2022

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular (Sector Hidráulico)

"EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA DEL RÍO TEPUZAPA, UBICADO A 490 M AGUAS ARRIBA DEL PUENTE DE XOCHILTEPEC, MUNICIPIO DE TUZANTÁN, CHIAPAS"

ABRIL DEL 2022

I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

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

I.1. Datos generales del proyecto.

1. Clave del proyecto (Para ser llenado por la Secretaría).

_____

I.1. Nombre del proyecto.

"Extracción de material pétreo en greña del río Tepuzapa, ubicado a 490 m aguas arriba del Puente de Xochiltepec, municipio de Tuzantán, Chiapas".

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica sobre el cauce del río Tepuzapa, a 490 metros aproximadamente aguas arriba del Puente de Xochiltepec, el cual tiene las siguientes coordenadas geográficas:

VÉRTICE DEL POLÍGONO SEGÚN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	COORDENADAS (BAJO EL SISTEMA DATUM WGS84)			
	GEOGRÁFICAS		UTM	
	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	X	Y
BANCO DE EXTRACCIÓN				
V-351	15° 7' 22.045038"	92° 25' 36.258873"	561,629.3824	1,671,875.6723
V-352	15° 7' 23.219129"	92° 25' 36.857461"	561,616.8751	1,671,898.7490
V-353	15° 7' 24.506746"	92° 25' 38.437604"	561,608.2167	1,671,933.1371
V-354	15° 7' 25.145047"	92° 25' 39.215955"	561,604.4296	1,671,950.6533
V-355	15° 7' 25.602427"	92° 25' 39.694944"	561,595.4683	1,671,987.6098
V-356	15° 7' 25.814158"	92° 25' 39.868951"	561,577.5079	1,672,023.6373
V-357	15° 7' 26.415431"	92° 25' 40.314923"	561,530.2417	1,672,063.0764
V-358	15° 7' 26.130038"	92° 25' 40.722665"	561,506.9589	1,672,082.6277
V-359	15° 7' 25.518987"	92° 25' 40.269440"	561,492.6258	1,672,096.6435
V-360	15° 7' 25.274869"	92° 25' 40.068816"	561,487.4152	1,672,103.1354
V-361	15° 7' 24.783928"	92° 25' 39.554679"	561,474.0560	1,672,121.5749
V-362	15° 7' 24.133208"	92° 25' 38.761185"	561,461.9089	1,672,112.7745
V-363	15° 7' 22.910821"	92° 25' 37.261090"	561,475.4853	1,672,094.0351
V-364	15° 7' 21.877698"	92° 25' 36.734372"	561,481.4929	1,672,086.5502
V-365	15° 7' 20.733594"	92° 25' 36.452042"	561,496.8778	1,672,071.5059
V-366	15° 7' 20.161088"	92° 25' 36.326230"	561,520.6136	1,672,051.5742
V-367	15° 7' 18.973624"	92° 25' 36.021846"	561,565.4854	1,672,014.1330
V-368	15° 7' 18.167483"	92° 25' 35.574878"	561,581.2893	1,671,982.4312
V-369	15° 7' 22.045038"	92° 25' 36.258873"	561,589.8079	1,671,947.3005
V-370	15° 7' 23.219129"	92° 25' 36.857461"	561,593.6090	1,671,929.7199
V-371	15° 7' 24.506746"	92° 25' 38.437604"	561,602.7893	1,671,893.2587
V-372	15° 7' 25.145047"	92° 25' 39.215955"	561,616.1949	1,671,868.5247

ZONA FEDERAL DE ACCESO				
V-373	15° 7' 23.400979"	92° 25' 38.402435"	561,531.3800	1,672,029.1043
V-374	15° 7' 23.149539"	92° 25' 38.615166"	561,525.0507	1,672,021.3622
V-375	15° 7' 23.562845"	92° 25' 39.132836"	561,509.5665	1,672,034.0208
V-376	15° 7' 23.814286"	92° 25' 38.920106"	561,515.8958	1,672,041.7629

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto está determinada por factores climáticos, sociales, económicos, fenómenos naturales, etc.; sin embargo, apegados a la normatividad vigente, el proyecto debe considerar una vida útil **no menor** de 5 años, esto de acuerdo a Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, Capítulo II, Concesiones y asignaciones, Artículo 24, párrafo primero.

I.2. Datos Generales del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

[redacted]

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[redacted]

I.2.6. Clave Única de Registro de Población (CURP).

[redacted]

I.2.7. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

I.2.7.1. Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

[redacted]

I.2.8.2. Colonia, barrio.

[redacted]

I.2.9.3. Código postal.

[redacted]

I.2.9.4. Entidad federativa.

[redacted]

I.2.9.5. Municipio o delegación.

[redacted]

I.2.9.6. Teléfono(s).

[redacted]

I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

1. 3.1 Nombre o razón social.

[redacted]

1.3.2. Registro Federal de Causantes

[redacted]

1.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

[redacted]

CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio.

[redacted]

1.3.4 Dirección del responsable del estudio

[redacted]

II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste básicamente en la extracción de material pétreo en greña del cauce del río Tepuzapa, dicha corriente pertenece a la región Costa de Chiapas, el volumen estimado de extracción total es de **4,917.85** m^3 por año, a través de una excavadora que ingresará al área de extracción, al igual que los camiones de volteo como se describe a continuación.

La excavadora ingresaran a través de la zona federal ubicada en la margen derecha del río Tepuzapa a la altura del cadenamiento 0+600, ya dentro del cauce se alinearan sobre la sección correspondiente y procederán al llenado del cucharón de tal forma que el desplante se lleve a cabo a una profundidad de un metro y medio buscando siempre que la extracción se haga de forma contraria a la corriente del río, es decir en dirección del cadenamiento 0+700 al 0+400, para luego cargar directamente a los camiones tipo volteo, dichos camiones transportaran el material al sitio de tiro en turno.

La excavadora que se ocupará durante la extracción tiene las siguientes referencias, marca Caterpillar 320 C con capacidad de 1.22 m^3 (ver anexo).

Esencialmente el proyecto consiste en dragar una superficie de 4,500.00 m^2 la cual está ubicada a 490 metros aguas arriba del puente de Xochiltepec, municipio de Tuzantán, Chiapas, y tiene las siguientes colindancias, 300.00 m al Norte con bordo del río Tuzantán margen derecha, 300.00 m al Sur con bordo del río Tuzantán margen izquierda y zona federal a ocupar, 15.00 m al Este con cauce del río Tuzantán, 15.00 m al Oeste con cauce del río Tuzantán.
La extracción de material pétreo tiene como finalidad satisfacer la demanda y abastecer de material a las diferentes actividades de obra civil de carácter público y privado en el municipio de Tuzantán y municipios circunvecinos.

3. Datos del sector y tipo de proyecto.

3.1 Sector.

Hidráulico

3.2. Subsector.

No aplica.

3.3 Tipo de proyecto.

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo en greña del cauce del río Tepuzapa a través de una excavadora, la cual extraerá el material pétreo e inmediatamente cargar a los camiones de volteo, posteriormente dichos camiones se trasladarán para su venta. El volumen estimado de producción total es de **4,917.85 m^3** anual.

Esencialmente el proyecto consiste en dragar una superficie del río Tepuzapa con una superficie de **4,500.00 m^2.** La operación del proyecto proveerá una nueva alternativa de uso de los recursos naturales de manera sustentable y en estricto cumplimiento con los reglamentos y normatividad vigente.

4. Estudio de riesgo y su modalidad.

No aplica.

5. Ubicación del proyecto.

5.1. Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

El desarrollo del proyecto de extracción propuesto se ubica en el río Tepuzapa, a 490 m aguas arriba del Puente de Xochiltepec, municipio de Tuzantán, Chiapas.

5.2. Código postal.

30690

5.3. Entidad federativa.

Chiapas.

5.4. Municipio(s) o delegación(es).

Tuzantán

5.5. Localidad(es).

La localidad más cercana es Xochiltepec.

5.6. Coordenadas geográficas:

VÉRTICE DEL POLÍGONO SEGÚN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	COORDENADAS (BAJO EL SISTEMA DATUM WGS84)			
	GEOGRÁFICAS		UTM	
	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	X	Y
BANCO DE EXTRACCIÓN				
V-351	15° 7' 22.045038"	92° 25' 36.258873"	561,629.3824	1,671,875.6723
V-352	15° 7' 23.219129"	92° 25' 36.857461"	561,616.8751	1,671,898.7490
V-353	15° 7' 24.506746"	92° 25' 38.437604"	561,608.2167	1,671,933.1371
V-354	15° 7' 25.145047"	92° 25' 39.215955"	561,604.4296	1,671,950.6533
V-355	15° 7' 25.602427"	92° 25' 39.694944"	561,595.4683	1,671,987.6098
V-356	15° 7' 25.814158"	92° 25' 39.868951"	561,577.5079	1,672,023.6373
V-357	15° 7' 26.415431"	92° 25' 40.314923"	561,530.2417	1,672,063.0764
V-358	15° 7' 26.130038"	92° 25' 40.722665"	561,506.9589	1,672,082.6277
V-359	15° 7' 25.518987"	92° 25' 40.269440"	561,492.6258	1,672,096.6435
V-360	15° 7' 25.274869"	92° 25' 40.068816"	561,487.4152	1,672,103.1354
V-361	15° 7' 24.783928"	92° 25' 39.554679"	561,474.0560	1,672,121.5749
V-362	15° 7' 24.133208"	92° 25' 38.761185"	561,461.9089	1,672,112.7745
V-363	15° 7' 22.910821"	92° 25' 37.261090"	561,475.4853	1,672,094.0351
V-364	15° 7' 21.877698"	92° 25' 36.734372"	561,481.4929	1,672,086.5502
V-365	15° 7' 20.733594"	92° 25' 36.452042"	561,496.8778	1,672,071.5059
V-366	15° 7' 20.161088"	92° 25' 36.326230"	561,520.6136	1,672,051.5742
V-367	15° 7' 18.973624"	92° 25' 36.021846"	561,565.4854	1,672,014.1330
V-368	15° 7' 18.167483"	92° 25' 35.574878"	561,581.2893	1,671,982.4312
V-369	15° 7' 22.045038"	92° 25' 36.258873"	561,589.8079	1,671,947.3005
V-370	15° 7' 23.219129"	92° 25' 36.857461"	561,593.6090	1,671,929.7199
V-371	15° 7' 24.506746"	92° 25' 38.437604"	561,602.7893	1,671,893.2587
V-372	15° 7' 25.145047"	92° 25' 39.215955"	561,616.1949	1,671,868.5247
ZONA FEDERAL DE ACCESO				

V-373	15° 7' 23.400979"	92° 25' 38.402435"	561,531.3800	1,672,029.1043
V-374	15° 7' 23.149539"	92° 25' 38.615166"	561,525.0507	1,672,021.3622
V-375	15° 7' 23.562845"	92° 25' 39.132836"	561,509.5665	1,672,034.0208
V-376	15° 7' 23.814286"	92° 25' 38.920106"	561,515.8958	1,672,041.7629

6. Dimensiones del proyecto:

El área de extracción tiene una longitud de 300.00 m y un ancho promedio de plantilla de 15.00 m, lo que nos da una superficie de **4,500.00 m²**.

El Polígono tiene las siguientes colindancias: 300.00 m al Norte con bordo del río Tepuzapa margen derecha, 300.00 m al Sur con bordo del río Tepuzapa margen izquierda y zona federal a ocupar, 15.00 m al Este con cauce del río Tepuzapa, 15.00 m al Oeste con cauce del río Tepuzapa.

Para el acceso de la maquinaría de extracción y camiones tipo volteo que transportaran el material extraído se ocupará una superficie de zona federal sobre margen izuierda de 10.00 metros de ancho por 20.00 metros de largo, haciendo una superficie de **200.00 m².**

En total la superficie a ocupar entre área de extracción y zona federal dentro del proyecto será de **4,700.00 m²**.

II.1.2. Justificación y objetivos.

Desde el punto de vista económico el uso que se le dará al material azolvado considera un desarrollo sustentable al material pétreo en greña que de alguna manera es improductivo y hasta considerado como un peligro latente en época de lluvia y fuertes avenidas. Dicha actividad debe considerarse como un uso apropiado al crearse una nueva actividad compatible con el desarrollo económico de la región.

