

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, al igual el principal aprovechamiento que la comunidad va realizar con este material que se va extraer es para la reubicación de la localidad ya que en ellos se necesita cantidades de estos tipos de materiales pétreos para los diferentes usos y construcciones que va realizar, es por esto que el promovente que son las autoridades y comisariado de bienes comunales de la misma localidad, pretenden realizar acciones de extracción de materiales pétreos sobre el Rio Grande, 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 Grande"

I.1.2. Ubicación del Proyecto

Estado: Oaxaca

Región: Sierra Norte

Municipio: Santa Catarina Ixtepeji

Localidad: La Cumbre

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. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Comunidad de Santa Catarina Ixtepeji

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente (RFC)

[REDACTED]

I.2.3. Nombre del representante legal

C. Nicolas Santiago Castellanos

I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]

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.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[REDACTED]

I.3.3 Nombre o responsable técnico del estudio

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

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.



Lo testado corresponde al domicilio, RFC y teléfono, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

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 Rio Grande”

Se evaluarán factores ambientales, técnicos, sociales y biológicos dándole importancia principalmente al social y ambiental ya que esta obra 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 realizaran 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 ubicara la cribadora, en este rio actualmente cuenta con agua ya que por eso se le dice rio grande solo lleva agua cuando hay escurrimiento de aguas pluviales en tiempo de lluvia.

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO

Criterio Técnico-ambiental:

Técnicamente se seleccionó el sitio por ser el más óptimo según los criterios de CONAGUA para la extracción de material, 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 río es de las 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 de los habitantes que van ser beneficiados con este proyecto, ya que la mayor parte de esta material que se va extraer se ocupara en la reubicación de la comunidad, así que en general lo beneficiara a todos los habitantes de este municipio.

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El proyecto "Extracción de materiales pétreos sobre el cauce del Río Grande" se localiza en la parte norte del estado de Oaxaca, el croquis donde se puede observar los límites de la línea georeferenciados que delimitan el área de estudio del proyecto. Esta zona se encuentra en la parte de abajo de la comunidad actual pertenece al municipio de Santa Catarina Ixtepeji, distrito de Ixtlán de Juárez, Oaxaca.

X	Y
761118.63 m E	1916776.07 m N
761124.06 m E	1916771.06 m N
761129.61 m E	1916760.01 m N
761135.19 m E	1916752.34 m N
761141.45 m E	1916749.50 m N
761147.96 m E	1916741.39 m N
761154.14 m E	1916732.21 m N
761158.57 m E	1916722.88 m N
761160.98 m E	1916715.13 m N
761160.79 m E	1916702.17 m N
761169.32 m E	1916685.17 m N
761173.61 m E	1916675.19 m N
761175.37 m E	1916667.87 m N
761176.77 m E	1916661.88 m N
761177.32 m E	1916653.88 m N
761180.90 m E	1916647.84 m N
761184.38 m E	1916637.65 m N

761187.08 m E	1916628.65 m N
761188.39 m E	1916620.20 m N
761191.06 m E	1916611.18 m N
761194.30 m E	1916600.45 m N
761195.15 m E	1916591.71 m N
761195.69 m E	1916583.92 m N
761195.54 m E	1916575.24 m N
761197.11 m E	1916564.74 m N
761198.94 m E	1916557.92 m N
761197.46 m E	1916561.65 m N
761198.96 m E	1916554.18 m N
761198.87 m E	1916548.68 m N
761199.24 m E	1916540.61 m N
761204.63 m E	1916526.47 m N
761207.18 m E	1916517.04 m N
761211.93 m E	1916501.13 m N
761216.66 m E	1916489.74 m N
761219.96 m E	1916481.27 m N
761222.02 m E	1916475.28 m N
761225.25 m E	1916469.26 m N
761228.03 m E	1916465.31 m N
761231.19 m E	1916461.80 m N
761233.33 m E	1916457.45 m N
761235.63 m E	1916453.59 m N
761236.96 m E	1916450.21 m N
761238.72 m E	1916446.66 m N
761240.23 m E	1916443.71 m N
761241.65 m E	1916440.37 m N
761243.15 m E	1916436.81 m N
761245.01 m E	1916432.65 m N
761246.80 m E	1916428.90 m N
761248.32 m E	1916425.33 m N
761249.89 m E	1916422.12 m N
761252.00 m E	1916419.24 m N
761254.37 m E	1916416.16 m N
761256.30 m E	1916413.74 m N
761257.96 m E	1916409.63 m N
761259.24 m E	1916406.23 m N
761259.91 m E	1916402.35 m N

761251.10 m E	1916408.05 m N
761246.17 m E	1916413.01 m N
761242.66 m E	1916418.05 m N
761238.08 m E	1916425.08 m N
761234.58 m E	1916430.10 m N
761231.15 m E	1916434.92 m N
761228.04 m E	1916439.04 m N
761225.36 m E	1916443.84 m N
761222.86 m E	1916448.73 m N
761221.02 m E	1916453.13 m N
761218.19 m E	1916458.63 m N
761215.46 m E	1916464.25 m N
761212.92 m E	1916470.58 m N
761210.49 m E	1916475.35 m N
761208.05 m E	1916481.00 m N
761205.35 m E	1916488.13 m N
761202.82 m E	1916494.67 m N
761200.09 m E	1916498.94 m N
761197.27 m E	1916504.30 m N
761193.77 m E	1916510.62 m N
761189.08 m E	1916517.11 m N
761186.31 m E	1916522.06 m N
761183.56 m E	1916527.41 m N
761181.73 m E	1916530.95 m N
761181.00 m E	1916532.00 m N
761180.23 m E	1916534.47 m N
761179.36 m E	1916537.98 m N
761178.25 m E	1916540.48 m N
761176.00 m E	1916544.00 m N
761174.78 m E	1916550.87 m N
761172.09 m E	1916556.77 m N
761170.44 m E	1916562.19 m N
761169.12 m E	1916566.14 m N
761168.04 m E	1916569.96 m N
761164.86 m E	1916576.34 m N
761162.81 m E	1916583.40 m N
761160.37 m E	1916591.25 m N
761158.60 m E	1916598.56 m N
761157.09 m E	1916604.80 m N

761153.02 m E	1916611.93 m N
761152.57 m E	1916618.88 m N
761134.86 m E	1916644.00 m N
761127.66 m E	1916658.62 m N
761124.83 m E	1916665.35 m N
761123.26 m E	1916670.49 m N
761123.38 m E	1916674.36 m N
761121.30 m E	1916681.20 m N
761120.39 m E	1916687.01 m N
761118.29 m E	1916695.26 m N
761116.22 m E	1916701.43 m N
761109.56 m E	1916713.21 m N
761103.68 m E	1916731.17 m N
761104.98 m E	1916738.76 m N
761107.47 m E	1916744.37 m N
761109.94 m E	1916750.24 m N
761110.88 m E	1916757.61 m N
761111.69 m E	1916763.19 m N
761112.62 m E	1916767.73 m N
761113.39 m E	1916771.25 m N
761114.33 m E	1916775.47 m N
ZONA 14	DATUM

Imagen II.1.- Coordenadas del área total de extracción.
Ver hoja de cálculo de Excel en Memoria USB

El área total de extracción tendrá una superficie de 11,216 m², esta área es la zona donde se encontrarán los bancos de material, es decir dentro de esta zona se ubicarán las áreas de extracción de material, se están considerando solo un banco de material con una superficie total de 11,216 m²

Se tiene contemplado un banco de material con un volumen total de extracción propuesto de 11,216 m³, 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:



Imagen IV.2.- Ubicación del polígono de extracción.

Polígono azul : Zona de extracción

Líneas verdes: Delimitación de zona federal establecida por CONAGUA.

DESGLOSE DEL BANCO DE MATERIAL

BANCO DE MATERIAL	CANTIDAD	
Volumen total de material solicitado para la concesión de 5 años	44,864 m³	Se solicita esta cantidad para extraer en 5 años
Volumen total de material a extraer por año	8,972.8 m³	Se solicita para extraer esta cantidad únicamente durante 8 meses al año
Volumen total de material a extraer por mes	1,121.6 m³	Esta cantidad se extraerá por mes considerando 7 días a la semana.
Volumen total a extraer en camiones al mes	185 camiones	Se calculo esta cantidad considerando 6 m ³ por camión.

Cuadro II.1.- Cantidades a extraer.

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 (Comisariado de bienes comunales) ya que ellos son los principales ejecutores de este proyecto.

CONCEPTO	IMPORTE
HERRAMIENTAS	
1 RETROEXCABADORA	350,000
1 VOLTEO	150,000
2 PALAS	1,000
1 CARRETILLAS	1,500
ELABORACIÓN DE ESTUDIOS	60,000.
ESTUDIOS PREVIOS	58,000
PAGO DE DERECHOS SEMARNAT	30,069
PAGO DE DERECHOS CONAGUA	1,435
TRANSPORTE	1,500
	653,504.00

Cuadro II.2. Costos de la actividad.

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

La inversión que se lleva para poder extraer materiales pétreos es de: \$653,504.00 (Seiscientos cincuenta y tres mil quinientos cuatro pesos M.N)

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

La recuperación del capital invertido se verá reflejada en 8 meses considerando que se vendan los 54 camiones de 1,500 pesos el camión, sin embargo el material está considerado se venda a los comuneros a un precio especial que no ha sido establecido.

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

El costo para las medidas de mitigación consideramos el 20% del costo total del proyecto es decir para las medidas de mitigación se tendrá considerado un costo de \$130,700.00 (Ciento treinta mil, setecientos pesos 00/100)

II.1.5. Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio (m²)

Se pretende solicitar un área de extracción de 11,216 m² la cual no quiere decir sea toda esa superficie de extracción, únicamente es el área donde se amortiguan los bancos 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. Sin embargo para dar un dato numérico consideramos que el área afectarse donde hay vegetación será la del banco de material es decir 640 m², de arbustos temporales que se secan en temporada de calor y que crece en temporada de lluvias.

Tal cual como se muestra en las siguientes fotos, el lugar donde están los bancos de materiales es muy amplio:



FOTO 1.- Bancos de material .

Tal como se muestra en las fotos ese es la cobertura del ancho del Río Grande, 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 2 a 4 metros de altura, 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 los promoventes 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	11,216 m ²	100%
Superficie de actividades de extracción	11,216 m ²	100%

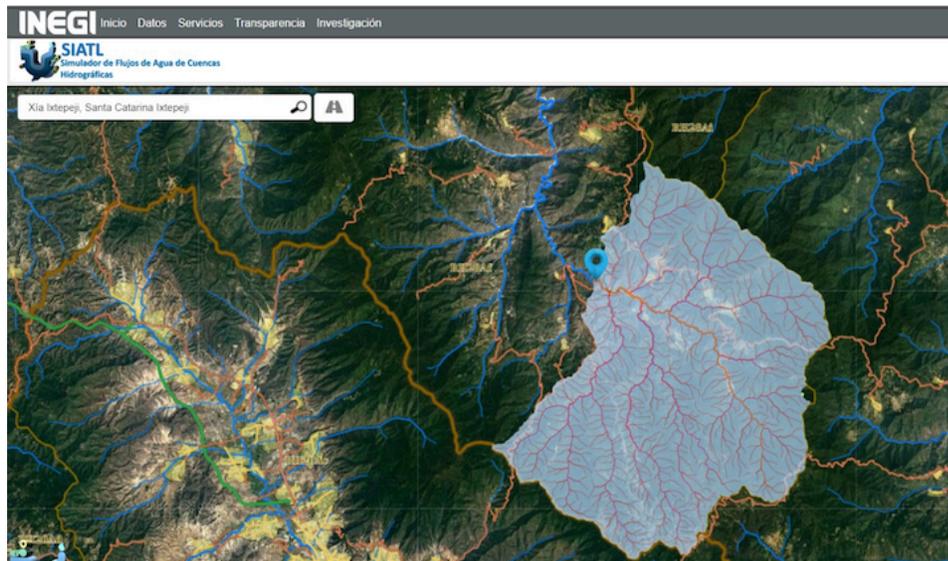
La superficie de trabajos de extracción de material es mucho menor a la superficie solicitada ya que existen confluencias y márgenes del rio que la CONAGUA amortigua y contempla como márgenes para autorizar los bancos así mismo contempla por cada confluencia 200 metros de margen en cada extremo que hay 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 del tiempo no se sabe si va llover en tiempos de lluvia o no, además los cerros se deslavan al trabajarlos y se erosionan por causa de este tipo de actividad es por eso que ahorita no hay movimientos que ejercen en ella, los dos extremos del rio playa seca se encuentran en cerros y el suelo presenta muy poca vegetación como los cactus, nopales, pastizales y arbustos que se resumen de tal manea pero a grandes rasgos se describirá en el Capítulo IV.

El municipio se encuentra ubicada en la región RH 28, pertenece a la vertiente del Golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo 24.37% de la superficie del mismo; colinda al norte con la RH-27 Tuxpan-Nautla y con el Golfo de México; al este con la RH-29 Coatzacoalcos; al sur con la RH-22

Tehuantepec y con la RH-20 Costa Chica-Río Verde; por último, al oeste con la RH-18 Balsas. El estado sólo incluye a la cuenca Río Papaloapan (A). La cuenca río Papaloapan (A), es aquella que representa la mayor superficie dentro del estado de Oaxaca, incluye parte de las regiones Cañada, Sierra Norte, Papaloapan, Mixteca y Valles Centrales. En aproximadamente 90% del área predominan sierras con geformas de más de 1 000 m de altitud, las máximas elevaciones son del orden de 3 250 msnm, corresponden a las sierras Mazateca y Juárez, el resto de la cuenca corresponde a la subprovincia fisiográfica Llanura Costera Veracruzana, extensa planicie aluvial interrumpida sólo por lomeríos y pequeñas sierras calcáreas.



MAPA SIATL

DATOS DE LA CUENCA HIDROLOGICA	
REGIÓN HIDROGRAFICA	
CLAVE DE LA REGION HIDROGRAFICA	RH28
NOMBRE DE LA REGION HIDROGRAFICA	PAPALOAPAN
AREA (KM2)	57,537.53
PERIMETRO (KM)	1,463.8
CUENCA	
CLAVE DE LA CUENCA.	A
NOMBRE DE LA CUENCA	R.PAPALOAPAN
AREA (KM2)	47,537.2
PERIMETRO (KM)	1,310.11

SUBCUENCA	
CLAVE DE LA SUBCUENCA	f
NOMBRE DE LA SUBCUENCA	R. QUIOTEPEC
TIPO DE SUBCUENCA	EXORREIRA
LUGAR DONDE DRENA (PRINCIPAL)	RH28Ag R. SANTO DOMINGO
PERIMETRO (KM)	435.71
AREA (KM ²)	4944.73

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



Foto 2.-Tipo de material a extraer en el rio.



Foto 3.- Vista del material a extraer.

II.1.7 Urbanización del área y servicios requeridos

Para la extracción del material ya se cuenta con un camino trazado, los servicios como mecánico, gasolina se abastecerán en Guelatao de Juárez o en Santa Catarina Ixtepeji, alimentos y agua se pueden abastecer en el municipio. No se requerirá de energía eléctrica.



Foto 4.- Camino de acceso al río.

II.2 CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El presente proyecto para la extracción de materiales pétreos sobre el cauce del Río Grande 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 tener ingresos para realizar obras y actividades con los comuneros.

VOLUMEN QUE SERA EXTRAIDO

Se pretende solicitar un volumen de 8,972.8 m³ por año, lo cual resultaría un total de 44,864 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).

<u>Granulometría</u>	
<u>Arcillas</u>	< 0,002 mm
<u>Limos</u>	0,002-0,06 mm
<u>Arenas</u>	0,06-2 mm
Gravas	2-6 cm
<u>Bolos</u>	6-25 cm
<u>Bloques</u>	>25 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 rio 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 julio, agosto, septiembre y octubre por lo que es tiempo de lluvia se suspende el trabajo ya que el rio 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																	
Renovación de permiso																	
Etapas de abandono																	

CUADRO II.4.- PROGRAMA GENERAL DEL TRABAJO.

II.2.3.- PREPARACIÓN 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 los manchones de vegetación corresponden a un acahual, donde se ha regenerado vegetación secundaria nativa en las areas donde la arena permite crecer plantas. 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, es muy probable que la criba se encuentre 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 la carretera a San Pablo Guelatao y dentro del predio se puede acceder a la zona de extracción de material, por un camino existente, 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 emplearán 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 ubicará 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 abandonararan 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 llueve 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 DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, 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 ubicarán 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.
Emissiones 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, optimo, existiendo mercado previo, con la intensión 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.

PLAN DE DESARROLLO DE LOS PUEBLOS ZAPOTECO Y CHINANTECO DEL DISTRITO DE IXTLAN, OAXACA.

Este plan de desarrollo se elaboró de forma colectiva entre las autoridades comunitarias y municipales de la Unión Liberal de Ayuntamientos (ULADI), Asociación Regional de Municipios Indígenas del Distrito de Ixtlán de Juárez. Las comunidades plantearon en las reuniones y asambleas las acciones a corto, mediano y largo plazo que se deberán realizar:

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p>INFRAESTRUCTURA BASICA (caminos, agua potable, drenaje, saneamiento y electrificación).</p> <p>Caminos En la región se ha implementado el Programa de Pavimentación de caminos a Cabeceras Municipales por instrucción presidencial, con el seguimiento e inversión del INPI y de la secretaria de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT).</p> <p>En las asambleas regionales de la ULADI, se planteó la rehabilitación de caminos para mejorar la comunicación entre comunidades y el intercambio comercial.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Santa Catarina Ixtepeji solicito ser incluido en el Programa de Pavimentación de Caminos y Cabeceras Municipales. ▪ Reconstrucción de camino E.C. carretera federal 175- Santa Catarina Ixtepeji (4.9 km). ▪ Reconstrucción del camino E.. carretera federal 175 (El punto)- San Pedro Nexicho- San Matías Zoquiapan (8.8 km). ▪ Reconstrucción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Santa Catarina Ixtepeji. 	<p>La relación que existe entre las obras proyectadas y plasmadas en el plan de desarrollo con el municipio y la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji es que para la realización de estas obras en necesario utilizar materias primas como arena y grava para su construcción.</p> <p>Es por esto que se solicita la autorización en materia de impacto ambiental y posteriormente la concesión del río para la extracción del material en un periodo de 5 años.</p>

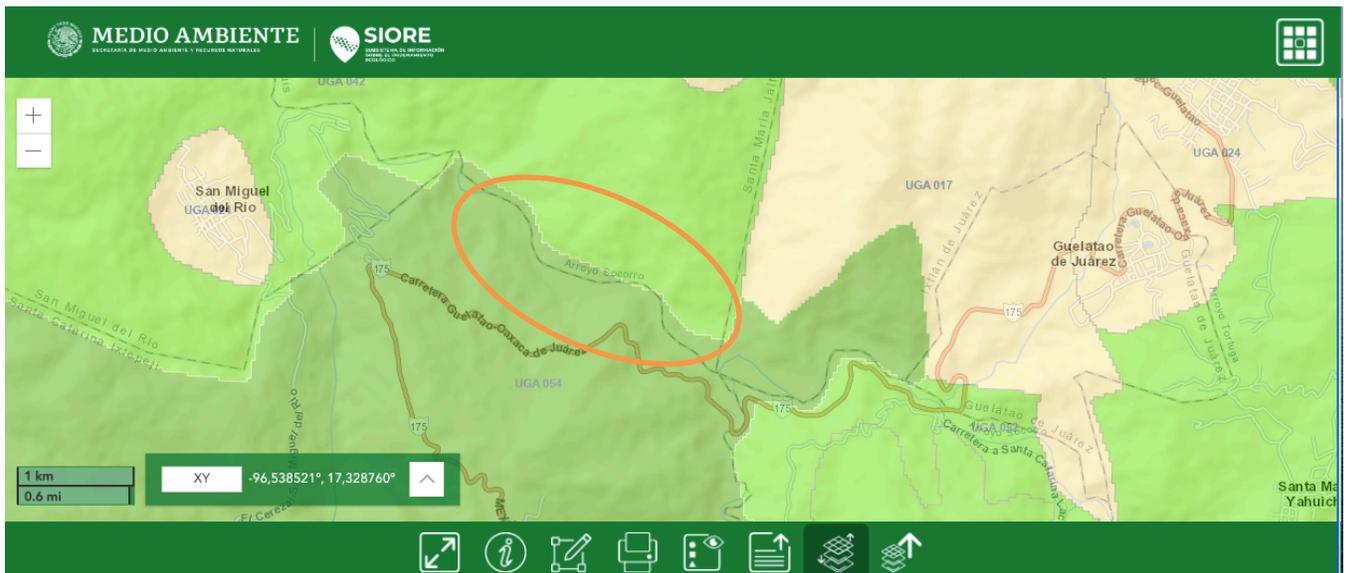
Cuadro III.1.- Vinculación con planes de desarrollo

III.3.- INSTRUMENTOS NORMATIVOS Y ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO

III.3.1.- Instrumento de Ordenamiento del Territorio

El subsistema de información para el Ordenamiento Ecológico SIORE es una herramienta de consulta en línea para hacer accesible el ordenamiento Ecológico del Territorio. El SIORE representa un mosaico de mapas con herramientas para la consulta de los atributos asociados a las unidades de gestión ambiental, lineamiento, estrategias y/o acciones, así como criterios de regulación ecológica.

Se utilizó esta herramienta para analizar el vínculo que existe entre el proyecto de extracción de material pétreo, las acciones a realizar y las regulaciones existentes.



Mapa III.1.- Ubicación del Rio Grande.

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p>El SIORE presenta en su mapa digital una división política del territorio de los municipios, la ubicación de ríos y arroyos y una capa de UGAS que nos describen las características y criterios, lineamientos y estrategias de gestión ambiental aplicables en las unidades correspondientes.</p>	<p>SIORE</p> <p>El proyecto se ubica dentro del círculo naranja, cabe mencionar que según la CONAGUA el Rio donde se extraerá el material pétreo es denominado Rio Grande y el SIORE tiene denominado ese rio como Arroyo Socorro, el cual también delimita territorialmente al municipio de Santa María Jaltianguis y Santa Catarina Ixtepeji. Sin embargo, las actividades de extracción de material se realizarán sobre el cauce de un</p>

	<p>Rio considerado como zona federal y del cual ya existe una delimitación de este rio emitida por la CONAGUA que es el organismo administrador de estos bienes nacionales, por lo que territorialmente no existe algún compromiso o actividad que afecte los terrenos de Santa María Jaltianguis, también el camino de acceso es sobre territorio de Santa Catarina Ixtepeji.</p>
<p>Como se observa en el mapa, la ubicación del Rio Socorro (Rio Grande) está dentro de la UGA 54 que tiene las siguientes características: CLAVE: UGA 54 POLITICA: Protección propuestas USO RECOMENDADO PREDOMINANTE: Ecoturismo USOS CONDICIONADOS: Forestal, Apícola, Industrial, Industria eólica, Minería. SIN APTITUD O USOS INCOMPATIBLES: Agrícola, Acuícola, Asentamientos Humanos, Ganadería. USOS NO RECOMENDADOS: Turismo Superficie (ha): 1,272,285.27</p>	<p>La UGA 54 tiene actividades y usos condicionados y del cual le aplicaría al proyecto de extracción por estar dentro de las actividades consideradas como minería.</p> <p>La actividad de extracción de material pétrico sobre el cauce del rio no es incompatible con la UGA 54.</p> <p>La superficie de extracción y concesión del Rio representa un 1% de la superficie total de la UGA.</p>
<p>CRITERIOS APLICABLES A LA UGA 54</p> <p>C-001.- Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANP'S que aun no cuenten con este instrumento.</p> <p>C-003.- En zonas de manglar y humedales o cercanas a estos a un radio de 1km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema.</p> <p>C-008.- Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas, considerando las densidades naturales de acuerdo a la vegetación existente en el entorno.</p> <p>C-009.- La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y</p>	<p><u>Vinculación con C-001:</u> El proyecto no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida ni de su radio de influencia establecido.</p> <p><u>Vinculación con C-003:</u> El área de extracción no se localiza a 1 km de ninguna zona de manglar ni humedal.</p> <p><u>Vinculación con C-008:</u> Como medida de mitigación se recomienda ejecutar un programa de reforestación el cual será con especies nativas de la región.</p> <p><u>Vinculación con C-009:</u> La extracción de material pétrico se realizará una vez que se obtenga la concesión de extracción por parte de la CONAGUA.</p> <p><u>Vinculación con C-010 y C-014.-</u> La extracción de material pétrico, se realizará bajo los criterios establecidos por la CONAGUA para mantener y preservar el cauce y flujo, por lo</p>

ecología del estado.

