a 15 años.

Dentro del Estado de Oaxaca Las zonas que presentan mayor riesgo a sufrir tormentas eléctricas se registran principalmente en las regiones de la Cuenca del Papaloapan y la Sierra Norte; pese a lo anterior cabe mencionar que el sistema Ambiental, debido al posicionamiento geomorfológico Es preciso señalar que el 100% de la superficie del Sistema Ambiental se desarrolla sobre un rango Bajo de sufrir una tormenta eléctrica que indica que de 10 a 40 días al año puede generarse este suceso.

b).- Geología y fisiología.

Fisiográfica

Una de las principales provincias que se distribuye en el estado de Oaxaca corresponde a la denominada "Sierra Madre del Sur", provincia en la cual se encuentra insertado el Sistema Ambiental. La Sierra Madre del Sur Corre paralela a la provincia Río Balsas y a la costa, limitando con ambos al norte y sur, respectivamente. Al oriente limita con los estados de Oaxaca y Puebla, y al oeste con Michoacán; se extiende por una distancia de alrededor de 565 km, en donde sobresalen siete cumbres por arriba de los 3 000 metros; el parte-aguas se eleva aproximadamente con una altitud media de 2000 metros. Tiene una anchura variable, aunque su anchura media puede estar alrededor de los 100 km. El rasgo distintivo de carácter geomorfológico de la Sierra Madre es la asimetría que existe entre los declives de las vertientes externas (expuestas hacia el mar), y las internas cuyos flancos están dispuestos hacia el interior de la porción continental.

Debido al posicionamiento del Sistema Ambiental este queda insertado en la subprovincia Mixteca Alta, ésta subprovincia se localiza paralelas a las costas colimenses (en su mitad sur), michoacanas, guerrerenses y oaxaqueñas, desde el sur de la Ciudad de Colima hasta el oriente de Pluma Hidalgo, Oaxaca, se extiende en dirección occidente de la cadena de sierras que integran a esta subprovincia y cuyos pies quedan próximos al litoral.

En los que respecta a los Sistemas de Topoformas dentro del Sistema Ambiental se Presentan dos tipos el Primero de ellos correspondiente a Sierra Alta Compleja, en cual se ubica en la parte norte del Sistema Ambiental y sobre el cual se las elevaciones del Sistema Ambiental, el segundo de ellos corresponde a Lomerío

con Llanuras el cual explica la presencia de zonas planas y bajas dentro del Sistema Ambiental, sobre este último se desarrollará el Proyecto.

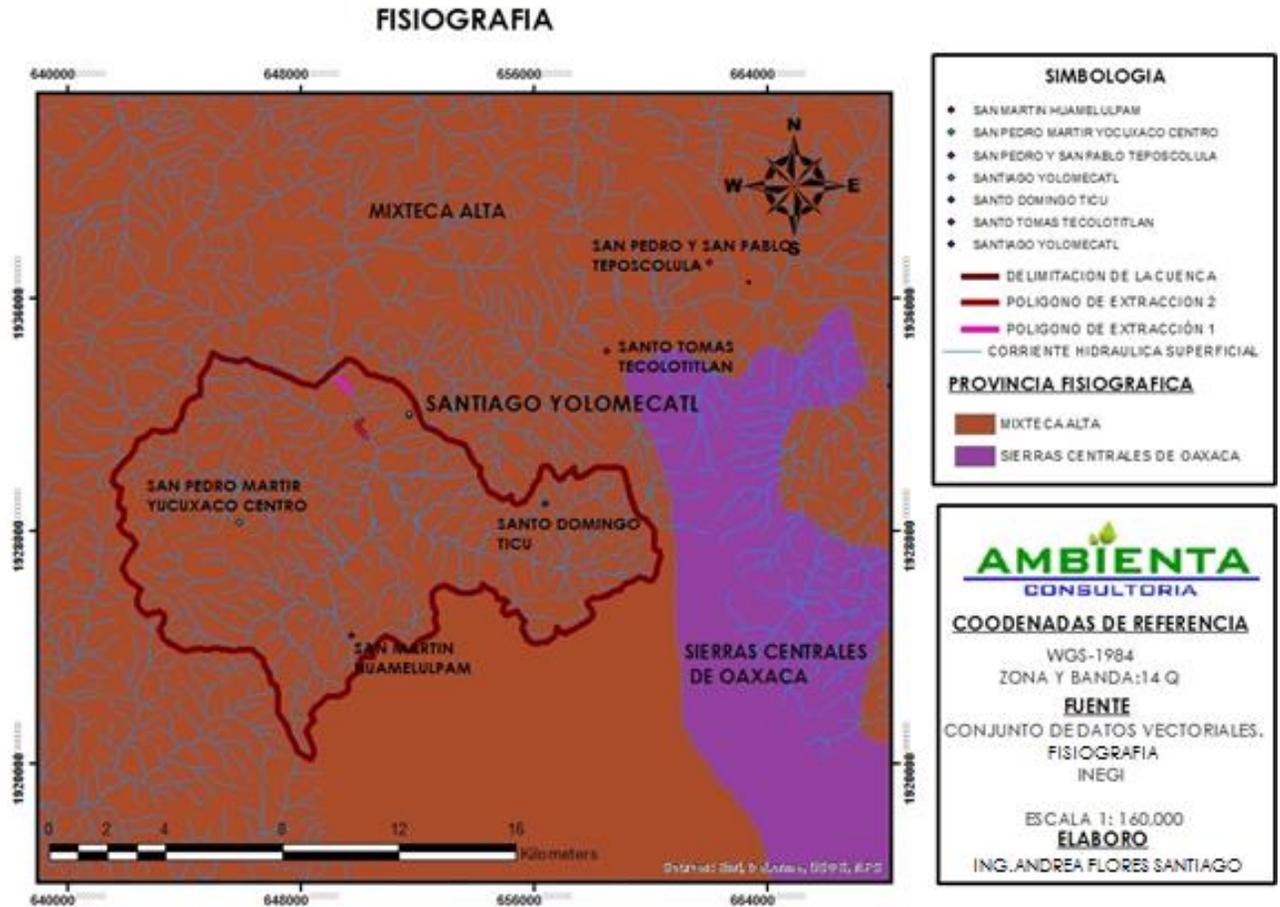


Figura IV.9 Fisiografía en la zona del proyecto.

Geología.

La zona del proyecto se inserta en la zona conocida como complejo xolapa, también de carácter metamórfico, se extiende como una franja a lo largo de las llanuras y montañas costeras del Pacífico, en contacto tectónico directo con los bordes meridionales de los terrenos zapotecos. Para Robinson et al, (1989) este contacto sugiere la existencia de una falla normal regional, donde se ubica el segmento ocupado por la falla Chacalapa, indicado por Ortega et al. (1999).

El complejo xolapa se constituye fundamentalmente de ortogneises cuarzofeldespáticos de composición granodiorítica y de rocas metasedimentarias

(Sedlock et al, 1993). Constituye un prisma acrecionario sobre terrenos Mixteco y Zapoteco, y esta instrusionado por granitoides terciarios, pegmatitas graníticas y diques máficos de enjambre (Sedlock et al., 1993).

Con la finalidad de conocer la constitución el origen y desarrollo de la corteza pétreo así como de los procesos que ocurren en ella es necesario conocer y describir la geología de la zona, y en base a la cartas geológica publicada por el INEGI esc. 1:250 000 con clave E1412, se puede afirmar que la composición Geológica del Sistema Ambiental corresponde al siguiente tipo de rocas:

Ígnea Extrusiva Básica P(Gr) Granito

Las rocas ígneas (del latín ignis, fuego) también nombradas magmáticas, son todas aquellas que se han formado por solidificación de un de material rocoso, caliente y móvil denominado magma; este proceso, llamado cristalización, resulta del enfriamiento de los minerales y del entrelazamiento de sus partículas. Este tipo de rocas también son formadas por la acumulación y consolidación de lava, palabra que se utiliza para un magma que se enfría en la superficie al ser expulsado por los volcanes.

Cuando la solidificación del magma se produce en el seno de la litósfera, la roca resultante se denomina plutónica o intrusiva; si el enfriamiento se produce, al menos en parte, en la superficie o a escasa profundidad, la roca resultante se denomina volcánica o extrusiva y estos, a su vez, se subdividen en familias a partir de las diferentes texturas, asociaciones minerales y modo de ocurrencia. Las formas que adoptan los cuerpos ígneos durante su cristalización delimitan diferentes estructuras ígneas.

Existen diversos criterios para clasificar una roca ígnea, cada uno de ellos con objetivos definidos, como la ocurrencia de las rocas, el tamaño de grano, la textura y estructura, el contenido mineral o la composición química.

Rocas ígneas extrusivas, efusivas o volcánicas

Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman

rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los piroclásticos (del griego pyro, fuego, y klastos, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

Las rocas ígneas dentro de los dos grandes grupos, se subdividen en diferentes familias tomando en cuenta la textura y los minerales esenciales (presencia básica para un determinado tipo), siendo entre sí equivalentes mutuos.

Susceptibilidad del área de estudio a sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

Según la Regionalización Sísmica de la República Mexicana publicada en el Manual de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad, capítulo de Diseño por Sismo (1993), México se encuentra dividido en cinco zonas sísmicas (Figura III.26), que reflejan la frecuencia de sismos y la máxima aceleración del suelo que se puede esperar durante un siglo, las zonas son llamadas A, B, C y D que indican, respectivamente, regiones de menor a mayor peligro. Por su parte la zona E comprende al Distrito Federal y los municipios del Estado de México conurbados a la ciudad de México.

Con respecto a lo antes mencionado el Sistema Ambiental se encuentra ubicado en la zona C, la cual es considerada una zona intermedia por el hecho que se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. El Sistema Ambiental se encuentra en su mayor porción sobre una zona en la cual se presenta una aceleración sísmica de 57cm/seg².

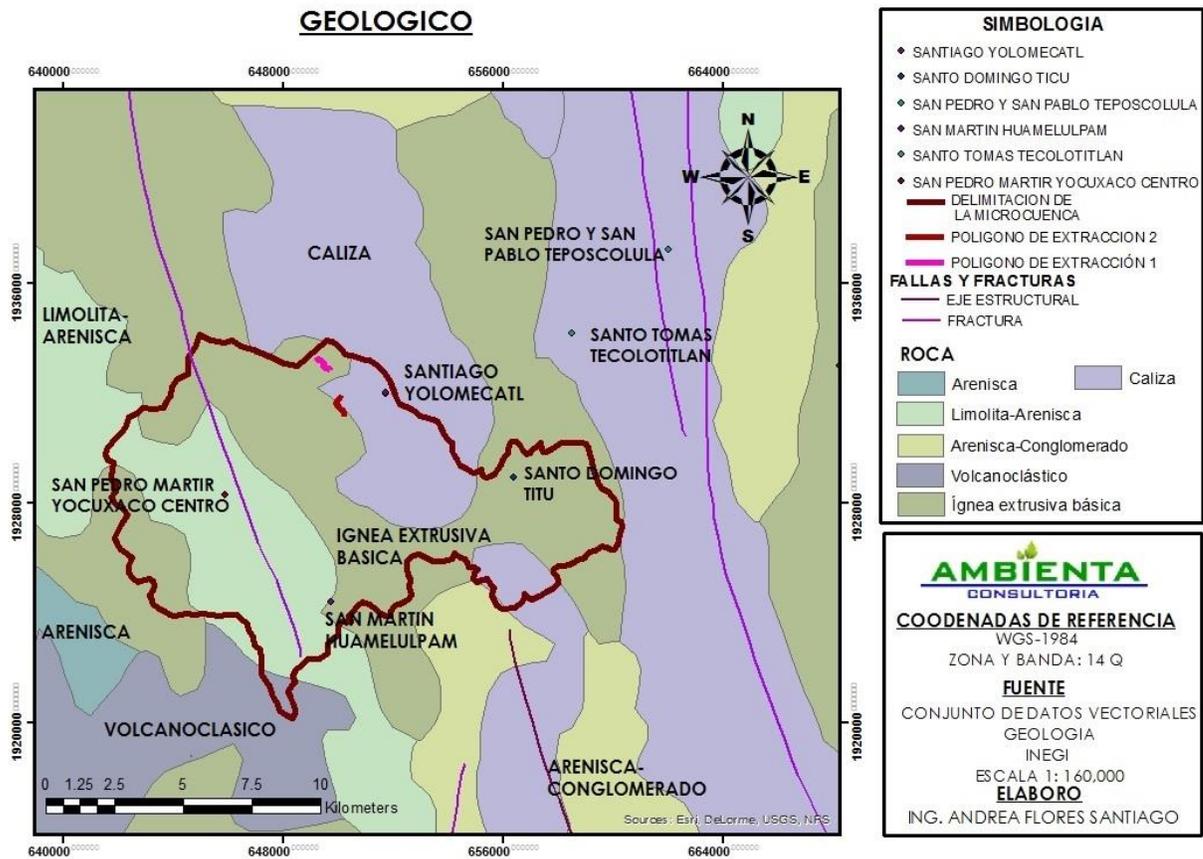


Figura IV.10. Geológico en el área de influencia.

c).- Suelos

El suelo es uno de los recursos naturales más importantes para el desarrollo sostenible de los ecosistemas naturales y antropológicos (Dumanski et, al., 1998). El suelo no es una mezcla de materiales minerales y orgánicos, sino un cuerpo natural, vivo y dinámico vital para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, compuesto por horizontes edáficos con propiedades distintas.