El principal objetivo del presente proyecto es el de disponer de productos pétreos como material para la rehabilitación de caminos y conformación de bordos, además de satisfacer los requerimientos regionales de este tipo de material al municipio de Huixtla y municipios vecinos, contribuyendo a mejorar el nivel económico con la generación de empleos directo e indirectos, beneficiando de esta manera la economía local.

II.1.3. Inversión requerida.

INVERSIÓN	
CONCEPTO	COSTO
Inversión fija	
Preparación del sitio	2,885.00
se cuenta con la maquinaria	2,280,000.00
Sub-Total	**2,282,885.00**
Inversión Diferida	
Combustible	25,850.00
Aditivos	9,985.00
Sueldos	42,100.00
Mantenimiento	8,100.00
Otros	1,655.00
Sub-Total	**87,690.00**
TOTAL	**2,370,575.00**

II.1.4. Duración del proyecto.

En la vida útil del proyecto influyen varios factores: económicos, materiales, condiciones climatológicas, fenómenos naturales, sin embargo, de acuerdo a los términos que establece la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, ésta será en un inicio de **cinco (5) años.**

II.1.5. Políticas de crecimiento a futuro.

De acuerdo al artículo 24, párrafo segundo de la Ley de Aguas Nacionales permite prorrogar la concesión en caso de que se requiera hasta por el mismo plazo o periodo otorgado inicialmente, este escenario se daría si se requiriera un volumen mayor de material pétreo al autorizado inicialmente por la Comisión Nacional del Agua, pero en la misma área de extracción autorizada sin que se modifiquen las condiciones hidrológicas e hidráulicas del río Tepuzapa.

II.2. Características particulares del proyecto.

II.2.1. Descripción de obras y actividades principales del proyecto.

II.2.1.1. Descripción de las Obras Civiles.

II.2.1.1.1. Diseño y construcción y operación.

a) Descripción general de las obras civiles a realizar.

Se dragará una sección del río Tepuzapa, con una longitud de 300.00 m y un ancho de plantilla de 15.00 m, ubicada a 490 m aguas arriba del puente de Xochiltepec y cota de desplante de 1.0 m, con respecto al banco de nivel ubicado en las coordenadas geográficas (Datum WGS84) latitud norte: 15º 07′ 30.07″ y longitud oeste 92º 25′ 49.04″, referidos al **banco oficial del INEGI V07277**. El talud será vertical, para que el propio río adopte su talud de equilibrio. El volumen a extraer es **4,917.85** m^3 anual.

Con la finalidad de proteger los bordos de ambas márgenes del río y atendiendo las recomendaciones de la Comisión Nacional del Agua, se propone que la extracción se lleve a cabo respetando por lo menos 10 metros a partir del nivel de aguas máximas entre el bordo y el área de extracción, así como, realizar la extracción en sentido contrario al flujo de la corriente movilizando constantemente la excavadora para evitar que se formen oquedades que puedan cambiar la corriente original del río.

Tomando en cuenta lo antes mencionado la extracción del material pétreo debe realizarse del cadenamiento 0+700 hacia al 0+500, con una cota de desplante de -1.5 metro, con el objeto que la corriente misma restaure el material aprovechable.

En un plano topográfico del cauce de un río, las curvas de nivel representan la configuración topográfica de la superficie levantada (cauce), y las secciones transversales son la proyección horizontal de un plano que corta a dicha superficie (cauce).

De las secciones transversales se toma el área delimitada por la línea determinada a través de la planimetría del levantamiento topográfico que representa el lecho del cauce y la línea teórica formada por la consideración de la excavación a una profundidad de un metro después del lecho del río y el ancho del banco a concesionar.

Si se conocen las áreas de las secciones transversales que componen el polígono, las cuales se encuentran paralelas entre sí y separadas por 20 metros, entonces podemos calcular el volumen aproximado a extraer a través del Método de las Áreas Medias:

CALCULO DEL VOLUMEN QUE SE EXTRAERA EN EL BANCO DE MATERIAL (CADENAMIENTO 0+400 AL 0+700)					
ESTACIÓN	ÁREA	A1+A2	D/2	VOULUMEN (m^3)	
				PARCIAL	ACUMULADO
0+400.000	17.35				
0+420.000	16.09	33.44	10	334.36	334.36
0+440.000	15.65	31.74	10	317.40	651.76
0+460.000	15.97	31.63	10	316.25	968.01
0+480.000	15.86	31.83	10	318.32	1,286.33
0+500.000	15.85	31.71	10	317.09	1,603.42
0+520.000	16.14	31.99	10	319.93	1,923.35
0+540.000	19.40	35.54	10	355.41	2,278.76
0+560.000	16.24	35.64	10	356.36	2,635.12
0+580.000	17.02	33.26	10	332.58	2,967.70
0+600.000	16.51	33.53	10	335.33	3,303.03
0+620.000	16.04	32.55	10	325.50	3,628.53
0+640.000	15.81	31.84	10	318.45	3,946.97
0+660.000	16.34	32.15	10	321.50	4,268.47
0+680.000	16.82	33.17	10	331.69	4,600.16
0+700.000	14.94	31.77	10	317.69	**4,917.85**

Con la finalidad de poder identificar con precisión el tramo del cauce del río que será concesionado ante la Comisión Nacional del Agua para la extracción de material, se deberá colocar, previo al inicio de operación, un testigo físico de concreto, monumentos de concreto y/o mojoneras tanto en los vértices que conforman el polígono, como en estaciones intermedias en caso de ser necesario, hincado a una profundidad de 1.5 metros, el cual deberá contener la elevación sobre el nivel del mar, para evitar que se dragué por debajo de la cota de 1.00 m., esto con el objeto de verificar el avance o modificación del fondo del río en visitas de supervisión que la Comisión Nacional del Agua o la Procuraduría de Protección al Ambiente programen durante el tiempo que se otorgue dicha concesión.

b) Superficie que ocupará cada una de las obras.

A continuación, se muestran las áreas que componen el proyecto (Cauce y Zona Federal) y las áreas a ocuparse en propiedad privada (camino de acceso):

- Áreas de Jurisdicción Federal.
  - La superficie de extracción a ocupar contempla una longitud de 300.00 m con un ancho de plantilla de 15.00 m, haciendo una superficie aproximada de 4,**500.00 m²**.
  - Así también debe considerarse una superficie de **200.00 m²** (L=20.00m y A=10.00m) aproximadamente de zona federal (sobre margen derecha del río) que será utilizada para el acceso de vehículos y maquinaria.

- Áreas a ocupar en propiedad privada.
  - Se ocupará un camino para el acceso al banco de extracción con una longitud de 65.00 m y un ancho de 5.00 m, haciendo una superficie de **325.00 m²**.
  - Se ocupará un área para el resguardo de la excavadora con una longitud de 10.00 m y un ancho de 6.00 m, haciendo una superficie de **60.00 m²**.

Por lo tanto, sumando las superficies de cada una de las obras a realizar tanto áreas de jurisdicción federal como en la de propiedad privada, la superficie total a ocupar es de **5,085.00 m²**.

Es importante mencionar que para el resguardo de maquinaria (excavadora) se ocupará una superficie de 60.00 m², ubicado a 57.00 metros aproximadamente dirección Oeste con respecto al banco de extracción, la cual acondicionará con piso de concreto y techo de lámina, el piso se sugiere con rejillas, canaletas y con una pendiente lo suficientemente adecuada para poder colectar los fluidos que en su momento se generen, de esta manera los residuos que se generen por el mantenimiento de maquinaria (porciones pequeñas de grasa, aceite y estopas), se manejaran en los propios recipientes del fabricante, dado que su control es directo, una vez que se utiliza se dispone en el tambo clasificado para este tipo de insumo, los cuales se almacenaran en el área de resguardo y posteriormente se entrega a la empresa autorizada para su manejo, bajo el procedimiento y las recomendaciones que

establece la norma NOM-052-SEMARNAT-2005, o bien sea seguir el procedimiento y las recomendaciones que se proponen en el programa de manejo de residuos peligrosos.

Imagen satelital de las áreas del proyecto

Coordenadas de las áreas en propiedad privada:

VÉRTICE	COORDENADAS DATUM WGS84			
	GEOGRÁFICAS		UTM	
	LATITUD	LONGITUD	Y	X
Área de resguardo de maquinaria y mantenimiento.				
V-1	15° 07' 23.12"	92° 25' 39.32"	561,503.7325	1,672,020.6537
V-2	15° 07' 22.85"	92° 25' 39.14"	561,509.3141	1,672,012.3564
V-3	15° 07' 22.74"	92° 25' 39.31"	561,504.3357	1,672,009.0074
V-4	15° 07' 23.01"	92° 25' 39.49"	561,498.7541	1,672,017.3047
Camino de acceso				
V-5	15° 07' 22.56"	92° 25' 40.59"	561,466.2900	1,672,003.1200
V-6	15° 07' 23.37"	92° 25' 38.95"	561,515.5400	1,672,028.9300

c) Sitios de almacenamiento, indicar su ubicación y el tipo de material a disponer.

El material pétreo en greña extraído será cargado directamente a los camiones tipo volteo, los cuales después de ser cargados transportaran dicho material al punto de venta que en su momento exista. Vale la pena mencionar que no existirá almacenamiento temporal en el cauce y terreno particular.

II.2.1.1.2. Verificación de planos.

Considerando lo establecido en la guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental, modalidad Particular, Sector Hidráulico, en lo referente a "obras de dragado de cuerpos de agua natural", a continuación, se presenta la relación de planos requeridos:

- Plano topográfico y perfil del sitio de extracción.
- Plano Batimétrico del sitio de extracción (secciones transversales).

II.2.2. Descripción de las obras y actividades asociadas

II.2.2.1. Descripción.

El lugar no requiere de infraestructura adicional como servicio de agua potable, servicio de energía eléctrica u otros.

Sin embargo, para el servicio sanitario se tiene contemplado la construcción de una fosa séptica hermética con la finalidad de proporcionar a los trabajadores dicho servicio.

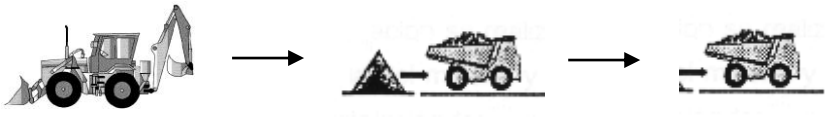
En el lugar no se cuenta con ninguna construcción, además vale la pena mencionar que por la propia naturaleza del proyecto, que solo contempla extracción, carga y transporte de material pétreo extraído al lugar de venta que en su momento se tenga, no es necesario llevar a cabo ningún tipo de construcción, teniendo el fácil acceso a la zona de estudio por la calle ferrocarril poniente, mediante un camino de terracería, ya existente, la cual permite la entrada de los camiones y maquinaría al banco de extracción, el cual se encuentra en perfectas condiciones para el tránsito de maquinaria (Ver anexo fotográfico).

II.2.3. Descripción de servicios requeridos y ofrecidos.

El personal que laborará normalmente, no contará con servicio de electricidad, el agua potable será dispuesta en garrafones de 20 litros los cuales serán adquiridos en la cabecera municipal de Tuzantán, Chiapas, y contarán con baños conectados a fosa séptica hermética ubicado en propiedad privada.

II.2.4. Diagrama de flujo general de desarrollo del proyecto.

La Figura II.1 presenta el diagrama de flujo para el desarrollo del proyecto.



Extracción de material pétreo del río Huixtla. | Carga del material. | Venta del material.

II.2.5. Programa general de trabajo.

El Programa General de Trabajo para el desarrollo del proyecto denominado "Extracción de material pétreo en greña del río Tepuzapa, ubicado a 490.00 m aguas arriba del puente de Xochiltepec, municipio de Tuzantán, Chiapas" se presenta a continuación:

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO PARA EL AÑO 2022

ACTIVIDADES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Selección del Sitio												*
Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental												
Evaluación del proyecto en materia de Impacto Ambiental												
*Nota estas actividades se realizaron en el 2021												
Mantenimiento de Camino de Acceso (Bacheo y Chapeo)									#			
Acondicionamiento de Zona Federal									#			
# Estas actividades se realizará en cuanto se tenga la resolución ambiental y el título de concesión ante CONAGUA												
Inicio de Operaciones									#			
Etapa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	#		#		#		#		#		#	

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO PARA LOS AÑOS: 2022- 2027:

ACTIVIDADES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Etapa de Operaciones												
Extracción de material (Dragado)												
Carga de camiones tipo volteo												
Transporte de material al sitio de tiro en turno												
Manejo de combustible												
Etapa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo												
Abandono del Sitio												*

Nota: El Abandono del sitio se contempla llevarse a cabo hasta la fecha en que se vencerá la autorización solicitada para la ejecución del proyecto, en materia de Impacto Ambiental.