C-010.- Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.

C-014.- Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.

C-015.- Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menos de 50 m.

C-029.- Se evitara la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas de inundables, cabeceras de cuencas y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.

que estará prohibido sobreexplotar la extracción de arena y grava en el río.

Vinculación con C-015: La extracción de material se realizará sin modificar el cauce natural, ya que se deberá cumplir con la veda durante los 4 meses del año que la CONAGUA establece como tiempo para dejar que los bancos de material se recarguen que generalmente es durante el temporal de lluvias.

Vinculación con C-029: Durante la extracción de materia quedara prohibido almacenar todo tipo de material sobre el cauce del río.

III.3.2.- Leyes y Reglamentos.

III.3.2.1.- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento.

El proyecto se pretende realizar en una cuenca hidrológica por lo que la ley establece los siguientes lineamientos:

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p>LEY</p> <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>El proyecto se ejecutará 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>

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.

REGLAMENTO

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:

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

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.

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 para actividades de extracción un área de 11,216 m² Dicho material se pretende comercializar principalmente con los comuneros de Santa Catarina Ixtepeji.

CAPITULO VIII DE LOS SEGUROS Y GARANTIAS

Art. 51.- La Secretaría 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

Las actividades que se pretenden realizar son sobre el cauce del Rio Grande sin embargo no se pretende la construcción de ningún tipo de obra.

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.

Tampoco existen especies de flora y fauna que se encuentren bajo una

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.

norma de protección que directamente se afecten por las actividades de extracción. Así mismo no está el proyecto inserto dentro de una área natural protegida.

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.3.2.2. 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 el personal que trabaje en la extracción van a generar residuos de envolturas, bebidas entre otros.
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.	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.
Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que	Durante la etapa de la extracción y transportación se generaran residuos peligrosos por lo que las maquinarias, carros

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.

o camiones que va hacer la trasportación pueden generar residuos peligrosos, ocasionar derrames accidentales en la zona.

REGLAMENTO

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificaran de acuerdo a lo siguiente:

II.- Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la ley mediante:

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.

Artículo 39.- Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquella será peligrosa.

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.

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.

III.3.2.3.- Ley de Aguas Nacionales.

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p>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.</p>	<p>LEY</p> <p>Los materiales que se pretenden extraer están considerados materiales pétreos que será extraído del cauce del Rio Grande.</p>
<p>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.</p> <p>Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos.</p> <p>"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.</p> <p>Son causas de revocación de la concesión, las siguientes:</p> <p>I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados;</p> <p>II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas.</p> <p>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;</p> <p>IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos;</p> <p>V. No ejecutar adecuadamente las obras</p>	<p>La manifestación de impacto ambiental objeto del presente estudio es el primer paso para solicitar la concesión de extracción de material pétreo ante la CONAGUA 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 Grande, con la finalidad de obtener el Título de concesión.</p> <p>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.</p>

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 un comisariado de bienes comunales de Santa Catarina Ixtepeji, del cual no se tiene alguna restricción en cuanto a su personalidad jurídica.

REGLAMENTO

Artículo 29. Las solicitudes de concesión o asignación podrán ser presentadas tanto por personas físicas como personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

La concesión la pretende solicitar el Comisariado de bienes Comunales de Santa Catarina Ixtepeji, persona moral.

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

Con la finalidad de reunir los requisitos del Art 21 de la LAN, se esta sometiendo a evaluación esta MIA-P objeto del presente estudio para integrar adecuadamente el expediente técnico de solicitud de concesión.

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.

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

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.

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 SEMARANT analicen y consideren viable la solicitud del comisariado.

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

Una vez obtenido el título el Comisariado 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.

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;

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.3.2.4. 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 cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.</p> <p>Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario,</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>

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 subespecies de flora y fauna</p>	<p>Durante la operación de este proyecto, no se contempla la remoción de vegetación importante, sin embargo es posible que en algún momento, las actividades impliquen</p>

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

un impacto sobre la fauna a lo largo del cauce aunque el río no presenta corriente de agua que sirva como hábitat de la misma, pero sí 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 aplicará 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.

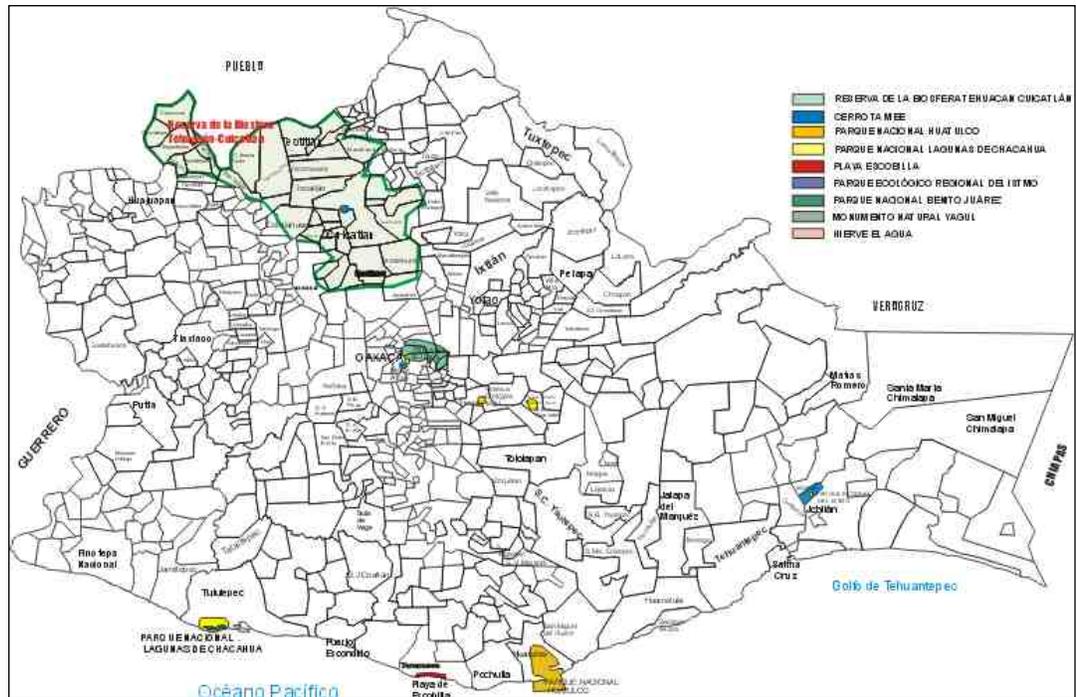
SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE LABORAL

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.

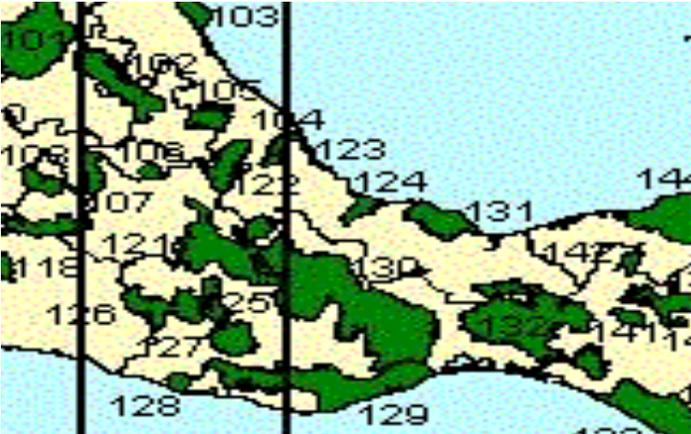
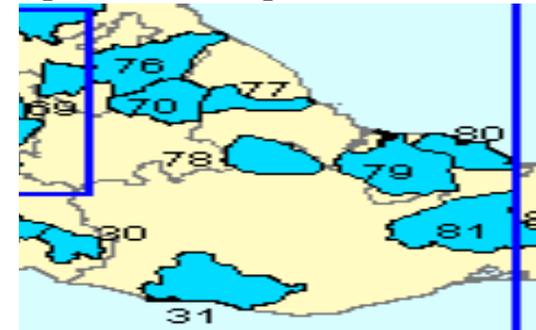
III.5.- AREAS NATURALES PROTEGIDAS.

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

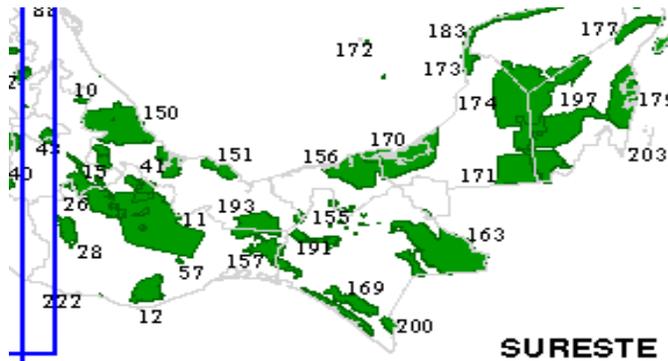


En el Estado de Oaxaca existen Áreas Naturales Protegidas, sin embargo el proyecto no se ubicará dentro de ninguna, así que por lo consiguiente no va ver ningún inconveniente con la ejecución del proyecto. A continuación se indican las más cercanas al mismo.

Parque Nacional "Benito Juárez".- El decreto fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de diciembre de 1937. Se localiza en la parte norte de la Ciudad de Oaxaca y abarca una superficie de 2,737 has, el proyecto se ubica a una distancia de 76 Km.

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 Hidrológicas Prioritarias), asimismo, también se han definido áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS).</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>
<p>Regiones Terrestres Prioritarias</p>  <p>Fuente: CONABIO.</p>	<p>El proyecto se encuentra ubicada dentro de la Región Terrestre Prioritaria RTP 130 Sierras del Norte de Oaxaca-Mixe.</p>
<p>Regiones Hidrológicas Prioritarias</p>  <p>Fuente: CONABIO.</p>	<p>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.</p>

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves



Fuente: CONABIO.

El proyecto se encuentra dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA-C13) que está ubicada en la Sierra de Norte, sin embargo consideramos que la ejecución del proyecto no afectará directamente el hábitat de las aves, mas sin embargo si no se contempla la ejecución de medidas de mitigación para el rubro aire, en específico en la generación de polvos, la afectación si es directa.

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

4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Comenzaremos por describir las características del área de estudio con información teórica e información de campo, ya que es importante señalar las características actuales del sitio y las que nos reporta la biografía. En el anexo IV.1 se localiza el croquis donde se puede observar los límites de la línea georeferenciados que delimitan el área de estudio de proyecto.

El área de estudio está definida como el área mínima indispensable de delimitación natural para instrumentar una valoración de los posibles impactos que se producirán. La zona de estudio delimitada por topo formas es una zona que corresponde a la región de la montaña, la cual se caracteriza por ser una zona de alta marginación, donde la mayoría de sus habitantes pertenecen a grupos de la sierra. Cuentan con un bajo índice de alfabetización, carencia de servicios públicos básicos y falta de infraestructura carretera.

La vegetación se rige por gradientes ambientales abióticos, como lo es la altitud, precipitación pluvial, edafología, pendiente, orientación, así como por la presencia de ríos, arroyos o cualquier otro tipo de cuerpo de agua. El objetivo central de la delimitación del área de estudio es que fuera capaz de demarcar el área de influencia de los efectos negativos del ambiente. En la delimitación usada en el trazo, se observa la línea como sitio central de ubicación en una cuenca hidrológica, esto permitió un análisis objetivo de los impactos ambientales.

A continuación se indica las coordenadas en el área de extracción y las coordenadas de los bancos de extracción.

El área total de extracción tendrá una superficie de 11,216 m², esta área es la zona donde se encuentra inserto el banco los de material, es decir dentro de esta zona se ubicaran la área de extracción de material.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN

X	Y
761118.63 m E	1916776.07 m N
761124.06 m E	1916771.06 m N
761129.61 m E	1916760.01 m N
761135.19 m E	1916752.34 m N
761141.45 m E	1916749.50 m N
761147.96 m E	1916741.39 m N
761154.14 m E	1916732.21 m N
761158.57 m E	1916722.88 m N
761160.98 m E	1916715.13 m N
761160.79 m E	1916702.17 m N
761169.32 m E	1916685.17 m N
761173.61 m E	1916675.19 m N
761175.37 m E	1916667.87 m N
761176.77 m E	1916661.88 m N
761177.32 m E	1916653.88 m N
761180.90 m E	1916647.84 m N
761184.38 m E	1916637.65 m N
761187.08 m E	1916628.65 m N
761188.39 m E	1916620.20 m N
761191.06 m E	1916611.18 m N
761194.30 m E	1916600.45 m N
761195.15 m E	1916591.71 m N
761195.69 m E	1916583.92 m N
761195.54 m E	1916575.24 m N
761197.11 m E	1916564.74 m N
761198.94 m E	1916557.92 m N
761197.46 m E	1916561.65 m N
761198.96 m E	1916554.18 m N
761198.87 m E	1916548.68 m N
761199.24 m E	1916540.61 m N
761204.63 m E	1916526.47 m N
761207.18 m E	1916517.04 m N
761211.93 m E	1916501.13 m N
761216.66 m E	1916489.74 m N
761219.96 m E	1916481.27 m N
761222.02 m E	1916475.28 m N

761225.25 m E	1916469.26 m N
761228.03 m E	1916465.31 m N
761231.19 m E	1916461.80 m N
761233.33 m E	1916457.45 m N
761235.63 m E	1916453.59 m N
761236.96 m E	1916450.21 m N
761238.72 m E	1916446.66 m N
761240.23 m E	1916443.71 m N
761241.65 m E	1916440.37 m N
761243.15 m E	1916436.81 m N
761245.01 m E	1916432.65 m N
761246.80 m E	1916428.90 m N
761248.32 m E	1916425.33 m N
761249.89 m E	1916422.12 m N
761252.00 m E	1916419.24 m N
761254.37 m E	1916416.16 m N
761256.30 m E	1916413.74 m N
761257.96 m E	1916409.63 m N
761259.24 m E	1916406.23 m N
761259.91 m E	1916402.35 m N
761251.10 m E	1916408.05 m N
761246.17 m E	1916413.01 m N
761242.66 m E	1916418.05 m N
761238.08 m E	1916425.08 m N
761234.58 m E	1916430.10 m N
761231.15 m E	1916434.92 m N
761228.04 m E	1916439.04 m N
761225.36 m E	1916443.84 m N
761222.86 m E	1916448.73 m N
761221.02 m E	1916453.13 m N
761218.19 m E	1916458.63 m N
761215.46 m E	1916464.25 m N
761212.92 m E	1916470.58 m N
761210.49 m E	1916475.35 m N
761208.05 m E	1916481.00 m N
761205.35 m E	1916488.13 m N
761202.82 m E	1916494.67 m N
761200.09 m E	1916498.94 m N
761197.27 m E	1916504.30 m N

761193.77 m E	1916510.62 m N
761189.08 m E	1916517.11 m N
761186.31 m E	1916522.06 m N
761183.56 m E	1916527.41 m N
761181.73 m E	1916530.95 m N
761181.00 m E	1916532.00 m N
761180.23 m E	1916534.47 m N
761179.36 m E	1916537.98 m N
761178.25 m E	1916540.48 m N
761176.00 m E	1916544.00 m N
761174.78 m E	1916550.87 m N
761172.09 m E	1916556.77 m N
761170.44 m E	1916562.19 m N
761169.12 m E	1916566.14 m N
761168.04 m E	1916569.96 m N
761164.86 m E	1916576.34 m N
761162.81 m E	1916583.40 m N
761160.37 m E	1916591.25 m N
761158.60 m E	1916598.56 m N
761157.09 m E	1916604.80 m N
761153.02 m E	1916611.93 m N
761152.57 m E	1916618.88 m N
761134.86 m E	1916644.00 m N
761127.66 m E	1916658.62 m N
761124.83 m E	1916665.35 m N
761123.26 m E	1916670.49 m N
761123.38 m E	1916674.36 m N
761121.30 m E	1916681.20 m N
761120.39 m E	1916687.01 m N
761118.29 m E	1916695.26 m N
761116.22 m E	1916701.43 m N
761109.56 m E	1916713.21 m N
761103.68 m E	1916731.17 m N
761104.98 m E	1916738.76 m N
761107.47 m E	1916744.37 m N
761109.94 m E	1916750.24 m N
761110.88 m E	1916757.61 m N
761111.69 m E	1916763.19 m N
761112.62 m E	1916767.73 m N

761113.39 m E 1916771.25 m N
761114.33 m E 1916775.47 m N
ZONA 14 DATUM

Imagen IV.1.- Coordenadas del área total de extracción.
Ver hoja de cálculo de Excel en Memoria USB

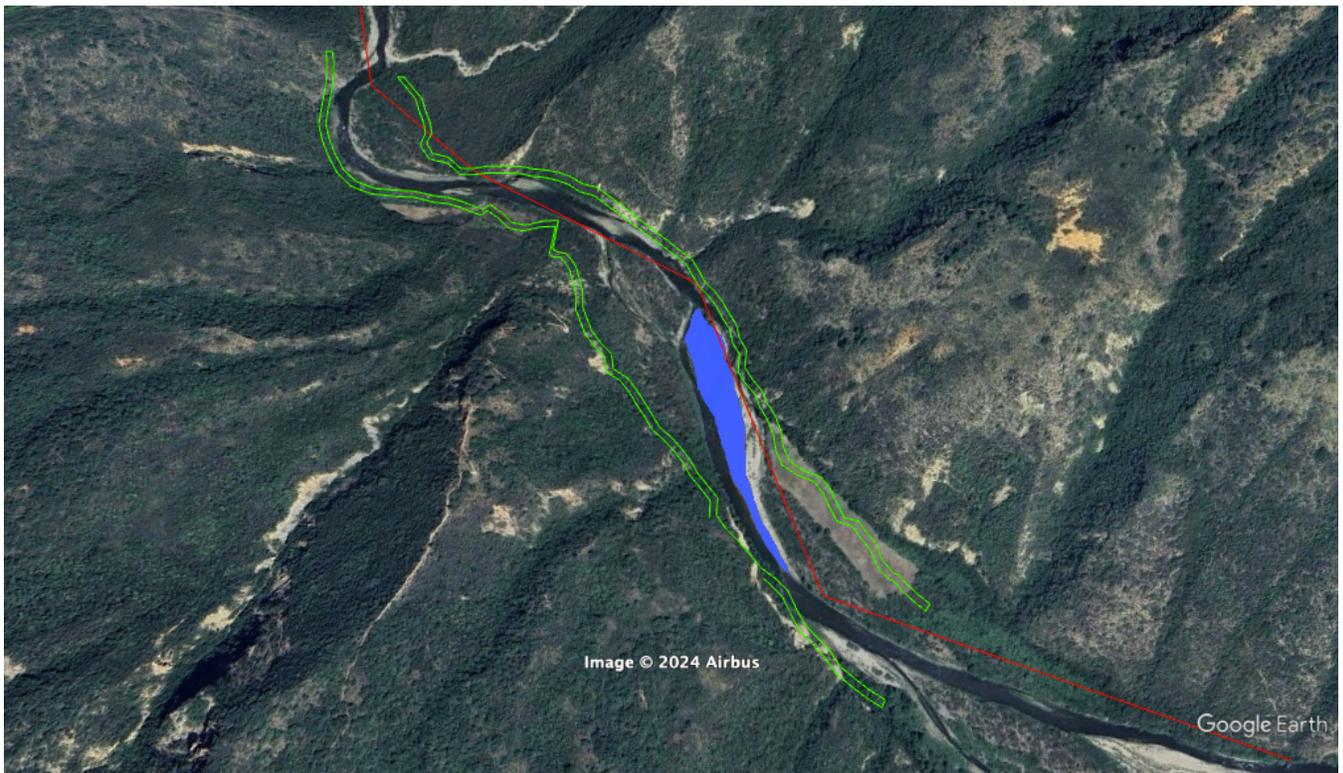


Imagen IV.2.- Ubicación del polígono de extracción.

Polígono azul : Zona de extracción

Líneas verdes: Delimitación de zona federal establecida por CONAGUA.

4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL PARTICULAR

Al no contar la zona con un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET), se consideró lo siguiente para la delimitación del área de estudio:

- Cuenca hidrológica principalmente.
- Dimensión del proyecto.

- Rasgos físicos (topoformas) y biológicos.
- Factores sociales y económicos, como son mano de obra, poblados cercanos, etc.
- Disposición de información relativa a los sectores físicos y socioeconómicos.
- Y principalmente las características bióticas y abióticas presentes en la zona, además de que el proyecto transcurre a través de una micro cuenca.

El objetivo central de la delimitación del área de estudio es que sea capaz de demarcar el área de influencia de los efectos negativos al ambiente. Para determinar el sistema ambiental particular se consideraron los siguientes criterios basados en la influencia del proyecto hacia los ecosistemas que rodean la zona del mismo.

- Beneficio social: el principal beneficio será el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores, ya que con el aprovechamiento de los recursos naturales va ser de gran ayuda para que el municipio no compre esos materiales para la reubicación de la comunidad.
- Contaminación del agua: Se considera que posiblemente exista contaminación en los cuerpos de agua por el derrame de aceites o combustibles pero va ser muy poco.
- Desplazamiento de fauna silvestre: Durante los trabajos de extracción de material pétrico, el desplazamiento de la fauna silvestre se podrá dar únicamente en horario de trabajo ya que el sitio no es hábitat de ninguna especie de fauna.

Para determinar la avenida máxima probable se tiene que presentar la cuenca en estudio, primeramente se estimaron los datos fisiográficos de la misma:

Área de la cuenca tributaria 57,537 Km²
Longitud del cauce principal 6.605 Km



BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTRICO

HIDROLOGÍA



SISTEMA DE PROYECCIÓN: UTM
DATUM: WGS 84
ZONA: 14 Q

1,000 2,000 3,000 m

ASPECTOS ABIOTICOS

4.2.1.5.- Hidrología Superficial.

Dentro de la jurisdicción de los límites territoriales de La Cumbre, Santa Catarina Ixtepeji, el municipio se encuentra en la siguiente cuenca hidrológica (SIATL 2013).