Se ha reconocido que el suelo refleja la información de los procesos que ocurren en el paisaje; guarda rasgos de las condiciones ambientales del pasado, a lo que se denomina “memoria de la biosfera” (Arnold et al., 1990, Doran y Parkin, 1994).

Para la determinación de los suelos presentes dentro del Sistema Ambiental se requirió la sobreposición del mismo y del trazo del proyecto sobre la carta

edafológica E1412 de escala 1:250 000 dando como resultado la existencia del tipo de suelo Bk+Bv/2, Cambisol .

La clase textural indica el tamaño general de las partículas que forman el suelo, para el caso particular del suelo en el Sistema Ambiental se observa un tipo medio que indica que las partículas de limo, arena y arcilla se encuentran en equilibrio.

Cambisol

Del latín *cambiare*: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.

Litosol

Del griego *lithos*; piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación. Se caracterizan por su profundidad menor de 10cm limitada por la presencia de roca tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variables dependiendo de otros factores ambientales y no tienen subunidades

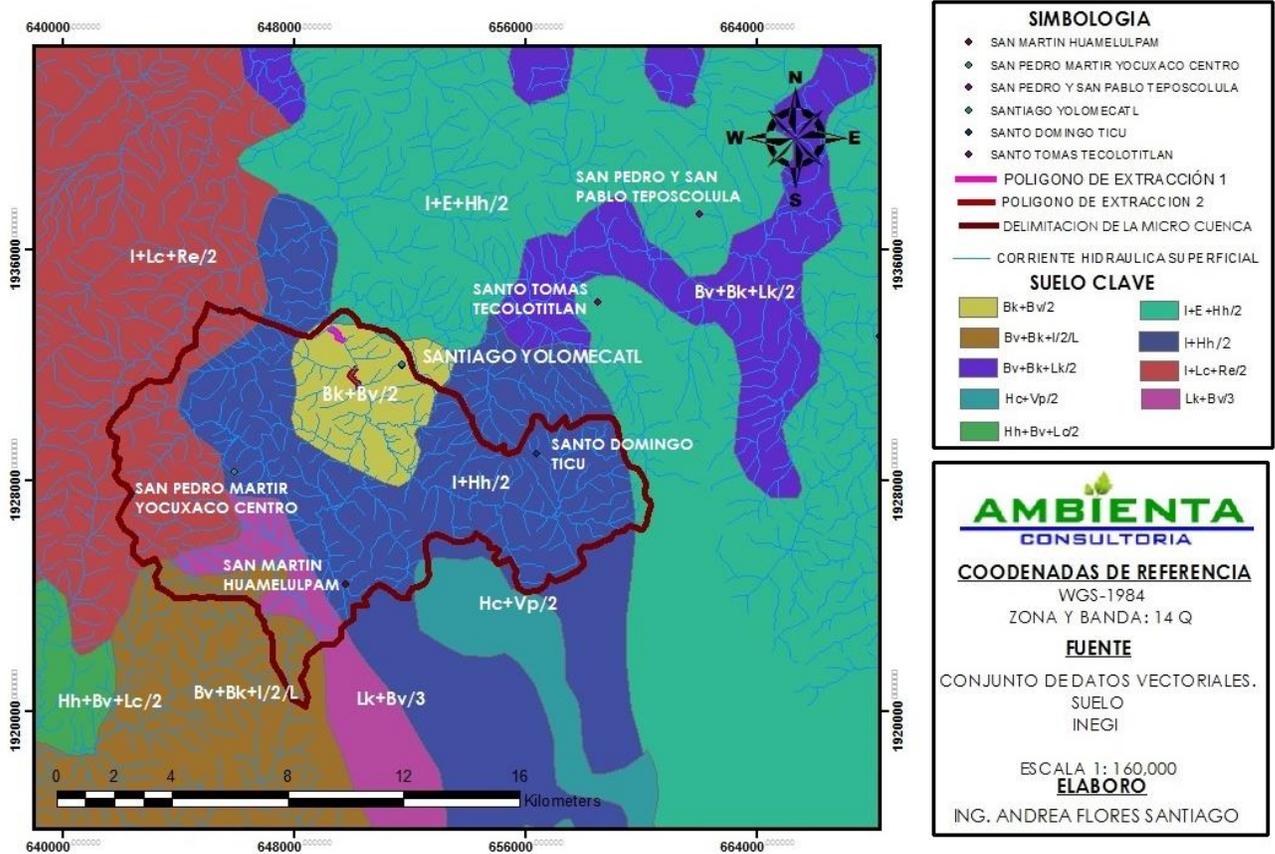


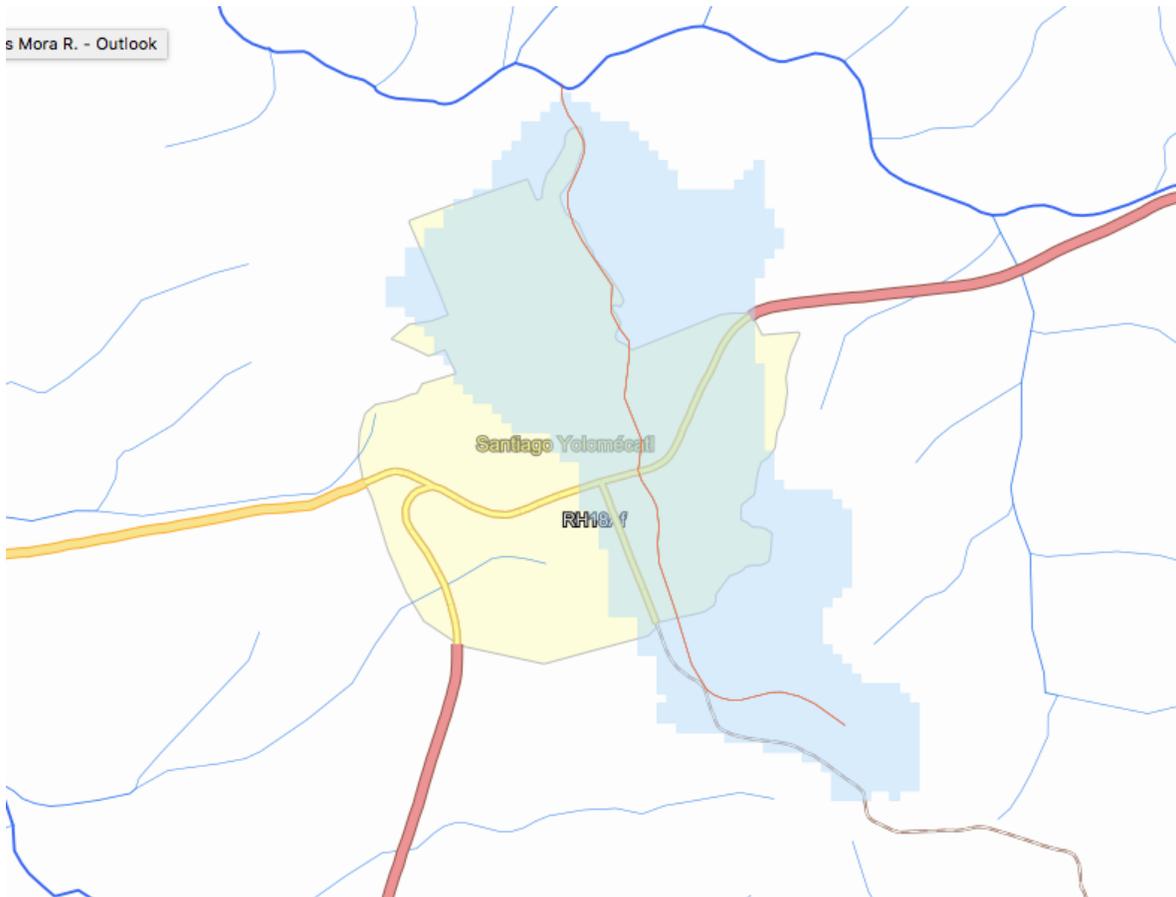
Figura IV.11. Principales tipo de suelo en el área de influencia.

d) Hidrología

Hidrología superficial

En el aspecto hidrológico se destaca que el Sistema Ambiental Regional se encuentra dentro de la Región Hidrológica (RH) N° 18, "Balsas", la Región Hidrológica número 18 Balsas, se localiza al Suroeste de nuestro país, está limitado al Norte por las Regiones Hidrológicas números 12 Lerma-Santiago, número 26 Río Pánuco y número 27 Norte de Veracruz, al Oeste por las Regiones hidrológicas números 16 Armería Coahuayana y 17 Costa de Michoacán, al Sur por el Océano Pacífico y por las Regiones Hidrológicas números 19 Costa Grande de Guerrero y 20 Costa Chica de Guerrero, y al Este por la Región Hidrológica número 28 Papaloapan. La cual se ubica en la porción suroeste del estado de Oaxaca cubriendo una extensión de aproximadamente el 09% del territorio Estatal, incluye distritos de las regiones Mixteca, Valles Centrales, Sierra Sur y Costa.

f



Mapa SIATL. Subcuenca R. Mixteco.

Region Hidrografica	RH 18 Balsas
Area de la Region Hidrografica Km ²	117,203.89
Cuenca	A. Rio Atoyac.
Area de cuenca	31,480.54
Subcuenca	F. Rio Mixteco
Tipo	Exorreica
Coeficiente de escurrimiento	10 a 20%

Tabla: Datos de la subcuenca

En la tabla se muestran los datos tecnicos de la subcuenca donde se encuentra inserto el Rio el Llano el cual se pretende explotar.

La cuenca dentro de la cual se ubica el Sistema Ambiental corresponde a la Cuenca Atoyac (A), la cual ocupa el 19.24% del territorio estatal y se emplaza

hacia el centro, oeste y sur del mismo; donde la red principal es de tipo dendrítico, en general con orientación noroeste-sureste, mientras que las isoyetas registran valores que varían desde 600 hasta 250mm, teniendo en general valores de precipitación superiores a los 1500mm..

En lo que respecta a la corriente sobre la cual se tiene contemplado el proyecto es de carácter perenne denominada Río Del Llano, es preciso mencionar que actualmente presenta un flujo hídrico bajo y un cauce amplio.



Foto.- Río Del Llano

La extracción de material se realizara en este rio que se observa en la imagen, el estudio hidrológico e hidráulico realizado en una tramo de 1 km aproximadamente arroja un gasto de $Q=14.37\text{m}^3/\text{seg}$.