II.2.6. Selección del sitio.

II.2.6.1. Sitios alternativos.

a) Indicar los sitios que hayan sido o estén siendo evaluados.

Dado que el proyecto está enfocado a extraer material de una pequeña sección del cauce del río Tepuzapa, colindante al predio que será utilizada por el promovente, no se contemplaron sitios alternativos.

b) Mencionar los criterios y estudios realizados que determinaron la selección del sitio, así como los criterios que motivan su preferencia sobre otros alternativos.

Los criterios empleados para la selección de la sección propuesta, fueron:

- Se cuenta con un camino de acceso al sitio de extracción y rampa de acceso bien establecida y en perfectas condiciones.
- El camino de acceso propuesto no requiere mayor adecuación (bacheo), por lo que permite el fácil acceso de la maquinaria y vehículos.
- La cantidad del material pétreo en greña en el sitio de extracción es abundante.

- La Comisión Nacional del Agua contempla el desazolve del río en esa sección, ya que cree necesario dar mantenimiento al río con el fin de evitar inundaciones futuras.

II.2.6.2. Ubicación física del sitio seleccionado, indicando:

a) Estado: Chiapas.

b) Municipio: Tuzantán.

c) Ciudad: Se encuentra a las afueras de la cabecera municipal de Tuzantán.

d) Localidad: El Chipilín.

e) Localización geográfica:

Cuadro 1.- Coordenadas geográficas del polígono objeto de estudio.

VÉRTICE DEL POLÍGONO SEGÚN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	COORDENADAS (BAJO EL SISTEMA DATUM WGS84)			
	GEOGRÁFICAS		UTM	
	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	X	Y
BANCO DE EXTRACCIÓN				
V-351	15° 7' 22.045038"	92° 25' 36.258873"	561,629.3824	1,671,875.6723
V-352	15° 7' 23.219129"	92° 25' 36.857461"	561,616.8751	1,671,898.7490
V-353	15° 7' 24.506746"	92° 25' 38.437604"	561,608.2167	1,671,933.1371
V-354	15° 7' 25.145047"	92° 25' 39.215955"	561,604.4296	1,671,950.6533
V-355	15° 7' 25.602427"	92° 25' 39.694944"	561,595.4683	1,671,987.6098
V-356	15° 7' 25.814158"	92° 25' 39.868951"	561,577.5079	1,672,023.6373
V-357	15° 7' 26.415431"	92° 25' 40.314923"	561,530.2417	1,672,063.0764
V-358	15° 7' 26.130038"	92° 25' 40.722665"	561,506.9589	1,672,082.6277
V-359	15° 7' 25.518987"	92° 25' 40.269440"	561,492.6258	1,672,096.6435
V-360	15° 7' 25.274869"	92° 25' 40.068816"	561,487.4152	1,672,103.1354
V-361	15° 7' 24.783928"	92° 25' 39.554679"	561,474.0560	1,672,121.5749
V-362	15° 7' 24.133208"	92° 25' 38.761185"	561,461.9089	1,672,112.7745
V-363	15° 7' 22.910821"	92° 25' 37.261090"	561,475.4853	1,672,094.0351
V-364	15° 7' 21.877698"	92° 25' 36.734372"	561,481.4929	1,672,086.5502
V-365	15° 7' 20.733594"	92° 25' 36.452042"	561,496.8778	1,672,071.5059
V-366	15° 7' 20.161088"	92° 25' 36.326230"	561,520.6136	1,672,051.5742
V-367	15° 7' 18.973624"	92° 25' 36.021846"	561,565.4854	1,672,014.1330
V-368	15° 7' 18.167483"	92° 25' 35.574878"	561,581.2893	1,671,982.4312
V-369	15° 7' 22.045038"	92° 25' 36.258873"	561,589.8079	1,671,947.3005
V-370	15° 7' 23.219129"	92° 25' 36.857461"	561,593.6090	1,671,929.7199
V-371	15° 7' 24.506746"	92° 25' 38.437604"	561,602.7893	1,671,893.2587
V-372	15° 7' 25.145047"	92° 25' 39.215955"	561,616.1949	1,671,868.5247
ZONA FEDERAL DE ACCESO				
V-373	15° 7' 23.400979"	92° 25' 38.402435"	561,531.3800	1,672,029.1043
V-374	15° 7' 23.149539"	92° 25' 38.615166"	561,525.0507	1,672,021.3622
V-375	15° 7' 23.562845"	92° 25' 39.132836"	561,509.5665	1,672,034.0208
V-376	15° 7' 23.814286"	92° 25' 38.920106"	561,515.8958	1,672,041.7629

II.2.6.3. Superficie total requerida.

El área de extracción que se ocupará contempla una longitud de 300.00 m y un ancho de plantilla de 15.00 m haciendo una superficie de **4,500.00 m²**, así como un área que será ocupada para zona federal sobre la margen izquierda del río Tepuzapa destinada para el acceso de los vehículos al área de extracción de **200.00 m².**

Por otro lado, considerando el área a ocupar ubicada en propiedad privada, como lo es, el camino de acceso con una superficie de **325.00 m²**, y un área de **60.00 m²** para el resguardo de maquinaria durante los días de operación del proyecto, se contempla ocupar una superficie integral de **5,085.00 m²**.

II.2.6.4. Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad

En el **Anexo de Planos** se presentan las vías de acceso que se tienen al área de estudio del proyecto, las cuales son vía terrestre, sobre tramo Xochiltepec - Villa Hidalgo después del puente Xochiltepec se recorre 395.00 m para posteriormente tomar tramo de terracería sobre propiedad privada, en la que se accesa a camino de terracería recorriendo 65.00 m aproximadamente se llega a la zona federal para así llegar a la zona de estudio.

II.2.6.5. Situación legal del predio y tipo de propiedad.

El cauce y la zona federal del río Tepuzapa son bienes inherentes de propiedad nacional, según lo establecido en el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y se encuentran reglamentada en el artículo 118 de la Ley de Aguas Nacionales publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 29 de abril de 2004, y son administrados por la Comisión Nacional del Agua.

El predio colindante a la zona federal misma que se utilizará para tránsito vehicular, es propiedad del promovente, el cual acredita mediante acta de traspaso emitida por el ejido San Antonio Xochiltepec como se demuestra en el anexo documentación legal.

II.2.6.6. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y colindancias

II.2.6.6.1. Uso actual del suelo en el sitio de proyecto.

A la fecha, la federación esta elaborando el Ordenamiento Ecológico de la Región Hidrológica Costa de Chiapas, lo cual indica que aún no ha sido decretado ni publicado en el Diario Oficial de la Federación.

Por otro lado, debido a que la zona donde se pretende realizar el proyecto está constituida básicamente por un cuerpo de agua federal (río) y la ribera colindante al cauce del río, los terrenos no son susceptibles de urbanización, por lo que no se encuentran contenidos en ninguna carta de desarrollo urbano o centro de población.

II.2.6.6.2. Uso del suelo en las colindancias donde se realizará el proyecto.

Según lo contenido de las cartas de uso de suelo y vegetación Escala 1:250 000, serie VI, obtenida de la página INEGI, el proyecto se encuentra inmerso dentro de un área sin vegetación aparente y con uso de suelo del tipo Pastizal Cultivado; mientras que el uso que se le da a los terrenos aledaños a la zona de extracción son: **al Norte** Pastizal Cultivado, Agricultura de Temporal Permanente y Urbano Construido; **al Sur** Pastizal Cultivado y Agricultura de Temporal Permanente; **al Este** Pastizal Cultivado y Agricultura de Temporal Permanente; **al Oeste** Pastizal Cultivado.

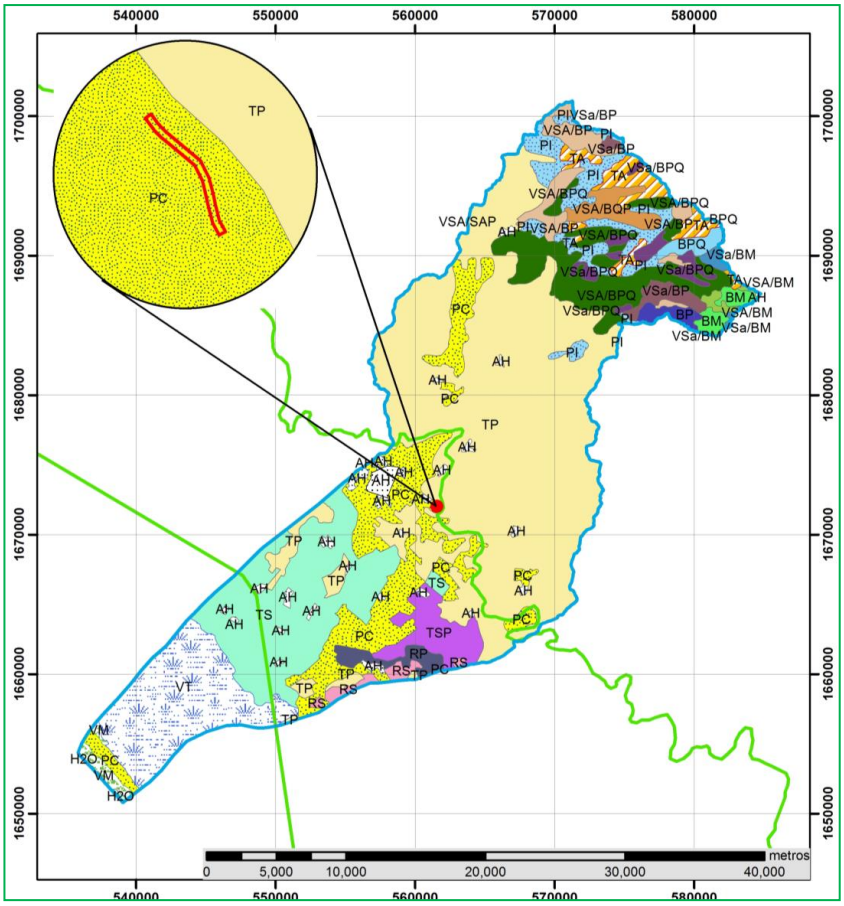


Imagen.- Carta Uso de Suelo y Vegetación (ver anexo cartas temáticas)

II.2.6.6.3. Urbanización del área. Aclarar si el proyecto se sitúa en una zona urbana, suburbana o rural.

Dada la naturaleza del proyecto, los terrenos a ser ocupados carecen de urbanización, ya que se trata de un cuerpo de agua y zonas inundables, el predio cuenta con energía eléctrica, debido a la cercanía de la colonia El Chipilín, sin embargo en el área de extracción no se cuenta con dicho servicio y tampoco lo requiere, el agua se abastecerá a través de garrafones, para el servicio sanitario se harán uso de los baños móviles y posteriormente se construirá baños conectados a fosa séptica hermética. Por las características del lugar se puede decir que el sitio en general se encuentra en una zona sub urbana.

II.2.6.6.4. Señalar la distancia del proyecto al área natural protegida más cercana.

Según el cuadro anterior el proyecto no se encuentra en un área natural protegida, la más cercana es la denominada Reserva de la Biosfera "**LA ENCRUCIJADA**" decretada el 6 de junio de 1995 bajo protección Federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 14,833.26 m y en dirección Suroeste.

II.2.6.6.5. Otras áreas de atención prioritaria.

Según la lista de la CONABIO la **Región Terrestre Prioritaria** más cercana al proyecto es la denominada Reserva de la Biosfera **"EL TRIUNFO-LA ENCRUCIJADA-PALO BLANCO"**, bajo protección federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 10,912.42 m., ubicado al Oeste del proyecto.