DATOS DE LA CUENCA HIDROLOGICA	
REGIÓN HIDROGRAFICA	
CLAVE DE LA REGION HIDROGRAFICA	RH28
NOMBRE DE LA REGION HIDROGRAFICA	PAPALOAPAN
AREA (KM ²)	57537.53
PERIMETRO (KM)	1463.8
CUENCA	
CLAVE DE LA CUENCA.	A
NOMBRE DE LA CUENCA	R.PAPALOAPAN
AREA (KM ²)	47537.2
PERIMETRO (KM)	1310.11

SUBCUENCA	
CLAVE DE LA SUBCUENCA	f
NOMBRE DE LA SUBCUENCA	R. QUIOTEPEC
TIPO DE SUBCUENCA	EXORREIRA
LUGAR DONDE DRENA (PRINCIPAL)	RH28Ag R. SANTO DOMINGO
PERIMETRO (KM)	435.71
AREA (KM ²)	4944.73

Cuadro 4.1.- Datos de cuenca y subcuenca

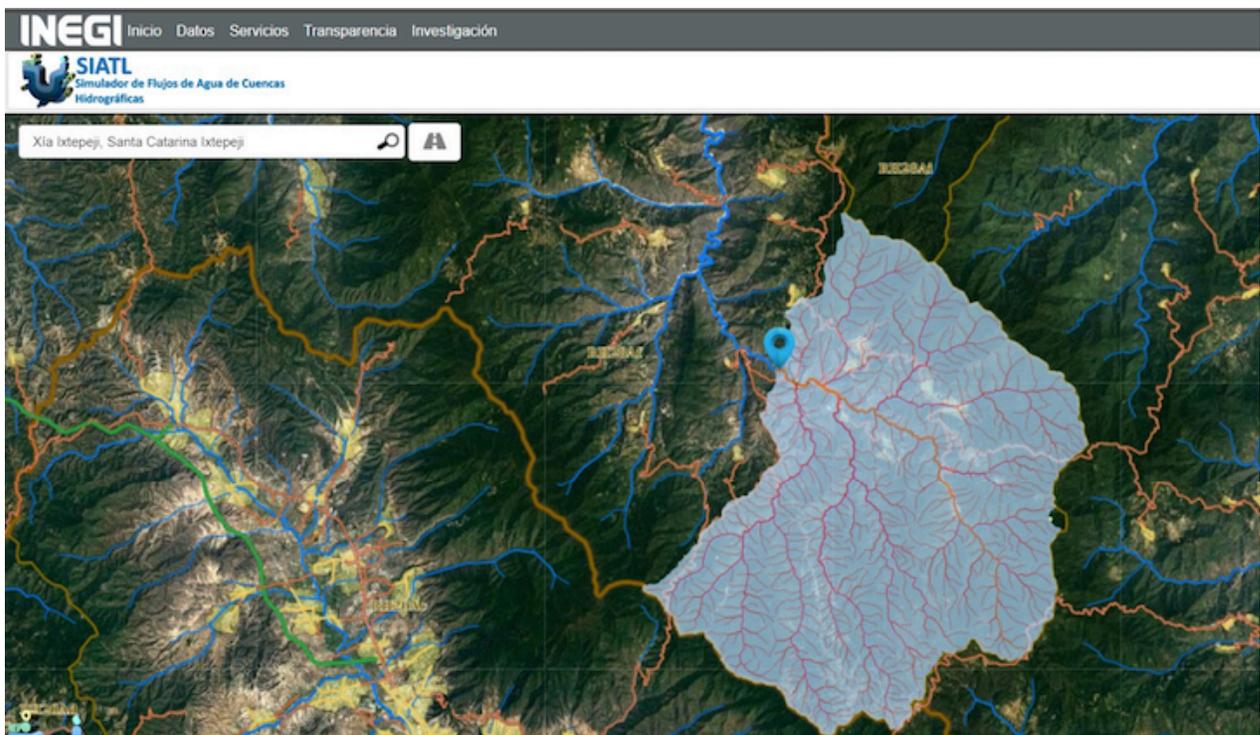


Imagen IV.4.- Cuenca hidrológica.

Hay que mencionar que un dato importante son las confluencias en un río, ya que varía la ubicación de las mismas con los mapas a utilizar en este caso el SIATL marca una confluencia justo en medio del área de extracción lo que ocasiona que se respete la zona de amortiguamiento de 200 metros en cada extremo que indica CONAGUA.

LOCALIDAD	HIDROLOGIA	NOMENCLATURA
Santa Catarina Ixtepeji	RH 28 Af	Región Hidrológica 28 Cuenca Hidrológica B

Cuadro 4.2.- Simbología Hidrológica

La RH 28, pertenece a la vertiente del Golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo 24.37% de la superficie del mismo; colinda al norte con la RH-27 Tuxpan-Nautla y con el Golfo de México; al este con la RH-29 Coatzacoalcos; al sur con la RH-22 Tehuantepec y con la RH-20 Costa Chica-Río Verde; por último, al oeste con la RH-18 Balsas. El estado sólo incluye a la cuenca Río Papaloapan (A).

La cuenca Río Papaloapan (A), es aquella que representa la mayor superficie dentro del estado de Oaxaca, incluye parte de las regiones Cañada, Sierra Norte, Papaloapan, Mixteca y Valles Centrales. En aproximadamente 90% del área predominan sierras con geformas de más de 1 000 m de altitud, las máximas elevaciones son del orden de 3 250 msnm, corresponden a las sierras Mazateca y Juárez, el resto de la cuenca corresponde a la subprovincia fisiográfica Llanura Costera Veracruzana, extensa planicie aluvial interrumpida sólo por lomeríos y pequeñas sierras calcáreas.

Las corrientes de agua que atraviesan la región hidrológica RH-28, son los siguientes ríos: Petlapa, Xiquila, Calapo, Mixteco (Tonalá), Salado, Seco, Santo Domingo, San Antonio, Río Grande, Cajonos, Valle Nacional, El Obispo, San Juanito (El Chisme), Puxmetacán, Colorado, Jaltepec, Juñapan, Aguacatengo, Sarabia, El Corte y Uxpanapa, así mismo en esta región hidrológica se encuentra presente la presa Miguel Alemán Hurtado y la hidroeléctrica Presidente Miguel Alemán.

En promedio la precipitación total anual alcanza 2062 mm, que representan un volumen de 48 968 Mm³, de los cuales escurren 12 242 Mm³, es decir 25%. En la zona serrana existe una compleja red hidrográfica generalmente de tipo dendrítico o cárstico, en la llanura cambia radicalmente a tipo meándrico, las corrientes que sobresalen por su caudal son los ríos Tonto, Santo Domingo, Cajonos, Lalana y Puxmetacán.

El Río Tonto entra al estado de Oaxaca en dirección sureste proveniente del estado de Veracruz-Llave, antes de llegar a la presa Presidente Miguel Alemán drena un área muy pequeña; sin embargo, su caudal es el principal aporte para esta magna obra civil, su gasto es de aproximadamente 20% del volumen medio anual que descarga el río Papaloapan al Golfo de México; se describe como un río maduro y limpio de sedimentos, ya que sus aguas arrastran uno de los porcentajes más bajos de azolve, una de las razones es la abundante vegetación que se desarrolla dentro de la cuenca; al salir de la presa recorre un tramo de aproximadamente 30 km, posteriormente es utilizado como línea divisoria entre los estados de Oaxaca y Veracruz-Llave; finalmente por margen izquierda, se incorpora al caudal del río Papaloapan.

El río Santo Domingo es el principal afluente del Papaloapan, en su parte alta se forma por la unión de dos grandes colectores, los ríos Salado y Grande; el primero de ellos drena el Valle de la Cañada y parte de la Mixteca Alta, tiene una de las cuencas más áridas y desforestadas de la región, por lo que produce más del 60% de los azolves que llegan al río Papaloapan.

El Río Grande capta los escurrimientos de la vertiente occidental de la Sierra Juárez; nace a una altura de 3 060 msnm a partir de donde toma dirección noroeste, antes de la confluencia con el Río Salado su longitud es de 185 km y la pendiente promedio es de 0.0138. Los ríos Santo Domingo y Papaloapan, después de su unión con el Río Tonto, salen del estado con un volumen medio anual de 21 647.29 Mm³ y gasto medio de 685.67 m³/seg. El río Cajonos nace en la sierra Juárez a 3 100 msnm, drena un área de 2 995 km²; recorre 194.9 km de terrenos con pendiente promedio de 0.0157.

La infraestructura hidráulica de esta cuenca consiste en dos presas de almacenamiento, la Hidroeléctrica Presidente Miguel Alemán, construida sobre el cauce del Río Tonto en la cabecera municipal Temascal; cuenta con 830 m de cortina de enrocamiento y corazón impermeable, vertedor de cresta controlada en la margen derecha; su vaso de almacenamiento tiene una capacidad de 9 000 Mm³ ; los usos de esta presa son múltiples, entre los que se tienen los siguientes: control de avenidas, generación de energía eléctrica,

mejoramiento de la navegación en el Papaloapan, riego y control de azolves; la capacidad de producción de energía es de 154 000 kilowatts en cuatro unidades de 38 500 kW cada una, el volumen turbinado es de 14 979 Mm³; el riego beneficia una superficie de 700 ha aunque tiene capacidad para irrigar 100 000 ha.

La otra obra presente en la cuenca es aquella edificada sobre el cauce del río Santo Domingo, su cortina tiene una altura de 70 m y longitud de corona de 1 680 m, es de material graduado con corazón impermeable y enrocamiento, cuenta con vertedor de cresta controlada (puertas radiales) en la margen izquierda, la capacidad máxima del vertedor es de 6 m³ /seg, cuenta con 3 túneles de desvío, cada uno con 12 metros de diámetro y longitud de 450 m; tiene capacidad de almacenamiento de 5 380 Mm³ ; el propósito principal de esta obra es el control de avenidas, que protege 200 000 ha de riego, actualmente forma un solo embalse con la presa Presidente Miguel Alemán, con ello se incrementó la capacidad de generación de electricidad y ha fomentado la producción pesquera; el espejo de agua que forman las dos presas de almacenamiento constituye un sistema de vasos intercomunicados de 75 000 ha, configurando así el segundo cuerpo de agua más extenso del país, situación que amplía el potencial para el desarrollo de actividades piscícolas y recreativas. La Cuenca Río Papaloapan (A) exhibe fuertes problemas de contaminación por descargas de aguas residuales industriales.

En específico el proyecto cruzara por el río playa seco donde se va realizar la extracción de materiales en la regio hidrológica de Papaloapan y cuenca hidrológica de Papaloapan.

Regiones y cuencas hidrológicas del estado de Oaxaca.

Vertiente	Clave	Región hidrológica	Cuenca hidrológica
Pacífico	RH18	Balsas	Río Atoyac o Mixteco
			Río Tlapaneco
	RH20	Costa Chica-Río Verde	Río Atoyac
			Río la Arena y otros
			Río Ometepec
	RH21	Costa de Oaxaca	Río Astata y otros

			Río Copalita y otros
			Río Colotepec y otros
	RH22	Tehuantepec	Laguna Superior e Inferior
			Río Tehuantepec
	RH23	Costa de Chiapas	Mar Muerto
Golfo	RH28	Papaloapan	Río Papaloapan
	RH29	Coatzacoalcos	Río Coatzacoalcos
	RH30	Grijalva-Usumacinta	Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez

En la zona de proyecto cuando se realizó la visita de campo, se observó los siguientes ríos que están cerca y son los siguientes: río yoo-bee, río yoo-xuuloo, río grande y río caliente estos ríos son temporales. Los principales ríos temporales que pasan cerca del municipio se localizan a una altitud de 1592 y 1554 msnm y la zona urbana a reubicarse se localizara a 1947 msnm, existe una gran diferencia en altitud por lo que es difícil su explotación y su contaminación por la ejecución del proyecto.

En la zona de proyecto cuando se realizó la visita a campo, se observó que la corriente de agua es de tipo perenne, ya que el agua fluye todo el año aunque no se ve en sí pero está como unos metros debajo de los materiales pétreos y no se seca, ahorita el agua solo se ve en la parte de arriba ya que en donde realmente se va a extraer los materiales no se ve nada para en la parte de abajo si llega solo que se está drenando como se muestra en las fotos siguientes:



Foto IV.1.- Es así como se ve actualmente la zona de proyecto.

IV.4.2.- Hidrología Subterránea.

No se reporta en la zona puesto que el proyecto está ubicado a una altitud de 1546 a 1621 msnm, aproximadamente.

4.2.1 Medio Físico

4.2.1.1 Clima

El clima en la localidad de Santa Catarina Ixtepeji, es generalmente extenso, alcanzándose por las montañas una temperatura hasta de 2°C disminuyendo nuevamente la temperatura por la noche esto se presenta generalmente en las estaciones de verano e invierno, el resto de las estaciones del clima es templado y caluroso, las precipitaciones pluviales ocurre principalmente en los meses de julio, agosto y septiembre regularmente, en los meses de diciembre, enero y febrero, el clima se convierte en caluroso seco y a la vez frío, por lo que su clima de estos meses es extremo, por la mañana demasiado frío, al medio día caluroso seco, y al atardecer disminuye la temperatura drásticamente, con vientos del norte que azotan a nuestras cordilleras, en la primavera es demasiado caluroso y con escasas lluvias, por lo que los meses de abril, mayo y junio a veces no existen precipitaciones fluviales en la zona baja y en la zona

alta de bosque llueve con más frecuencia en esa temporada, su clima seco se tapa, caliente con lluvias en verano. (INEGI, 2010).

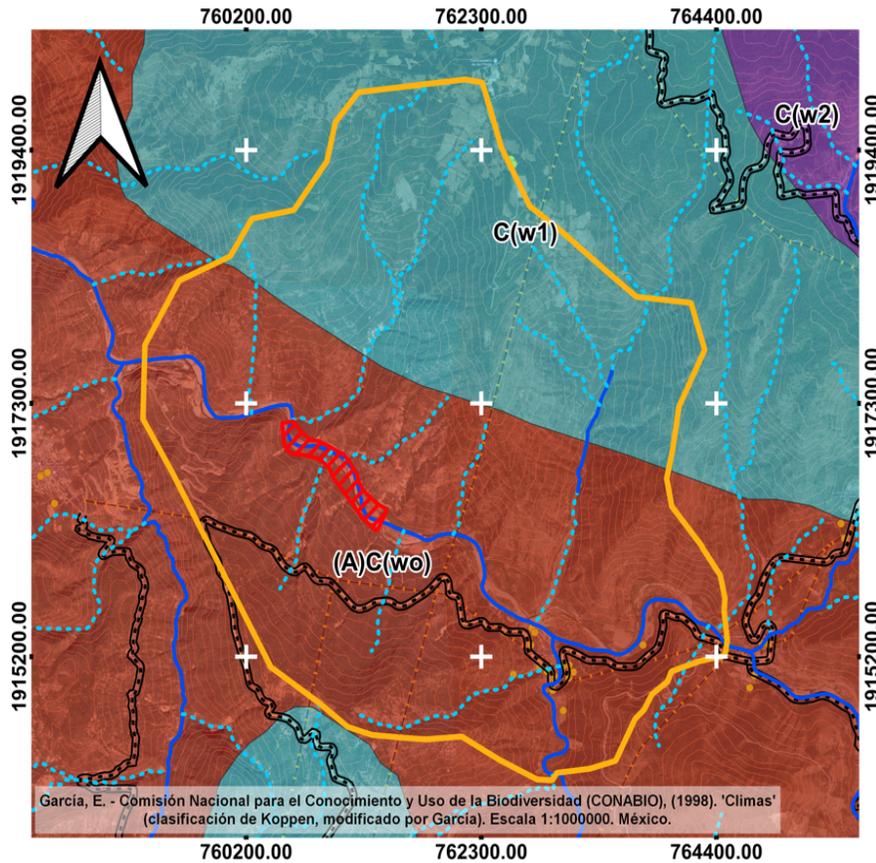
LOCALIDAD	CLIMA	NOMENCLATURA
Santa Catarina Ixtepeji	Semicalido Sub humedo	AC (wo)

Cuadro 4.3.- Simbología de clima

El clima predominante es semicalido con variaciones en los meses de noviembre, diciembre, enero febrero y una precipitación pluvial de 614.0mm, predominante en los meses de mayo, junio, julio, agosto septiembre y octubre con temperaturas de 21.8°C.

De manera regional la precipitación promedio anual se estima en 1219.09 mm, considerando la amplia diversidad de climas en la zona. Los meses con mayor precipitación son de junio a septiembre, mientras que los meses de estiaje son de enero a marzo. Así mismo, la temperatura promedio anual es de 17.5°C, siendo abril el mes con mayor temperatura 27.6°C y enero el mes con menor temperatura 7.6°C.

Los climas semicálidos se producen en 22.36% del territorio de Oaxaca, en zonas cuya altitud varía entre 1 000 y 2 000 m, colindando con las áreas de clima cálido. Con base en su temperatura media anual y la media del mes más frío, unos pertenecen al grupo de climas cálidos (12.15%) y otros al grupo de los templados (10.21%). En los primeros, la temperatura media anual va de 18.0° a 22.0°C y la media del mes más frío es mayor de 18.0°C, en tanto que en los segundos, la temperatura media anual es mayor de 18.0°C y la media del mes más frío varía entre -3.0° y 18.0°C.



BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTRICO

CLIMAS



SISTEMA DE PROYECCIÓN: UTM
DATUM: WGS 84
ZONA: 14 Q

ESCALA 1: 33,000



Mapa 4.6- Clima predominante en el sitio del proyecto.

Tipos de clima presente a nivel cuenca

TIPOS DE CLIMA	SIMBOLOGIA	CARACTERÍSTICAS
Cálido subhúmedo con lluvia en verano	AW2	Porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2
	AW2(W)	Porcentaje de precipitación invernal menor a 5
Cálido húmedo con lluvias todo el año	Am	Porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2
	AM(w)	Porcentaje de precipitación invernal menor a 5
Cálido con lluvias todo el año	A f(m)	Precipitación del mes más seco mayor a 60 mm, porcentaje de lluvia invernal menor a 18
Semicálido húmedo con lluvias todo el año	(A)C(fm)	Precipitación del mes más seco mayor de 40 mm, porcentaje de precipitación invernal menor a 18.
Semicálido húmedo con abundante lluvia en verano	(A)C(m)(w)	Precipitación del mes más seco menor de 40 mm, porcentaje de precipitación invernal menor a 5
Semicálido subhúmedo con	A(C) W1(W)	Subtipo de humedad media de los semicálidos subhúmedos, porcentaje de precipitación invernal menor de 5

lluvias en verano		
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	(A)C(W1)(W)	Humedad media dentro de los semicálidos subhúmedos, porcentaje invernal menor de 5
Grupo de climas secos	BS1(h)w(w)	Temperatura del mes más frío mayor a 18°C Temperatura media anual mayor a 22 °C Lluvias en verano, % de precipitación invernal menor a 5
Grupo de climas secos	BS1 h'(h)w(w)	Temperatura media anual entre 18 y 22°C, Lluvia en verano, porcentaje de precipitación invernal menor a 5, invierno tibio
Grupo de climas secos	Bs1hw(w)	Temperatura media anual entre 18 y 22°C, Lluvia en verano, porcentaje de precipitación invernal menor a 5, invierno fresco
Grupo de climas secos	BS1kw(w)	Temperatura media anual entre 12 y 18°C Temperatura media del mes más frío entre -3 y 18°C Temperatura del mes más cálido mayor a 18°C Lluvia de verano Porcentaje de precipitación invernal menor de 5 Veranos cálidos
Grupo de climas secos	BS0(h')w(w)	Temperatura media anual mayor a 22°C Temperatura media del mes más frío entre mayor a 18°C Lluvia de verano Porcentaje de precipitación invernal menor de 5

Cuadro 4.4.- Tipos de climas en la cuenca.

El clima predominante en la zona del proyecto, es el de mayor humedad dentro de los templados subhúmedos, su precipitación total anual va de 800 a 1 500 mm y su porcentaje de lluvia invernal es menor de 5. Se produce en los terrenos que van del noroeste de San Juan Quiahije a San Juan Lachao, San Miguel Coatlán, San Andrés Paxtla, San Marcial Ozolotepec, sur de Santa María Quiegolani y Santa María Ecatepec; del norte de Coicoyán de las Flores a Santo Domingo Ixcatlán, Santiago Yosondúa, Santa María Yosoyúa y Santo Domingo Tonaltepec; del norte de San Juan Tamazola a San Antonio el Alto, Santa Catarina Cuanana y el sur de San Idefonso Sola; del sur de San Miguel Santa Flor a Santa María Pápalo, Santiago Comaltepec, Santiago Yacui, San Miguel Aloápam, Santo Domingo Albarradas y Santo Domingo Tepuxtepec; al sureste de Santa Ana Tavela y al noroeste del cordón El Retén.

Con base en las estaciones meteorológicas establecidas en las zonas primera, segunda y cuarta, el valor menor de temperatura media es de 14.9°C en

Santiago Yosondúa (estación 20-234) y el mayor es 18.0°C en Santa María Ecatepec (20-152), respecto al mes más frío, por lo general es enero, con 16.5°C en la estación 20-152, seguido de diciembre, con 12.4°C en la 20-234; el mes más caliente, en poco más de la mitad de las estaciones, es mayo, el valor mayor corresponde a Santa María Ecatepec, con 20.3°C y el menor, a San Esteban Atlatlahuca (20-200), con 16.2°C (valor para el mes mencionado y para abril); la oscilación media anual de la temperatura es predominantemente menor de 5.0°C y el clima es considerado isotermal. La estación en que se reporta la cifra más alta de precipitación promedio al año, es la de San Francisco Ozolotepec (20-086), con 1 372.2 mm; la que tiene la cifra más baja es la de Chalcatongo de Hidalgo (20-229), con 941.1 mm; el mes de menor humedad es febrero, seguido de enero, diciembre y marzo, en la estación 20-229 el primero apenas llega a 1.8 mm de lluvia promedio y en la 20-231 (Vivero Rancho Teja), a 12.0 mm; el mes de mayor humedad es junio, septiembre o julio, el promedio más bajo de precipitación corresponde al último mes, con 185.4 mm en San Pedro Nolasco (20-095) y el más alto, a septiembre, con 289.6 mm en San Francisco Ozolotepec.

La estación con mayor periodo de registro es la de Tlaxiaco (20-130), situada en Heroica Ciudad de Tlaxiaco, en la zona de transición hacia el clima templado subhúmedo de humedad media; en ella, la temperatura media anual es de 16.6°C, enero es el mes más frío, con 13.7°C de temperatura media, mayo es el mes más caliente, con 18.5°C; la precipitación total anual en promedio es de 1 031.5 mm, el mes de menor humedad es enero, con 6.1 mm de lluvia, el mes de mayor humedad es junio, con 201.4 mm, el porcentaje de lluvia invernal es de 2.3; los valores de temperatura y precipitación de los demás meses se muestran en la tabla de datos que sigue a la gráfica. Relacionando la temperatura y la precipitación, como establece el diagrama umbrotérmico, en la estación meteorológica los meses con humedad necesaria para el crecimiento de las plantas son: mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre. Las condiciones de temperatura y precipitación favorecen el desarrollo de bosques de pino-encino, de encino y de encino-pino, entre otros tipos de vegetación; además, son propicias para el florecimiento de la agricultura de temporal, con un solo ciclo en la temporada de lluvias, aunque en ocasiones podría ser necesario el riego de auxilio.

4.2.1.2- Geología y Geomorfología.

Geomorfología:

Las formas de la superficie terrestre de la zona de influencia del proyecto es como se muestra a continuación, además de ser la principal causa y motivo por el cual se llevara a cabo el proyecto.