Paisaje

Es un elemento sintético de todo un conjunto de características del medio físico, biótico y social. Proporciona elementos para definir la situación actual, antecedentes y posibilidades futuras. Su percepción es visual e integral, es un buen indicador que muestra las tendencias y comportamiento de los aspectos de conservación ambiental, fragmentación, tamaño y conformación de matrices, corredores y parches.

La zona presenta una buena calidad paisajística baja debido a que el proyecto se ubica en una zona con una fragmentación de ecosistemas y con presencias de actividades antropogénicas que dañan y modifican un paisaje natural.

Visibilidad

La zona no presenta buena visibilidad debido a que se establece en la parte más baja del Sistema Ambiental, y en los alrededores se observa elevaciones prominentes y vegetación arbórea lo cual delimita aún más la visibilidad en la siguiente imagen se muestra una panorámica de la zona más alta cercana con vista hacia el lugar de construcción del puente

Fragilidad

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad es menor ya que se ha visto modificado el paisaje lo cual indica que la capacidad del mismo se ha transformado y actualmente es capaz de absorber los cambios que se produzcan en la zona.

IV.2.2 Aspectos Bióticos

a) Vegetación terrestre

La vegetación es el indicador más importante de las condiciones ambientales del territorio y del estado de sus ecosistemas ya que refleja el resultado de las interacciones entre todos los componentes del ambiente, pues se considera como

Testimonio de las influencias artificiales de épocas pasadas e indicador de las situaciones futuras del hombre (SEMARNAT, 2010). Para definir la vegetación presente en el Sistema Ambiental desarrollado para el proyecto "Extracción y aprovechamiento de material pétreo del cauce del Río Del Llano, Municipio De Santiago Yolomécatl Distrito 09 de Teposcolula". Se utilizó la carta temática E1412

de uso de suelo y vegetación esc. 1:250, 000, que reporta el INEGI definiendo así que dentro de dicho Sistema Ambiental se establece en Bosque de Pino con vegetación secundaria arbórea y principalmente Agricultura de Temporal.

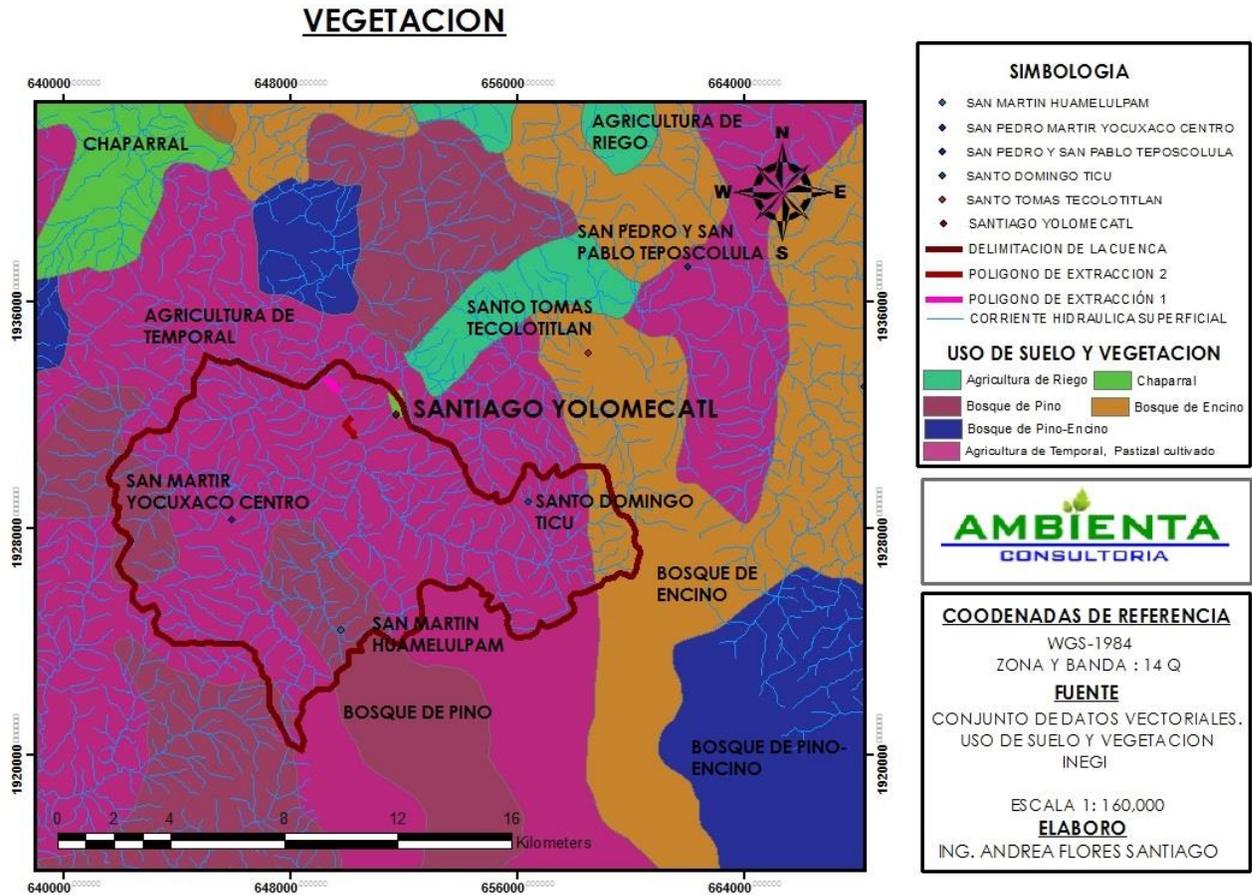


Figura IV.12. Vegetación predominante en la zona del proyecto.

✓ **Agricultura Temporal**

Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo

o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia. En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores remotos de baja resolución por lo que su caracterización se realiza con el apoyo de la observación de campo. También es común encontrar zonas abandonadas entre los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo a su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales.

✓ **Bosque de Pino**

Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde baja California hasta Chiapas y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Los climas donde se desarrolla son templado y semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de los 6 a 28° C. y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1 200 mm. Se localiza desde los 150 m de altitud hasta los 4 200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Con una pendiente que va de los 10 a 75%, se les puede encontrar en diferentes exposiciones, pero prefieren las que están orientadas hacia el norte. Los pinares se establecen sobre rocas ígneas, gneis y esquistos, así como lutitas, areniscas y calizas, aunque sobre estas últimas con mucho menos frecuencia. Se localizan sobre suelos cambisoles, leptosoles, luvisoles, phaeozems, regosoles, umbrisoles, entre otros. Estos bosques están dominados por diferentes especies de pino con alturas promedio de 15 a 30 m, los pinares tienen un estrato inferior relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes gramíneas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Los árboles de pino poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas que presenta. Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*),

ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, *P. oaxacana*, dentro de las 46 especies citadas para México.



Distribución de la Vegetación

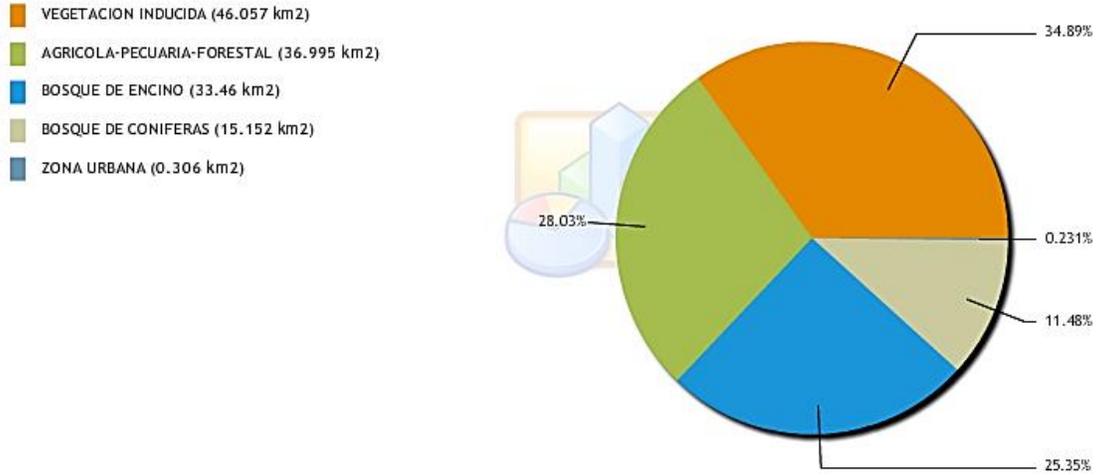


Grafico IV.5 Distribución de la vegetación predominante en la zona del proyecto.

En la siguiente tabla se reportan las especies presentes en la zona de estudio al igual que en la tabla donde se presenta las especies, destacando que ninguna de las especies presentes se encuentra dentro de algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre).

Tabla IV.3 Especies reportadas

Familia	Especie	Nombre Común
Poaceae	Eragrostis mexicana	Pasto
Asclepiadaceae	Glaucescens	Oreja de mula
Asclepiadaceae	Mexicana	Venenillo cimarrón.
Euphorbiaceae	Ricinus Communis	Higuerilla

Fabaceae	Acacia farnesiana	Espino
Myrtaceae	Eucalyptus globulus	Eucalipto
Poaceae	Arundo donax	Carrizo
Fabaceae	Leucaena leucocephala	guaje
Pinaceae	Pinus teocote Schltdl. & Cham.	Ocote Chino
Fagáceae	Q. laurina	Encino

Fauna

Para el levantamiento de la fauna se utilizaron metodologías de acuerdo a cada grupo de organismo. A continuación se describe los métodos empleados para cada grupo.

➤ Mamíferos

El método establecido fue indirecto, debido a que se basa fundamentalmente en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente.

- ✓ Los rastros más comunes que se encuentran son huellas, excrementos, trillos, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos de descanso, partes de cuerpos (presa o evidencia de restos dejados por depredador), y olores.
- ✓ Los rastros contabilizados deben permitir la identificación precisa de la especie que los dejó. A través de entrevista directa con pobladores de la zona. Así como la revisión de literatura de la fauna existente en la zona de estudio.

Derivado de la gran actividad humana en la zona se observa el desplazamiento de las especies silvestres de este grupo de organismos. Destacando así las especies criadas por los pobladores y generadas de dichas actividades.

Tabla IV.4 Especies Mamíferos reportadas para el área descrita

Familia	Nombre científico	Nombre común
Muridae	Ratus ratus	Rata
Leporidae	Sylvilagus cunicularius	Conejo
Marmosidae	Marmosa Mexicana	Tlacuache
muridae	Bassariscus astutus	Mico rayado

➤ Aves

El método establecido fue el Transecto lineal, el cual consiste en trazar recorridos en línea a través del área en cuestión contando todas las especies de interés que sean observadas o escuchadas por su canto. A través de entrevista directa con pobladores de la zona. Y a través de revisión de literatura de la fauna existente en la zona de estudio. Es preciso destacar que al igual que los demás grupos de organismos, también se han visto notoriamente desplazadas las especies nativas de la zona dando lugar a la introducción de especies indicadoras de perturbación las cuales se enlistan en la siguiente tabla.

Tabla IV.5 Especies de Aves para la zona de estudio

Familia	Nombre científico	Nombre común
Icteridae	Molothrus aeneus	Zanate
Cathartidae	Cathartes aura	Zopilote
Passeridae	Passer domesticus	Gorrión
Columbidae	Columbina inca	Tortolita

➤ Anfibios y Reptiles

- El método utilizado es el muestreo selectivo, el cual consiste en buscar en lugares que se sabe sin utilizadas por anfibios y reptiles, como se puede ser debajo de rocas o troncos, revisando cuevas, etc. En este método se registraron animales observado, capturado, etc. Se utilizaron herramientas que facilitaron la captura de los organismos como: redes y ganchos.