Así también cabe mencionar que se encuentra dentro de la **Región Hidrológica Prioritaria "Soconusco" (32)** la cual hace mención en su apartado Problemática inciso "Modificación del entorno", la desforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas. Incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y azolvamiento de los cuerpos de agua; por lo que el proyecto al llevar acabo la reforestación como medida de mitigación está beneficiando RHP 32, así también el dragado que se pretende realizar en el sitio del proyecto para reducir el grado de azolvamiento que existe en el lugar por el alto grado de erosión que presenta dicha región.

Según la lista de la lista de la CONABIO de las **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves** la más cercana al proyecto es la denominada **EL TACANA**, la cual se encuentra a una distancia de 10,305.83 m. en línea recta con respecto al proyecto, con rumbo Este.

II.2.7. Preparación del sitio y construcción.

II.2.7.1. Preparación del sitio.

Como ya se ha mencionado en párrafos anteriores y atendiendo las recomendaciones de la Comisión Nacional del Agua las actividades a considerar en el área de competencia federal consisten principalmente en delimitar las áreas de extracción, la cual se encuentra

desprovista de vegetación presentándose pequeñas bifurcaciones en temporada de estiaje debido al grado de azolvamiento; y la zona federal que será ocupada para el acceso de la maquinaria y vehículos, en la cual vale la pena mencionar que la zona federal ya se cuenta con una rampa de acceso, la cual conduce al banco de extracción, encontrándose en perfectas condiciones, libre de vegetación. (Ver anexo fotográfico).

El camino de acceso al área de extracción se encuentra en buenas condiciones y solo se requiere de mantenimiento mínimo (bacheo). Para el resguardo de maquinaria, los camiones tipo volteo se resguardarán en la casa del operador y la excavadora se resguardará en el área de resguardo de maquinaria y herramienta menor.

- **Acondicionamiento de camino de acceso al banco de extracción.**

Por las condiciones actuales que presenta el terreno en cuanto a vegetación, tomando en cuenta que el camino de acceso se encuentra establecido y, la propia naturaleza del proyecto que únicamente contempla la extracción, carga y transporte de material pétreo al lugar de venta, se contempla que tanto en el camino de acceso como el área que será ocupada para la zona federal, no es necesario llevar a cabo un desmonte y despalme.

- **Acondicionamiento de zona federal.**

En lo que respecta a la zona federal no se requiere de ningún tipo de cortes y nivelación y con respecto al camino de acceso solo requerirá trabajos mínimos de mantenimiento (bacheo), empleando material mejorado del propio banco de extracción.

- **Acondicionamiento de área de resguardo de maquinaria y equipo.**

Para el resguardo de maquinaria se ocupará una superficie plana de 10X6 metros la cual se encuentra desproviste de vegetación, la cual se encuentra adyacente al banco de extracción, no requiere de nivelación, únicamente se acondicionara con piso de concreto o material impermeable, para evitar contaminación del suelo.

II.2.7.2. Construcción

Dada las características del proyecto, que solo contempla la extracción, carga y transporte del material pétreo extraído al lugar de venta que en su momento se tenga, no se requerirá la edificación de ningún tipo de obra en el sitio del proyecto, para el acceso al cauce del río, el lugar ya cuenta con una rampa, la cual se encuentra en perfectas condiciones para el acceso de la maquinaria.

No obstante lo anterior, previo al inicio de operaciones y con la finalidad de poder identificar con precisión el tramo del cauce del río que será concesionado ante la Comisión Nacional del Agua para la extracción de material, se deberá colocar un testigo físico de concreto, monumentos de concreto y/o mojoneras tanto en los vértices que conforman el polígono, como en estaciones intermedias en caso de ser necesario, hincado a una profundidad de 1.5 metros, el cual deberá contener la elevación sobre el nivel del mar, para evitar que se drague por debajo de la cota de 1.00 m., esto con el objeto de verificar el avance o modificación del fondo del río en visitas de supervisión que la Comisión Nacional del Agua o la Procuraduría de Protección al Ambiente programen durante el tiempo que se otorgue dicha concesión.

II.2.8. Operación y mantenimiento

II.2.8.1. Descripción de las actividades del programa de operación y mantenimiento.

- **Extracción.**

Para realizar la extracción de material pétreo se utilizará una excavadora marca Caterpillar 320C con capacidad de 1.0 m^3, que ingresará al área de extracción a través del camino de acceso ubicado en propiedad pública, al igual que los camiones volteo, y se colocará en sentido contrario al flujo de la corriente en la sección transversal del polígono de extracción correspondiente y procederá al desplante, hasta la cota de -1.5 metro, del material pétreo hasta llenar el cucharón. En este punto la excavadora procede al vaciado del cucharón en el volteo. Posteriormente, el volteo transporta el material pétreo al sitio de punto de venta en turno fuera del área de extracción.

❖ **Carga y transporte de material al sitio de tiro en turno.**

Luego de efectuar la extracción y que los camiones fueron cargados estos se transportan para su comercialización al sitio de venta en turno.

❖ **Mantenimiento de maquinaria.**

Para garantizar un buen funcionamiento de la maquinaria y prevenir derrame de lubricante al suelo, se llevará a cabo el mantenimiento preventivo, como es el cambio de filtro de aceite, cambio de filtro de combustible, engrasado de maquinaria en general para evitar desgaste, cambio de mangueras hidráulicas desgastadas de la maquinaria, dicho mantenimiento se llevará a cabo cada dos meses, cabe mencionar que el mantenimiento mayor se llevará a cabo en el taller más cercano.

a) Tipos de comunidades de flora y fauna que podrían ser afectados.

El principal recurso biótico que será afectado en los trabajos serán algunas especies de peces que se encuentra a las orillas el río, así como vegetación en los márgenes del río como especies jóvenes de zacate estrella (***Cynodon pleistachya***), Zacate gigante (***Pennisetum purpureum***).

b) Volumen de material por remover.

El volumen anual estimado de material a extraer por la excavadora del cauce del río es de **4,917.85 m^3**.

AÑO:	**2022**	AÑO:	**2023**	AÑO:	**2024**	AÑO:	**2025**	AÑO:	**2026**	AÑO:	**2027**
MES	VOLUMEN A EXTRAER (M3)	MES	VOLUMEN A EXTRAER (M3)	MES	VOLUMEN A EXTRAER (M3)	MES	VOLUMEN A EXTRAER (M3)	MES	VOLUMEN A EXTRAER (M3)	MES	VOLUMEN A EXTRAER (M3)
ENE	–	ENE	571.72	ENE	571.72	ENE	571.72	ENE	571.72	ENE	571.72
FEB	–	FEB	575.80	FEB	575.80	FEB	575.80	FEB	575.80	FEB	575.80
MAR	–	MAR	553.94	MAR	553.94	MAR	553.94	MAR	553.94	MAR	553.94
ABR	–	ABR	491.10	ABR	491.10	ABR	491.10	ABR	491.10	ABR	491.10
MAY	–	MAY	347.66	MAY	347.66	MAY	347.66	MAY	347.66	MAY	347.66
JUN	–	JUN	268.43	JUN	268.43	JUN	268.43	JUN	268.43	JUN	268.43
JUL	261.60	JUL	261.60	JUL	261.60	JUL	261.60	JUL	261.60	JUL	–
AGO	261.60	AGO	261.60	AGO	261.60	AGO	261.60	AGO	261.60	AGO	–
SEP	254.77	SEP	254.77	SEP	254.77	SEP	254.77	SEP	254.77	SEP	–

OCT	297.12	OCT	297.12	OCT	297.12	OCT	297.12	OCT	297.12	OCT	–
NOV	473.34	NOV	473.34	NOV	473.34	NOV	473.34	NOV	473.34	NOV	–
DIC	560.77	DIC	560.77	DIC	560.77	DIC	560.77	DIC	560.77	DIC	–
SUBTOTAL	**2,109.20**		**4,917.85**		**4,917.85**		**4,917.85**		**4,917.85**		**2,808.65**
										TOTAL	**24,589.25**

c) Descripción de métodos a emplear, para garantizar la estabilidad de taludes.

Los taludes serán verticales para permitir que el canal establezca su propio talud de equilibrio.

II.2.9. Abandono del sitio

Como ya se ha hecho mención en párrafos anteriores la vida útil contemplada para el proyecto es de 5 años. Por lo que para el abandono del sitio se tiene contemplada la retirada de la maquinaría y equipo utilizado completamente del lugar, además se considera la reforestación (ver programa de reforestación) de la margen del río bajo las recomendaciones que se dan en el presente documento.

II.3. Requerimiento de personal e insumos.

II.3.1. Personal.

El personal que se ocupará para las actividades que comprenden el proyecto es originario de la Cabecera Municipal de Tuzantan, Chiapas y colonias cercanas.

El personal tendrá el fácil acceso al área de trabajo haciendo uso de los diferentes tipos de transportes con los cuenta el Pueblo de Tuzantan, Chiapas, vale la pena mencionar que ningún personal relacionado directamente con las actividades del proyecto permanecerá de manera permanente durante el tiempo que dure la obra, dada las características del proyecto, que solo contempla extracción, carga y transporte de vehículos con el material pétreo extraído para su venta, la única persona que permanecerá durante las horas inhábiles de la maquinaria será el vigilante, el cual ocupará el mismo espacio destinado para el resguardo de maquinaria.

Personal Requerido		
Personal	Número requerido	Turno
Operador de excavadora	1	1
Chofer de Volteo	6	1
Checador	1	1
Vigilante	1	1
Administrador	1	1

II.3.2. Insumos.

II.3.2.1. Recursos naturales renovables.

Durante la realización del proyecto "Extracción de material pétreo del río Tepuzapa (material en greña) a 490 aguas arriba del puente de Xochiltepecl, municipio de Tuzantan" no se hará uso de ningún tipo de recurso natural renovable para los trabajos relacionados con el proyecto.

II.3.2.1.1. Agua.

Durante la ejecución del presente proyecto solo se empleará agua para autoconsumo de los trabajadores durante sus respectivas horas de trabajo, disponiendo para ello de garrafones de agua en presentación de 20 litros, mismos que serán adquiridos en las plantas purificadoras o en las tiendas de autoservicio, de la cabecera municipal de Tuzantan, Chiapas o localidades cercanas.

II.3.2.2. Materiales y sustancias.

Vale la pena mencionar que en el área del proyecto no se realizaran mayores trabajos de mantenimiento de la maquinaria y equipo, pues el mantenimiento de la maquinaría se efectuara en los diferentes talleres mecánicos de la cabecera municipal de Tuzantan, Chiapas.

Por lo que se considera que lo único que se dispondrá en el lugar de trabajo son porciones pequeñas de grasa, aceite y estopa, los cuales se manejaran en los propios recipientes del fabricante, dado que su control es directo, una vez que se utiliza se dispone en el tambo de plástico con capacidad de 200 litros, con tapa, clasificado para este tipo de insumo y almacenara en el área de resguardo y posteriormente se entrega a la empresa autorizada para su manejo, bajo el procedimiento y las recomendaciones que establece la norma,

NOM-052-SEMARNAT-2005, o bien seguir el procedimiento y las recomendaciones que se proponen en el programa de manejo de residuos peligrosos propuesto.

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

II.3.2.3. Energía y combustible

Para el desarrollo del proyecto no es indispensable la utilización de energía eléctrica.

El combustible que se dispondrá para el proyecto, principalmente será empleado por la excavadora, para el caso de los camiones tipo volteo lo harán en las gasolineras de Tuzantan, Chiapas. Para el caso anterior, el abastecimiento de este tipo de servicio contempla el transporte en tambos adecuados para tal fin, prestando atención a las disposiciones establecidas en cada una de las normas derivadas del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos (SCT):

Norma Oficial Mexicana **NOM-011-SCT2/2012.** Condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos en cantidades limitadas.
Norma Oficial Mexicana **NOM-002-SCT/2011**. Listado de substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.
Norma Oficial Mexicana **NOM-028-SCT2/2010**. Disposiciones especiales para los materiales y residuos peligrosos de la clase 3 líquidos inflamables transportados.

El consumo de combustibles se estima será de la siguiente manera:

Materiales	Litros / Mes	Utilización
Diesel	1,200.00	Uso Motriz
Gasolina	110.00	Uso Motriz
Aceite	120.00	Uso Motriz
Grasa	25.00 kg	Uso Mecánico

II.3.2.4. Maquinaria y equipo.