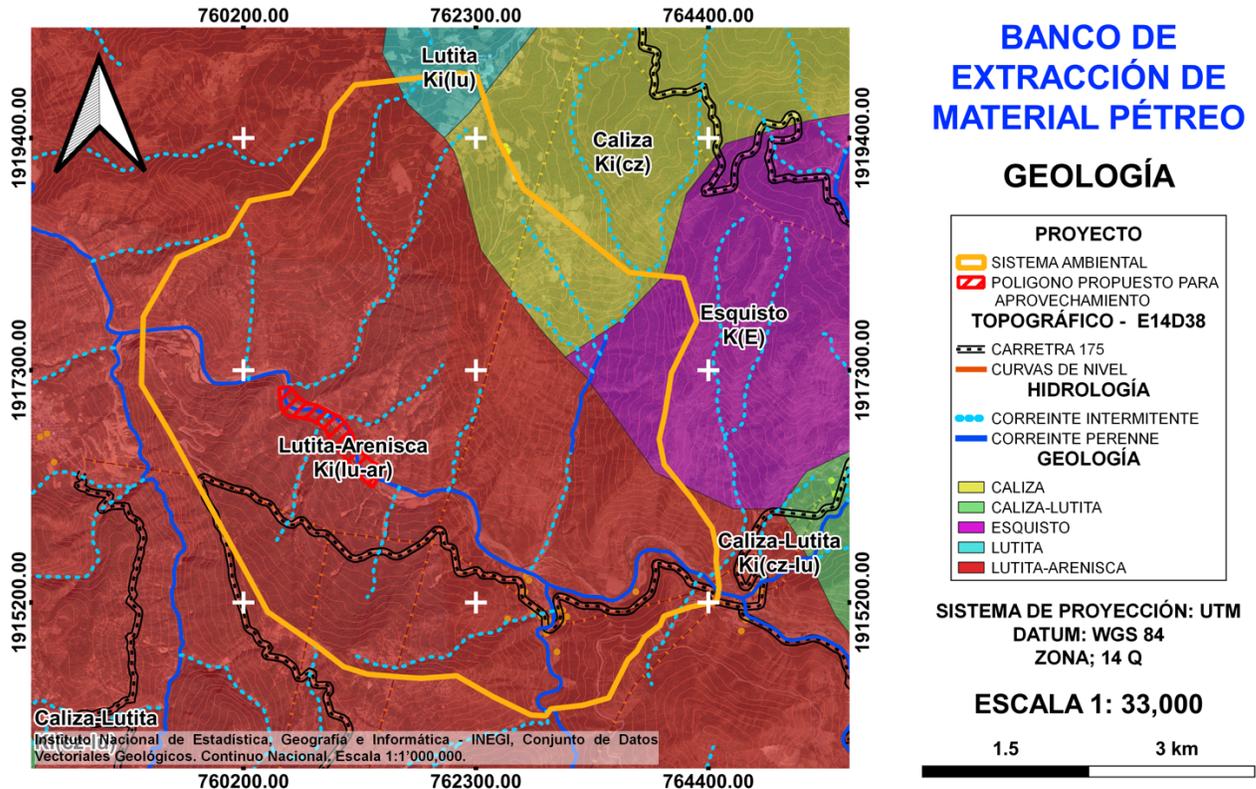
Foto 4.3.- Vista del tipo de geomorfología del lugar.

Como se observa en la fotografía, la zona de influencia está formada por grandes pendientes puesto que el municipio se encuentra dentro de la sierra norte.

Se identifica el complejo metamórfico del mesozoico sobre el borde occidental en la sierra Mazateca. También sobre el borde occidental de la sierra de Juárez se halla un complejo milonítico, que consiste en rocas trituradas a lo largo de planos de fallas. En esta misma zona y a lo largo y ancho del río grande, se encuentran las rocas de origen volcánico y que posteriormente fueron metamorfoseadas, también en el mesozoico.

LOCALIDAD	GEOLOGIA	NOMENCLATURA
Santa Catarina Ixtepeji	Lutita arenisca	Ki (lu-ar)

Cuadro 4.5.- Simbología del tipo de geología.



Mapa 4.7- Geología y geomorfología en el sitio del proyecto.

Fisiográficamente el área de estudio forma parte de la Sierra Juárez, subprovincia de la Sierra Madre del Sur. Como toda esta región su morfología es muy accidentada, con pendientes que varían entre 15 y 45° con lomas alargadas y valles profundos con un avance de madurez intermedio. Teococuilco está integrado con información de los mapas geológicos publicados por el SGM (1999). Dentro del territorio municipal afloran en su mitad occidental, rocas metamórficas del Paleozoico, pertenecientes al complejo milonítico de la Sierra Juárez y en su mitad oriental, areniscas y lutitas cretácicas de la Formación Jaltepetongo (KnapAr-Lu). En su extremo nororiental afloran calizas del Cretácico de la Formación Yushé (KaceCz) y, coincidiendo con el cauce del Río Grande, en su extremo oriental afloran depósitos aluviales del cuaternario (Qual) y rocas del Complejo Metamórfico Sierra Juárez (Pcp(?)Ms).

Las rocas ígneas intrusivas ácidas del Jurásico J(Igia), se manifiestan al centro-sur de la entidad, como sierras alargadas que oscilan alrededor de los 1 000 m de

altitud, observándose muy disectadas y con fuertes inclinaciones; mientras que al suroeste y oeste, se exhiben como lomeríos bajos y cerros. Estas últimas comprenden una asociación heterogénea de granito y granodiorita. El granito es de color gris, está constituido por cuarzo, ortoclasa, microclina, hornblenda, clorita, esfena y apatito, con una textura holocristalina granular alotriomórfica. La granodiorita presenta la misma asociación mineralógica que el granito, además de mostrar contenido de andesina y oligoclasa, así como una mayor concentración de minerales ferromagnesianos y grano grueso; ambos presentan color gris verdoso.

La unidad está afectada por diques de diorita y pegmatita; también se observa bandeamiento o lineamiento en los minerales. Subyace discordantemente a las rocas sedimentarias del Jurásico. La unidad cartografiada como J(lgei), representa una andesita de color gris oscuro, se caracteriza por presentar cristales diseminados de pirita, su textura es holocristalina afanítica y su estructura es compacta, además es masiva con intemperismo y fracturamiento moderado. Sobreyace en discordancia a rocas intrusivas paleozoicas y subyace de igual modo a las rocas clásticas y calcáreas mesozoicas y terciarias marinas. Aflora al oriente del estado, en un relieve de lomeríos alargados de pendientes suaves. Del Jurásico Superior–Cretácico Inferior se tiene la unidad limolita–arenisca, Js–Ki(lm–ar), constituida por una alternancia de origen marino, depositada en ambiente nerítico. La limolita es de grano fino y medianamente compacta, mientras que la arenisca es de grano medio a grueso e incluso conglomerática, siendo afectadas ambas por fuerte intemperismo que origina suelos de tono rojizo. Se correlaciona con el Grupo Zacatera y subyace en concordancia a la secuencia calcárea cretácica. Aflora en la parte centro-oriente del estado en cerros y lomeríos de elevación media, con orientación general este–oeste, afectados por numerosas intrusiones graníticas de pequeñas dimensiones.

Al poniente del estado se cartografió la unidad Js–Ki(cz–lu), que designa una secuencia estratificada en capas de 10 a 40 cm de espesor, que en la base es continental y hacia la cima se forma de ambiente marino, litológicamente contiene areniscas, limolitas, lutitas, margas y calizas con ocasionales concreciones calcáreas y hematíticas. Se puede correlacionar con las rocas del

Grupo Tecocoyunca y algunas de sus formaciones. Sobreyace discordantemente al granito paleozoico y se expresa con relieve de bajos topográficos.

Las unidades y capas del Mesozoico se formaron en un ambiente marino con gran aporte de materiales terrígenos, se encuentran intensamente plegadas y pueden llegar a presentar bajos grados de metamorfismo. Los contactos entre las unidades paleozoicas y cretácicas son de tipo discordante. Por lo general están limitados por fallas inversas o de desplazamiento lateral que coinciden con rasgos morfológicos como valles alineados. La población de Teococuilco se asienta sobre areniscas y lutitas pertenecientes a la Formación Jaltepetongo cuyas capas presentan una orientación general de NNE-SSW con una inclinación que varía entre 14° y 30° al W-NW.

De acuerdo al mapa geológico (SGM, 1999), las viviendas localizadas en su extremo más nororiental, se encuentran sobre las calizas de la Formación Yushé. El contacto entre ambas unidades es una falla inactiva de carácter inverso. Localmente la geología estructural es muy compleja, ya que en un área relativamente pequeña, se presentan diversos tipos de fallas, pliegues y fracturas que ponen en contacto rocas antiguas de carácter metamórfico, con rocas sedimentarias y volcánicas más recientes. Los procesos de intemperismo y alteración que han afectado las rocas que afloran en Teococuilco, han generado la formación de una capa de suelo cuyo espesor mide entre 3 y 10 m. Se trata de suelos conformados por arena gruesa, limo y arcilla que rodean a clastos angulosos de la roca subyacente. En ciertos sitios, el suelo ha sido removido en su totalidad, dejando al descubierto la secuencia de rocas sedimentarias antes descritas; sin embargo, la mayoría de las viviendas están asentadas sobre esta capa variable de suelo.

La lutita es una roca sedimentaria compuesta por partículas del tamaño de la arcilla y del limo. Estas rocas detríticas de grano fino constituyen más de la mitad de todas las rocas sedimentarias. Las partículas de estas rocas son tan pequeñas que no pueden identificarse con facilidad sin grandes aumentos y por esta

razón, resulta más difícil estudiar y analizar las lutitas que la mayoría de las otras rocas sedimentarias.

En la visita a campo se observó el tipo de roca que se encuentra en la zona de proyecto, estos son los tipos de materiales que se va extraer.





Foto 4.4.- Tipo de roca en la zona

4.2.1.3- Región Fisiográfica

Según el INEGI (2004), en la carta estatal de regionalización fisiográfica (1:700000), la zona en estudio se encuentra localizada dentro de la Subprovincia Sierras Orientales, caracterizada como sierra alta compleja (100-0/01) se encuentra dentro de la XII provincia denominada Sierra Madre del Sur. Esta provincia comprende el 79.82% del territorio estatal, a través de fracciones de las subprovincias: Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras y Valles de Oaxaca y Mixteca Alta.

La subprovincia Sierras Orientales forma el extremo oriental de la provincia Sierra Madre del Sur y comprende parte de los estados de Puebla, Veracruz-Llave y Oaxaca; se extiende en dirección noroeste-sureste desde la región de Orizaba, Veracruz, hasta las proximidades de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, de

donde se prolonga hacia el occidente a la población de Santa María Ozolotepec; es por tanto la parte sur la que está orientada en conformidad con los principales lineamientos estructurales de la provincia.

Abarca 28.10% de la superficie del estado de Oaxaca, en territorio perteneciente a los distritos de Teotitlán, Tuxtepec, Cuicatlán, Etla, Benemérito Distrito de Ixtlán de Juárez, Villa Alta, Choápam, Centro, Tlacolula, Mixe, Juchitán, Yautepec, Tehuantepec y Miahuatlán. Aporta afluentes en el oriente al río Papaloapan, entre ellos los denominados Cajonos, Colorado y Puxmetacan; y en el occidente, al Río Grande. El río Santo Domingo, formado en la subprovincia por la unión de los ríos Salado y Grande, atraviesa hacia el oriente entre las sierras de Zongolica y Mixe, para integrar el Papaloapan. En el sur, la Sierra Mixe aporta afluentes cortos al río Tehuantepec.

Sin embargo Pérez-Ortiz (2004), presenta una caracterización de la fisiografía y geomorfología del estado de Oaxaca, a partir del análisis y la delimitación de los rasgos de la topografía, la geología, la geomorfología y el arreglo fisiográfico de los elementos ortográficos e hidrográficos de la entidad. Con ello se observa que la zona de proyecto se encuentra dentro de la Subprovincia denominada: Sierra Madre de Oaxaca. La Subprovincia abarca una superficie de 17 519.95 km², limita al norte-noreste con el estado de Puebla, conservando la dirección generalizada NNW-SSE; al norte y este, con la planicie costera del golfo y al oeste con la fosa de Tehuacán; al sur, con los cerros centrales y montañas y valles del centro de Oaxaca.

Cabe mencionar que las cumbres presentes en la provincia de sierras madres orientales exceden los 2000 m de altitud y la máxima es de 3720 m.



Foto 4.5.- Suelo

Los tipos de suelo que se distribuyen dentro del sistema ambiental particular definido son de cuatro tipos de suelos y son los siguientes: Cambrisol cromico

LOCALIDAD	SUELO	NOMENCLATURA
Santa Catarina Ixtepeji	Cambrisol Cromico	Cm Cr

Cuadro 4.6.- Simbología del tipo de suelo.

Lv+I+Re/3/L: luvisol vertico+litos+ Regozol eutrico/fase textural fina, fase fisica litica

A nivel cuenca hidrológica, existen dos tipos de suelos predominantes los cuales son:

■ Ah + Re + I/2L

Suelo dominante: Acrisol húmico

Suelo secundario: Regosol eútrico y Litosol

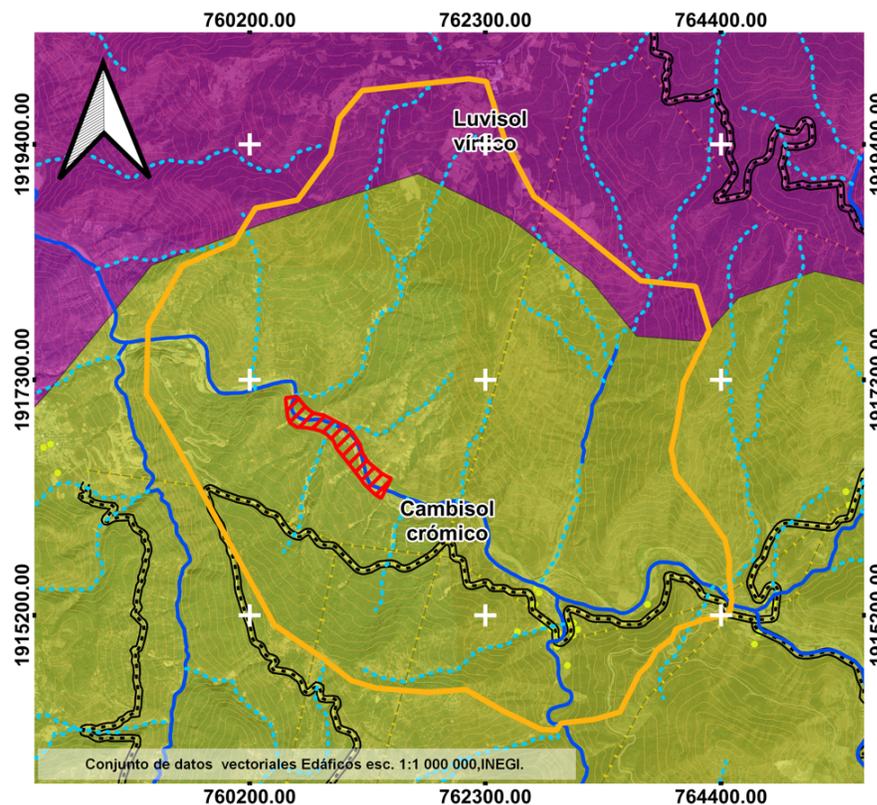
Fase física: Lítica, es decir presenta una capa rocosa a menos de 1 m de profundidad, cuya fase textural es media.

■ Ah + Bv + I/3

Suelo dominante: Acrisol húmico

Suelo secundario: Cambisol Vértico y Litosol

Clase textural: fina.



BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTRICO

EDAFOLOGÍA

PROYECTO	
	SISTEMA AMBIENTAL
	POLIGONO PROPUESTO PARA APROVECHAMIENTO
TOPOGRÁFICO - E14D38	
	CARRETERA 175
	CURVAS DE NIVEL
HIDROLOGÍA	
	CORREINTE INTERMITENTE
	CORREINTE PERENNE
EDAFOLOGÍA	
	CAMBISOL CRÓMICO
	LUVISOL VÍRTICO

SISTEMA DE PROYECCIÓN: UTM
DATUM: WGS 84
ZONA: 14 Q

ESCALA 1: 33,000

1.5 3 km

Mapa 4.9- Tipo de suelo.

Los cambisoles: Literalmente, suelos 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 magnesio. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados rectamente 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. Su símbolo es (B).



Foto 4.6.- Suelo de la zona

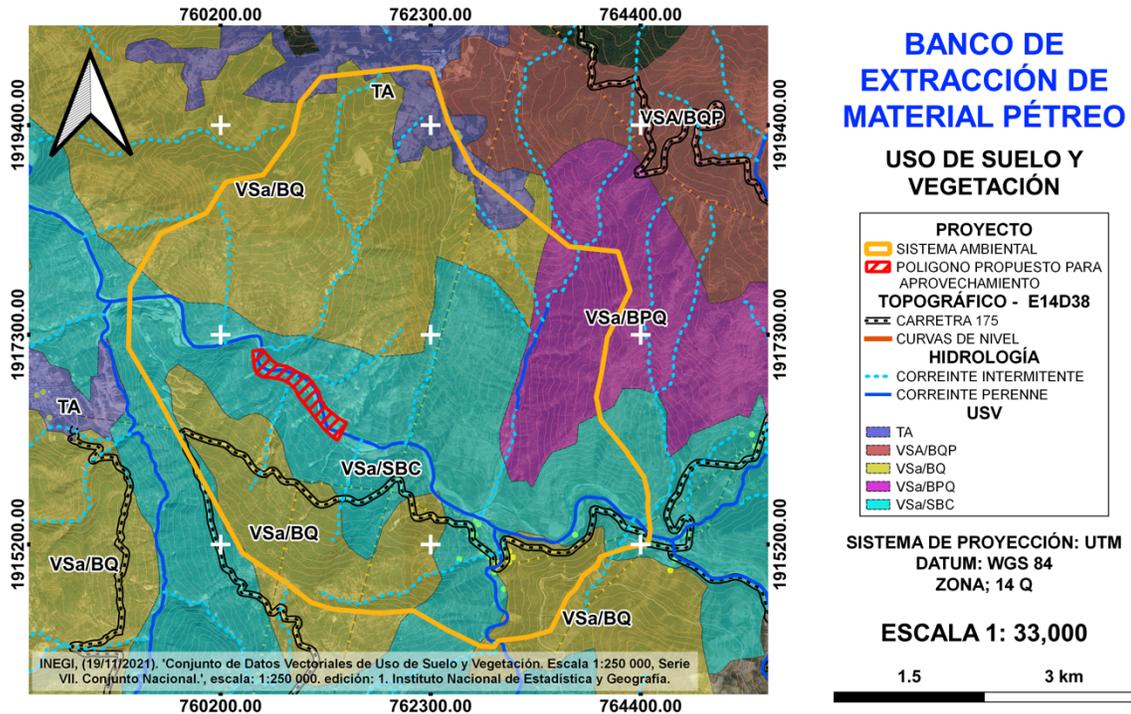
4.2.2.- Aspectos Bióticos

Los aspectos bióticos son los seres vivos de un ecosistema que sobreviven. Pueden referirse a la flora, la fauna, los humanos y sus interacciones. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiográficas específicas que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido.

4.2.2.1.- Vegetación terrestre.

El estado de Oaxaca se caracteriza por tener un accidentado relieve, la mayor parte de su territorio está situado en la provincia fisiográfica de la sierra, conformado por materiales muy antiguos, posee una complicada orografía, caracterizada por infinidad de sierras que se entrelazan. Debido a este carácter montañoso. La cobertura vegetal en el estado de Oaxaca está formado principalmente por bosques templados y selvas, con una amplia distribución, que en conjunto cubren poco más de tres cuartas partes de la entidad, la porción restante incluye pastizales, agricultura y en menor proporción otros tipos de vegetación.

Según el mapa siguiente el proyecto se encuentra dentro de una zona de agricultura de temporal, sin embargo no se observó esto en campo, independientemente de la zona del proyecto es decir la zona del río, la vegetación en la zona de influencia del proyecto no es de agricultura de temporal, consideramos es selva baja caducifolia pero respecto de la zona del proyecto, la vegetación es mínima, en su mayoría son acahuales los que se removerán en la zona de los bancos de material.



Mapa 4.10- Tipos de bosques en el sitio del proyecto.

➤ Información de campo

La información obtenida a campo, realmente en la zona del área de proyecto no se encuentra mucha vegetación ya que la mayor parte son arbustos, pastizales inducidos y flores silvestres, así como a continuación se muestra en la foto.



Foto 4.7.- Tipo de vegetación en la zona.

➤ Información teórica

Selva baja caducifolia: Este tipo de vegetación ocupa elevaciones entre los 60 y 1000 m, donde el clima predominante es cálido o semicálido subhúmedo, sin embargo también se desarrollan en intervalos latitudinales de 1400 a 1800 m sobre lomeríos y pendientes pronunciadas, los suelos donde se establecen son someros, pedregosos y pobres en materia orgánica sobre un sustrato de rocas metamórficas o calizas en ocasiones expuestas (Torres-Colín, 2004).

Esta comunidad vegetal presenta un bajo gradiente de humedad, que se caracteriza por que los elementos arbolados que la conforman presentan alturas entre 4 y 10 m y porque más de tres cuartas partes de ellos pierden totalmente el follaje durante una parte del año, que coincide con la época de seca y puede durar hasta más de la mitad del año; esta situación provoca un gran contraste en el aspecto que presenta la selva sin follaje que cuando se viste de verde (INEGI, 2004).

Las especies que ocurren frecuentemente en esta zona son *Bursera simaruba*, *B. fagaroides*, *Conzattia multiflora*, *Lonchocarpus emarginatus*, *Lysiloma acapulcense*, *L. divaricata*, *Abarrida campylocantha*, *Ceiba aesculifolia*, *C. parvifolia*, *Pseudobombax ellipticum*, *Cordia elaegmoides*, *Euphorbia schlenchtendalii*, *Gyrocarpus mocinnoi*, *Amphipterygium adstringens*, *Jacaratia mexicana*, *Bucida macrostachya*, *Astronium graveolens*, *Guaiacum coulteri*, *Pseudosmodingium multifolium*, *Cochlospermum vitifolium*, *Plumeria rubra*, *Thevetia ahouai* y *Picus spp* (Torres-Colín, 2004).

Bajo la influencia de climas semisecos muy calidos y semicálidos, se describe una selva que se desarrolla desde altitudes cercanas a 800 m y alcanza hasta 1500 m, cuyo estrato superior arbolado se ubica entre 4 y 6 m, con el dominio de *Cursera sp*, *Ceiba sp*, y donde también se encuentran: *Fouquieria Formosa* (palo santo), *Stenocereus weberi* (cardón) y *Pachycereus sp*; el estrato arbustivo entre 1.5 y 3.0m, con: *Bursera fagaroides* (cuajote verde), *Mimosa sp*, *Jatropha dioica* (sangre de dragón); el estrato herbáceo se presenta a menos de 0.7 m, con: *Hechita sp*, *Aristida sp* y *Agave sp* (INEGI, 2004).

La importancia de esta selva es mínima, debido a que la mayor parte de los árboles no alcanzan tallas y porte suficientes para tener valor comercial y porque la madera de muchos de ellos no se consideran de buena calidad, sin embargo el valor que representa este ecosistema para la población es inmenso, porque provee de infinidad de productos que se emplean cotidianamente, como leña, carbón, postes para cercas, materiales para construcción rurales, utensilios domésticos, mangos para herramientas, usos medicinales, sirve como sustento a su ganado y es parte del entorno, como reguladora del clima, captadora del agua, para la fauna silvestre, entre muchas más (*ídem*).

Chaparral o Matorral xerófilo: ocupa terrenos seriamente degradados por la intensa actividad humana, por lo que probablemente la presencia de chaparrales sea producto del disturbio al que ha sido sometido el bosque original (INEGI, 2004).

En este tipo de vegetación se presenta un clima seco estepario, desértico y templado con lluvias escasas. Su temperatura media anual varía de 12 a 26 ° C. Su flora se caracteriza porque presenta un número variable de adaptaciones a la aridez, por lo que hay numerosas especies de plantas que sólo se hacen evidentes cuando el suelo tiene suficiente humedad.

Estas comunidades presentan un estrato arboreo de 1 a 6 m de altura con especies como *Juniperus flaccida*, *Quercus acutifolia* y *Pinus pseudostrobus*; el estrato predominante es el arbustivo con elementos que miden de 1 a 3 m de altura y llegan a presentarse en formaciones densas. Las especies frecuentes son: *Arctostaphylos polifolia*, *A. pungens*, *Arbutus xalapensis*, *Ceanothus coeruleus*, *Cercocarpus fothergilloides*, *Yucca periculosa*, *Furcraea longaeva*, *Brahea sp.*, *Nolina sp* y *Dasylyrion lucidum*; en el estrato herbáceo predominan especies de *Ageratum*, *Antiphytum*, *Bouteloua*, *Muhlenbergia*, *castilleja*, *Echeandia*, *Hechita* y *Salvia* (Torres-Colin, 2004).