- A través de entrevista directa con pobladores de la zona.
- Y a través de revisión de literatura de la fauna existente en la zona de estudio.

Tabla IV.6 Especies de reptiles en la zona de estudio

Orden	familia	Especie
Reptilia	Phrynosomatidae	Sceloporus formosus
Reptilia	Colubridae	Conopsis lineatus

Hay que mencionar que con los trabajos que se realizaron en la zona no se observaron individuos representantes del orden de Anfibios, solamente de reptiles tal y como se describe en la tabla anterior.

Los registros obtenidos de las diferentes órdenes (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), se cotejaron con la NOM-059-SEMARNAT-2010, donde dichas especies no se encuentran registradas con algún grado de conservación.

IV.3. Aspectos Socioeconómicos.

De acuerdo a los resultados del Censo de Población y Vivienda realizado en 2005 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la población total del municipio de Santiago Yolomécatl es de 1751 personas, de las cuales 763 son hombres y 988 son mujeres, a continuación se presenta información general para el municipio involucrado en el proyecto.

Tabla IV.7.-Datos generales del municipio beneficiado.

MUNICIPIO:	SANTIAGO YOLOMÉCATL
Número de Municipios en el Estado:	570
Superficie del Municipio:	66.79 Km ²
Número de Localidades	13
Población municipal 1995:	1,595 hab.
Población municipal 2000:	1,578 hab.
Población municipal 2005:	1,751 hab.
Población municipal 2010:	1,879 hab.

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal.

Población.

Mediante la información recopilada de los años censales se puede hacer un comparativo entre el municipio beneficiado y el estado de Oaxaca, los años censales comprenden desde el año 1990 hasta el año 2010; donde se observa que la población del municipio en comparación con el estado ha disminuido considerablemente durante el periodo que va del año 2000 al 2010

Tabla IV.8.- Número de habitantes total por año.

CENSOS \ MUNICIPIOS	1990	1995	2000	2005	2010
Santiago Yolomécatl	1,453	1,595	1,578	1,751	1,879
Oaxaca	213,985	244,827	256,130	265,006	263,357

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal.

Tabla. IV.9 Porcentaje de la población del municipio con respecto al estado.

Santiago Yolomécatl \ año	1990	1995	2000	2005	2010
Densidad de población del municipio (Hab/Km ²)	No Disponible	23.80	23.20	26.14	28.04

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal

En la siguiente tabla se muestra la comparación de población por sexo y año del municipio con respecto al estado de Oaxaca; en el año 1990, el municipio de Santiago Yolomécatl llegó a tener un total de 1,879 habitantes, en donde la población predominante fueron las mujeres.

Tabla IV.10.- Datos de población del municipio, por sexo.

MUNICIPIO	DESCRIPCION	Santiago Yolomécatl		Oaxaca	
		CENSO	Hombres	Mujeres	Hombres
Población del municipio	1990	4675	778	1,477,438	1,542,122
	1995	731	864	1,582,410	1,646,485
	2000	709	869	1,657,406	1,781,359
	2005	763	988	1,674,855	1,831,966

	2010	856	1,023	1,898,008	1,982,954
--	------	-----	-------	-----------	-----------

Tabla IV.11. Nivel de marginación de los municipios

CONCEPTO	GRADO DE MARGINACIÓN	ÍNDICE DE MARGINACIÓN	LUGAR A NIVEL NACIONAL
Santiago Yolomécatl	Medio	21.46	1658

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal.

Indicadores

Los indicadores que determinaron el grado de marginación de los municipios, fueron establecidos por la CONAPO en el año 2010, y son las siguientes: analfabetismo, ingresos, servicios públicos entre otros que ese encuentran resumidos en la tabla IV. 23.

Tabla IV.12. Indicadores de Marginación de los municipios

Indicadores	Santiago Yolomécatl
Población Analfabeta de 15 años o mas	5.90%
Población sin Primaria completa de 15 años o más	19.50%
Población de localidades con menos de 5000 hab	100.00%
Población con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	55.56%
Habitantes sin drenaje ni excusado	1.52%
Habitantes sin energía eléctrica	4.30%
Habitantes sin agua entubada	5.41%
Habitantes con hacinamiento	38.95%
Habitantes con piso de tierra	10.46%

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal

Educación

La tabla siguiente, muestra el índice educativo para la localidad beneficiada.

Tabla IV.13. Población según condición de asistencia escolar por grupos de edad y sexo, 2010

Condición de asistencia escolar									
Grupos de edad	Asiste			No asiste			No especificado		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
3 a 5 años	86	43	43	41	24	17	3	1	2
6 a 14 años	339	157	182	3	1	2	1	0	1
15 a 17 años	86	40	46	18	11	7	0	0	0
18 a 24 años	66	32	34	132	50	82	1	1	0
25 a 29 años	8	3	5	146	75	71	0	0	0
30 años y más	13	5	8	919	409	510	6	3	3

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal

Servicio de Salud

Los servicios médicos para esta zona son escasos, ya que la mayor parte de la población no cuenta con servicios médicos, esto es debido a la falta de comunicación con las ciudades más cercanas, y por el difícil acceso al área.

Tabla IV.14. Comparación de los servicios de salud.

Localidad	Santiago Yolomécatl		
	Hombres	Mujeres	Total
Población sin derecho habiencia a servicios de salud	410	425	835
No especificado	23	23	46
Población derechohabiente	499	641	1,140
IMSS	33	27	60
ISSSTE	78	120	198

ISSSTE estatal	5	6	11
Pemex defensa o marina	379	487	866
Seguro popular o para una nueva generación	1	0	1
Institución privada	1	1	2
Otra institución(3)	2	0	2

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal

CONCLUSIONES

La ejecución del presente proyecto no implica la generación de impactos relevantes severos o críticos; si acaso los factores más importantes a impactar negativamente son el suelo y el paisaje. Sin embargo la evaluación arrojada al calificar estos factores, indicó que las acciones que se tengan sobre ellos serán moderadas, es decir socialmente aceptables dadas las características del proyecto. Sin embargo, a pesar de tratarse de impactos moderados, se tomaran en cuenta las medidas de mitigación y prevención aquí descrita y necesaria para reducir el impacto negativo sobre ellas.

El tipo de vegetación que se presenta en el área de estudio se encuentra muy fragmentada, por lo cual con la implementación del proyecto no se afectara comunidades estables de este ecosistema, ya que en la actualidad la vegetación más conservada se localiza en las crestas de los cerros, cercas de la comunidades rurales, y se encuentran muy alejados en la zona del proyecto.

Se prevé un paisaje que no va ser tan modificado, por dadas las magnitudes y la temporalidad del proyecto, y no se prevé un cambio significativo en la dinámica ecológica de las especies que habitan el sitio, ya que su distribución no es tan amplia en la zona de estudio y está enfocada en una sola línea o área, además en la zona del proyecto se encuentra entre dos cerros que los cubre la mayor parte del paisaje y durante en el recorrido no se encontró ningún tipo de especies de fauna que están en peligros de extinción.

Tambien hay que mencionar que todo dependera de que la extraccion de material se haga de manera sustentable sin sobre explotar los bancos de material y que se realice bajo lo indicado la CONAGUA para que podamos considerar que la zona del proyecto vuelva a tener sus condiciones naturales al momento de abandonar el sitio.

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

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

V.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto ambiental para la evaluación del grado de deterioro ambiental del área de establecimiento del proyecto fueron el desarrollo florístico típico de una ribera de río, encontrándose solo algunos organismos aislados que se desarrollan en éstas (galera), tales como Sauce (*Salix bomplandiana*) principalmente, asociados a otro tipo de vegetación natural como algunas higueras (*Ficus petiolaris*) y *Populus dimorfa*, así como comunidades de vegetación secundaria (*Mimosa pigra*) e introducida (cultivos agrícolas), la cual es casi inexistente en la zona.

Otro de los indicadores importantes de impacto ambiental es la intermitente pérdida del sistema lotico, lo cual trae como consecuencia la ausencia de fauna acuática (peces, moluscos y crustáceos), así como la fauna terrestre asociada a éste (aves, reptiles), principalmente.

Además, como la flora se encuentra parcialmente alterada debido tanto al desarrollo poblacional, como a la sequía constante de áreas y los fenómenos naturales que han incidido sobre la zona, la fauna se ha desplazado a otros ambientes con condiciones menos alteradas que las prevalecientes en la zona del proyecto.

Tras la descripción general del predio en estudio y su zona de influencia, realizaremos una descripción detallada de las características que guarda cada uno de los factores ambientales en el área donde se pretende desarrollar el proyecto, previo a la modificación que recibirán al ejecutarse éste, con la intención de establecer el escenario actual y posteriormente el modificado.

Aire. La calidad del aire en la zona es muy buena, debido a que se carece de infraestructura que interfiera con el movimiento de las masas de aire, aunado a

que no se cuenta con una elevada influencia vehicular, por lo que la presencia de gases de combustión en el área de estudio es casi nula. En lo que referente a microclima, se considera que va de calido a fresco durante gran parte de día.

Se observo una explotacion de material petreo en un cerro cercano a la zona del proyecto que genera polvo y particulas suspendidas en el aire.

Suelo. El suelo en el predio objeto de estudio, se considera de topografía irregular, misma que se encuentra marcadamente alterada, los usos del suelo en la zona se consideran mixtos, habitacionales baja densidad poblacional, agrícola, comerciales y de servicios, en los que los habitantes de los poblados aledaños al predio se ocupan por lo general en las actividades agropecuarias.

Agua. Este recurso en la zona lo constituye principalmente el Rio El Llano, el cual en éste tramo generalmente solo tiene un pequeño cause de conservación e intermitente, sin embargo durante la temporada de lluvias mantiene un buen nivel, ha estado erosionando los márgenes del mismo; en cuanto a la calidad del agua de este, es buena, por lo que su uso es agropecuario cuando hay nivel suficiente, ya que para uso agrícola se aprovecha el agua de los canales de riego.

Flora. Para efectos de hacer más descriptivas las condiciones actuales de este recurso, describiremos primeramente la flora de tipo terrestre, ya que la zona está compuesta de 2 tipos de vegetación, secundaria (malezas y la introducida en los cultivos agrícolas) y la vegetación de galería bastante alterada por el desarrollo poblacional y agrícola de la zona, dentro de la que se encuentran acacias, pirul, eucalipto y algunas higueras principalmente.

Fauna. La fauna presente dentro del área de estudio es variable a lo largo del año, pudiéndose encontrar ocasionalmente rata de campo (*ratus ratus*), conejo (*Sylvilagus cunicularis*), Tlacuaches (*Marmosa mexicana*), la fauna acuática identificada en la zona corresponde a larvas de insectos, Plancton y Perifiton sin constatar especies de anfibios de mayor tamaño, sin embargo la fauna de distribución normal descrita en la literatura es poco probable encontrarse en el área ya que las condiciones tanto del suelo, de la flora y las actividades que se desarrollan en la zona existente no permite la distribución de fauna en el lugar.

Paisaje. El paisaje en la zona es el característico de ribera y de zonas agrícolas y pecuarias, por su colindancia con el Río El Llano.

Socioeconómicos. En la zona circundante al Predio, se practica la agricultura de riego y de temporal por parte de los comuneros y ejidatarios de los poblados aledaños. Las actividades económicas principales de la zona son: agricultura, ganadería y comercio local, sin embargo, el empleo es escaso por lo que los habitantes se dirigen a otros sitios a laborar, tal es el caso de las ciudades.

Cultural. La zona de estudio no cuenta con zonas arqueológicas ni de patrimonio histórico el mas cercano es San Pedro y San Pablo Teposcolula,

Tras la descripción de cada uno de los factores ambientales de la zona, detallaremos cada una de las actividades a desarrollar, las cuales modificarán el entorno, todo esto con la finalidad de poder determinar las condiciones del escenario una vez modificado.

Preparación del sitio.