A continuación, se hace mención de maquinaria y equipo requerido para la ejecución de los trabajos:

Maquinaria y Equipo	Capacidad	Marca	Modelo
Equipo principal			
Excavadora o similar (Ver anexo)	1.0 m^3 / 1.3 yd^3 de cucharon.	Caterpillar	320C

- **Equipo Auxiliar:** 2 camiones tipo volteo.

II.4. Generación, manejo y disposición de residuos.

II.4.1. Generación de residuos no peligrosos.

Emisiones a la atmósfera.

La realización de este proyecto no conllevará contaminación atmosférica significativa. El movimiento de vehículos de motor en el área del proyecto, una vez habilitado, generará algunos contaminantes en el área. Aún así, no se prevé que se afecte significativamente la calidad del aire para la zona, dado el bajo volumen que transitará. Las únicas fuentes de emisión generadas por el proyecto durante la fase de extracción las constituyen mayormente la maquinaria pesada, tales como la excavadora, así como los vehículos de motor, camiones de volteo. Por lo que debemos considerar como medida de mitigación el mantenimiento preventivo, el uso eficiente de la maquinaria, de esta manera no se espera impacto adverso significativo. Sin embargo, dado que no existen normas específicas para el control de emisiones de estos equipos, deberán considerarse las siguientes:

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

Norma Oficial Mexicana **NOM-045-SEMARNAT-2017**. Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

Norma Oficial Mexicana **NOM-050-SEMARNAT-2018**. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Así también de acuerdo a lo dispuesto en la Ley General de Cambio Climático se presenta la estimación del cálculo de CO_2 equivalente emitidos a la atmosfera con la operación del presente proyecto, se parte de la premisa que ya se tiene una estimación de consumo de combustible al mes, como se muestra en la sección II.3.2.3 del presente manifiesto, en la siguiente tabla:

Estimación del consumo de combustible.		
Materiales	**Litros / Mes**	**Utilización**
Diesel	1,200.00	Uso Motriz
Gasolina	110.00	Uso Motriz
Aceite	120.00	Uso Motriz
Grasa	25.00 kg	Uso Mecánico

Cabe mencionar que las únicas fuentes de emisión de Gas de Efecto Invernadero (GEI) son los camiones y la maquinaria a utilizar, las cuales se catalogan como fuentes directas de emisión por consumo de combustible fósil en fuentes móviles; y debido a que es un proyecto nuevo, no se tiene factores de kilometraje, se dispuso a utilizar "factores de emisión por defectos" emitida por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático(por sus siglas en ingles IPCC 2006), obtenida de las tablas siguientes:

CUADRO 3.2.1
FACTORES DE EMISIÓN DE CO_2 POR DFECTO DEL TRANSPORTE TERRESTRE Y RANGOS DE INCERTIDUMBRE [a]

Tipo de combustible	Por defecto (kg/TJ)	Inferior	Superior
Gasolina para motores	69 300	67 500	73 000
Gas/Diesel Oil	74 100	72 600	74 800
Gases licuados de petróleo	63 100	61 600	65 600
Queroseno	71 900	70 800	73 700
Lubricantes [b]	73 300	71 900	75 200
Gas natural comprimido	56 100	54 300	58 300
Gas natural licuado	56 100	54 300	58 300

CUADRO 3.2.2
FACTORES DE EMISIÓN POR DEFECTO DE N_2O Y CH_4 DEL TRANSPORTE TERRESTRE Y RANGOS DE INCERTIDUMBRE [(a)]

Tipo de combustible / Categoría representativa de vehículo	CH_4 (kg/TJ)			N_2O (kg/TJ)		
	Por defecto	Inferior	Superior	Por defecto	Inferior	Superior
Gasolina para motores – sin controlar [(b)]	33	9,6	110	3,2	0,96	11
Gasolina para motores – catalizador de oxidación [(c)]	25	7,5	86	8,0	2,6	24
Gasolina para motores – vehículo para servicio ligero con poco kilometraje, modelo 1995 o más nuevo [(d)]	3,8	1,1	13	5,7	1,9	17
Gas / Diesel Oil [(e)]	3,9	1,6	9,5	3,9	1,3	12
Gas natural [(f)]	92	50	1 540	3	1	77
Gas licuado de petróleo [(g)]	62	na	na	0.2	na	na
Etanol, camiones Estados Unidos [(h)]	260	77	880	41	13	123
Etanol, automóviles, Brasil [(i)]	18	13	84	na	na	na

POTENCIALES DE CALENTAMIENTO ATMOSFÉRICO

GAS	FÓRMULA	POTENCIAL DE CALENTAMIENTO IPCC 1995[1]
Dióxido de carbono	CO_2	1
Metano	CH_4	21
Óxido nitroso	N_2O	310
HIDROFLUOROCARBUROS		
HFC-23	CHF_3	11700
HFC-32	CH_2F_2	650
HFC-41	CH_3F	150
HFC-43-10mee	$C_5H_2F_{10}$	1300

Las tablas se obtuvieron de la dirección del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, descargadas de la pagina http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/ para constatar la información, volumen 2 capítulo 1.

Por otro lado, para el poder calorífico para el diésel y la gasolina se obtuvo del "Listado de combustibles que se consideran para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo" emitido por la secretaria de energía y publicado en el diario oficial de la federación con fecha 28/11/2014. Como se puede ver en la lista siguiente:

> Tabla de lista de combustible de la Secretaria de Energía de México publicado en el diario de Oficial 28/11/2014; del cual se extrajo la siguiente tabla, donde contiene el poder calorífico neto:

	Combustible	Unidades de Medida	Poder calorífico neto (PCN)	PCN Equivalente en BEP por unidad de volumen o masa
Gaseosos	Gas natural (promedio asociado y no asociado)	(kJ/m^3)	41,123	0.0065
	Gas natural asociado [2]	(kJ/m^3)	42,103	0.0067
	Gas natural no asociado [3]	(kJ/m^3)	38,563	0.0061
	Gas seco [4]	(kJ/m^3)	37,723	0.0060
	Gas seco de exportación	(kJ/m^3)	34,539	0.0055
	Gas seco de importación	(kJ/m^3)	38,116	0.0061
Líquidos	Combustóleo	(MJ/bl)	6,376	1.0122
	Condensados	(MJ/bl)	4,836	0.7677
	Diesel	(MJ/bl)	5,715	0.9073
	Etano	(MJ/bl)	2,846	0.4518
	Gas licuado	(MJ/bl)	4,124	0.6546
	Gasóleo	(MJ/m^3)	42,523	6.7507
	Gasolinas naturales	(MJ/bl)	4,781	0.7590
	Gasolinas y naftas	(MJ/bl)	5,122	0.8131
	Lubricantes	(MJ/bl)	6,010	0.9541
	Materia prima para negro de humo	(MJ/bl)	6,429	1.0206
	Metil-terbutil-éter (MTBE)	(MJ/bl)	4,396	0.6979
	Petróleo crudo (promedio de la producción) [1]	(MJ/bl)	6,299	1.0000
	Petróleo crudo istmo	(MJ/bl)	5,826	0.9249
	Petróleo crudo maya	(MJ/bl)	6,040	0.9589
	Petróleo crudo olmeca	(MJ/bl)	5,727	0.9092
	Querosenos	(MJ/bl)	5,561	0.8828

Donde se puede ver el poder calorífico del Diésel = 5,715 MJ/bl y para la Gasolina = 4,781 MJ/bl.

Para el cálculo de CO_2 equivalente se utiliza la siguiente formula empleando el método nivel 1, utilizando el consumo de gasolina proyectado, para fuentes móviles.

Para calcular CO_2

ECUACIÓN 3.2.1
CO_2 DEL TRANSPORTE TERRESTRE

$$Emisión = \sum_a [Combustible_a \bullet EF_a]$$

Dónde:

Emisión = Emisión de CO_2 (kg).

Combustible $_a$ =combustible utilizado (TJ).

EF $_a$ = Factor de emisión (kg/TJ).

a= Tipo de combustible.

Para Calcular CH_4 y N_2O

ECUACIÓN 3.2.3
EMISIONES DE NIVEL 1DE CH_4 Y N_2O

$$Emisión = \sum_a [Combustible_a \bullet EF_a]$$

Dónde:

Emisión = Emisión en kg.

Combustible $_a$ =combustible Consumido (TJ).

EF $_a$ = Factor de emisión (kg/TJ).

a= Tipo de combustible.

Con la ayuda de las formulas anteriores se estima la cantidad de CO_2, CH_4 y N_2O (Gases de Efecto Invernadero), como se muestra a continuación:

Cálculo de CO_2 para combustible.

COBUSTIBLE	LTS / MES	M³/AÑO	FACTOR DE CONVERSIÓN (BARIL/ M³)	BL/AÑO	PODER CALORIFICO NETO (MJ/BL)	MJ/AÑO	TJ/AÑO	FACTOR DE EMISIÓN DE CO_2 POR DEFECTO (kg CO_2/TJ)	EMISIÓN DE CO_2 (kg /AÑO)
Diésel	1,200.00	14.40	6.29	90.57	5,715	517,626.24	0.52	74,100	38,356.10
Gasolina	110.00	1.32	6.29	8.30	4,781	39,694.49	0.04	69,300	2,750.83
TOTAL						557,320.73	0.56		41,106.93

Cálculo de CH_4 Y NO_2 para obtener el CO_2 equivalente.

COMBUSTIBLE	COMPONENTES EN LA COMBUSTIÓN	COMBUSTIBLE CONSUMIDO (TJ/AÑO)	FACTOR DE EMISIÓN DE CH_4 y N_2O POR DEFECTO (KG /TJ)	EMISIÓN POR DEFECTO (kg N_2O /AÑO Ó KG CH_4/AÑO)
Diésel	CH_4	0.5176262	3.9	2.02
	N_2O	0.5176262	3.9	2.02
Gasolina	CH_4	0.0396945	33	1.31
	N_2O	0.0396945	3.2	0.13
Total de CO^2 Equivalentes				5.47

Para calcular el CO_2 equivalente se multiplica por el potencial de calentamiento atmosférico dando como resultado la siguiente tabla de reporte de emisión de CO_2 equivalentes:

COMBUSTIBLE	GAS DE EFECTO INVERNADERO (GEI) PROVENIENTE DE LA COMBUSTIÓN DEL COMBUSTIBLE	EMISIÓN DE RESULTADO POR CONSUMO DE DIÉSEL Y GASOLINA (kg/ AÑO)	VALOR DE POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL (PCG) CONFORME AL CUADRO DE REPORTE DE EVALUACIÓN DE 2007 (AR4) DEL IPCC	MULTIPLICACIÓN DE LAS EMISIONES POR SU PCG. EL RESULTADO SE DA EN TONELADAS MÉTRICAS DE BIÓXIDO DE CARBONO EQUIVALENTE (kg CO2/AÑO)
DIESEL	CO_2	38,356.10	1	38,356.10
	CH_4	2.02	21	42.39
	N_2O	2.02	310	625.81
GASOLINA	CO_2	2,750.83	1	2,750.83
	CH_4	1.31	21	27.51
	N_2O	0.13	310	39.38
TOTAL DE EMISIONES DE CO2 EQ				41,842.02

Sumando las emisiones equivalentes de CO_2 se tiene que el proyecto emitirá 41,842.02 kg CO_2/año (4.18 ton/año).

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Cambio Climático artículo 6 donde a la letra dice "Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente." Por lo que el presente proyecto no rebasa dicho umbral, y **no está obligada a presentar dicho reporte**.

Por otro lado, de acuerdo al Acuerdo por el que se establece la metodología para la medición directa de emisiones de bióxido de carbono, publicado en el diario oficial de la federación, el 8 septiembre del 2015 según su artículo segundo el cual dice a la letra:

ARTÍCULO SEGUNDO. Los **Establecimientos Sujetos a Reporte** que deberán reportar sus emisiones directas de bióxido de carbono aplicando la metodología de medición directa serán aquellos **en los cuales no sea técnicamente posible aplicar las metodologías previstas en el artículo 7 del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones**, o que, siendo su aplicación técnicamente posible, no pueda precisarse el contenido de carbono de los materiales o sustancias utilizadas como combustibles o que la variación estándar de su contenido de carbono sea mayor al 10%, ello de conformidad con el Artículo 8, fracción IV del propio Reglamento.