Terrenos de agricultura de temporal con cultivos anuales: Son áreas que se distribuyen en la región y corresponden a suelos dedicados a la agricultura de temporal, por carecer de fuentes de abastecimiento de agua para mantener los cultivos, estos terrenos son ocupados solo una vez al año para la siembra y cosecha de granos básicos (frijol, maíz y trigo), en algunos zonas el frijol y maíz son asociados con cultivos de calabaza y chilacayota.

4.2.2.2.- Flora

FLORA: La flora y vegetación encontrada en la zona de influencia de un río es uno de los principales indicadores de las características bióticas de un río que se pretenda estudiar, ya que esta flora y vegetación es la que se alimenta y extrae nutrientes del agua y del suelo, por medio de los sedimentos y materia orgánica que el agua va arrastrando por su paso.

Otro indicador importante que determina si un río tiene presencia de fauna es su fuente de alimentación la cual está basada en nutrientes encontrados en los sedimentos o en la lama que se origina por la materia vegetal que se pudrió en el agua y que se convierte en esta materia verde que es el principal alimento de algunas especies de peces pero principalmente es el área idónea para que los peces desoven o depositen sus huevecillos, así mismos esta lama o sedimentos se impregnan en las raíces de los árboles y de los arbustos que se encuentran en la orilla de los ríos.

En las zonas deforestadas de la sierra norte provoca el incremento en las cantidades de sedimentos y sustancias disueltas (nutrientes) que llegan a los sistemas (Likens et al., 1977; Canfield et al., 1989), ocasionando la eutroficación, que a su vez determina cambios importantes en la composición de especies y altera el equilibrio de los ecosistemas acuáticos. (Margalef, 1983). Las corrientes con altitudes entre 1600 y 1800 msnm tienen caudales intermitentes ya que rápidamente responden a la precipitación pluvial de las partes altas, sin embargo, la naturaleza altamente permeable del suelo hace que sus partes bajas lleven agua solo en la época de lluvias.



Foto 4.7.- Tipo de flora en la zona.

Específicamente haciendo referencia del Río Grande, la flora y vegetación de este río, es un tipo de especie que sobrevive en un área determinada con poca humedad en el suelo. También no se observaron sedimentos en la superficie del río que nos pueda indicar algún banco de nutrientes como lo menciona Cantfield 1989 en su libro Ríos y Lagos.

Esto con referencia a que en el área se encontraron muchos magueyes y nopales los cuales son característicos de suelos áridos y secos, por lo que consideramos únicamente hay presencia de agua en temporada de lluvias.

NOMBRE COMUN EN ESPAÑOL	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOM-059	IMAGEN
Achual amarillo	<i>Melancolium divaricatum</i>	Asteraceae	No se encuen en normc	
Jarilla	<i>Larrea cuneifolia</i>	Caricaceae	No se encuent norma.	
Nopal	<i>Opuntia ficus</i>	Cactaceae	No se encuent norma	
Desconocido	<i>Asclepuas Curassavica</i>	Flores		

Cuadro 4.7.- Cuadro de descripción de flora.

Las especies de flora que se afectaran no están dentro de la norma ni clasificadas como en peligro de extinción ni amenazadas.

El rio del cual se pretende solicitar la concesión consideramos por las características de la vegetación existente así como las características del suelo que no existen especies acuáticas que se verán afectadas, también por el poco recorrido que hace el agua en temporada de lluvias hasta cruzar con el rio perenne aguas abajo.

Algunos ríos conservan selva de galería en sus orillas, carácter de gran importancia por el papel que juega como trampa de sedimentos y nutrientes, así, a pesar zona tiene una erosión intensa, estos escurrimientos tienen concentraciones bajas de nutrientes.

4.2.2.3.- Fauna

Según los locatarios se encuentran en la zona las siguientes especies de fauna, sin embargo durante la visita de campo no se observó ninguna.

A continuación, se enlistan las especies de fauna reportadas para la zona del proyecto:

Mamíferos:

NOMBRE COMUN EN ESPAÑOL	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOM-059	IMAGEN
Tigrillo	<i>Leopardus pardalis</i>	Felidae	En protección	
Zorra	<i>Urocyon cinereo argenteus</i>	Order clase	Amenazada	
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Canidae	No se encuentra en norma	

Cuadro 4.8.- Tipo de mamíferos reportados en la zona.

Anfibios y Reptiles:

NOMBRE COMUN EN ESPAÑOL	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOM-059	IMAGEN
Lagartija	<i>Barisia imbricata</i>	Lacertidae	No se encuentra en norma	
Culebra	<i>Thamnodynastes hypoconia.</i>	Boidae	No se encuentra en norma	
Iguana	<i>Conolophus subcristatus</i>	Iguanidae	Amenadaza	

Cuadro 4.9.- Tipo de reptiles reportados en la zona.

FAUNA ACUÁTICA: Respecto de la fauna acuática el río que se pretende solicitar se considera un afluente o escurrimiento intermitente ya que únicamente tiene presencia de agua en temporada de lluvias, es decir cuando existen escurrimientos. El Río Playa Seca alimenta a otro río perenne innominado aguas abajo donde se forma la confluencia, el cual se muestra a continuación:



Foto 4.7.- Río Grande.

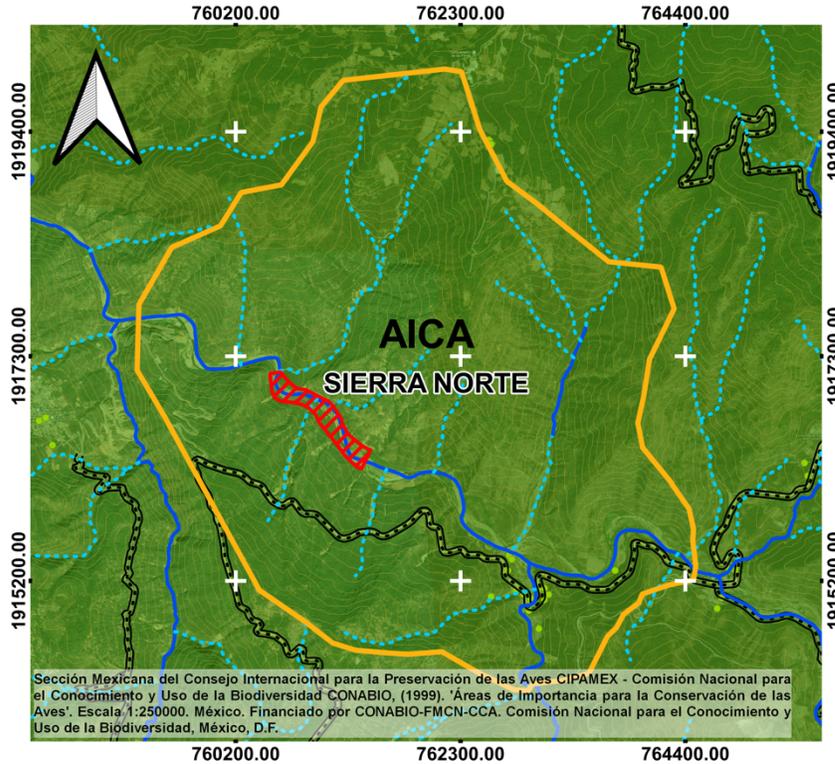
Este río Innominado varios kilómetros aguas arriba está alimentado por manantiales que están formados en la zona boscosa del lugar.

Respecto del Río Grande del cual se pretende solicitar la concesión no está alimentado por manantiales ni otros ríos aguas arriba, ya que está formado por escurrimientos de agua y arrastre de materiales en temporada de lluvias, por lo que no hay presencia de peces ni especies semiacuáticas en temporada de secas que es la temporada donde se pretende extraer material, en caso de existir peces o especies semiacuáticas estas se presentarían en temporada de lluvias y es la temporada en la que no están autorizadas las extracciones por lo que no habrá afectación a especies de fauna acuática y semiacuática.

Aves:

En México se han reconocido aproximadamente 1 100 especies de aves, de ellas en el estado de Oaxaca un alto porcentaje se hace presente, siendo por ello el estado con la mayor cantidad de especies existentes, así mismo el número de taxones endémicos al país es también alto, dada esta gran complejidad en la diversidad avifaunística, enseguida se muestran las especies presentes a nivel región, dentro de la cual está enmarcada la zona de estudio (Navarro, A. et al. 2004).

Por tal razón el proyecto se encuentra dentro de la clasificación de la CONABIO como una Área de importancia para la conservación de las Aves (AICAS) que se describe a continuación:



Mapa 4.19- Ubicación de la AICA C-13.

NOMBRE COMUN EN ESPAÑOL	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOM-059	IMAGEN
Paloma	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae	No se encuentra en norma	
Codorniz	<i>Dendrortyx macroura</i>	Fasianidas	No se encuentra en norma	

Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>	Cracidae	En peligro de extinción	
Correcaminos	<i>Geococcyx</i>	Culidae	Riesgo	
Colibrí oaxaqueño	<i>Calothorax pulcher</i>	Trochilidae	No se encuentra en norma	
Golondrina bicolor	<i>Tachycineta bicolor</i>	Hirundinidae	No se encuentra en norma	

Cuadro 4.10.- Tipos de aves reportadas en la zona

4.2.3.- Aspectos Socioeconómicos.

Población indígena, pueblo indígena, índice migratorio y grado de rezago social. (Fuente: Plan de Desarrollo de los Pueblos Zapoteco y Chinanteco del Distrito de Ixtlan, Oaxaca.

La población de Santa Catarina Ixtepeji en le 2020 fue de 2,675 habitantes (47.2% hombres y 52.8 % mujeres) en 10 años la población crecio 1.6%.

Sector	Municipios	Población total	% Población indígena	Pueblo indígena	Índice migratorio	Grado de rezago social
Zapoteco de Ixtlán (Bene lhej)	San Miguel Abejones	882	99.9%	Zapoteco	-8.3333	Medio
	Guelatao de Juárez	531	44.8%	Zapoteco	-24.6575	Muy Bajo
	Ixtlán de Juárez	8,268	76.3%	Zapoteco	-5.0184	Bajo
	Natividad	475	59.8%	Zapoteco	3.0188	Bajo
	San Juan Atepec	1462	97.8%	Zapoteco	-4.5248	Medio
	San Juan Chicomezúchil	330	10.3%	Zapoteco	30.3030	Bajo
	San Juan Evangelista Analco	413	68.8%	Zapoteco	12.4528	Bajo
	Capulálpam de Méndez	1549	20.7%	Zapoteco	-5.4421	Muy Bajo
	San Miguel Amatlán	993	28.2%	Zapoteco	2.3076	Bajo
	San Miguel del Río	244	87.3%	Zapoteco	-2.9850	Bajo
	San Miguel Yotao	585	100.0%	Zapoteco	-0.0607	Alto
	San Pablo Macuiltianguis	890	93.5%	Zapoteco	0.3886	Bajo
	San Pedro Yaneri	867	99.5%	Zapoteco	0.6394	Alto
	Santa Catarina Ixtepeji	2,572	11.9%	Zapoteco	3.2142	Bajo
	Santa Catarina	1,068	69.8%	Zapoteco	1.9943	Medio

Cuadro 4.11.- Tipo de lengua.

4.2.3.1.- Población económicamente activa en Santa Catarina Ixtepeji



4.2.3.2.- Lengua Indígena

Lengua indígena

112 habitantes

POBLACIÓN QUE HABLA ALGUNA LENGUA ÍNDIGENA

La gráfica muestra las 10 principales lenguas indígenas habladas por la población de Santa Catarina Ixtepeji.

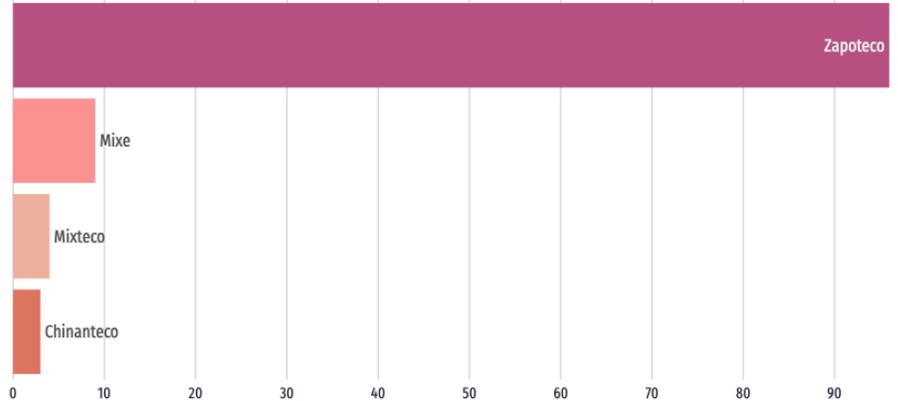
La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 112 personas, lo que corresponde a 4.19% del total de la población de Santa Catarina Ixtepeji.

Las lenguas indígenas más habladas fueron Zapoteco (96 habitantes), Mixe (9 habitantes) y Mixteco (4 habitantes).

* Los datos visualizados fueron obtenidos del cuestionario ampliado cuyos datos tienen un intervalo de confianza del 90% y un error del 0.2.

Fuente [Censo Población y Vivienda \(Cuestionario ampliado\)](#).

Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más en Santa Catarina Ixtepeji



4.2.3.3.- Vivienda

Cuartos y dormitorios de la vivienda

Cuartos | **Dormitorios**

32.1%
VIVIENDAS CON 3 CUARTOS (2020)

46.5%
VIVIENDAS CON 1 DORMITORIOS (2020)

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 2 cuartos, 32.1% y 27.6%, respectivamente.

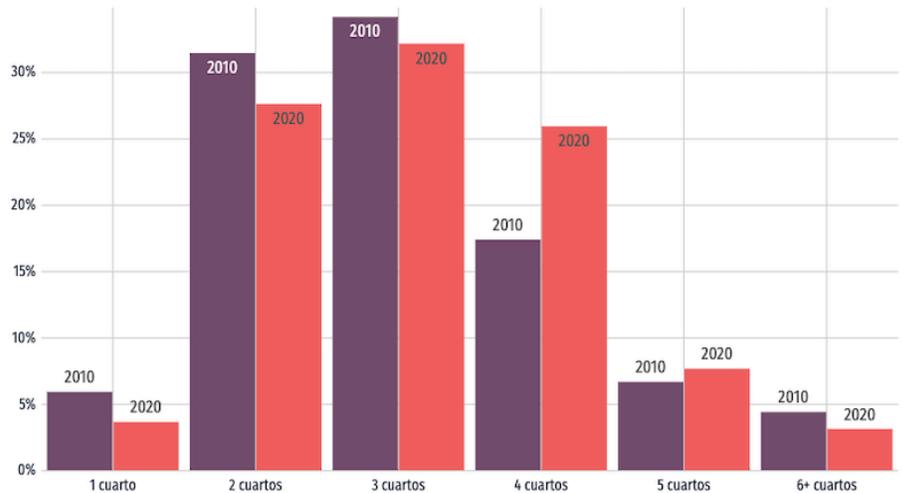
En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 1 y 2 dormitorios, 46.5% y 36.1%, respectivamente.

* La distribución porcentual no suma 100% porque no se visualiza el valor del no especificado.

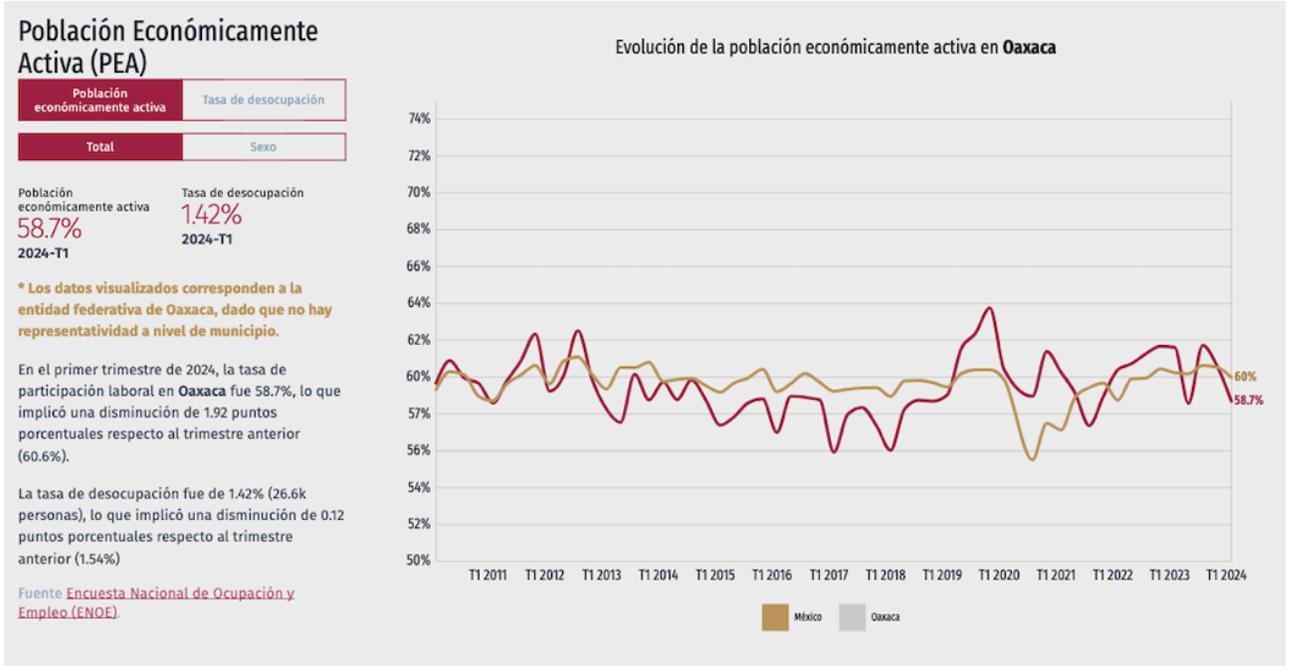
* Los datos visualizados fueron obtenidos del cuestionario ampliado cuyos datos tienen un intervalo de confianza del 90% y un error del 0.2.

Fuente [Censo de Población y Vivienda](#).

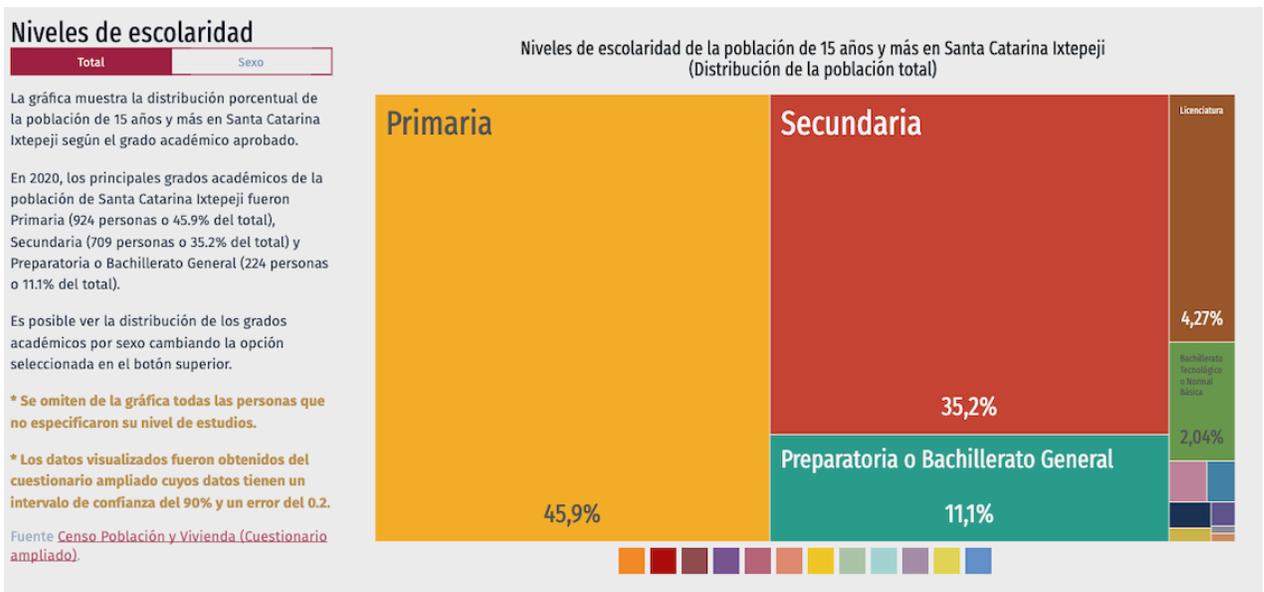
Distribución de viviendas particulares habitadas según número de cuartos en 2010 y 2020



4.2.3.4.- Población económicamente activa



4.2.3.5.- Niveles de escolaridad



4.2.3.6.- Establecimientos de salud.

Establecimientos de salud por institución

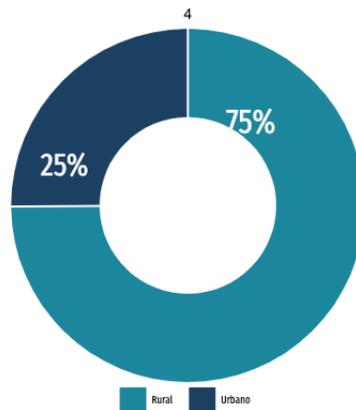
Unidades de salud	Consultorios	Camas
Institución	Todas	IMSS-BIENESTAR SSA

Las gráficas muestran la distribución de unidades de salud por estrato rural o urbano y por tipo de establecimiento hasta enero de 2023.

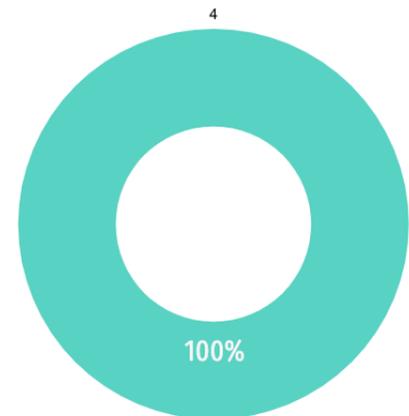
Al hacer clic en un gráfico es posible filtrar la información mostrada por el otro gráfico.

Fuente [Secretaría de Salud](#).

Distribución por estrato urbano-rural
[Clic en el gráfico para seleccionar]



Distribución por tipo de institución
[Clic en el gráfico para seleccionar]



IV.4.12.- Paisaje

La vegetación es considerada como un indicador principal de la calidad visual del paisaje, debido a su amplia distribución y capacidad de respuesta frente a las variaciones ambientales, que se manifiestan en cambios en la composición de especies y en la estructura fisonómica.

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales:

Uno considera el paisaje total, e identifica el paisaje con el conjunto del medio, contemplado a este como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire) y vivos (flora, fauna y hombre) del medio.

El otro considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

a) Visibilidad

La región de la sierra norte, donde se localiza el trazo en estudio se encuentra entre dos cerros, por esa razón se le dice que es una zona montañosa con precipitaciones pluviales continuas, lo que trae como consecuencia una humedad alta y estacional y una vegetación de alta biodiversidad.

Así está el paisaje como se muestran en las fotos tomados del lugar de estudios, ya el lugar del proyecto se encuentra dentro de dos cerros que casi no hay visibilidades que le favorece mucho al ambiente:



Foto 4.8.- Paisaje

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, el agua 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.