- Estudios preliminares.- Esta actividad se dividió en varias acciones: delimitación del área del proyecto, levantamiento topográfico, y elaboración del presente manifiesto de Impacto Ambiental.
- Delimitación del área del proyecto.- Para solicitar la concesión de zona federal correspondiente es un requisito su delimitación, en la cual se define técnica y jurídicamente las características que ésta franja debe tener, para ello se procedió a que una brigada de topógrafos establecieran los bancos de nivel respectivos.
- Trazo, nivelación y remoción de la capa superficial del predio.- Para definir las cantidades de materiales a remover, zona de aprovechamiento de los materiales, se llevó a cabo el levantamiento topográfico correspondiente. A su vez será necesario remover unos primeros 30 cm de suelo no aprovechable, para descubrir las capas del banco de material existente en la zona del predio mediante la utilización de maquinaria (tractor frontal Caterpillar D4 o D6).
- Vías de acceso al predio.- Las actuales vías de acceso tanto al predio, como al poblado, se encuentran en buenas condiciones.

- Limpieza y desmonte.- Esta actividad solo se limitará a limpiar el predio, ya que como se ha mencionado anteriormente el predio se encuentra con muy escasa vegetación, ya que las crecientes del río en temporada de lluvias no permiten el desarrollo pleno de vegetación en el mismo.
- Remoción de la capa superficial del predio.-
- Introducción de maquinaria pesada.- La operación de la maquinaria pesada y vehículos de carga dentro del Predio implica la emisión de ruidos y generación gases de combustión a la atmósfera, los cuales son regulados de acuerdo a la NOM-041-SEMARNAT-2015 en la que se establecen los límites máximos permisibles de las emisiones a la atmósfera, por lo que alterarán temporal y recurrentemente la calidad del aire, sin llegar a provocar efectos indirectos o secundarios sobre el poblado debido a que las actividades se realizarán en un área con una alta tasa de recambio de aire.
- Retiro de material vegetativo.- El escaso material vegetativo que no se aproveche, se retirará del predio en camiones de volteo y se depositará donde la autoridad municipal lo determine.

Operación y mantenimiento.

- Extracción de los materiales.- Para el desarrollo de esta actividad será necesaria la utilización de maquinaria pesada (Paleador), siendo afectadas las capas inferiores del suelo en el predio hasta una profundidad máxima de entre 0.80 a 1.0 m por un período de explotación de 5 años, o la profundidad que la CONAGUA establezca.
- Almacenamiento de los materiales extraídos.- esta actividad inicia una vez extraídos los materiales y se llevará a cabo mediante un paleador y un cargador frontal así como de camiones de volteo, los cuales transportarán los materiales al sitio de almacenamiento, localizado fuera del cauce del río, en un predio el cual será sometido a evaluación y autorización en materia de impacto ante la autoridad ambiental competente, donde además se tendrá instalada una criba tipo móvil propiedad del promovente.
- Comercialización de los materiales.- Una vez extraídos y almacenados los materiales, estos serán comercializados en greña o cribados para utilizarse en la elaboración de concreto según los requerimientos y necesidades del promovente. La introducción de maquinaria pesada en esta etapa para la operación del proyecto producirá tanto ruido como emisiones de polvos y gases de combustión en la zona del proyecto lo cual se encuentra regulado por la

norma oficial mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015 en la que se establecen los límites máximos permisibles de las emisiones a la atmósfera.

- Generación de residuos.- Esta actividad no es la acción directa del Proyecto pero se genera al desarrollarse la Etapa operativa por lo que se le da importancia en el presente estudio. Consiste básicamente en instalar un sanitario móvil y un contenedor para los residuos sólidos, ambos de tipo doméstico.
- Generación de empleos.- Consistente en la contratación de personal obrero para la operación de la maquinaria y de los camiones de volteo el cual será ya sea local o regional.

Abandono del sitio.

Al realizarse el abandono del proyecto, se buscará restituir las condiciones que presentaba el área antes de la extracción de los materiales del lecho del río, aunque aquí las condiciones de restitución del área se estará promoviendo aún durante la operación del proyecto mediante la realización de actividades que promuevan la restitución del área de manera natural mediante el aporte de materiales por las escorrentías del río en la época de lluvias, procurando hacerlo siempre de aguas abajo hacia aguas arriba, lo que asolvará de nuevo las áreas dragadas, además durante la etapa de operación del proyecto se estarán construyendo las terrazas de acuerdo a lo ya mencionado anteriormente, con lo que se estará generando un *impacto benéfico significativo* en el suelo.

V.1.2. Lista Indicativa Indicadores de impacto.

Tabla V.1. Principales indicadores de impacto ambiental por etapa de proyecto.

Etapa del proyecto	Actividades	Factor ambiental involucrado	Impactos potenciales
Preparación del sitio	Vías de acceso	Aire	Con el tráfico de vehículos y maquinaria se propiciara la emisión de polvos y humos al ambiente. Sin embargo por su magnitud y carácter temporal se considera un impacto adverso no significativo
		Suelo	Se provocará un impacto clasificado como adverso no significativo, por tener efectos temporales, locales reversibles y

Etapa del proyecto	Actividades	Factor ambiental involucrado	Impactos potenciales
			de baja magnitud.
		Paisaje	Se afectará de manera temporal el paisaje generándose un Impacto Adverso no Significativo.
		Socioeconómico	A la economía local se le impactará de forma benéfica no significativa al generarse fuentes de empleo
		Hidrología	Se afectaran de manera temporal los patrones de escurrimiento, significando un impacto adverso poco significativo, mitigable.
	Limpieza y desmonte	Aire	Al realizar esta actividad se utilizará maquinaria pesada la cual removerá partículas del suelo elevándolas a la atmósfera afectando con ello la calidad del aire en el sitio. Este impacto se cataloga como adverso no significativo de carácter temporal y de baja magnitud e importancia
	Limpieza y desmonte	Suelo	Al retirar la cubierta vegetal se impactará la estructura y calidad del suelo por la remoción del mismo, generándose un impacto adverso no significativo por el tipo de especímenes vegetales que son escasos y de sucesión secundaria.
	Limpieza y desmonte	Flora	Se desplazará la cubierta vegetal de tipo secundario, provocando un impacto adverso significativo a este recurso.
	Limpieza y desmonte	Fauna	Al retirar la vegetación se desplazará la fauna terrestre y la avifauna hacia los alrededores, provocando un impacto adverso no significativo.

Etapa del proyecto	Actividades	Factor ambiental involucrado	Impactos potenciales
		Paisaje	Se modificará y el paisaje, provocando un impacto adverso no significativo, de carácter temporal.
	Trazo y nivelación	Suelo	En esta actividad que consiste en la nivelación del terreno, se harán cortes en el Subsuelo, alterando con ello la actividad geobiológica del mismo. Con esta actividad se provocará un impacto clasificado como adverso no significativo, por tener efectos temporales, locales reversibles y de baja magnitud.
		Aire	En esta actividad que consiste en la nivelación de pendientes, se harán cortes en el subsuelo, y se removerán partículas de polvo afectando con ello la calidad del aire. Con esta actividad se provocará un impacto clasificado como adverso no significativo, por tener efectos temporales, locales reversibles y de baja magnitud.
Operación y mantenimiento.	Extracción de materiales	Aire	Se considera un impacto adverso no significativo por la emisión de polvos, humo y ruido, ocasionado por la maquinaria y el tráfico vehicular.
		Suelo	Se harán cortes en el subsuelo, alterando con ello la actividad geobiológica del mismo. Modifica la estructura edafológica en las rutas de infiltración del agua y por la introducción de materiales extraños al sitio, no obstante por el carácter temporal de las obras se considera un impacto adverso significativo.

Etapa del proyecto	Actividades	Factor ambiental involucrado	Impactos potenciales
		Hidrología	Habrá una posible modificación de los patrones de escurrimiento, así como una probable afectación a la fauna acuática (larvas de insectos, Plancton y Perifiton).
		Paisaje	Se modificara el aspecto visual de la zona generándose un Impacto Adverso no Significativo.
		Fauna acuática	Los principales impactos identificados serian por el movimiento de maquinaria para la extracción del material lo cual afectaría a larvas de insectos, Plancton y Perifiton.
		Socioeconómico	Aumentará la oferta de empleo temporal en la zona, por lo que la economía del lugar se verá beneficiada, considerando un impacto benéfico no significativo
	Acarreo de materiales	Aire	Se considera un impacto adverso no significativo por la emisión de polvos, humo y ruido, ocasionado por el tráfico vehicular.
		Paisaje	El paisaje se modificará de manera temporal. Los efectos de este impacto se clasifican como Adverso no Significativo.
		Socioeconómico	Aumentará la oferta de empleo temporal en la zona, por lo que la economía del lugar se verá beneficiada. Considerando un impacto benéfico no significativo.
	Generación y disposición de	Aire	Se podrán generar olores con disposición inadecuada de residuos de tipo doméstico. Se considera un impacto

Etapa del proyecto	Actividades	Factor ambiental involucrado	Impactos potenciales
	residuos.		adverso no significativo.
		Suelo	Se podrá afectar el uso y estructura de la capa superior del suelo, por una inadecuada disposición de los residuos de aceites quemados y estopas impregnadas con grasa y aceite, así como los residuos de tipo doméstico. Se considera un impacto adverso significativo, con medidas de prevención y mitigación
		Hidrología	Por una inadecuada disposición de los residuos de aceites quemados y estopas impregnadas con grasa y aceite y residuos de tipo doméstico, se pueden contaminar los cuerpos de agua. Se considera un impacto adverso significativo, con medidas de prevención y mitigación
		Fauna	Con la disposición de la basura se puede atraer y propiciar el desarrollo de fauna nociva. Se considera un impacto adverso no significativo.
		Paisaje	Se modificará y el paisaje de manera no significativa y de carácter temporal.
		Socioeconómico	La generación de residuos representa otra fuente más que requiere el servicio de recolección. Se considera un impacto adverso no significativo.
	Generación de Ruidos	Aire	Con la operación de la maquinaria y los camiones de volteo, se contaminará a la atmósfera con el ruido, pero será dentro de la normatividad, por lo que se considera un impacto adverso no significativo.

Etapa del proyecto	Actividades	Factor ambiental involucrado	Impactos potenciales
		Fauna	La fauna silvestre (aves, reptiles y pequeños mamíferos) se desplazará a terrenos circundantes como consecuencia del ruido que generarán la maquinaria y los camiones de volteo, el impacto que se generará se ha clasificado como adverso no significativo. Los efectos son temporales de baja importancia y magnitud. Se puede minimizar implementando medidas de prevención.
	Emisiones a la atmosfera	Aire	Con la operación de la maquinaria y los camiones de volteo, se contaminará el aire. Con las emisiones de los escapes, pero estará dentro de la normatividad, por lo que se considera un impacto adverso no significativo.
Abandono del sitio.	Cese total de la extracción de material pétreo.	Suelo y paisaje	Al realizarse el abandono del sitio se buscara restituir las condiciones que presentaba el área antes de la extracción de materiales pétreos. Sin embargo, la alteración del paisaje se considera un impacto adverso significativo con medida de mitigación.
	Restitución de las características del lugar.	Aire, flora, fauna paisaje.	Mediante el empleo de maquinaria y equipo de se adecuará parte del terreno afectado para que por la acción de las escorrentías propias del Rio El Llano, se regenere la superficie del cauce, con esta acción se provocarán emisiones de polvos, humo y ruido. Se considera un impacto adverso no significativo. Una vez concluidos los trabajos, se beneficiara a corto plazo a la vegetación secundaria y a la fauna.

Etapa del proyecto	Actividades	Factor ambiental involucrado	Impactos potenciales
		Hidrología	Una vez que se retiren toda la maquinaria y equipo utilizado para la extracción de material pétreo las escorrentías de la zona retomaran su cauce natural por lo que se considera un impacto benéfico significativo.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1. Criterios.