Por lo que se hace de su conocimiento que **es técnicamente posible aplicar la metodología de factor de emisión**, como se describió anteriormente por lo que no se hace necesario realizar cálculo de emisión por método directo, así también que dicho acuerdo está sujeto a generadores que superen las 25,000 toneladas de bióxido de carbono equivalente, y dado que no se supera dicha emisión, no se está sujeto a realizar el reporte, ni el cálculo por método directo.

Descarga de aguas residuales.

Para el servicio sanitario requerido por los trabajadores, en un inicio se hará uso de baños móviles y posteriormente se construirá baños conectados a fosa séptica que se encuentra ubicado en propiedad privada, colindante a la zona federal a ocupar.

Residuos sólidos.

Se generan desperdicios sólidos no peligrosos que están relacionados a las actividades a desarrollar en el proyecto. Los residuos sólidos serán generados por los propios trabajadores y se considera sean de tipo domestico tales como vidrios, materia orgánica (restos de comida), latas, plásticos y papel, los cuales se sugiere manejarlos a través de

contenedores de 200 litros de capacidad colocados de manera estratégica de acuerdo a un programa de manejo de los mismos.

No se permite la quema a campo abierto de desperdicios durante las diferentes fases del proyecto que comprende la instalación, operación y abandono del sitio. Los residuos sólidos tendrán como sitio de disposición final, los lugares estratégicos que las autoridades correspondientes acuerden.

Emisiones de ruido.

La generación de ruido se dará principalmente en los frentes de trabajo teniendo como fuente principal la excavadora, y como fuentes secundarias se consideran a los camiones tipo volteo.

Para poder atenuar dichas emisiones de ruido se sugiere dar mantenimiento preventivo y manejar registros diarios de cada uno de ellos a través del siguiente plan preventivo de mantenimiento:

Plan De Mantenimiento Preventivo De Maquinaria.

La finalidad de contar con un programa de mantenimiento para la maquinaria que será utilizada en el proyecto, es la de llevar acabo mantenimiento preventivo, con el objeto de evitar perdida de tiempo por maquinaría descompuesta y para reducir los costos de reparación. Para esto se propone un formato que nos permita conocer el tipo de mantenimiento y la frecuencia con que se efectuará dicho mantenimiento.

El formato consiste básicamente en poder identificar el tipo de mantenimiento que se efectuará (correctivo o preventivo), la fecha, hora a la que se realiza el trabajo y las actividades que se realizaron en dicho mantenimiento. El mantenimiento preventivo se sugiere se lleve a cabo cada mes, bajo el siguiente formato:

Hoja de mantenimiento preventivo y correctivo. Fecha:_____	
Horario de inicio:_____	Horario en que termina:_____
Tipo de mantenimiento : ( ) Preventivo ( ) Correctivo	Maquinaria de objeto de estudio: _____ Marca: _____Modelo:_____ Serie:_____
Actividad: _____ _____ _____ _____	
Nombre y firma del Técnico:_____	Nombre firma del Supervisor:_____

Considerando que las emisiones de ruido son generadas en sitios abiertos proporcionándole un amortiguamiento de ellas a las áreas colindantes al sitio, debe considerarse al personal del frente de trabajo siendo las más probablemente afectadas por dichas emisiones. Sin embargo, tomando las medidas de mitigación adecuadas para disminuir la percepción del ruido se sugiere dotar de orejeras o tapones a los empleados del frente de trabajo. Tales consideraciones estarán apegadas a la normatividad siguiente:

Norma Oficial Mexicana **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.
Norma Oficial Mexicana **NOM-081-SEMARNAT-1994**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

II.4.2 Generación y manejo de residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos que se generen por el mantenimiento de maquinaria (como son estopas, recipientes y filtros) serán tratados bajo el procedimiento de la empresa que en su momento el promovente contrate y/o apegarse a los lineamientos que las instituciones correspondientes establezcan o en su defecto seguir el programa de manejo de residuos peligrosos que se propone en la presente MIA-P.

Método de Identificación de residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos serán identificados mediante el código CRETIB, estipulado en la NOM-052-SEMARNAT-2005, en la cual se enlistan los residuos peligrosos que ya han sido caracterizados y que por lo tanto no requieren análisis CRETIB.

En la siguiente tabla se incluye el Código CRETIB y el Número del Instituto Nacional de Ecología según lo estipulado en la tabla 1 del anexo 3 de la presente norma.

TIPO DE RESIDUO (DENOMINACIÓN OFICIAL)	TIPO DE RESIDUO (DENOMINACIÓN INTERNA)	CLAVE CRETIB	NO. INE
Envases y tambos vacíos usados en el manejo de material y residuos peligrosos.	• Estopa impregnadas de grasa o aceites. • Envases que hayan contenido aceite o grasa. • Filtros • Tierras impregnadas de aceite o grasas.	T	RPNE.1/01
Aceites lubricantes gastados	Aceites usados de maquinaria.	T, I	RPNE1.1/03

I.4.3. Sitios de disposición final.

Para el caso de los residuos hidrosanitarios, al inicio se hará uso de baños móviles y posteriormente se construirá baños conectados a fosa séptica; el sitio de disposición final para los baños móviles será la que determine la empresa que en su momento se contrate y para los baños conectados a fosa séptica será propiamente la fosa séptica que se construirá.

Los residuos sólidos domésticos serán llevados al sitio de tiro (Tiradero a cielo abierto) o al sitio que mejor convenga y en su momento se acuerde con las autoridades municipales.

II.4.4. Derrames de materiales y residuos al suelo.

Debido al manejo que se tiene contemplado dar a los residuos, siguiendo las recomendaciones establecidas en los programas y considerando que los propios trabajadores harán buen uso de dichos programas, entonces podemos asegurar que **No** se considera el derrame de ningún tipo de material o residuo al suelo.

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

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

III.1. Información sectorial.

Las características de comercialización de los materiales pétreos para la construcción, 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 de las localidades aledañas a la zona del proyecto, beneficiando la economía local.

III.2. Análisis de los instrumentos de planeación

a) Ordenamientos ecológicos decretados (regionales o locales).

A la fecha, no se cuenta con el Ordenamiento Ecológico Regional Hidrológica de la Costa de Chiapas. El estatus que le da la SEMARNAT es "En elaboración", lo cual indica que aún no ha sido decretado ni publicado en el Diario Oficial de la Federación.

El Programa de Ordenamiento Territorial de Chiapas ubica al proyecto en la UGA 114 con políticas de aprovechamiento, dentro de sus criterios para la actividad extractiva podemos resaltar el criterio EX4 que dice: "El aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, se justifica cuando el aprovechamiento consiste en retirar los materiales excedentes en zonas de depósito, para la rectificación y canalización del cauce propiciando la consolidación de bordos y márgenes." Por lo que podemos decir que el proyecto está acorde a los lineamientos que se manejan en el ordenamiento estatal. Así también podemos hacer mención que una de las medidas de mitigación del proyecto es la reforestación de las márgenes o terrenos aledaños; y de acuerdo con la estrategia 8 de la UGA 114 que dice: "Estrategia de restauración, rescate de ríos y cuerpos de agua"; la reforestación es una medida adecuada y apegada al presente Ordenamiento Territorial.

b) Plan o programa parcial de desarrollo urbano estatal o de centro de población.

Debido a que la zona donde se pretende realizar el proyecto está constituida básicamente por un cuerpo de agua de propiedad federal, los terrenos aledaños no son susceptibles de urbanización por lo que no afecta los límites de crecimiento proyectados.

c) Programas sectoriales.

Dentro del **Plan Nacional de Desarrollo**, Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, Programa de Mejoramiento Urbano y Vivienda, construcción de caminos rurales, así como la implementación de proyectos regionales como es El Tren Maya y Programa para el Desarrollo del Istmo de Tehuantepec.

Dentro del **Plan Estatal de Desarrollo**, Se pretende incrementar el Bienestar Social de la población en general mediante estrategias que impulsen el crecimiento económico, gestionar la creación, rehabilitación y mantenimiento de infraestructura agropecuaria, educativas y de salud; disminuir los costos generales de producción, para hacer más competitiva la actividad agropecuaria comercial, proporcionar servicios básicos en las comunidades donde se carece de ellos, construcción de terminales de autotransporte en las principales ciudades del estado; en materia de caminos e infraestructura carretera se requiere Modernizar, rehabilitar y conservar la red estatal de caminos, incrementar la cobertura de la obra carretera y puentes.

Dentro del **Plan municipal de Desarrollo,** El H. Ayuntamiento de Tuzantan tiene contemplado la modernización de las estructuras en lo que respecta a comercios, analiza la pavimentación asfáltica de diferentes lugares del municipio de Tuzantan para beneficiar a los habitantes de la zona rural, ya que con este tipo de obras podrán trasladarse con facilidad a la cabecera municipal, además de reactivar el desarrollo económico del campo a todo nivel.

Por lo anterior, el presente proyecto de extracción de materiales pétreos del río Tepuzapa, es oportuno para con las prioridades afines establecidas por el actual Gobierno del Estado de Chiapas.

Como se puede observar con este tipo de proyecto (Extracción de material pétreo), se pretende proporcionar un abasto seguro de material pétreo tanto para las obras que tiene contemplado el H. Ayuntamiento en la cabecera municipal como para las comunidades de este, además de generar empleos de manera temporal.

d) Programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas.

d.1) Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

Áreas naturales protegidas más cercanas.

ÁREA NATURAL	TIPO	DECRETO	LEGISLACIÓN	DISTANCIA HACIA EL PROYECTO (m)	ÁREA (Km^2)
LA ENCRUCIJADA	Reserva de la Biosfera	06/06/1995	Federal	14,833.26	1,448.68
VOLCAN TACANÁ	Zona Sujeta a Conservación Ecológica.	11/10/00	Estatal	25,531.05	106.39
EL CABILDO AMATAL	Zona sujeta a conservación ecológica.	16/06/99	Estatal	36,351.27	3, 610

Según el cuadro anterior el proyecto no se encuentra en un área natural protegida, la más cercana es la denominada Reserva de la Biosfera "**LA ENCRUCIJADA**" decretada el 6 de junio de 1995 bajo protección Federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 14,833.26 m y en dirección Suroeste.

La otra área natural protegida que se encuentra cercana es la denominada es la denominada Reserva de la Biosfera **"VOLCÁN TACANÁ"** decretada el 28 de enero de 2003 bajo protección Federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 25,531.05 m., ubicada al Este del proyecto.

Así también la denominada Zona Sujeta a conservación Ecológico **"EL CABILDO AMATAL"**, bajo la protección estatal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 36,351.27 m., ubicada al Sur del proyecto.

d.2) Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad.

Según la lista de la CONABIO la **Región Terrestre Prioritaria** más cercana al proyecto es la denominada Reserva de la Biosfera **"EL TRIUNFO-LA ENCRUCIJADA-PALO BLANCO"**, bajo protección federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 10,912.42 m., ubicado al Oeste del proyecto.

Así también cabe mencionar que se encuentra dentro de la **Región Hidrológica Prioritaria "Soconusco" (32)** la cual hace mención en su apartado Problemática inciso "Modificación del entorno", la desforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas. Incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y azolvamiento de los cuerpos de agua; por lo que el proyecto al llevar acabo la reforestación como medida de mitigación está beneficiando RHP 32, así también el dragado que se pretende realizar en el sitio del proyecto para reducir el grado de azolvamiento que existe en el lugar por el alto grado de erosión que presenta dicha región.

Según la lista de la lista de la CONABIO de las **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves** la más cercana al proyecto es la denominada **EL TACANA**, la cual se encuentra a una distancia de 10,305.83 m. en línea recta con respecto al proyecto, con rumbo Este.

Análisis de los instrumentos normativos.

Leyes.