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

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

El término evaluación del impacto ambiental se utiliza para describir el proceso jurídico-administrativo impuesto por un gobierno a las agencias públicas o privadas para aprobar, rechazar o modificar un proyecto o actividad desde su etapa de planeación a través de un proceso o método analítico que permite identificar y evaluar los impactos potenciales que puede provocar un proyecto, programa o actividad sobre el medio ambiente.

Por su naturaleza, el instrumento de evaluación del impacto ambiental ha generado diversas controversias en los últimos años, ya que es un proceso que media entre percepciones frecuentemente opuestas sobre las formas de desarrollo nacional.

La evaluación del impacto ambiental se caracteriza por ser un estudio sistemático de carácter integral que requiere la participación de un grupo multidisciplinario de especialistas, como ecólogos, ingenieros, geógrafos, sociólogos, economistas y planificadores entre otros.

Las evaluaciones ecológica, económica y social del impacto ambiental son los principales componentes del análisis integral de impacto ambiental. Cada tipo de evaluación puede ser utilizado de manera individual en análisis parciales de impacto ambiental y socioeconómico del medio ambiente, deberían aplicarse en forma interactiva e integral los tres tipos de evaluación.

La evaluación ecológica consiste en estimar y predecir los efectos de las actividades humanas en la estructura (factores bióticos y abióticos) y en la función de los ecosistemas naturales, es decir, la dinámica de interacción e intercambio de materia y energía entre los diferentes componentes estructurales de los sistemas.

Para la identificación y evaluación de los impactos que provocará el desarrollo de esta actividad, se utilizó el método de matriz interactiva desarrollado por Leopold *et. al.* (1971). Esta matriz recoge una lista de aproximadamente 100 acciones y 90 elementos ambientales. Al utilizar la matriz de Leopold se debe considerar cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental. Cuando se prevé un impacto, la matriz aparece marcada con una línea diagonal en la correspondiente casilla de esa interacción.

La matriz de Leopold puede extenderse o contraerse, es decir, el número de acciones puede aumentarse o disminuirse dependiendo de las características de la actividad a evaluar, así mismo se utilizan los signos positivo (+) y negativo (-) para identificar los impactos adversos y benéficos.

De la misma forma que no se aplican a cada proyecto todas las acciones listadas, también puede ocurrir que en determinados proyectos las interacciones no estén señaladas en la matriz, perdiéndose así la identificación de ciertos impactos peculiares. Al hacer las identificaciones debe tenerse presente que en esta matriz los impactos no son exclusivos o finales, y por ello hay que identificar impactos de primer grado de cada acción específica para no considerarlos dos o más veces.

La forma de utilizar la matriz de Leopold puede resumirse en los siguientes pasos:

- Delimitar el área de influencia.
- Determinar las acciones que ejercerá el proyecto sobre el área.
- Determinar para cada acción, qué elemento(s) se afecta(n).

Esto se logra mediante el rayado correspondiente a la cuadrícula de interacción.

- Determinar la importancia de cada elemento en una escala de 1 a 10.
- Determinar la magnitud de cada acción sobre cada elemento, en una escala de 1 a 10.
- Determinar si la magnitud es positiva o negativa.
- Determinar cuántas acciones del proyecto afectan al ambiente, desglosándolas en positivas y negativas.
- Agregar los resultados para las acciones.
- Determinar cuántos elementos del ambiente son afectados por el proyecto, desglosándolos en positivos y negativos.

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

Una vez que han sido identificados los impactos o efectos de un proyecto o actividad sobre el medio ambiente, es necesario seleccionar el uso de indicadores que permitan representarlos en forma cualitativa o cuantitativa para ser evaluados.

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es «un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio» (Ramos, 1987).

Los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Representatividad: Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Los impactos ambientales se identifican y caracterizan de acuerdo a cada una de las etapas del proyecto que en este caso son las siguientes:

ETAPA	ACTIVIDAD
Preparación del sitio	Limpieza y trazo
Operación y mantenimiento	Extracción y Carga
	Acarreo de Material
	Cribado y almacenamiento
Abandono del sitio	Restauración

Tabla V.1.- Etapas del proyecto

De acuerdo a estas actividades a continuación se presentan los factores ambientales afectados positiva o negativamente por las actividades realizadas en el proyecto.

Tabla V.2.- Factores y componentes ambientales.

	MEDIO	COMPONENTES	FACTOR
MEDIO FÍSICO	INERTE	Calidad del Aire	Presencia de emisiones debidas a fuentes automotoras.
		Geología	Litología, riesgos geológico, estabilidad
		Geomorfología	Unidades morfológicas, pendientes
		Hidrología superficial	Régimen de los cursos, calidad agua superficial
		Hidrología subterránea	Régimen hídrico subsuelo, calidad agua subterránea
	BIÓTICO	Edafología	Calidad de los suelos, erosionabilidad
		Vegetación	Existencia de especies de interés (en caso de haberlas)
		Fauna	Especies de interés, hábitat. (En caso de existir)
		Ecosistemas	Tipos de sistemas, áreas de interés
		PAISAJE	Paisaje

		visibilidad
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Calidad de vida	Condiciones ambientales de la calidad de vida
	Socio economía	Generación de empleos
	Aprovechamiento de recursos	Usos productivos del suelo

V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

A continuación se muestra los factores ambientales afectados en cada una de las etapas y actividades que se realizarán para la extracción de material, más adelante se mostrará la metodología para calcular los impactos ambientales que se identificaron.

	MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO
MEDIO FÍSICO	INERTE	Calidad del Aire	Presencia de emisiones debidas a fuentes automotoras.	Si impactara
		Geología	Litología, riesgos geológico, estabilidad	No impactara
		Geomorfología	Unidades morfológicas, pendientes	No impactara
		Hidrología superficial	Régimen de los cursos, calidad agua superficial	Si impactara
		Hidrología subterránea	Régimen hídrico subsuelo, calidad agua subterránea	Si impactara
	BIÓTICO	Edafología	Calidad de los suelos, erosionabilidad	Si impactara
		Vegetación	Existencia de especies de interés (en caso de haberlas)	Si impactara
		Fauna	Especies de interés, hábitat. (En caso de existir)	Si impactara
		Ecosistemas	Tipos de sistemas, áreas de interés	No impactara
	PAISAJE	Paisaje	Unidades paisajísticas, calidad, visibilidad	Si impactara
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Calidad de vida	Condiciones ambientales de la calidad de vida	Si impactara	
	Socio economía	Generación de empleos	Si impactara	
	Aprovechamiento de recursos	Usos productivos del suelo	Si impactara.	

Tabla V.3.- Indicadores de impacto

V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Los criterios y métodos de Evaluación del Impacto Ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los

métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra. (Guía para la elaboración de la MIA sector Hidráulico).

V.1.3.1 CRITERIOS

En cuanto a la MAGNITUD de los impactos, el sistema de valoración utilizado es el siguiente:

Críticos: Aquellos cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce la pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o mitigación.

Severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas de protección o mitigación, y en el que, aun aplicando las medidas, la recuperación precisa un período de tiempo considerable.

Moderado: Aquel cuya recuperación no precisa de la aplicación de medidas de protección y mitigación intensivas, que es posible la recuperación de las condiciones ambientales iniciales pero toma cierto tiempo.

Compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa de aplicación de medidas de prevención y mitigación.

No significativo : Aquel que no representa afectaciones importantes al ambiente.

En cuanto a la INTENSIDAD de los impactos, el sistema de valoración utilizado es el siguiente:

Duración: De mayor a menor importancia, se distinguen entre los impactos permanentes, temporales de larga duración y de corta duración.

Recuperabilidad: De mayor a menor importancia se distingue entre los impactos irreversibles / irrecuperables, recuperables (que se pueden mitigar), reversibles (que el propio medio ambiente los amortigua y reduce su efecto).

Sinergia: Se consideran de más importancia los sinérgicos (aquellos que al coincidir con otras alteraciones repercuten con una gravedad potenciada) que los que no son.

Acumulación: Se consideran de más importancia los acumulativos (que con el tiempo se vuelven más dañinos) que los que no son.

Certeza: Se consideran de más importancia los impactos que se pueden predecir con certeza, que los que son probables o muy poco probables (de riesgo).

Opinión social: Se consideran más importantes los impactos que suscitan una gran preocupación social, que los que preocupan a grandes grupos de interés (ecologistas, asociaciones, etc), siendo los menos importantes los que suscitan indiferencia.

VIABILIDAD DE ADOPTAR MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

INTENSIDAD DEL IMPACTO	ABREVIACIÓN	MAGNITUD DEL IMPACTO	ABREVIACIÓN
Duración	P (Permanente) Tl (Temporal de larga duración) Tc (Temporal de corta duración)	Críticos	Cri (critico)
Recuperabilidad	Rc (Recuperables) Rv (Reversibles) Ir (Irreversibles)	Severos	Sv (severo)
Certeza	C (Certeza) Pr (Probables) Pp (Poco probables)	Moderado	M (moderado)
Opinión social	Pg (De gran preocupación social) Pm (Preocupación media) Pn (Preocupación nula)	Compatible	Com (compatible)
Extensión	R (Regional) L (Local) Pu (Puntual)	No significativo	Ns (no significativo)
Sinergia	S (Sinérgicos)		
Acumulación	A (Acumulativos)		

Tabla V.4.- Abreviación y clasificación de los impactos de acuerdo a su intensidad y magnitud.

Los valores asignados a la intensidad de los impactos ambientales están desglosados en la Tabla V.5. Donde se establecen las características de los impactos como se muestra a continuación:

DURACIÓN DEL IMPACTO: Nos indica si la actividad y los impactos ambientales serán permanentes, temporales de larga y corta duración. Dándole el valor los siguientes valores:

DURACIÓN	Permanente (P)	10	Temporal de larga duración. (TI)	5	Temporal de corta duración (Tc)	1
----------	----------------	----	----------------------------------	---	---------------------------------	---

RECUPERABILIDAD: Como la propia palabra lo dice, el impacto que cause las actividades de extracción de material, se le asigna un valor si es que puede ser impactos irreversibles, reversibles o recuperables asignándoles el mayor valor al impacto irreversible debido a que la naturaleza ya no podrá volver a su condición natural una vez realizada la actividad, un valor medio al reversible ya que las condiciones naturales volverán a ser las mismas pero en algún tiempo determinado y dejando de realizar la actividad y un valor bajo al recuperable debido a que las condiciones naturales serán las mismas en un corto tiempo.

RECUPERABILIDAD	Irreversible (Ir)	10	Reversible (Rv)	5	Recuperable (Rc)	
-----------------	-------------------	----	-----------------	---	------------------	--

CERTEZA: Los impactos ambientales ocasionados por las actividades de extracción se consideran algunos probables, pocos probables y certeros, es decir que estamos seguros que se ocasionen ciertos impactos con las actividades que se pretenden realizar por lo que se asigna un valor máximo a aquellos que estamos seguros ocurrirán sobre el medio ambiente, asignándoles el siguiente valor:

CERTEZA	Certeza (C)	10	Probables (Pr)	5	Poco probable (Pp)	
---------	-------------	----	----------------	---	--------------------	--

OPINION SOCIAL: Se considera este factor importante para la ejecución de las actividades que se pretenden realizar ya que en ocasiones locatarios, familias y grupos sociales ven afectados sus intereses o su medio al realizar las actividades, por lo que también se considera al momento de evaluar los impactos dándole el siguiente valor y simulando lo que la sociedad le preocuparía.

OPINIÓN SOCIAL	Gran preocupación (Pg)	10	Preocupación media (Pm)	5	Preocupación nula (Pn)	1
----------------	------------------------	----	-------------------------	---	------------------------	---

EXTENSIÓN: Los impactos ambientales que se causan por una obra o actividad según sea el caso repercuten de manera puntual, local o regional según sea el caso, por lo que se evalúa la actividad concreta y el impacto ocasionado y se le asigna el valor siguiente:

EXTENSIÓN	Regional (R)	10	Local (L)	5	Puntual (Pu)	1
-----------	--------------	----	-----------	---	--------------	---

SINERGIA: La sinergia se evalúa como un impacto ambiental con el mayor valor, es decir que las actividades que se realicen y que ocasionen impactos ambientales que en conjunto con otra actividad produzcan dos o más efectos ambientales diferentes ya sea positivo o negativo.

SINERGICOS	Sinérgicos (S)	10
------------	----------------	----

ACUMULACIÓN: Se asigna un valor máximo a aquellos impactos ambientales que se acumulen, es decir que una actividad realizada persiste y va incrementando el impacto sobre un factor ambiental o varios factores ambientales. La actividad ambiental que no se incremente o acumule simplemente no se le asigna un valor.

ACUMULATIVOS	Acumulativos (A)	10
--------------	------------------	----

Finalmente la suma de todos los valores máximos que pueda tener una actividad es de 70, es decir que aquel impacto ambiental que tenga este valor se considerara Crítico, así como aquel impacto ambiental que tenga el valor menor de 5 será No significativo como se muestra a continuación:

IMPACTO	VALOR
Critico	60 a 70
Severo	36 a 59
Moderado	26 a 35
Compatible	6 a 25
No significativo	Menor de 5

Tabla V.6.- Clasificación de impactos.

Esto nos sirve para evaluar de que magnitud son los impactos ambientales.

Una vez teniendo todas las actividades y factores ambientales asignados para determinada obra o proyecto sobre la cual se está solicitando autorización se evalúan las actividades y factores ambientales en una matriz para determinar el impacto ambiental de la siguiente manera: Ejemplo. La extracción y carga del material como afectara al factor suelo y sus subcomponentes.

		LIMPIEZA Y TRAZO	EXTRACCIÓN Y CARGA
SUELO:			
Superficie del suelo		$TI+Rc+C+Pn+L+A$ $5+1+10+1+5+10 = 32$	$TI+Rv+C+Pg+L+S+A$ $5+5+10+10+5+10+10 = 55$
Geomorfología		0	$TI+Rv+C+Pg+L+S+A$ $5+5+10+10+5+10+10 = 55$
Estabilidad		$TI+Rc+C+Pn+L+A$ $5+1+10+1+5+10 = 32$	$TI+Rv+C+Pg+L+S+A$ $5+5+10+10+5+10+10 = 55$
Calidad del suelo		$TI+Rc+C+Pn+L+A$ $5+1+10+1+5+10 = 32$	$TI+Rv+C+Pg+L+S+A$ $5+5+10+10+5+10+10 = 55$
AGUA SUPERFICIAL:			
Calidad del agua superficial		0	$TI+Rc+Pp+Pg+Pu$ $5+1+1+10+1 = 18$
Infiltración		0	$TI+Rc+Pp+Pg+Pu$ $5+1+1+10+1 = 18$
Variación del flujo		0	$TI+Rc+Pp+Pg+Pu$ $5+1+1+10+1 = 18$

Al extraer el material afectara la superficie del suelo y tendra una DURACION TEMPORAL Y LARGA (TI), ya que se extrae material durante 8 meses al año y durante 5 años que dura la concesión, por lo que se asigna el valor de 5.

Al extraer el material el suelo tendrá una RECUPERABILIDAD REVERSIBLE (Rv), ya que con las lluvias generalmente la superficie del suelo vuelve a recuperarse siempre y cuando la extracción sea adecuada, y con la profundidad establecida, por lo que se le asigna el valor de 5.

Al extraer el material se tiene la CERTEZA que se afectara la superficie del suelo por lo que no aplica el valor de probable o poco probable, entonces le asignamos el valor de 10.

Al extraer el material se tiene una OPINION SOCIAL DE GRAN PREOCUPACIÓN (Pg) por verse afectado el rio aguas abajo o sobreexplotados los bancos por lo que se le asigna el valor de 10.

La extracción de material afecta a la superficie del suelo en una EXTENSIÓN LOCAL (L), este factor se determina dependiendo de la superficie que se esté solicitando del rio si es mayor de 4 o 5 Km consideraríamos la extensión sea regional, pero para este caso consideramos es local y se asigna un valor de 5.

La extracción del material sobre la superficie del suelo ocasionara un impacto ambiental SINERGICO (S) porque junto con otras actividades como por ejemplo derrame de aceite de la maquinaria ocasionara otros efectos ambientales por lo que a la evaluación le sumamos el valor de 10 por considerarlo sinérgico.

La extracción de material sobre la superficie del suelo ocasionara un impacto ambiental ACUMULATIVO (A), ya que al afectar el suelo se acumula este impacto con el ocasionado al agua superficial, es decir los impactos acumulativos depende mucho del factor ambiental afectado y que este en

interacción con otro al mismo tiempo. Por lo que se suma el valor de 10 a esta evaluación.

Una vez que se termina de calificar y evaluar la actividad con cada uno de los factores ambientales nos determina un valor en este caso fue el siguiente:

$$Tl+Rv+C+Pg+L+S+A = 5+5+10+10+5+10+10 = \mathbf{55}$$

La puntuación nos da como resultado 55 y una vez que se verifica en la tabla de valores de las magnitudes de los impactos se determina que esta actividad ocasionara sobre la superficie del suelo un impacto SEVERO.

De acuerdo a la valorización del cuadro anterior para cada impacto se determina lo siguiente:

IMPACTO	VALOR
Critico	60 a 70
Severo	36 a 59
Moderado	26 a 35
Compatible	6 a 25
No significativo	Menor de 5

Tabla V.6.- Clasificación de impactos.

Con los valores establecidos para los impactos identificados a continuación se utiliza la metodología correspondiente a la Matriz de Leopold modificada, este método es llevado a cabo mediante la interacción de las actividades de la obra con los componentes ambientales que podrían resultar afectados por el desarrollo de la obra, de donde resultan datos en la matriz y se identifican los aspectos ambientales que pueden resultar más dañinos y de igual forma la actividad que más daño causara al medio ambiente.

Estos resultados en la matriz son datos cualitativos y cuantitativos, a continuación se describen los impactos posibles a generarse, el proyecto contempla en total tres etapas con 7 actividades para la construcción de la planta, que se van a interactuar con 7 factores ambientales y 28 subcomponentes que a continuación se describen en los siguientes cuadros (V.7, V.8 y V.9):

En la siguiente tabla se presentan los indicadores de impacto aplicables de acuerdo a la etapa del proyecto en cuestión relacionando los factores ambientales aplicables con las actividades del proyecto en cada etapa antes descrita, en la primera etapa del proyecto se cuenta con una actividad que a continuación se describe:

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES POR ETAPA

PREPARACION DEL SITIO	
FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES
	LIMPIEZA Y TRAZO
CALIDAD DEL AIRE	El traslado de la maquinaria y personal al área de trabajo se realizara por medio de un transporte de motor que generara emisiones a la atmosfera de CO ² .
RUIDOS Y VIBRACIONES	La generación de ruido y vibraciones será constante durante el tiempo de extracción por el uso de la maquinaria para la extracción de la grava y arena, así como las vibraciones causadas en el agua por la presencia de personal en el agua y suelo.
HIDROLOGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA	El río presenta corrientes de agua todo el año, únicamente cuando llueve el deslave de los cerros es el que forma una corriente de agua, la cual es arrastrada y absorbida por el suelo. Por lo que la limpieza y trazo no afectara la hidrología superficial ni subterránea.
SUELO	El suelo será afectado en un área de 11,216 m ² con la presen de personal que tengan paso constantemente por el ár compactando el suelo con la maquinaria, también en el área influencia del proyecto se verá modificada la superficie del sue
VEGETACIÓN	Respecto a este rubro la vegetación no se verá afectada, ya c casi no hay vegetación donde se localizan los bancos, embargo los arbustos que se encuentren en las orillas podrán pisados por el movimiento de la maquinaria o personal.
FAUNA	La fauna existente se ahuyentara con el ruido de la gente presencia de maquinaria y camiones.
PAISAJE	El paisaje se verá modificado por la presencia de personal.
MEDIO SOCIAL	En todas las actividades el medio social se verá favorecido po generación de empleos y actividades económicas.

Cuadro 11.2.- Descripción de actividades por etapas.

EJECUCION DEL PROYECTO			
FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES		
	EXTRACCIÓN Y CARGA	CRIBADO	ACARREO DE MATERIAL
CALIDAD DEL AIRE	Al momento de extraer el material se generaran polvos que pudieran esparcirse con el aire, dependiendo de si el rio este seco o con agua.	Esta actividad generara polvos que se esparcirán por la separación de las gravas y la arena.	El material al momento de ser acarreado podrá generar polvos que se dispersen en el aire, de igual forma el camión de transporte generara emisiones a la atmosfera de CO ² .
	Se generaran ruidos y	Se generaran ruidos por	Se generara ruido y

RUIDOS Y VIBRACIONES	vibraciones por el uso de la maquinaria y camiones en el área de influencia del proyecto.	la descarga de material en la criba.	vibraciones por el manejo de transporte para acarrear.
HIDROLOGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA	<p>La presencia de maquinaria podrá generar derrames de aceites y líquidos de la maquinaria sobre la superficie del suelo y que contaminara el agua cuando llueva ya que el rio no presenta corrientes de agua.</p> <p>Los lodos o sedimentos que se extraigan del rio junto con el material se les rociarán agua para que el material se limpie y los sedimentos se queden en el rio.</p>	<p>La presencia de maquinaria podrá generar derrames de aceites y líquidos de la maquinaria sobre las riveras del rio.</p> <p>De igual forma podrán generarse residuos sólidos urbanos por el consumo de productos y alimentos por parte del personal que sean depositados en la superficie del rio y podrán ser arrastrados por el agua cada vez que llueva.</p>	<p>El acarreo de material podría generar polvos que serán esparcidos a la superficie del río, dependiendo si el material este seco o húmedo.</p> <p>La presencia de maquinaria podrá generar derrames de aceites y líquidos sobre las riveras del rio.</p>
SUELO	<p>El suelo se verá afectado en su superficie por la extracción de material en el área de influencia del proyecto.</p> <p>La presencia de maquinaria podrá generar derrames de aceites y líquidos de la maquinaria sobre la superficie del suelo.</p> <p>De igual forma podrán generarse residuos sólidos urbanos por el consumo de productos y alimentos por parte del personal.</p>	<p>El suelo será afectado por la compactación al momento de acarrear el material con el camión.</p> <p>La presencia de maquinaria podrá generar derrames de aceites y líquidos de la maquinaria sobre la superficie del suelo.</p> <p>De igual forma podrán generarse residuos sólidos urbanos por el consumo de productos y alimentos por parte del personal.</p>	<p>El suelo será afectado por la compactación al momento de acarrear el material con el camión.</p> <p>La presencia de maquinaria podrá generar derrames de aceites y líquidos sobre la superficie del suelo.</p> <p>De igual forma podrán generarse residuos sólidos urbanos por el consumo de productos y alimentos por parte del personal.</p>
VEGETACIÓN	La vegetación podrá verse afectada por el esparcimiento del polvo generado por la extracción y que podrá depositarse sobre las hojas	La vegetación no será afectada con esta actividad.	Si el camion de carga no respeta las rutas establecidas podrá afectar la vegetación que se encuentre en los

	de las plantas.		márgenes del río.
FAUNA	La fauna se ahuyentará desde que haya presencia de maquinaria y personal laborando. En caso de un derrame de aceites o líquidos de motor la fauna podrá verse afectada.	La fauna se ahuyentará desde que haya presencia de maquinaria y personal laborando. En caso de un derrame de aceites o líquidos de motor la fauna podrá verse afectada.	La fauna se ahuyentará desde que haya presencia de maquinaria y personal laborando. En caso de un derrame de aceites o líquidos de motor la fauna podrá verse afectada.
PAISAJE	El paisaje se verá modificado por la presencia de personal y maquinaria.	El paisaje se verá modificado por la presencia de personal y maquinaria.	El paisaje se verá modificado por la presencia de camiones de carga.
MEDIO SOCIAL	El medio se verá favorecido por la generación de empleos, servicios e insumos.	El medio se verá favorecido por la generación de empleos, servicios e insumos.	El medio se verá favorecido por la generación de empleos, servicios e insumos.

Cuadro 11.3.- Descripción de actividades por etapas.