En el presente estudio, se aplicará una metodología matricial, así como la asignación de valores según Gómez-Orea (2002), que permitirá la determinación de la magnitud de los impactos positivos y negativos, entendiendo que el valor de un impacto mide la "gravedad" cuando es negativo y el grado de "bondad" cuando es positivo; en uno o en otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma con que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración; la magnitud representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia (Sistema Ambiental). La incidencia se refiere a la severidad y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: Consecuencia, Acumulación, Sinergia, Momento, Permanencia, Reversibilidad, Recuperabilidad y Periodicidad.

Tabla V.2. Atributos y valor de los impactos ambientales.

Atributos	Carácter de los atributos	Valor	Concepto
Signo del efecto	Benéfico	+	Positivo
	Perjudicial	-	Negativo
Consecuencia	Directo	3	Tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental

	Indirecto	1	Es el que deriva de un efecto primario
Acumulación	Simple	1	Se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos
	Acumulativo	3	Incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera
Sinergia	Sin sinergia	1	-
	Sinergia moderada	2	-
	Alta sinergia	3	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples
Momento	Corto plazo	3	< 1 mes-Inmediato
	Mediano plazo	2	1 a 12 meses
	Largo Plazo	1	Más de 1 año
Permanencia	Temporal	1	Permanece un tiempo determinado
	Permanente	3	Supone una alteración de duración indefinida
Reversibilidad	Reversible	1	Puede ser asimilado por los procesos naturales
	A mediano Plazo	2	-
	Irreversible	3	No puede serlo o solo después de muy largo tiempo
Recuperabilidad	Recuperable	1	Puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana
	Irrecuperable	3	No recuperable
Periodicidad	Periódico	3	Se manifiesta de forma cíclica o recurrente
	Irregular	1	Se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia

V.I.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se derivarán por la realización de las actividades se efectuaron listas de verificación para cada una de las obras que comprende el proyecto y se determinaron acciones comunes que pueden causar afectaciones.

Para identificar los diferentes impactos que involucran la realización y operación del proyecto, así como para evaluar la importancia de cada uno de ellos se decidió utilizar la metodología de V. Conesa Fernández Vitora (1997).

Para aplicar esta metodología se deben conocer todos los factores y actividades involucradas en el desarrollo del proyecto:

Por “actividades” se entiende las acciones, procedimientos y requerimientos que se desarrollaran en las diferentes etapas del proyecto.

Los “factores” corresponden a los diferentes aspectos que pueden verse afectados por las actividades del proyecto.

Siguiendo la observación que hace Gómez-Orea (2002), se elaboró la siguiente matriz de interacciones o de identificación de impactos (anexo 1), tomando en cuenta la información cuantitativa generada con el SIG, además de la prospección ambiental del sitio, y unidades ambientales definidas.

La matriz de interacciones se implementó considerando las actividades previstas por el proyecto (Capítulo II) y los factores ambientales relevantes por componente ambiental potencialmente afectable. Esta matriz se denominó *Matriz de Identificación de Impactos (Anexo 1)*, la cual permite identificar los impactos positivos y negativos que generará el proyecto, evidenciando qué componente es el más afectado por el desarrollo del proyecto y la etapa del desarrollo del mismo que generará más efectos positivos o negativos, así como la cuantificación de las acciones que generarán con mayor recurrencia cada impacto identificado.

Se analizaron las interacciones proyecto-entorno, desglosando el proyecto en etapas y éstas a su vez en acciones concretas que pudieran afectar al entorno,

que a su vez se expresó como componentes y factores que pudieran verse afectados por las acciones del proyecto. De ello se identificaron 43 interacciones entre las 10 acciones del proyecto y 7 componentes del entorno que pueden ser afectados, 34 se consideran negativas, de las cuales la mayor parte se concentra en la parte abiótica; en relación a las etapas del proyecto, 15 interacciones negativas son relativas a la etapa de operación y mantenimiento, 15 a la de preparación del sitio y solo 5 a la etapa de abandono del sitio; 6 interacciones positivas están relacionadas con el componente socioeconómico y 3 más durante el abandono del sitio o lo que correspondería a la restitución de las características del lugar.

Tomando como base el juicio de expertos, la matriz de Identificación de Impactos Ambientales (anexo 1), se generó una matriz de incidencia (Anexo 2), en la cual a dichos impactos se atribuye un índice de incidencia estandarizado que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo que se describe a continuación.

- Tipificar las formas en que se puede describir cada atributo; por ejemplo momento: inmediato, medio o largo plazo; recuperabilidad: recuperable, irrecuperable, etc.
- Atribuir un código numérico a cada forma, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable

La expresión para obtener el índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación.

$$\text{Incidencia} = C + A + S + M + Rv + Pe + Pm + Re$$

- Estandarizar cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la siguiente expresión.

$$\bullet \text{ Incidencia} = \frac{I - I_{\text{mín}}}{I_{\text{máx}} - I_{\text{mín}}}$$

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{max} = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

I_{min} = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

Tabla V.3. Significancia de los impactos en la matriz de incidencia.

Significancia	Interpretación	Rango
No significativo	Alteraciones de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	0 - 0.33
Poco significativo	Se afectan procesos o componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 - 0.66
Significativo	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de la zona de influencia.	0.67 - 1

Como resultado de la aplicación de los pasos descritos, se obtuvo la matriz de incidencia (Anexo 2) misma que permite:

- Evaluar los impactos ambientales generados en términos de su significancia.
- Conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.
- Identificar y evaluar los impactos acumulativos y residuales, derivados de la evaluación puntual de los atributos de acumulación y Recuperabilidad.

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

El promovente del proyecto, deberá aplicar tres estrategias, que servirán de eje para conseguir la protección al ambiente y lograr el desarrollo sustentable del proyecto, que consisten en:

- Fomentar la supervisión ambiental que garantice el cumplimiento de diversas medidas, que permitirán el control de impactos ambientales.
- Promover convenios con los pobladores y principales beneficiarios de desarrollo del proyecto, a efecto de que durante el desarrollo del mismo puedan dar las facilidades para el control de los impactos ambientales.
- Aplicar medidas que faciliten la medición de la efectividad de las medidas de control de impactos ambientales, a través de auditorías.

Se propone una serie de medidas de control de impactos con el objetivo principal de evitar que las actividades a desarrollar puedan ocasionar daños o alteraciones irreversibles en el medio ambiente de la región y todos sus actores involucrados. La aplicación y puesta en marcha correcta de estas medidas preventivas tendrá como resultado un mínimo de afectación y se conservará por un periodo más prolongado las condiciones originales del medio ambiente de la zona.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN O DE PREVENCIÓN

I. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

1.- VIAS DE ACCESO

- Se evitará al máximo la emisión de partículas al aire, mediante el riego y capacitación de conductores y operadores.

- Se capacitará al personal involucrado para que se respete la fauna silvestre del sitio.
- Darle el mantenimiento oportuno a la maquinaria para disminuir las emisiones a la atmósfera y/o apagarla cuando no se esté trabajando
- Se debe hacer del conocimiento a los trabajadores que está prohibida la captura, cacería y atropellamiento de la fauna silvestre. Con ello se evitará el impacto sobre este factor ambiental.
- Para disminuir las emisiones de polvos a la atmósfera se regarán el acceso en las horas de mayor movimiento vehicular.
- Clasificar los residuos sólidos para su reciclado o disposición final en sitios autorizados por el H. Ayuntamiento de Santiago Yosondua.
- Eliminar los cortes con pendiente pronunciada para evitar la erosión y por el arrastre de material fértil hacia las partes bajas.

2.- LIMPIEZA Y DESMONTE.

- Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y de suelo orgánico hacia un depósito temporal, esto con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto de la limpieza y desmonte, mismo que pueda obstruir los escurrimientos naturales.
- Evitar y / o impedir el atropellamiento, caza o captura de fauna silvestre permitiéndole Alejarse del sitio.
- Prohibir la utilización de cualquier químico, cebos, venenos o trampa mecánica para poder eliminar a la fauna silvestre.
- Prohibir el uso de armas de fuego, para eliminar o ahuyentar a la fauna silvestre.
- Eliminar los cortes con pendiente pronunciada para evitar la erosión y por consecuencia el arrastre de material fértil hacia las partes bajas.
- Proporcionar el mantenimiento oportuno a la maquinaria para disminuir las emisiones a la atmósfera y / o apagarla cuando no esté trabajando.

3.- TRAZO Y NIVELACIÓN

Durante el desarrollo de esta actividad se tendrá el cuidado de que los trabajos se remitan exclusivamente a el área manifestada para la extracción de material pétreo, no excediéndose en la profundidad de los cortes y nivelaciones. Por su parte la maquinaria estará en buenas condiciones de operación y sus emisiones

contaminantes dentro de los límites contemplados en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, para esto se debe cumplir con lo siguiente:

- Evitar y / o impedir el atropellamiento, caza o captura de fauna silvestre permitiéndole Alejarse del sitio.
- Eliminar los cortes con pendiente pronunciada para evitar la erosión y por consecuencia el arrastre de material terrígeno hacia las partes bajas.
- Durante, el tránsito de los camiones se recomienda humedecer tanto los materiales, como el camino de acceso para reducir la generación de polvos, así como someter a los vehículos a mantenimiento preventivo con el fin de reducir la generación de emisiones a la atmósfera.

2.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

1. EXTRACCION DE MATERIALES.

- En el transporte para la introducción de la maquinaria se tomarán las medidas necesarias para prevenir accidentes, verificando el estado de los vehículos y equipos, revisando llantas y los conductores y operadores extremarán las medidas de seguridad, respetando el reglamento de transportes.
- Estar al pendiente con los operadores de los equipos y maquinaria para que no provoquen la generación de tolvaneras y además le den el mantenimiento adecuado a los mismos.
- Separar la capa superior de materia orgánica del área a ser trabajada, mantenerla resguardada y ligeramente compactada con el fin de volver a reutilizar en aquellas zonas que así lo requieran más adelante
- Evitar dejar cortes profundos y con pendientes pronunciadas expuestas a la acción de corrientes de agua y/o protegerlas con relleno.
- Llevar a cabo clasificación de los materiales que se produzcan en los movimientos de tierra (desmontes y excavaciones) aquellos que sean considerados de alta calidad deberán reutilizarse para la formación de terraplenes o rellenos, los que no, deben trasladarse a zonas de tiro que autoricen las autoridades municipales.
- Llevar a cabo la instalación de sanitarios a razón de 1 por cada 8 trabajadores.
- Contratar una empresa especializada en la recolección, manejo y disposición final de residuos sanitarios.

- Cualquier resto de comida, deberá separarse del resto de residuos y disponerse contenedores destinados para la recepción de residuos sólidos orgánicos.
- Se deberán aprovechar los caminos existentes para el acceso a las zonas de trabajo para minimizar las áreas afectadas. Asimismo, estará prohibida la apertura de caminos y/o veredas no autorizados.
- En la contratación de la mano de obra, se le dará prioridad a los habitantes del poblado de Santa Catarina Cuanana.

2. ACARREO DE MATERIALES

- Instruir a los operarios de los camiones de volteo que disminuyan la velocidad del camión para reducir o evitar las polvaredas ya que son causa de contaminación de aguas superficiales. Así mismo, no se deberá transitar a gran velocidad por los caminos de terracería para evitar su rápido deterioro.
- El material que se vaya extrayendo deberá provenir del banco de material autorizado por las autoridades competentes.
- Los camiones de volteo que transporten material a granel deberán cubrir la caja con una lona, para evitar derrames partículas de polvo suspendidas y que lleguen a provocar daños a terceros.
- Darle el mantenimiento oportuno a los camiones para disminuir las emisiones a la atmósfera y / o apagarlos cuando no esté trabajando.
- Durante la operación del proyecto se deberá monitorear y tener un registro de la fauna que resulte afectada por el tránsito vehicular, determinando las zonas donde se requiere establecer algún confinamiento y paso de fauna, esto durante los 2 primeros años de operación.
- Realizar el seguimiento a las medidas que se determinen para reducir el riesgo de mortalidad a la fauna.