El presente proyecto denominado **"Extracción de material pétreo en greña del río Tepuzapa, ubicado a 490 m aguas arriba del Puente de Xochiltepec, municipio de Tuzantán, Chiapas"**, esta sujeto a diferentes legislaciones, normatividad y reglamento, las cuales establecen aquellos lineamientos relacionados con la protección de especies de flora y fauna terrestre y acuática, así como también el manejo de los residuos que se generen a lo largo del proyecto, por lo que se debe cumplir lo más posible con lo estipulado en las correspondientes leyes, en lo que se refiere a extracción de material del cauce de ríos:

El desarrollo de las actividades del proyecto están sujetas a **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente** (LGEEPA), la cual establece en su título primero,

capitulo IV, Instrumentos de la Política Ambiental; sección V, evaluación del impacto ambiental; **Articulo 28**, "La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:" **fracción I**, "Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos" y la **fracción X**, "Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales", la cual menciona que aquellas obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en la disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, al fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, requerirán previamente de la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

La obra motivo del presente estudio se encuentra regulada por el **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** en su **Capítulo II**, De las Obras o Actividades que Requieren Autorización en Materia de Impacto Ambiental y de las excepciones; **Artículo 5**, **inciso A), fracción X**. Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales; **inciso R) fracción 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 General de Pesca y Acuacultura Sustentables 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.".

Durante la extracción de esa sección del cauce del río Huixtla, el proyecto debe apegarse a las diversas disposiciones técnicas que la Comisión Nacional del Agua dicte para

aprovechamiento de dichos bienes, a efecto de garantizar la conservación, preservación y el aprovechamiento racional de estos recursos, como lo estipula la propia Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

De acuerdo a la **Ley de Aguas Nacionales** su **Artículo 113** que a la letra dice: La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión": ...fracción III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales; y fracción IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley; **Artículo 113 bis** párrafo primero y segundo que a la letra dice: "Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes. Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos"; por lo que se pretende tramitar la concesión de dicho tramo una vez obtenida la resolución ambiental, ya que es requisito para obtener la concesión.

Con base al reglamento de **Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales** en su **Artículo 29; Artículo 176, Fracción I** que dice a la letra: "En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente"; .por tal motivo se utilizaran medios mecánicos para el aprovechamiento del material y así evitar obstaculizar el flujo de la corriente de agua.

Durante la etapa de operación este proyecto debe apegar sus actividades a la normatividad vigente, con el fin de manejar y dar una disposición final adecuados a sus residuos sólidos y peligrosos, debe atenuar las emisiones a la atmósfera de ruido, polvos e hidrocarburos, con el fin de proteger los recursos naturales relacionados con las especies de flora y fauna terrestre y acuática.

En base a **Ley General para La Prevención y Gestión Integral de Los Residuos** en su **Artículo 5, Fracción XIX** que dice a la letra: "Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos

peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida"; dado que el proyecto de extracción no rebasa los cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año se considerara como microgenerador, esto debido a que el mantenimiento mayor se realizará fuera del área del proyecto en talleres externos que en su momento se contrate para el servicio de mantenimiento; y en su **Articulo 42 párrafo primero** que dice: "Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos". se contratará una empresa para darle disposición final a los residuos peligrosos generados.

De acuerdo al **Reglamento de la Ley General para La Prevención y Gestión Integral de Los Residuos** en su **Artículo 83** que dice: El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente: **I.** En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios; **II.** En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y **III.** Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos. Por lo que el proyecto destina un lugar adecuado con piso de concreto y techado para el almacenamiento de los residuos peligrosos presentes en la operación del proyecto y si en el lapso de un año las condiciones de generación de residuo cambian a pequeño generador se procederá a llevar las medidas de almacenamiento de acuerdo al Artículo 82.

En cuanto a emisiones de **Gases de Efecto Invernadero (GEI)** el proyecto se apegará a lo estipulado en la **Ley General de Cambio Climático (LGCC)** de acuerdo a su **artículo 87** La Secretaría, deberá integrar el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.

Para la generación de los registros y para identificar si el proyecto está sujeto a reporte de emisiones de GEI se considera lo estipulado en el Reglamento de la LGCC en el **artículo 3.-** "Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes:" fracción II "Sector Transporte" inciso d) "Subsector transporte terrestre;"; **articulo 4 .-** "Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:" fracción II "Sector Transporte" incisos d) "Subsector transporte terrestre", numeral 1.- " Autotransporte de carga general." y numeral 2.- "Autotransporte de carga especializado"; **artículo 5.-** "Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción I de la Ley, los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero sujetos a reporte en los términos del presente Reglamento, son:"; **articulo 6.- "**Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente." y **articulo 7.-** "Las metodologías y procedimientos que, conforme al artículo 87, fracción III de la Ley, aplicarán los Establecimientos Sujetos a Reporte para la medición, cálculo, o estimación de sus Emisiones Directas e Indirectas de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, se basarán en la aplicación de metodologías de:", fracción I "Cálculo mediante factores de Emisión, cuando las actividades a reportar correspondan o involucren, de manera enunciativa y no limitativa, a:", inciso v) "Procesos de combustión en automotores y vehículos autopropulsados.".

En cuanto a la forestación y reforestación que se realice con propósito de conservación y restauración, las prácticas de agroforestería se sujetaran a lo dispuesto en la ley forestal y su reglamento correspondiente, las normas oficiales que emita la SEMARNAT o de las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en materia de impacto ambiental. Dentro de la política forestal y las normas y medidas que se observarán en la regulación y fomento de las actividades forestales, estas deberán sujetarse a los principios, criterios y disposiciones previstas en la LGEEPA.

El Promovente debe cumplir con lo dispuesto en el Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable de su título Cuarto, medidas de conservación forestal, capítulo VI, de la reforestación y forestación con fines de conservación; Artículos 168, 169 y 176.

La implementación del presente proyecto conlleva a tener una corresponsabilidad con las empresas que se contraten para el manejo de residuos peligrosos asociados al proyecto, de acuerdo a la **Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, Título primero** "De las responsabilidades Ambientales", **Capitulo II** "Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente", **articulo 10.-** "Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley."

No obstante, importamte mencionar que el Promovente debe cumplir también con normas oficiales mexicanas, las cuales se encuentran directamente relacionadas con la operación del proyecto, por lo que se hace mención de cada una de ellas y se dividen según la relación que existen entre ellas:

Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto ordenadas por materia.

EMISIONES A LA ATMOSFERA		
NORMA OFICIAL MEXICANA	**ESPECIFICACIÓN DE LA NORMA**	**APLICACIONES AL PROYECTO**
NOM-041-SEMARNAT-2015. NORMA Oficial Mexicana, 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.	**4.2.1** Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.	Durante la operación del presente proyecto se tiene contemplado el transporte de combustible al área de trabajo, mediante vehículos auto motores que usan gasolina como combustible, por lo que se debe cumplir con las especificaciones de la presente norma según su tabla 1.

RESIDUOS PELIGROSOS		
NORMA OFICIAL MEXICANA	ESPECIFICACIONES DE LA NORMA	APLICACIONES AL PROYECTO
NOM-052-SEMARNAT-2005. Norma Oficial Mexicana, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	**6.** Procedimiento para determinar si un residuo es peligroso. **7.** Características que definen a un residuo peligroso.	Durante la operación del proyecto se contempla dar mantenimiento preventivo menor a la maquinaria utilizada en el proceso de extracción, el cual generará porciones pequeñas de estopas (impregnada de grasa, aceite y/o combustibles), cartones impregnados de aceites y grasa, así como de los propios recipientes que las contienen. Por lo que se hace necesaria la identificación de los residuos peligrosos de acuerdo al apartado 6 y 7 de la presente norma.
NOM-005-STPS-1998. Norma Oficial Mexicana, que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	**5.** Obligaciones al patrón. **6.** Obligaciones del trabajador. **7**. Requisitos administrativos. **8.** Programa específico de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. **10.** Requisitos de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias inflamables o combustibles.	Durante la operación del proyecto se ocupará combustible (diésel) principalmente para alimentar a la maquinaria que será utilizada en el proceso de extracción, y debido a que no se puede trasladar a un centro de abastecimiento se hará necesario el transporte de combustible al lugar de trabajo, por lo que se debe cumplir con los requisitos de seguridad e higienes para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias inflamables o combustibles estipuladas en el apartado 10 de la presente norma, así como las obligaciones de la misma.

FLORA Y FAUNA		
NORMA OFICIAL MEXICANA	ESPECIFICACIONES DE LA NORMA	APLICACIONES AL PROYECTO.
NOM-059-SEMARNAT-2010. Norma Oficial Mexicana de Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre – Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio – Lista de Especies en Riesgo.	**5.** Especificaciones de las categorías e integración de la lista. **5.2.** La lista se publica como Anexo Normativo II de la presente Norma Oficial Mexicana, observando lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normativización y su Reglamento.	Cuando en el lugar del proyecto se presente la aparición de flora o fauna que se encuentre en la lista de la presente norma, el Promovente se debe sujetar a los lineamientos y tomar las precauciones pertinentes para su protección.

RUIDO		
NORMA OFICIAL MEXICANA	ESPECIFICACIONES DE LA NORMA	APLICACIONES AL PROYECTO
NOM-080-SEMARNAT 1994. Norma Oficial Mexicana, 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.	**5.** Especificaciones. **5.9.** Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores son: **5.9.1.** Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones, y tractocamiones son expresados en dB (A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1, de la presente Norma.	Durante la ejecución del proyecto se utilizará camiones tipo volteo, los cuales generan ruido proveniente de los escapes, los cuales deben cumplir con las especificaciones de la presente norma y los límites que se estipula en la tabla 1 de la misma.

NOM-011-STPS-2001. Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo.	5. Obligaciones del patrón 6. Obligaciones del trabajador 7. Límites máximos permisibles de exposición a ruido Reconocimiento: **a)** Identificar las áreas y fuentes emisoras, usando durante el recorrido un sonómetro para conocer el NS_A instantáneo; **b)** identificar a los trabajadores con exposición potencial a ruido; **c)** Reconocimiento: identificar las áreas con NS_A mayor o igual a 80 dB(A) y en donde la exposición a ruido de los trabajadores sea representativa.	Durante la ejecución del proyecto se utiliza una excavadora, retroexcavadora, cargador frontal y camiones tipo volteo, dado que son generadoras de ruido y pueden causar daños a los trabajadores que estén en el frente de trabajo; se deben hacer reconocimiento de las áreas con mayor emisión de ruido para poder identificar los límites máximos permisibles de exposición bajo los criterios de la presente norma.
NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	**5.** Obligaciones del patrón **6.** Obligaciones de los trabajadores que usen equipo de protección personal	Durante el proyecto las personas que estén al frente de trabajo, se exponen a ruidos provocados por la maquinaria, debido a esto se hace necesario el uso de equipo de protección personal para garantizar la salud de los empleados y por ello se debe seguir los criterio y obligaciones de la presente norma, así como el uso de la guía para identificar y selección del equipo de protección personal.

TRASPORTE DE COMBUSTIBLE		
NOM	**ESPECIFICACIONES DE LA NORMA**	**APLICACIONES AL PROYECTO**
NOM-002-SCT2-2011. Norma Oficial Mexicana que contiene el listado de substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.	**5.** Clasificación y designación oficial de transporte de las substancias y materiales peligrosos. Tablas 1 y 2 de la presente norma, listado de substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.	Durante la ejecución del proyecto la excavadora, retroexcavadora y cargador frontal necesita diesel (gasóleo) como combustible para realizar sus actividades, y debido a que no se puede trasladar a un centro de abastecimiento se hará necesario el transporte de este material al lugar de trabajo; y para ello se contempla el uso de recipientes los cuales deben llevar una clasificación y designación oficial del material que transportan, de acuerdo a la tabla 1 y 2 de la presente norma, la cual clasifica al diésel (gasóleo) como sustancia inflamable clase 3 y un número de designación por la ONU 1202.
NOM-003-SCT/2008. Norma Oficial Mexicana, que contiene las Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de substancias, materiales y residuos peligrosos.	**6.** Principios generales Todos los envases y embalajes destinados a transportar materiales o residuos peligrosos cuya masa neta o capacidad no exceda de 400 kg o 450 litros, respectivamente, deben portar una etiqueta o etiquetas (primarias y secundarias, según sea el caso) adheribles, impresas o rotuladas que permitan identificar fácilmente, mediante apreciación visual, los riesgos asociados con su contenido.	Durante la ejecución del proyecto la excavadora, retroexcavadora y cargador frontal necesita diésel (gasóleo) como combustible para realizar sus actividades, y debido a que no se puede trasladar a un centro de abastecimiento se hará necesario el transporte de este material al lugar de trabajo; y para ello se contempla el uso de recipientes los cuales deben llevar una etiqueta con la designación oficial según lo estipula el apartado 6 de la presente norma.