ABANDONO DEL SITIO	
FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDAD
	RESTAURACIÓN
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA	Este factor ambiental se verá favorecido con el abandono del sitio ya que se podrá restaurar en temporada de lluvias y los bancos podrán recargarse nuevamente durante 4 meses.
SUELO	Este factor ambiental se verá favorecido ya que no existirán actividades de transporte y carga que compacten el suelo.
FAUNA	La fauna se verá beneficiada respecto a que no será ahuyentada por las actividades de extracción de materiales pétreos.
PAISAJE	El paisaje se verá desfavorecido, ya que hasta que no vuelva a sus condiciones iniciales el río y se vuelva a restaurar seguirá siendo este un impacto significativo sobre la visibilidad y el paisaje.
MEDIO SOCIAL	El medio social no se verá favorecido ya que su fuente de ingreso terminará y tendrán que solicitar un nuevo permiso.

Cuadro 11.4.- Descripción de actividades por etapas.

V.1.3.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Una vez descritos los impactos que se causarían sobre los factores ambientales, a continuación se elaboraron las matrices de congruencia con datos cualitativos por etapa y actividad del proyecto, donde se describe el impacto con la nomenclatura correspondiente sobre cada factor ambiental y su subcomponente descrita en el (Cuadro V.5.- Valores de los impactos), para determinar con más exactitud la etapa del proyecto y la actividad que más impacto causara sobre el medio ambiente, una vez elaboradas las matrices cualitativas se enumeran los indicadores para determinar numéricamente la clasificación del impacto de acuerdo a la valoración del cuadro (Cuadro V.6.- Clasificación de impactos) para obtener la magnitud de los impactos.

MATRIZ	TIPO DE MÁTRIZ
Matriz de Preparación del Sitio	Cualitativa
Matriz de Operación y Mantenimiento	Cualitativa
Matriz de Abandono del sitio	Cualitativa
Matriz de Valoración Total	Cuantitativa

CUADRO V.10.- Descripción de Matrices

La matriz que nos dará los resultados totales será la de análisis cuantitativo, ya que ahí se determinará cuáles son los impactos más representativos en las etapas y actividades del proyecto de extracción de material petreo, es importante mencionar que no todos los impactos sobre el ambiente resultaran negativos, de igual forma no todas las actividades afectaran sobre cada uno de los factores ambientales y sus subcomponentes,

La evaluación se realizó mediante tres matrices de congruencia, en las cuales de manera más específica se identificaron los impactos causados por etapa del proyecto y de acuerdo con la sumatoria de la clasificación de los impactos en la parte inferior de las matrices se muestran los impactos causados de acuerdo a la sumatoria en cada actividad y dando como resultado total el número de elementos a analizar, de la misma forma se realizó en la matriz de valoración total solo que ahí se determinará respecto a los factores ambientales más afectados, ya que hay que recordar que es la principal causa por la que se elabora la manifestación de impacto ambiental.

A continuación se interpretarán los resultados de cada una de las matrices realizadas y los valores que dieron para cada una de las etapas del proyecto, se

recomienda ver las matrices que se encuentran en los anexos para su mejor interpretación.

V.1.3.3 INTERPRETACIÓN DE LAS MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTOS.

DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
El sistema de información geográfica.	Para el proyecto se generaron mapas de inventario que ofrece el sistema de información geográfica, los impactos de ocupación surgen de manera directa y evidente.
Matrices de interacción	Son cuadros de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos, ambas entradas identificadas en tareas anteriores. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá que averiguar después.
Juicio de técnicos y ejecutores de obras relacionadas	La consulta de los técnicos para determinar los impactos que puedan causar así como la consulta de los ejecutores de obras relacionadas con el fin de determinar exactamente las actividades que se realizan y los impactos que causan de manera que no sea solamente teóricos los impactos sino ciertos.

Cuadro 12.1.- Descripción de herramientas para identificación de impactos.

MATRIZ CUALITATIVA 1 ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS				
ACTIVIDADES EN PREPARACIÓN DEL SITIO				
LIMPIEZA Y TRAZO			IMPACTOS	
	DESCRIPCIÓN	VALOR	POSITIVOS	NEGATIVOS
SUELO:				
Superficie del suelo	TI+Rc+C+Pp+L+A	32	0	1
Geomorfología	N/A	0	0	0
Estabilidad	TI+Rc+C+Pp+L+A	32	0	1
Calidad del suelo	TI+Rc+C+Pp+L+A	32	0	1
AGUA SUPERFICIAL:				
Calidad del agua superficial	N/A	0	0	0
Infiltración	N/A	0	0	0
Variación del flujo	N/A	0	0	0
AGUA SUBTERRANEA:				
Interacción con la superficie	N/A	0	0	0
Manto freático	N/A	0	0	0
Variación del flujo	N/A	0	0	0
Calidad del agua	N/A	0	0	0
AIRE:				
Ruido	Tc+Rc+C+Pm+L	22	0	1
Calidad del aire	N/A	0	0	0
FLORA:				
Vegetación nativa	N/A	0	0	0
Cubierta vegetal	N/A	0	0	0
Microflora	N/A	0	0	0
FAUNA:				
Peces	N/A	0	0	0
Aves	N/A	0	0	0
Mamíferos menores	TI+Rc+C+Pg+L+S	41	0	1
Reptiles	TI+Rc+C+Pg+L+S	41	0	1
Habitats	N/A	0	0	0
MEDIO SOCIAL:				
Calidad de vida	Tc+C+Pg+L	26	1	0
Espacio agrícola	N/A	0	0	0
Espacio urbano	N/A	0	0	0
Salud	N/A	0	0	0
Demanda de empleo	Tc+C+Pg+L	26	1	0
Transito	N/A	0	0	0
Paisaje	TI+Rc+C+Pg+L+S+A	51	0	1
No DE IMPACTOS			2	7
Críticos			0	
Severos			2	
Moderados			6	
Compatible			1	
No significativo			18	
TOTAL			28	

En la matriz cualitativa 1 se analizaron las interacciones proyecto-entorno, desglosando el proyecto en etapas y estas a su vez en acciones concretas que pudieran afectar el entorno, de ello se identificaron 1 acción del proyecto para la etapa de preparación del sitio y 28 factores del entorno los cuales se interactuaron resultando 2 impactos negativos, 7 positivos y 18 no significativos.

De los impactos ambientales identificados se realiza un cribado, es decir se analizan cuáles son los efectos que resultan de dichas interacciones.

ACTIVIDAD LIMPIEZA Y TRAZO				
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	INTENSIDAD DEL IMPACTO	MAGNITUD DEL IMPACTO
En el momento que se empiece la limpieza y trazo del sitio a extraer, se realizará el movimiento de maquinaria y personal en el sitio por lo que la superficie del suelo, así como su calidad y estabilidad serán impactadas.	SUELO	SUPERFICIE DEL SUELO	$Tl+Rc+C+Pp+L+A = 32$	MODERADO
		ESTABILIDAD	$Tl+Rc+C+Pp+L+A = 32$	MODERADO
		CALIDAD DEL SUELO	$Tl+Rc+C+Pp+L+A = 32$	MODERADO
				NO RESIDUAL
Con la presencia de personal y transporte así como maquinaria se generaran ruidos en el área del proyecto.	AIRE	RUIDO	$Tc+Rc+C+Pm+L = 22$	COMPATIBLE
				RESIDUAL
La fauna que probablemente se encuentre en el sitio se ahuyentara por la presencia de maquinaria, personal y la generación del ruido.	FAUNA	MAMIFEROS MENORES	$Tl+Rc+C+Pg+L+S = 41$	SEVERO
		REPTILES	$Tl+Rc+C+Pg+L+S = 41$	SEVERO
				NO RESIDUAL
Con la ejecución del proyecto se generaran empleos que mejoraran la calidad de vida de los habitantes locales sin embargo el paisaje se verá afectado por la actividad.	MEDIO SOCIAL	CALIDAD DE VIDA	$Tc+C+Pg+L = 26$	MODERADO
		DEMANDA DE EMPLEO	$Tc+C+Pg+L = 26$	MODERADO
		PAISAJE	$Tl+Rc+C+Pg+L+S+A = 51$	SEVERO

MATRIZ CUALITATIVA 2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	EXTRACCIÓN Y CARGA		CRIBADO		ACARREO DE MATERIAL		GENERACIÓN DE RSU		GENERACION DE RP		IMPACTOS	
	DESCRIPCIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN	VALOR	POSITIVOS	NEGATIVOS
SUELO:												
Superficie del suelo	Tl+Rv+C+Pg+L+S+A	55	Tl+Rc+C+Pg+Pu+S+A	47	Tl+Rv+C+Pm+L+A	40	Tl+Rc+Pr+Pm+L+A	31	Tl+R+Pr+Pg+L+S+A	50	0	5
Geomorfología	Tl+Rv+C+Pg+L+S+A	55	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	1
Estabilidad	Tl+Rv+C+Pg+L+S+A	55	N/A	0	Tl+Rc+Pp+Pn+L+A	23	N/A	0	Tl+R+Pr+Pg+L+S+A	50	0	3
Calidad del suelo	Tl+Rv+C+Pg+L+S+A	55	Tl+Rc+C+Pg+Pu+S+A	47	Tl+Rc+Pr+Pm+L+A	31	N/A	0	Tl+R+Pr+Pg+L+S+A	50	0	4
AGUA SUPERFICIAL:												
Calidad del agua superficial	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	Tl+Rv+Pr+Pm+R+A	40	N/A	0	Tl+Rc+Pr+Pm+L+A	31	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	0	4
Infiltración	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	N/A	0	N/A	0	N/A	0	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	0	2
Variación del flujo	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	1
AGUA SUBTERRANEA:												
Interacción con la superficie	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	1
Manto freático	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	1
Variación del flujo	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	1
Calidad del agua	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	1
AIRE:												
Ruido	Tl+R+C+Pg+L+A	50	Tl+R+C+Pg+L+A	50	Tc+Rc+C+Pu	13	N/A	0	N/A	0	0	3
Calidad del aire	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	Tl+Rc+Pp+Pm+R+AMODEF	33	N/A	0	0	4
FLORA:												
Vegetación nativa	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	Tl+R+Pr+Pg+L+S+A	50	0	1
Cubierta vegetal	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	N/A	0	N/A	0	Tl+Rc+Pr+Pm+L+A	31	Tl+R+Pr+Pg+L+S+A	50	0	3
Microflora	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	N/A	0	N/A	0	N/A	0	Tl+R+Pr+Pg+L+S+A	50	0	2
FAUNA:												
Peces	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	0
Aves	Tl+Rc+Pr+Pm+L+S+A	41	N/A	0	N/A	0	N/A	0	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	0	2
Mamíferos menores	Tc+Ir+Pp+Pg+R	32	N/A	0	Tc+Ir+Pp+Pg+R	32	N/A	0	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	0	3
Reptiles	Tc+Ir+Pp+Pg+R	32	N/A	0	Tc+Ir+Pp+Pg+R	32	N/A	0	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	0	3
Habitats	Tc+Ir+Pp+Pg+R	32	N/A	0	N/A	0	N/A	0	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	0	2
MEDIO SOCIAL:												
Calidad de vida	Tl+C+Pg+L	30	Tl+C+Pg+L	30	Tl+C+Pg+L	30	Rc+Pr+Pm+L+A	26	Rc+Pr+Pm+L+A	26	3	2
Espacio agrícola	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	0
Espacio urbano	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	0
Salud	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	0
Demanda de empleo	Tl+C+Pg+L	30	Tl+C+Pg+L	30	Tl+C+Pg+L	30	Tl+Rc+Pr+L+A	36	Tl+Rc+Pr+L+A	36	5	0
Transito	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	0
Paisaje	Tl+Rv+C+Pg+L	35	Tl+Rv+C+Pg+L	35	Tl+Rv+C+Pg+L	35	Tl+Rv+C+Pg+L	35	Tl+Rv+C+Pg+L	35	0	5
											8	54
No DE IMPACTOS												
Criticos		5		1		1		0		7		
Severos		9		4		1		1		7		
Moderados		7		4		6		6		2		
Compatible		2		0		2		0		0		
No significativo		5		19		18		21		12		
TOTAL		28		28		28		28		28		

En la matriz cualitativa 2 se analizaron las interacciones proyecto-entorno, desglosando el proyecto en etapas y estas a su vez en acciones concretas que pudieran afectar el entorno, de ello se identificaron 5 acciones del proyecto para la etapa de ejecución del proyecto y 28 factores del entorno los cuales se interactuaron resultando 54 impactos negativos, 8 positivos.

De los impactos ambientales identificados se realiza un cribado, es decir se analizan cuáles son los efectos que resultan de dichas interacciones.

ACTIVIDAD EXTRACCIÓN Y CARGA				
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	INTENSIDAD DEL IMPACTO	MAGNITUD DEL IMPACTO
<p>Al momento de extraer el material será afectado el suelo en su superficie, su geomorfología, su estabilidad y en su calidad debido a que la maquinaria o palas podrán extraer un poco mas de material por la fuerza de la máquina.</p> <p>La lluvia arrastrara los sedimentos aguas abajo o en las orillas según sea la fuerza por lo que los suelos tendrán depositados los sedimentos causados por la extracción.</p> <p>La acumulación de sedimentos en la parte donde existe un camino que atraviesa el río será importante que respeten los 200 metros aguas arriba y aguas abajo ya que pueden acumularse y afectar el camino pudiendo ocasionar accidentes viales.</p>	SUELO	<p>SUPERFICIE DEL SUELO</p> <p>GEOMORFOLOGIA</p> <p>ESTABILIDAD</p> <p>CALIDAD DEL SUELO</p>	<p>TI+Rv+C+Pg+L+S+A = 55</p> <p>TI+Rv+C+Pg+L+S+A = 55</p> <p>TI+Rv+C+Pg+L+S+A = 55</p> <p>TI+Rv+C+Pg+L+S+A = 55</p>	<p>CRITICO</p> <p>CRITICO</p> <p>CRITICO</p> <p>CRITICO</p>
<p>Este factor ambiental se verá afectado ya que el río presenta corriente de agua. Sin embargo en temporada de lluvias no se extraerá material pero la actividad de extracción realizada con la maquinaria podrá dejar aceite de motor, basura y otras sustancias que podrán contaminar el agua al momento de entrar en contacto con el suelo.</p>	AGUA SUPERFICIAL	<p>CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL</p> <p>INFILTRACIÓN</p> <p>VARIACIÓN DEL FLUJO</p>	<p>TI+Rc+Pp+Pg+Pu = 18</p> <p>TI+Rc+Pp+Pg+Pu = 18</p> <p>TI+Rc+Pp+Pg+Pu = 18</p>	<p>COMPATIBLE</p> <p>COMPATIBLE</p> <p>COMPATIBLE</p>

Las actividades de extracción repercuten al agua superficial y por consiguiente al agua subterránea ya que al extraer el material se pierde interacción en la superficie, se pierde la calidad del material que permite absorber el agua al manto freático y con esto variar el flujo y la calidad del agua.	AGUA SUBTERRANEA	INTERACCION CON LA SUPERFICIE MANTO FREATICO VARIACION DEL FLUJO CALIDAD DEL AGUA.	$TI+Rc+Pp+Pg+Pu = 18$ $TI+Rc+Pp+Pg+Pu = 18$ $TI+Rc+Pp+Pg+Pu = 18$ $TI+Rc+Pp+Pg+Pu = 18$	COMPATIBLE COMPATIBLE COMPATIBLE COMPATIBLE
La actividad genera ruido de maquinaria y herramienta de los trabajadores, de igual forma el manejo de la maquinaria y de camiones de carga generan emisiones a la atmosfera de gases producto de la combustión de los motores.	AIRE	RUIDO CALIDAD DEL AIRE	$TI+Ir+C+Pg+L+A = 50$ $P+Ir+C+Pg+R+S+A = 70$	SEVERO CRITICO
Al momento de ingresar al río con maquinaria de extracción podría pisar arbustos y pasto que se localiza en la orilla del río,	FLORA	CUBIERTA VEGETAL MICROFLORA	$TI+Rc+Pp+Pg+Pu = 18$ $TI+Rc+Pp+Pg+Pu = 18$	COMPATIBLE COMPATIBLE
Respecto a las aves por la carga de material y la generación de polvos afectara su visibilidad. Respecto a los mamíferos menores y reptiles serán ahuyentados por la presencia de personal y maquinaria siendo esto motivo de desplazamiento aguas arriba o aguas abajo para beber agua. El acarreo de sedimentos que genere la corriente o el caudal del río será negativo para la fauna existente ya que podría generarse turbiedad en la corriente ocasionando con esto que la visibilidad y calidad del agua se vean afectados y la fauna acuática también.	FAUNA	AVES MAMIFEROS MENORES REPTILES	$TI+Rc+Pr+Pm+L+S+A = 41$ $Tc+Ir+Pp+Pg+R = 32$ $Tc+Ir+Pp+Pg+R = 32$	SEVERO MODERADO MODERADO
La ejecución del proyecto generara derrama económica por el consumo de insumos y víveres así como demanda de empleo que mejorara la calidad de vida. Respecto al paisaje este se verá modificado de manera temporal.	MEDIO SOCIAL	CALIDAD DE VIDA DEMANDA DE EMPLEO PAISAJE	$TI+C+Pg+L = 30$ $TI+C+Pg+L = 30$ $TI+Rv+C+Pg+L = 35$	MODERADO MODERADO MODERADO

ACTIVIDAD CRIBADO DE MATERIAL				
La afectación del suelo será en una superficie determinada donde se instale la criba y el material amontonado para su cribado, así como los camiones tipo volteo que estarán listos para la carga y traslado de material por lo que existirá compactación del suelo derrame de agua para lavado de material al momento de cribarlo.	SUELO	SUPERFICIE DEL SUELO CALIDAD DEL SUELO	Tl+Rc+C+Pg+Pu+S+A = 47 Tl+Rc+C+Pg+Pu+S+A =47	SEVERO SEVERO
El cribado del material podrá afectar la calidad del agua en temporada de lluvia por dejar material amontonado, de igual forma los polvos que se generan por el cribado podrán volar y quedar sobre la superficie del río.	AGUA SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	Tl+Rv+Pr+Pm+R+A = 40	SEVERO
El cribado del material generara ruido por el movimiento de maquinaria y camiones, de igual forma la generación de polvos afectara la calidad del aire.	AIRE	RUIDO CALIDAD DEL AIRE	Tl+Ir+C+Pg+L+A = 50 P+Ir+C+Pg+R+S+A = 70	SEVERO CRITICO
ACTIVIDAD ACARREO DE MATERIAL				
La circulación de vehículos de carga y maquinaria generara que el suelo se compacte y la calidad del mismo disminuya, a esto nos referimos al área donde habrá el movimiento de maquinaria y vehículos ya que una vez fuera del río los caminos se encuentran ya compactados desde que se abrieron en su momento.	SUELO	SUPERFICIE DEL SUELO ESTABILIDAD CALIDAD DEL SUELO	Tl+Rv+C+Pm+L+A = 40 Tl+Rc+Pp+Pn+L+A = 23 Tl+Rc+Pr+Pm+L+A = 31	SEVERO COMPATIBLE MODERADO
El ruido y las emisiones de gases producto de la combustión de los motores aumentara y podrá afectarse la calidad del aire.	AIRE	RUIDO CALIDAD DEL AIRE	Tc+Rc+C+Pu = 13 P+Ir+C+Pg+R+S+A = 70	COMPATIBLE CRITICO
Con el movimiento de vehículos continuamente existirá la posibilidad de que la fauna que exista en el área sea atropellada en el camino o en el río.	FAUNA	MAMIFEROS MENORES REPTILES	Tc+Ir+Pp+Pg+R = 32 Tc+Ir+Pp+Pg+R = 32	MODERADO MODERADO
La ejecución del proyecto generara derrama económica por el consumo de insumos y viveres así como demanda de empleo que mejorara la calidad de vida.	MEDIO SOCIAL	CALIDAD DE VIDA DEMANDA DE EMPLEO PAISAJE	Tl+C+Pg+L = 30 Tl+C+Pg+L = 30 Tl+Rv+C+Pg+L = 35	MODERADO MODERADO MODERADO

Respecto al paisaje este se verá modificado de manera temporal.				
ACTIVIDAD GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS y LIQUIDOS				
El consumo de productos y alimentos en la zona del proyecto podrá generar residuos sólidos urbanos que se tiren en el suelo. El personal que labore en el área tendrá que tener un lugar donde realizar sus necesidades fisiológicas, por lo que de no contar con lo necesario podrá afectar el suelo. De utilizarse mal los sanitarios portátiles podrán descargar las aguas residuales al río.	SUELO	SUPERFICIE DEL SUELO	Tl+Rc+Pr+Pm+L+A = 31	MODERADO
El consumo de productos y alimentos en la zona del proyecto podrá generar residuos sólidos urbanos que sean tirados a la superficie del suelo que con la lluvia serán arrastrados aguas abajo acumulándose en alguna zona del río.	AGUA SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	Tl+Rc+Pr+Pm+L+A = 31	MODERADO
El aire al momento de soplar podrá transportar los residuos a otros lugares de la zona, o por descomposición de los mismos generar malos olores.	AIRE	CALIDAD DEL AIRE	Tl+Rc+Pp+Pm+R+A = 33	MODERADO
Los residuos sólidos urbanos y líquidos podrán esparcirse con el aire hasta los sitios donde haya flora y vegetación ocasionando con esto que no se contaminen.	FLORA	CUBIERTA VEGETAL	Tl+Rc+Pr+Pm+L+A = 31	MODERADO
La generación de residuos sólidos urbanos podrá afectar la calidad de vida si no son manejados adecuadamente, por lo que presenta una oportunidad para generar empleos para recolección y transporte de residuos.	MEDIO SOCIAL	CALIDAD DE VIDA DEMANDA DE EMPLEO PAISAJE	Rc+Pr+Pm+L+A = 26 Tl+Rc+Pr+L+A = 36 Tl+Rv+C+Pg+L = 35	MODERADO DEMANDA DE EMPLEO PAISAJE
ACTIVIDAD GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS				
La posible generación de residuos peligrosos será principalmente ocasionada por el derrame de aceite gastado, combustibles y líquidos de motor por lo que afectará principalmente una área de	SUELO	SUPERFICIE DEL SUELO ESTABILIDAD CALIDAD DEL SUELO	Tl+Ir+Pr+Pg+L+S+A = 50 Tl+Ir+Pr+Pg+L+S+A = 50 Tl+Ir+Pr+Pg+L+S+A = 50	SEVERO SEVERO SEVERO

suelo, afectando su superficie, estabilidad y la calidad para generar vida.				
El derrame de residuos peligrosos podrá contaminar el agua de lluvia que genera corrientes de agua superficial por dos maneras, si los derrames ocurrieran fuera del cauce del río con las lluvias serán transportados hasta el río y si los derrames ocurrieran dentro del cauce del río por la maquinaria y camiones esta será contaminada afectando su calidad evitando la infiltración.	AGUA SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL INFILTRACION	P+Ir+C+Pg+R+S+A = 70 P+Ir+C+Pg+R+S+A = 70	CRITICO CRITICO
En caso de las derramas de residuos peligrosos sobre la vegetación o el vertido de los mismos por falta de conocimiento de los trabajadores podrá contaminar la vegetación y sus subcomponentes.	FLORA	VEGETACION NATIVA CUBIERTA VEGETAL MICROFLORA	Ti+Ir+Pr+Pg+L+S+A = 50 Ti+Ir+Pr+Pg+L+S+A = 50 Ti+Ir+Pr+Pg+L+S+A = 50	SEVERO SEVERO SEVERO
La fauna terrestre podrá ser afectada por el derrame de residuos peligrosos ya que por desconocimiento se acercaran y pisaran afectándose ellos mismos.	FAUNA	AVES MAMIFEROS MENORES REPTILES HABITATS	P+Ir+C+Pg+R+S+A = 70 P+Ir+C+Pg+R+S+A = 70 P+Ir+C+Pg+R+S+A = 70 P+Ir+C+Pg+R+S+A = 70	CRITICO CRITICO CRITICO CRITICO
La generación de residuos peligrosos podrá afectar la calidad de vida si no son manejados adecuadamente.	MEDIO SOCIAL	CALIDAD DE VIDA DEMANDA DE EMPLEO PAISAJE	Rc+Pr+Pm+L+A = 26 Ti+Rc+Pr+L+A = 36 Ti+Rv+C+Pg+L = 35	MODERADO DEMANDA DE EMPLEO PAISAJE

En la matriz cualitativa 3 se analizaron las interacciones proyecto-entorno, desglosando el proyecto en etapas y estas a su vez en acciones concretas que pudieran afectar el entorno, de ello se identificaron 2 acciones del proyecto para la etapa de abandono del sitio y 28 factores del entorno los cuales se interactuaron resultando 0 impactos negativos, 39 positivos.