3. GENERACIÓN Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS.

- Los residuos que se generen en esta etapa del proyecto, serán manejados y dispuestos de tal manera que se asegure no contaminar el suelo, aire, agua o paisaje, para ello se seleccionará primero aquellos que puedan ser reciclados y los que no sean reciclables se transportarán al sitio que designe la autoridad local competente.

- Separar la capa superior de materia orgánica del área a ser trabajada, mantenerla resguardada y ligeramente compactada con el fin de volver a reutilizarla en aquellas zonas que así lo requieran más adelante.
- Cualquier resto de comida, deberá separarse del resto de residuos y disponerse contenedores destinados para la recepción de residuos sólidos orgánicos.
- Para el control adecuado de residuos sanitarios que se generen se deberán colocar letrinas móviles, mediante la contratación de una empresa especializada en la recolección, manejo y disposición final de residuos sanitarios.
- Habilitar un área temporal para la concentración de residuos incluyendo los restos de material orgánico producto de la limpieza y desmonte, y que cuente con depósitos que sirvan para recibir los restos de acuerdo al tipo de residuos, con la capacidad suficiente para recibir los restos que se esperan para cada etapa y por la realización de la extracción del material pétreo.
- Los residuos sólidos que puedan ser generados durante el mantenimiento deberán ser colectados por la empresa contratista y deberán ser recolectados periódicamente por una empresa especializada en el manejo de los residuos sólidos municipales o por el departamento de limpia de las comunidades involucradas.
- En ningún caso se permitirá el disponer de residuos de solventes, pinturas, grasas, aceites, agroquímicos, etc. en los sistemas de drenaje.

GENERACIÓN DE RUIDOS

- Instruir a los operarios de los camiones de volteo que disminuyan la velocidad del camión para reducir niveles de ruido y exigirles silenciadores tanto a los camiones de volteo como a la maquinaria, para que cumplan con la normatividad vigente.
- Realizar mantenimientos periódicos de toda la maquinaria y equipo que se emplee así como verificación de los mismos.

EMISIONES A LA ATMÓSFERA

- Darle el mantenimiento oportuno a la maquinaria y camiones de volteo para disminuir las emisiones a la atmósfera.

- Realizar riego frecuente con agua tratada en las zonas que se limpien de material vegetal u orgánico.
- Los camiones de volteo que transporten material deberán cubrir la caja con una lona, para evitar derrames, partículas de polvo suspendidas y que lleguen a provocar daños a terceros.

3.- ABANDONO DEL SITIO.

- Mediante el empleo de maquinaria y equipo se adecuará parte del terreno afectado para que por la acción de las escorrentías propias del Rio Verde, se regenere la superficie del cauce. Una vez concluidos los trabajos, se beneficiara a corto plazo a la vegetación de galería y a la fauna.
- Una vez que se retiren toda la maquinaria y equipo utilizado para la extracción de material pétreo las escorrentías de la zona retomaran su cauce natural por lo que se considera un impacto benéfico significativo.
- El abandono de un proyecto de esta naturaleza, implica la pérdida de una actividad económica y por lo tanto de empleos, trayendo como consecuencia un impacto negativo para la economía del lugar el cual es difícil de recuperar.
- Una vez que se suspenda la extracción de materiales pétreos, se deberá notificar a las autoridades competentes, para determinar los programas restauración, así como el control de los diversos impactos.

VI.2. Impactos Residuales.

Una vez aplicadas las medidas de mitigación a los impactos ambientales identificados, el único que podría presentar impactos residuales sería en el caso de ocurrir una contingencia (epizootia) a causa del abatimiento de oxígeno del río verde como consecuencia de una excavación más profunda de lo programado, lo cual NO sucederá debido a que solo se dragará en el lecho del río a una profundidad de entre 0.80 a 1.0 m y además se promoverá la restitución natural (asolvamiento) en época de lluvias por efecto de la corriente del río.

VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

A continuación se describen los pronósticos de dos escenarios que se verán con la ejecución del proyecto, primero describiremos el escenario ambiental y segundo el escenario social, de igual forma la etapa previa a la ejecución del proyecto y la etapa en la que se habrá terminado el proyecto.

El escenario que se prevé desde el punto de vista geológico para el proyecto no implica cambios considerables a las condiciones actuales, ya que para todos los impactos ambientales identificados se plantearon medidas de prevención y mitigación viables las cuales dejan solo impactos residuales.

Dentro de las actividades preliminares, la limpieza del lugar, la extracción es la que crea un impacto relativamente importante, ya que incide sobre la atmósfera alterando la calidad del aire por la generación de polvos, aunque este impacto se considera poco significativo, temporal, además de que se ejecutaran varias medidas de mitigación.

El ruido provocado por la herramienta, personal y camión de carga, se considera otro impacto poco significativo, temporal, reversible y con medidas de mitigación, las vibraciones no podrán ser mitigables, pero se propondrá un programa para que se ahorre tiempo y no se hagan tantos viajes con los camiones de carga pesada.

El uso de camiones de carga afectará al aire por la generación de humos, polvos y ruido, este impacto es significativo, temporal y reversible por la dispersión natural y con medidas de mitigación asociadas durante la extracción de material.

La generación de residuos sólidos urbanos tendrá un impacto adverso poco significativo, temporal ya que se tendrá especial cuidado en no permitir su disposición indiscriminada y sobre el suelo natural, cabe señalar que es un impacto que abarca las tres etapas del proyecto por el consumo de víveres de los trabajadores.

El posible derrame de residuos peligrosos por parte del camión de carga a utilizar será un impacto reversible ya que en caso de contaminación habrá remediación de suelo y se aplicaran las medidas de mitigación.

Los impactos ambientales por vigilancia y supervisión son benéficos sobre la percepción social al proyecto y en la seguridad. Son impactos benéficos pero permanentes, irreversibles para la percepción social y reversible para la seguridad.

El medio social, se verá beneficiado por la generación de empleos. El impacto será temporal, reversible y con medidas de mitigación.

La reforestación será un impacto benéfico porque el área no cuenta con estos factores.

En el caso de la flora y fauna en el área de influencia del proyecto no se registro una especie bajo status especial, sin embargo la ejecución del proyecto no afectara el hábitat de esta especie descrita en el Capítulo IV.

El proyecto presentara beneficios independientemente de los impactos que se tenga sobre el medio ambiente por ejemplo:

- Bienestar social y económico para el promovente.
- Reforestación en el área.

El escenario será modificado por el proyecto en un porcentaje significativo ya que se afectara el paisaje local únicamente en el cauce del rio, sin embargo esta modificación será reversible y recuperable.

CARACTERISTICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL		
	SIN EL PROYECTO	CON EL PROYECTO
HIDROLOGIA	<p>La cuenca tiene un área de 31,480 km².</p> <p>El rio actualmente presenta un gasto máximo Qmax = 14.37 m³/seg.</p>	<p>El área directamente afectada será de 9,778 m² que será el banco de material. Por lo que no se considera que se afecte la subcuenca con la ejecución del proyecto.</p> <p>No se considera que exista una variación del flujo por la ejecución del proyecto, ya que la extracción únicamente se realizara en la zona de los bancos de material y el proyecto no contempla el abastecimiento de agua, por lo que el material que se extrae se deposita en las orillas para que escurra toda el agua.</p>
CLIMA	<p>El clima presente en el SA es Templado subhúmedo del grupo C..</p>	<p>El clima seguirá siendo el mismo, las actividades e impactos ambientales que ocasione el proyecto no determinara un cambio climático en el área.</p> <p>Con la presencia de automóviles y camiones de carga, así como maquinaria no será significativo como para hacer un cambio en el clima de la zona.</p>

		Sin embargo de no realizarse la extracción de material de manera sustentable y bajo los criterios ambientales indicados por la SEMARNAT y CONAGUA podrían modificarse el gasto de corriente que presenta el río actualmente y disminuir el mismo afectando la zona aguas abajo lo que si podría impactar en el clima de la zona por la escases de agua.
SUELO	Actualmente la clasificación del suelo es del tipo Cambisol Litosol (Bl).	El suelo se verá afectado principalmente en las márgenes del río y en los caminos de acceso, ya que se podrá compactar por le peso de los camiones de carga.
VEGETACIÓN	La vegetación del SA está caracterizada por Agrucultura de temporal, en toda el área, sin embargo en la zona del proyecto existe escasa vegetación.	La vegetación se podría ver afectada por el tránsito de vehículos cerca de la vegetación sin embargo esta puede ser recuperable con el tiempo, así mismo la vegetación que se encuentra sobre el cauce del río también se verá afectada por la remoción del suelo.
FAUNA	La fauna terrestre existente en el área se esparce y cohabita libremente, en el área. Consideramos que si existe fauna acuática aunque los locatarios en las entrevistas de campo mencionaron que no hay fauna acuática.	Con la ejecución del proyecto la fauna terrestre no podrá realizar su esparcimiento en el área. Se ahuyentara y se trasladara a otras áreas a anidar y cohabitar. Con la ejecución del proyecto la posible fauna acuática que pudiera existir se verá afectada por la obstrucción de la corriente con la maquinaria y por las actividades de extracción.
PAISAJE	El paisaje actualmente es totalmente natural.	El paisaje se verá modificado por presencia de maquinaria y trabajadores, así como la modificación de la estructura del río por la extracción.

EL ESTATUS DEL SA SIN EL PROYECTO: Actualmente el SA presenta un equilibrio natural y funciona como almacenamiento de material geológico producto del arrastre de materiales por donde va pasando el río, es por esto el gran acumulamiento de material en esta zona.

CARACTERISTICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL

	TENDENCIA DE CAMBIO DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.	CON O SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN.
AIRE	El aire es uno de los factores ambientales sobre el que menos impactos tendrán la ejecución del proyecto por su misma naturaleza. Por lo árido de la zona consideramos que la generación de polvo en combinación con las corrientes de aire afectara la zona.	Con las medidas de mitigación propuestas este impacto no será relevante ya que el esparcir agua evita en su totalidad que el polvo afecte. Y si no se aplica esta medida es totalmente certera que la calidad del aire se vea afectada.
AGUA	Es probable que las características físicas del agua como color, densidad entre otras cambien al momento de	Este impacto no podrá mitigarse, sin embargo no es un impacto significativo ya que una vez que se

	realizarse la extracción y ocasionar una turbulencia en la zona por el movimiento de material.	deje de extraer el material se sedimentaran los lodos y el agua podrá ser transparente como se observa de inicio.
SUELO	El suelo es un factor ambiental afectado de manera puntual pero que se puede recuperar y renovar con el paso del tiempo siempre y cuando se cumpla con las condiciones establecidas para no afectar demasiado su morfología principalmente.	Aplicando las medidas de mitigación para el cuidado del suelo este por las características del área y de la zona es recuperable y se renueva. De lo contrario no aplicar las medidas de mitigación puede ocasionar que el suelo pierda sus características físicas naturales.
GEOMORFOLOGÍA	Durante la ejecución del proyecto no habrá un cambio en la geomorfología del SA, podría haber un cambio en la forma del río de manera puntual.	De no aplicarse una medida de mitigación la actividad causara un cambio severo en la forma natural del río, modificando patrones de escurrimiento, por lo que es necesario aplicar estas medidas que controlen el cambio en la zona de extracción de manera homogénea y con la profundidad adecuada.
VEGETACIÓN	La vegetación que se encuentra sobre el cauce del río se verá afectada por las actividades de extracción. Cabe mencionar que no será en toda la superficie a concesionar sino únicamente en la zona de extracción, lo cual representara un cambio, es decir en el área del banco de material.	Aun aplicando medidas de mitigación la vegetación se verá afectada ya que es necesario retirarla para poder tener el área libre de vegetación y ramas, sin embargo las medidas de mitigación servirán para que de alguna manera no se pierda en su totalidad la materia vegetal.
FAUNA	La fauna terrestre que tenga su hábitat en el área de influencia del proyecto presentara un cambio ya que tendrá de moverse y reubicarse.	Si se aplican las medidas de mitigación la fauna no se verá dañada únicamente se reubicara y el no aplicar las medidas de mitigación corremos el riesgo de que la maquinaria y transporte atropellen a las especies y mueran.
PAISAJE	Definitivamente el paisaje cambiara ya que la presencia de maquinaria y equipo así como las actividades de extracción causaran un cambio significativo en la zona.	Aplicando medidas de mitigación el cambio causado por la extracción podrá recuperarse y ser reversible ya que durante el tiempo que no se permite la extracción los bancos pueden volver a recargarse y la maquinaria y personal también dejaran el sitio durante este tiempo.

INCREMENTO POBLACIONAL	No consideramos que exista un incremento en la población de Santiago Yolomecatl con la ejecución del proyecto, ni se aplicaran medidas de mitigación para este aspecto social.
-------------------------------	--

El pronóstico ambiental de la zona con la ejecución del proyecto presentara impactos y afectaciones al medio ambiente considerados en su mayoría reversibles, compensables y mitigables. Sin embargo la magnitud de los impactos dependerá de varias circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar las características geográficas, bióticas y físicas del sitio, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y operación, mantenimiento, durante la vida útil y una vez concluida la actividad.

INDICADORES DE EFICIENCIA DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

Factor ambiental	Indicadores
Suelo	<p>La no presencia de áreas erosionadas o afectación de ZF derivadas de actividades del proyecto.</p> <p>Cero presencia de basura en las áreas del proyecto y sus inmediaciones.</p> <p>Ninguna mancha de aceite en el suelo y en el área laboral.</p> <p>Estabilización de taludes laterales de la zona federal o áreas de amortiguamiento, no generándose desprendimientos.</p>
Flora	Continuidad de los ciclos biológicos en las áreas contiguas (zona federal) sin perturbación derivada del proyecto.
Hidrología superficial	Continúo escurrimiento superficial derivado de las lluvias.
Fauna	Continúo presencia de especies en la zona.
Aire	No observar capas de polvo en el follaje del entorno, de tal manera que ponga en riesgo sus funciones vitales.

Paisaje	Que si bien el paisaje se verá perturbado por la presencia de elementos artificiales y el hombre, esto no generara una depreciación del paisaje actual, sobre todo al abandono de las actividades.
Socio económico	Creación por lo menos de 6 empleos de carácter permanente y considerando que este material se destina para el sector de la construcción.

VII.2.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental como elemento integrador de factores de estudio en relación a los posibles efectos de determinados proyectos, ha resultado ser una apuesta excepcionalmente eficaz. Dicho procedimiento define una metodología que, bajo un prisma preventivo, permite establecer con anterioridad las posibles medidas correctivas. Con este planteamiento y como parte integral del procedimiento global, toma especial relevancia el desarrollo de Programas de Vigilancia Ambiental y las aplicaciones de dichos programas que pudieran derivarse.

El programa tiene como fin estabilizar y mejorar las condiciones ambientales de la zona llevando a cabo un adecuado seguimiento a las medidas de mitigación previstas en el proyecto ejecutivo, en los Estudios de Impacto Ambiental y en los programas y acciones solicitadas en el resolutivo emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

1. Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y de mitigación de impacto ambiental previstas.
2. Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
3. Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y de mitigación establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer las correcciones adecuadas.
4. Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
5. Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia.

METODOLOGÍA

El Programa de Vigilancia Ambiental puede articularse en torno a las diferentes unidades del medio natural como a las diferentes fases de realización del proyecto a controlar.

Se propone el siguiente esquema, en una actuación genérica:

- Actuaciones para Unidades de Obra.
- Actuaciones en Situaciones Especiales.
- Actuaciones para los Elementos del Medio.

SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES Y COSTOS

ACTIVIDAD	COSTO DE LA MEDIDA
<p>AIRE</p> <p>Se realizarán visitas periódicas a todas las zonas donde se localicen las fuentes emisoras (emisiones de polvo, emisiones producto de la combustión interna de vehículos, emisiones de ruido). En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Riego de superficies. ✓ Controles de velocidad vehicular. ✓ Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte de material. ✓ Criterios establecidos en la NOM-025-SSA1-1993 "Salud Ambiental, criterio para evaluar la calidad del aire, con respecto a las partículas suspendidas". ✓ Cumplimiento de la NOM-041-SEMARNAT-2006 "Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usen gasolina como combustible". ✓ Cumplimiento de la NOM-045-SEMARNAT-1996 "Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible". ✓ Cumplimiento de la NOM-080-SEMARNAT-1994 "Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, 	<p>El costo del seguimiento de las medidas será en base a los honorarios de un supervisor ambiental.</p>

motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición".

- ✓ Cumplimiento de la NOM-081-SEMARNAT-1994 "Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido de fuentes fijas y su método de medición".
- ✓ Verificar que el mantenimiento de maquinaria y camiones se realicen.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores

SUELO

Se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello, además podrán utilizarse modelos para determinar el grado de erosión de acuerdo a la pérdida de suelo. Durante las visitas se observará:

- ✓ Que se instale el acordonamiento de la zona para delimitar las áreas que se pueden extraer.
- ✓ Verificar que no se aperturen caminos nuevos para el acarreo de material.
- ✓ Verificar que no se queme basura en el área.
- ✓ Verificar que las áreas de cribado y trituración sean exactamente las necesarias a manera de que no se afecte más área de suelo.
- ✓ Se deberá limpiar de sedimentos y otros residuos el suelo.
- ✓ Verificar que se respete el área del camino que cruza el río para que no se generen accidentes.
- ✓ Verificar que solamente se extraiga material con una profundidad de 1.10 mts.
- ✓ Verificar que se aplique y rocié agua para que no se esparzan las partículas.
- ✓ Colocar señalamientos de reducción de velocidad.

El costo del seguimiento de las medidas será en base a los honorarios de un supervisor ambiental.

Señalamiento y acordonamiento costo aproximado: \$1,500.00

Pipa para rociar agua, costo aproximado: \$ 600.00

FAUNA

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.

El costo del seguimiento de las medidas será en base a los honorarios de un supervisor ambiental.

<p>Si se detectara alguna nueva afección a la fauna del entorno, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas de mitigación para paliar los problemas encontrados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar que se instalen en el área 2 letreros que comuniquen al área que quedará estrictamente prohibido cazar, matar, capturar, vender, dañar, cualquier tipo de fauna existente en el área. ✓ Verificar que se limpie el río de obstáculos y otras obstrucciones que puedan impedir el paso de la corriente que afecte la fauna acuática. ✓ Verificar que se cubra con lonas los camiones cargados para que no se dispersen las partículas y afecte la visibilidad de las aves. 	<p>Letreros, costo aproximado de \$ 1,500.00</p> <p>Lonas para camiones, costo aproximado. \$ 3,000.00</p>
<p>HIDROLOGIA</p> <p>Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la hidrología del lugar afectado por las obras del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar que la maquinaria entre totalmente limpia al cauce del río para no generar contaminación por sustancias químicas. ✓ Limpiar continuamente el río de obstáculos y sedimentos. ✓ Verificar que no se trabaje durante 4 meses, ni que se extraiga material del río en ese tiempo. ✓ Verificar que la carga de material y cribado sean en la orilla del río. 	<p>El costo del seguimiento de las medidas será en base a los honorarios de un supervisor ambiental.</p>
<p>RESIDUOS SOLIDOS URBANOS</p> <p>Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a medio por la generación de RSU por las obras del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar que se cuente con contenedores para el depósito de RSU debidamente rotulados. ✓ Verificar que los trabajadores cuenten con sanitarios portátiles. 	<p>El costo del seguimiento de las medidas será en base a los honorarios de un supervisor ambiental.</p> <p>Contenedores señalizados, costo aproximado \$1,000.00</p>
<p>RESIDUOS PELIGROSOS</p> <p>Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a medio por la generación de RP por las obras del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar que se cuente con contenedores herméticos debidamente rotulados para depósito de RP. ✓ Verificar que no realicen cambios de aceite ni 	<p>El costo del seguimiento de las medidas será en base a los honorarios de un supervisor ambiental.</p> <p>Contenedores señalizados, costo</p>

manipulación de RP en la zona del proyecto.	aproximado \$2,000.00
✓ Verificar que se cuente con los insumos necesarios para limpiar derrames accidentales como (aserrín, trapos, estopas, papel, palas).	Insumos \$ 1,000.00

VII.3 CONCLUSIONES

Para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental del presente proyecto se llevaron a cabo diferentes actividades como: Investigación de campo, bibliográfica, análisis cartográfico para evaluar el estado actual del área en la que influirá el proyecto así como las zonas conurbadas. Tras el análisis se evaluaron todos los componentes ambientales físicos, biológicos y socioeconómicos de las disciplinas científicas: geología, hidrología superficial y subterránea, edafología, clima, tipos de vegetación, flora, fauna, paisaje, sociología y economía.

El clima se describe de acuerdo a KÖPPEN, modificado por E. García, con base en los datos de las estaciones climatológicas existentes, así como en la propia torre de medición del promovente.

La información relativa a geología, hidrología y suelos está basada en la interpretación de la cartografía existente publicada por INEGI, ubicando el municipio exacto. Para la determinación de la flora y fauna silvestres, se consideraron los informes relativos a la distribución geográfica que tienen las especies en la zona del proyecto. Asimismo, se tomaron en cuenta los informes verbales de los habitantes.

Cabe mencionar que las características del suelo y geología del lugar son propensas a generar derrumbes y deslaves, motivo por el cual el río presenta gran cantidad de material que se puede comercializar.

La descripción del medio socioeconómico se encuentra sustentada en la información contenida en los censos de población y vivienda, principalmente del año 2010, así como en los anuarios estadísticos publicados por el INEGI.

Las leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas que tienen relación directa con el proyecto fueron consultadas y tomadas en cuenta para el desarrollo del mismo.

De acuerdo a toda la información analizada de la obra y de la zona se considera que se cumple con lo establecido en la normatividad vigente, es un proyecto de beneficio social principalmente, es importante señalar que los promoventes están dispuestos a comprometerse a reforestar, cuidar el área concesionada y a capacitar a todos los habitantes sobre el cuidado del medio ambiente, aplicar las medidas de mitigación y compensación y con estricto apego por lo cual se solicita la autorización de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales para realizar la obra en cuestión ya que no habrá un impacto negativo permanente significativo al ecosistema y que el impacto temporal generado por la misma será minimizado aplicando las medidas de mitigación.

VIII.- ÁLBUM FOTOGRÁFICO



El Rio El Llano presenta tramos rectos donde en las orillas se almacena el material. El rio presenta un ancho de 4 metros aproximadamente.



La corriente del agua es lenta y continua. La profundidad es de 30 cm aproximadamente aunque en otras partes presenta menos.



Existen zonas donde el material esta en los bancos de material sin ser explotado como se observa en la imagen.



En esta foto se observa la parte mas profunda del rio aunque el material sobresale de la superficie.



Esta fotografía muestra una playa en la margen derecha del río en la cual el agua sigue su cauce pero el material se encuentra en la orilla.



En algunas zonas el río se es más ancho como se muestra en esta imagen, aproximadamente presenta unos 15 metros.



La zona presenta vegetación boscosa importante que no se observo afectada, por lo que consideramos existe una gran biodiversidad de fauna en el lugar.



DESCRIPCIÓN

Texto



En esta fotografía mostramos el material que ha sido arrastrado por el río y donde no se observa la extracción del mismo.

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

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

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0191/12/17.

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

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

Firma del titular del Área:



Lic. José Ernesto Ruiz López.
Delegado Federal.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 02/2018, con fecha 15 de enero de 2018.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