De los impactos ambientales identificados se realiza un cribado, es decir se analizan cuáles son los efectos que resultan de dichas interacciones.

ACTIVIDAD RESTAURACIÓN				
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	INTENSIDAD DEL IMPACTO	MAGNITUD DEL IMPACTO
En general esta actividad estabilizará las condiciones de la zona ya que no habrá actividad ni manejo de maquinaria por lo que el suelo no se compactará, no se generarán riesgos para la descarga de residuos peligrosos, ni emisiones a la atmósfera y principalmente el agua superficial se verá favorecido.	SUELO	TODOS	$T_c + R_c + P_g + L = 17$	COMPATIBLE
	AGUA SUPERFICIAL		$T_c + R_c + C + P_g + R = 32$	MODERADO
	AGUA SUBTERRÁNEA		$T_c + R_c + P_g + L = 17$	COMPATIBLE
	AIRE		$T_c + P_g + L = 16$	COMPATIBLE
	FAUNA		$T_c + R_c + C + P_g + R = 32$	MODERADO
MEDIO SOCIAL	$T_c + R_c + P_g + L = 17$	COMPATIBLE		
Se considera que de cada año 4 meses sean únicamente para la actividad de restauración, durante el tiempo que dure la concesión.	SUELO	TODOS	$P + C + P_g + R(+) = 40$	SEVERO
	AGUA SUPERFICIAL		$P + C + P_g + L + R(+) = 40$	SEVERO
	AIRE		$P + C + P_g + R + A(+) = 50$	SEVERO
	FLORA		$P + C + P_g + R + A(+) = 50$	SEVERO
	FAUNA		$P + C + P_g + R + A(+) = 50$	SEVERO
	MEDIO SOCIAL		$P + C + P_g + R + A(+) = 32$	MODERADO

V.1.3.4 VALORACION FINAL.

En la matriz cuantitativa de valoración total podemos observar el factor ambiental más afectado por la ejecución del proyecto y la actividad del proyecto que más impactos ocasionara al medio ambiente dando los siguientes resultados:

Se generaran un total de 11 impactos negativos y 27 impactos severos los cuales se distribuyen de la siguiente manera.

Actividad del proyecto que generara más impactos ambientales:

ACTIVIDAD	IMPACTOS
GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS	8 IMPACTOS CRITICOS 12 IMPACTOS SEVEROS
EXTRACCION Y CARGA	5 IMPACTOS CRITICOS 7 IMPACTOS SEVEROS

Componente ambiental que será más impactado por las actividades del proyecto:

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS
FAUNA	5 IMPACTOS CRITICOS 3 IMPACTOS SEVEROS
AIRE	4 IMPACTOS CRITICOS 5 IMPACTOS SEVEROS

Las actividades del proyecto también conllevan a generar impactos positivos sobre los componentes ambientales y el medio social como son:

COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD POSITIVA
MEDIO SOCIAL	GENERACION DEL EMPLEOS
MEDIO SOCIAL	CONSUMO DE INSUMOS EN LA ZONA
SISTEMA BIOTICO Y ABIOTICO	REFORESTACION

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 propósito de la mitigación es generar acciones prediseñadas, destinadas a llevar a niveles aceptables los impactos ambientales de una acción humana. Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Sólo se lleva a cabo en las áreas o lugares en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse.

En el presente capítulo se describirán las medidas de mitigación por etapa del proyecto y la actividad que se realiza en el mismo por lo que para la prevención, corrección de los impactos identificados que se producirán por efectos de la implementación del presente proyecto se ha propuesto las siguientes medidas.

VI.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Como se había mencionado en el Capítulo V, existen impactos ambientales a los que hay que prestar más atención ya que con las medidas de mitigación se pueden reducir los impactos ambientales, por lo que se marcarán con una línea las medidas de mitigación que tendrán que ser ejecutadas con más atención, generalmente es en los impactos severos y moderados que fueron resultado de las matrices de congruencia.

ACTIVIDAD LIMPIEZA Y TRAZO			
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	IMPACTO RESIDUAL
En el momento que se empiece la limpieza y trazo del sitio a extraer, se realizara el movimiento de maquinaria y personal en el sitio por lo que la superficie del suelo, así como su calidad y estabilidad serán	SUELO	Para no afectar el suelo más allá del área del trazo que no deberá exceder de 11,216 m ² , se deberán respetar las delimitaciones que para el caso se establezcan. Se recomienda acordonar la zona para delimitar y colocar letreros de no traspaso de acuerdo a las medidas del proyecto. Queda estrictamente prohibido apertura nuevos caminos de acceso a la zona de extracción.	NO

impactados.		<p>Queda estrictamente prohibido quemar basura u otro residuo en la zona de extracción y en cualquier otra zona.</p> <p>Se deberá recoger todo lo generado en la limpieza del río y depositarlo en un camión para ser trasladado al tiradero municipal.</p>	
<p>Con la presencia de personal y transporte así como maquinaria se generaran ruidos en el área del proyecto y emisiones a la atmosfera de gases producto de la combustión de los motores.</p>	AIRE	<p>Queda estrictamente prohibido quemar basura u otro residuo en la zona.</p> <p>Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las Normas Oficiales siguientes:</p> <p>NOM-045- SEMARNAT -1996, que establece los parámetros máximos permisibles de opacidad del humo en vehículos en circulación a diesel.</p> <p>Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las Normas Oficiales siguientes:</p> <p>NOM-041-SEMARNAT-1996, que establece los parámetros máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de escapes de vehículos en circulación a gasolina.</p> <p>Se deberá trabajar únicamente las horas establecidas, así como apagar la maquinaria que no se esté utilizando con la finalidad de que no se genere ruido de más.</p>	SI
<p>La fauna que probablemente se encuentre en el sitio se ahuyentara por la presencia de maquinaria, personal y la generación del ruido.</p>	FAUNA	<p>Quedará estrictamente prohibido cazar, matar, capturar, vender, dañar, cualquier tipo de fauna existente en el área. Por lo que la empresa deberá colocar 2 letreros con la información ante: mencionada</p>	NO

A continuación se describen las medidas de mitigación y/o compensación para la etapa de Ejecución del Proyecto.

ACTIVIDAD EXTRACCIÓN Y CARGA			
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	IMPACTO RESIDUAL
<p>Al momento de extraer el material será afectado el suelo en su superficie, su geomorfología, su estabilidad y en su calidad debido a que la maquinaria o palas podrán extraer un poco más de material por la fuerza de la máquina.</p> <p>La corriente del rio solamente en temporada de lluvias arrastrara los sedimentos aguas abajo o en las orillas según sea la fuerza y el caudal del rio por lo que los suelos tendrán depositados los sedimentos causados por la extracción.</p> <p>La acumulación de sedimentos en la parte donde existe un puente que atraviesa el rio será importante que respeten los 300 metros aguas arriba y aguas abajo ya que pueden acumularse y afectar el camino pudiendo ocasionar accidentes viales.</p>	SUELO	<p>Para no afectar el suelo más allá del área del trazo, se deberán respetar las delimitaciones que para el caso se establezcan. Se recomienda acordonar la zona para delimitar y colocar letreros de no traspaso de acuerdo a las medidas del proyecto.</p> <p>Únicamente se deberá trabajar en las áreas de suelo establecidas para el cribado y manipulación de la maquinaria. No se deberán usar grandes extensiones de suelo para maniobras mecánicas.</p> <p>Únicamente se deberá extraer material a la profundidad establecida por los estudios hidrológicos que será de 1.10 metros de profundidad y afectar el suelo.</p> <p>No deberá permanecer mucho tiempo en material en el suelo, una vez que sea extraído y cribado.</p> <p>Aplicar periódicamente agua para evitar que se dispersen las partículas.</p>	NO
<p>Al extraer el material se ingresara la maquinaria a los bancos localizados por lo que podrá la maquinaria maniobrarse cerca o dentro de la corriente de agua que se genere por el temporal de</p>	AGUA SUPERFICIAL	<p>Queda estrictamente prohibido extraer material durante los 4 meses de temporada de lluvias, únicamente se extraerá durante los 8 meses que autorice la CONAGUA.</p> <p>La maquinaria deberá ingresar al rio debidamente limpia y con el</p>	NO

lluvias y con ello afectar la calidad del agua, por el movimiento de las uñas de la maquinaria modificarse el cauce y con ello no lograr una infiltración de la misma al subsuelo.

También se pierde la calidad del agua porque pueden generarse derrames de aceites y combustibles de la maquinaria dentro del cauce del río.

Los sedimentos que se generen por la extracción y la corriente los acarree este se depositara en el lecho obstruyendo el paso libre del agua y con la fuerza del agua los sedimentos serán transportados aguas abajo.

mantenimiento correspondiente para evitar que ensucie la superficie del río con residuos de aceites y combustibles.

La carga del material será únicamente en las orillas del río, los caminos no deberán ingresar al cauce, únicamente la maquinaria.

Queda estrictamente prohibido extraer material durante los 4 meses de temporada de lluvias, únicamente se extraerá durante los 8 meses que autorice la CONAGUA.

La actividad genera ruido de maquinaria y herramienta de los trabajadores, de igual forma el manejo de la maquinaria y de camiones de carga generan emisiones a la atmosfera de gases producto de la combustión de los motores.

AIRE

Queda estrictamente prohibido quemar basura u otro residuo en la zona.

SI

Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las Normas Oficiales siguientes:

NOM-045- SEMARNAT -1996, que establece los parámetros máximos permisibles de opacidad del humo en vehículos en circulación a diesel.

Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las Normas Oficiales siguientes:

NOM-041-SEMARNAT-1996, que establece los parámetros máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de escapes de vehículos en circulación a gasolina.

		<p>Se deberá trabajar únicamente las horas establecidas, así como apagar la maquinaria que no se esté utilizando con la finalidad de que no se genere ruido de más.</p> <p>Se deberá cubrir con lonas los camiones cargados de material al momento de ser transportados para evitar que se dispersen las partículas.</p> <p>Aplicar periódicamente agua para evitar que se dispersen las partículas.</p>	
<p>Respecto a los mamíferos menores y reptiles serán ahuyentados por la presencia de personal y maquinaria siendo este motivo de desplazamiento aguas arriba o aguas abajo para beber agua.</p>	FAUNA	<p>Quedará estrictamente prohibido cazar, matar, capturar, vender, dañar, cualquier tipo de fauna existente en el área. Por lo que la empresa deberá colocar 2 letreros con la información antes mencionada.</p> <p>Se deberá cubrir con lonas los camiones cargados de material al momento de ser transportados para evitar que se dispersen las partículas.</p>	NO
<p>La ejecución del proyecto generará derrama económica por el consumo de insumos y víveres así como demanda de empleo que mejorara la calidad de vida.</p>	MEDIO SOCIAL	<p>Se deberá capacitar al personal de todas las medidas de mitigación y/o compensación.</p>	NO
ACTIVIDAD CRIBADO DE MATERIAL			
<p>La afectación del suelo será en una superficie determinada donde se instale la criba y el material amontonado para su cribado, así como los camiones tipo volteo que estarán listos para la carga y traslado de material por lo que existirá compactación del suelo derrame de agua para lavado de material al momento de cribarlo.</p>	SUELO	<p>Para no afectar el suelo más allá del área establecida se deberá respetar y no trabajar en otras áreas que no sean las establecidas.</p>	NO

<p>El cribado del material podrá afectar la calidad del agua por dejar material amontonado, de igual forma los polvos que se generan por el cribado podrán volar y quedar sobre la superficie del río.</p>	<p>AGUA SUPERFICIAL</p>	<p>Se deberá limpiar el río de manera continua para que no queden obstrucciones que impidan el paso de la corriente y de la posible fauna acuática, así como sedimentos acumulados que impidan la visibilidad y se pierda la calidad del agua.</p>	<p>NO</p>
<p>El cribado del material generara ruido por el movimiento de maquinaria y camiones, de igual forma la generación de polvos afectara la calidad del aire.</p>	<p>AIRE</p>	<p>Se deberá trabajar únicamente las horas establecidas, así como apagar la maquinaria que no se esté utilizando con la finalidad de que no se genere ruido de más.</p> <p>Aplicar periódicamente agua para evitar que se dispersen las partículas.</p>	<p>SI</p>
<p>El acumulamiento de polvos en la superficie del agua que genere el cribado del material podrá acumularse en el agua y podría afectarse a los peces que pudiesen existir en el agua. Cabe mencionar que el río no presenta corriente de agua como para albergar peces, y en temporada de lluvias donde pudiese incrementar el cauce del río no se extraerá material precisamente para que los bancos puedan cargarse nuevamente.</p>	<p>FAUNA</p>	<p>Se deberá rociar agua periódicamente para evitar que se generen polvos que puedan depositarse en la superficie del agua del río.</p>	<p>NO</p>
<p>ACTIVIDAD ACARREO DE MATERIAL</p>			
<p>La circulación de vehículos de carga y maquinaria generara que el suelo se compacte y la calidad del mismo disminuya, a esto nos referimos al área donde habrá el movimiento de maquinaria y vehículos ya que una vez fuera del río los caminos se encuentran ya</p>	<p>SUELO</p>	<p>Queda estrictamente prohibido apertura nuevos caminos de acceso a la zona de extracción.</p> <p>Se deberán colocar señalamientos para reducir la velocidad de los camiones.</p>	<p>SI</p>

compactados desde que se
aperturaron en su momento.

El ruido y las emisiones de gases producto de la combustión de los motores aumentara y podrá afectarse la calidad del aire.

AIRE

Se deberá trabajar únicamente las horas establecidas, así como apagar la maquinaria que no se esté utilizando con la finalidad de que no se genere ruido de más.

SI

Aplicar periódicamente agua para evitar que se dispersen las partículas.

Con el movimiento de vehículos continuamente existirá la posibilidad de que la fauna que exista en el área sea atropellada en el camino o en el río.

FAUNA

Quedará estrictamente prohibido cazar, matar, capturar, vender, dañar, cualquier tipo de fauna existente en el área. Por lo que la empresa deberá colocar 2 letreros con la información antes mencionada.

NO

ACTIVIDAD

GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS y LIQUIDOS

El consumo de productos y alimentos en la zona del proyecto podrá generar residuos sólidos urbanos que sean tirados en el suelo.

SUELO
AGUA
SUPERFICIAL
AIRE
FLORA

Se deberán colocar contenedores debidamente rotulados para el depósito de residuos sólidos urbanos.

NO

Se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal.

El personal que labore en el área tendrá que tener un lugar donde realizar sus necesidades fisiológicas, por lo que de no contar con lo necesario podrá afectar el suelo. De utilizarse mal los sanitarios portátiles podrán descargar las aguas residuales al río.

ACTIVIDAD

GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS

El posible derrame de aceites, combustible, sustancias químicas por el manejo de maquinaria y vehículos de motor se considera un impacto ambiental importante.

SUELO
AIRE
AGUA
SUPERFICIAL
FAUNA
FLORA

En caso de un derrame de algún tipo de residuo peligroso se deberá inmediatamente recoger con aserrín, estopas, trapos, si fuera en la superficie del suelo se deberá levantar con una capa de suelo para que no queden rastros del residuo.

NO



Se deberán tener depósitos para residuos peligrosos debidamente señalizados y tapados.

En caso de que el derrame sucediera en el cauce del río se deberá limpiar el área.

Para el almacenamiento de los residuos peligrosos se deberá instalar un almacén temporal con sus características y ser entregados a una empresa autorizada para su disposición final.

Las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria se realizaran en sitios especializados y fuera del sitio de extracción y zona federal.

A continuación se describen las medidas de mitigación y/o compensación para la etapa de Abandono del sitio.

ACTIVIDAD RESTAURACIÓN			
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	IMPACTO RESIDUAL
<p>En general esta actividad estabilizara las condiciones de la zona ya que no habrá actividad ni manejo de maquinaria por lo que el suelo no se compactara, no se generaran riesgos para la descarga de residuos peligrosos, ni emisiones a la atmosfera y principalmente el agua superficial se verá favorecido.</p> <p>Se considera que de cada año 4 meses sean únicamente para la actividad de restauración, durante el tiempo que dure la concesión.</p>	<p>SUELO AGUA SUPERFICIAL AGUA SUBTERRANE A AIRE FAUNA MEDIO SOCIAL</p>	<p>Se deberá cumplir estrictamente con el calendario de actividades respetando los 4 meses cada año para dejar que los bancos se carguen nuevamente.</p> <p>Se deberá llevar un control de las especies que se reforestaron semestralmente.</p>	NO

VI.3.- IMPACTOS RESIDUALES

Los impactos residuales son aquellos que a pesar de haberse aplicado una o varias medidas de mitigación, el efecto de dicho impacto persistirá sobre el medio, los cuales consideramos serán los siguientes:

Ruido	Aunque se apliquen medidas de mitigación el impacto permanecerá durante todo el tiempo de ejecución de la obra de extracción.
Calidad del aire	No hay forma de evitar que los gases producidos se dispersen en la atmosfera.
Fauna terrestre	La fauna será afectada desde el momento que se ahuyente por lo que durante la ejecución del proyecto vivirá lejos del área del proyecto.

IMPACTOS SINERGICOS

Los impactos sinérgicos son considerados aquellos que al coincidir con otras alteraciones repercuten con gravedad potenciada, por lo que consideramos estos impactos como sinérgicos.

GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	Esta actividad se considera sinérgica ya que al ocasionarse un derrame y estando en temporada de lluvias o que este lloviendo en ese momento ocasionaría un escurrimiento de este residuo al río sin poder levantarlo.
QUEMA DE BASURA	Si se realiza esta actividad y pudiera haber en ese momento vientos fuertes podrán ocasionar un incendio forestal.

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 y la excavación 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 construcción de la planta.

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 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 el cauce del río, sin embargo esta modificación será reversible y recuperable.

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL

	SIN EL PROYECTO	CON EL PROYECTO
HIDROLOGIA	<p>La cuenca tiene un área de 20.90 km².</p> <p>El río actualmente presenta un gasto máximo Q_{max} = 57.92 m³/seg.</p>	<p>El área que se verá afectada es de 11,216m² de zona de extracción. 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 el río no presenta una</p>

corriente de agua continua sino únicamente en temporada de lluvias por lo que este se verá afectado según la precipitación pluvial.

CLIMA	El clima presente en el SA es Cálido subhúmedo con lluvias en verano.	El clima seguirá siendo el mismo, las actividades e impactos ambientales que ocasione el proyecto no determinara un cambio climático en el área. 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.
SUELO	Actualmente la clasificación del suelo es del tipo luvisol vertico + litus+Regosol eutrico / fase textural fina lítica.	El suelo se verá afectado en toda el área proyectada que es de 11. La geomorfología del suelo cambiara pero no de manera irreversible ni permanente.
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 no existe fauna acuática en el área ya que el río es considerado un escurrimiento intermitente.	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 cuando el río lleve agua no se verá afectado ya que en temporada de lluvias no se realizara la extracción de material.
PAISAJE	El paisaje actualmente es totalmente natural excepto por el paso de automóviles por un camino que atraviesa el río y que comunica a Santa Ana Yareni.	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 deslave de cerros adjuntos, el tipo de geología y suelo del lugar es muy propicio a derrubarse y deslavarse, es por esto el gran acumulamiento de material en esta zona. La vegetación se ve dañada por el paso de la corriente en temporada de lluvias como se muestra a continuación:

El suelo presenta una gran porosidad y una gran erosión por lo que no hay presencia de nutrientes. Así mismo el microclima del lugar es cálido y con corrientes de aire frío por las zonas boscosas que rodean al SA donde se encuentra el río.

CARACTERÍSTICAS 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 el agua que vaya a fluir en temporada de lluvias por la zona de extracción se estanque si es que no se realiza esta actividad adecuadamente, ocasionando con esto que pueda ser una trampa para mamíferos menores, así como que esta agua no llegue a su destino que es el cruce con el río aguas abajo por lo que su caudal disminuya,	Definitivamente el no aplicar las medidas de mitigación adecuadas para la extracción de material afectara el SA. En cambio si se aplica la mejor técnica de extracción así como la profundidad adecuada no causara el estancamiento del agua y podrá el río cargar nuevamente sus bancos y podrán tenerse las condiciones naturales iniciales.
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.
GЕОMORFOLOGÍA	El cambio en la geomorfología del SA será inevitable y visible precisamente por el retiro de material y por la recarga del mismo que se hace de manera natural.	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	Aun aplicando medidas de mitigación la vegetación se verá afectada ya que es necesario retirarla para poder

mencionar que no será en toda la superficie a concesionar sino únicamente en la zona de extracción, lo cual representara un cambio.

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 Teococuilco de Marcos Pérez por la ejecución del proyecto, ni aplicación de 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	<p>Continuidad de los ciclos biológicos en las áreas contiguas (zona federal) sin perturbación derivada del proyecto.</p>
Hidrología superficial	<p>Continuo escurrimiento superficial derivado de las lluvias.</p>
Fauna	<p>Continuo presencia de especies en la zona.</p>
Aire	<p>No observar capas de polvo en el follaje del entorno, de tal manera que ponga en riesgo sus funciones vitales.</p>
Paisaje	<p>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.</p>
Socio económico	<p>Creación por lo menos de 6 empleos de carácter permanente y considerando que este material se destina para el sector de la construcción.</p>

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 resolutorio 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
AIRE	<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 usen diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible". 	<p>El costo del seguimiento de las medidas será en base a los honorarios de un supervisor ambiental.</p>

- ✓ Cumplimiento de la NOM-080-SEMARNAT-1994 "Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, 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: \$1,000.00

Pipa para rociar agua, costo aproximado: \$ 1,500.00

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.

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.

- ✓ 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.

Letreros, costo aproximado de \$ 1,500.00

Lonas para camiones, costo aproximado. \$ 3,000.00

HIDROLOGIA

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.

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

- ✓ 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.

RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

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.

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

- ✓ Verificar que se cuente con contenedores para el depósito de RSU debidamente rotulados.
- ✓ Verificar que los trabajadores cuenten con sanitarios portátiles.

Contenedores señalizados, costo aproximado \$3,000.00

RESIDUOS PELIGROSOS

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.

- ✓ Verificar que se cuente con contenedores herméticos debidamente rotulados para depósito de RP.
- ✓ Verificar que no realicen cambios de aceite ni manipulación de RP en la zona del proyecto.
- ✓ Verificar que se cuente con los insumos necesarios para limpiar derrames accidentales como (aserrín, trapos, estopas, papel, palas).

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

Contenedores
señalizados, costo
aproximado \$3,000.00

Insumos \$ 2,000.00

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 Secretaria 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.



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0079/09/24

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al domicilio, Registro Federal de Contribuyentes y correo electrónico en las páginas 2 y 3.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente 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.

V. Firma del titular del área.

Bjól, Abraham Sánchez Martínez.

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

ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69 en la sesión concertada el 16 de octubre del 2024.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69