NOM-028-SCT2/2010. Norma Oficial mexicana a cerca de las disposiciones especiales para los materiales y residuos peligrosos de la clase 3 líquidos inflamables transportados.	**5.** Disposiciones generales.	Durante la ejecución del proyecto la excavadora, retroexcavadora y cargador frontal necesita diésel como combustible para realizar sus actividades, y debido a que no se puede trasladar a un centro de abastecimiento se hará necesario el transporte de este material al lugar de trabajo, así también este combustible es perteneciente a la clase 3 líquidos inflamables se debe apegar a las disposiciones de esta norma para determinar el tipo de envase y embalaje para su transportación.

SUELO		
NORMA OFICIAL MEXICANA	**ESPECIFICACIONES DE LA NORMA**	**APLICACIONES AL PROYECTO.**
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	7. Especificaciones para la caracterización. 8. Especificaciones ambientales para la remediación.	Durante la operación del proyecto se pueden suscitar derrame de combustible al suelo debido a fallas en la maquinaria empleada o ruptura en los recipientes en los cuales son transportados debido a esto se debe cumplir con lo estipulado en la presente norma, la cual da las especificaciones para la caracterización y su remediación.

IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio.

El proyecto se encuentra ubicado a 490 m aguas arriba del Puente de Xochiltepec, municipio de Tuzantan, Chiapas, teniendo acceso por via terrestre sobre tramo carretero Xochiltepec – Villa Hidalgo, después del puente Xochiltepec aproximadamente a 395 m se encuentra acceso de terracería sobre propiedad, por el cual se recorre 65.0 m para así llegar a zona federal y banco de extracción; El proyecto cuenta con las siguientes colindancias:

Al Norte 300.00 m con margen derecha, bordo del río Tepuzapa.

Al Sur 300.00 m con margen izquierda, bordo del río Tepuzapa y zona federal a ocupar.

Al Oeste 15.00 m con cauce del río Tepuzapa.

Al Este 15.00 m con cauce del río Tepuzapa.

El área de influencia del proyecto, es el espacio geográfico en donde físicamente se ubicará el proyecto y que, potencialmente, puede recibir el alcance máximo de los impactos significativos que deriven de su establecimiento y operación, si no se aplican medidas o estrategias de mitigación, así, el área de influencia del proyecto, se ubica dentro del sistema ambiental.

Considerando lo antes mencionado, conceptualmente, el área de estudio está formada por dos espacios geográficos de dimensiones muy diferentes, pero íntimamente vinculados para fines de la evaluación de impacto ambiental: el espacio correspondiente al Sistema Ambiental y el relativo al Área de Influencia del Proyecto de 22,485.98 m^2 o 2.24 ha).

El área de influencia de este proyecto se encuentra restringida al área de extracción propuesta. Sin embargo, considerando que se genera cierta turbiedad en la columna de agua por la suspensión de sedimento, así como, considerando que los efectos, son localizados en los tramos del río y del canal que transcurre paralelos al banco solicitado, aclarándose el agua según nos alejamos del sitio de extracción, en tal consecuencia se considera como una zona de influencia de 200 m aguas abajo, bajo la consideración de

que el **Proyecto** no influirá de modo alguno en el cauce del río aguas arriba, ni sobre la margen derecha del mismo, los impactos generados sobre la margen izquierda del río son puntuales debido a la utilización de la zona federal por el tránsito de maquinaria y camiones tipo volteo durante el transporte de material principalmente. Así también es importante mencionar la inmersión del bote o cuchara de la excavadora en el medio acuoso y el lecho del río origina el levantamiento de una columna de sedimentos (arena, limo) en proporción y cantidad variable, que dependerá de la fuerza cinética del bote, del tiempo utilizado para extraer el sedimento y la cantidad de energía utilizada para levantarlo y de forma paralela a esto la fuerza de la corriente en el sitio. Se consideran 200 metros ya que lo visto en campo y de acuerdo a la posición del banco dentro del cauce, así como la lámina de agua permite que la turbidez de la Columna de agua no llegue más allá de 200 metros, esta distancia disminuye realizando la extracción de aguas abajo hacia aguas arriba, generando una pequeña trampa que actúa como un sedimentador al profundizar el lecho del río.

Área de influencia del proyecto: polígonos celestes; polígonos rojos: bancos de extracción; líneas naranjas: 200 m de influencia aguas abajo.

En el Paisaje podemos observar elementos ajenos a su naturalidad, con lo que se modifica y contamina visualmente; en lo que respecta a la fragilidad del paisaje, que tiene la función de absorber los cambios que en su naturalidad se presenten, la zona del proyecto ha sido modificada por las actividades agropecuarias, la crianza de ganado de forma extensiva principalmente.

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se empleó los "Lineamientos que Establecen Criterios Técnicos de Aplicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental" (Ver Otros Anexo), utilizando el lineamiento Séptimo, que establece los criterios para delimitar un sistema ambiental y que en su apartado 7.1., dice: se considera adecuado una delimitación del sistema ambiental (SA), que haya utilizado algunos de los siguientes criterios:

- Unidad de Gestión ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico Territorial.
- Factores sociales, como población, municipio, etc.
- Uso del suelo y tipos de vegetación.
- Rasgos geomorfológicos.
- Cuencas y microcuencas.
- Uso de suelo permitido por algún tipo de plan de desarrollo urbano.
- Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.

De acuerdo a lo anterior para realizar la delimitación del sistema ambiental (SA) se consideró el espacio geográfico, finito y cartografiable, definido con base a la Unidad de Gestión Ambiental numero 114 (UGA 114) del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (POETCH) en la cual se ubica el proyecto (Ver anexo cartas temáticas), así también se consideró la Subcuenca Hidrológica río Huixtla. Cabe mencionar que para la delimitación de los rasgos socioeconómicos del sitio se tomó en cuenta los rasgos del municipio de Huixtla, Chiapas el cual por su cercanía refleja un grado de

influencia mayor; tratando así de obtener una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas presentes en un espacio geográfico determinado y que conforman el sistema ambiental en el cual se inserta el proyecto, con una superficie **238.25 km²** (23,825.38 Ha.), delimitada mediante sistemas de información geográfica Arc GIS 10.0 y Quantum GIS 1.8., conforme a la base de datos de INEGI.

De acuerdo a lo anterior, se hace una descripción del estado respectivo del sistema Ambiental en su conjunto e inmediatamente después se hace lo propio para el área de influencia del proyecto asumiendo los siguientes criterios:

- La uniformidad y la continuidad de sus componentes más sobresalientes.
- La persistencia de los procesos ecológicos más significativos.
- La delimitación física (natural o artificial) evidente, de la unidad geográfica.
- La representatividad de sus componentes ambientales en la región ecológica.

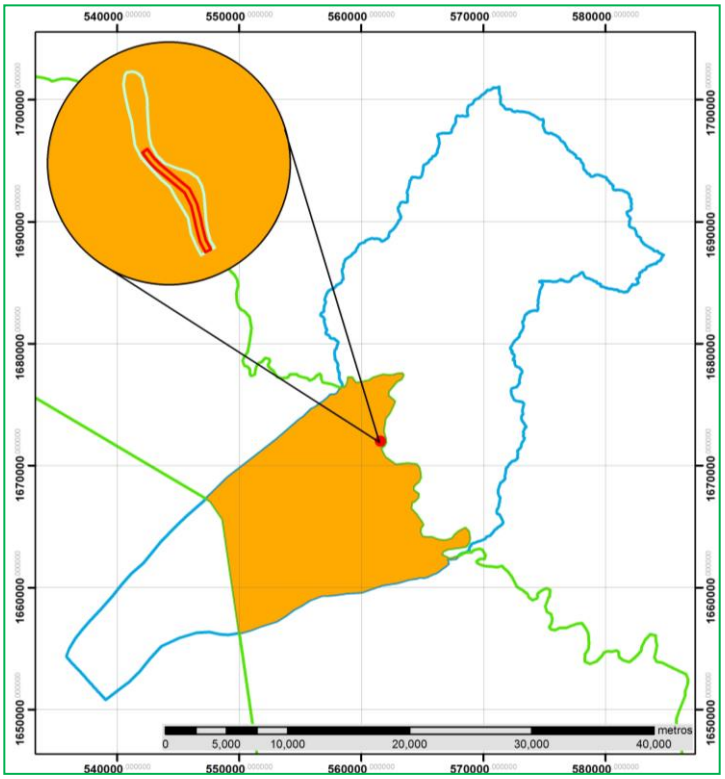


Imagen.- Polígono naranja Sistema Ambiental, polígono rojo banco de extracción, polígono celeste área de influencia, polígono azul subcuenca del Rio Huixtla, polígono verde UGA 114 del POECH (ver anexo cartas temáticas)

De lo anterior la revisión se inició ubicando la Estación meteorológica más cercana y la provincia fisiográfica en la que se encuentra inmersa la zona de estudio.

Es importante mencionar que para la limitación cartográfica del sistema ambiental se utilizaron cartas temáticas de INEGI (ver anexo), así también fue utilizada bibliografía especializada como la GEOLOGÍA DEL ESTADO DE CHIAPAS, subdirección de Construcción, Unidad de Estudios de Ingeniería Civil, de la Subjefatura de estudios Geológicos, de la Comisión Federal de Electricidad. José Luis de la Rosa Z, ALDEMAR Eboli M., Moises Dávila s.; MARIO GÓNZALEZ- ESPINOSA NEPTALI RAMIREZ- LORENA RUIZ-MONTOYA, 2005, Diversidad Biológica en Chiapas, Plaza y Valdés Editores, México, los cuales manejan una distribución geográfica representativa.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1 Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema

La información presentada fue obtenida de la cartografía y bibliografía de INEGI, datos de las estaciones Hidrométricas y climáticas No. 7077 denominadas Estación Huixtla, administrada por la Comisión Nacional Del Agua (CONAGUA), así como de otros acervos de información.

MEDIO NATURAL.

ASPECTOS ABIÓTICOS.

Tipo de Clima

Cabe mencionar que el proyecto se encuentra en el río Huixtla el cual pertenece a la Subcuenca del río Huixtla, en el cual podemos encontrar los siguientes tipos de clima:

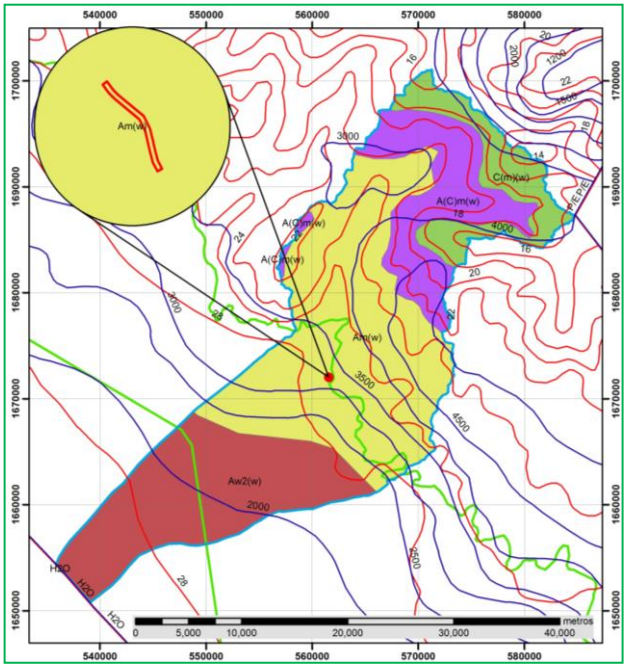


Imagen 01.- Carta Climática (Ver Anexo Cartas)

Tipo de Clima Köppen Modificado Por E García	Símbolo	% de cobertura en la Subcuenca
Agua	H2O	0.003
Cálido subhúmedo	Aw2(w)	27.336
Cálido húmedo	Am(w)	46.112
Semicálido húmedo	A(C)m(w)	16.072
Templado húmedo	C(m)(w)	10.477

De la tabla anterior podemos mencionar que el clima predominante en la Subcuenca del río Huixtla es la del grupo de los cálidos húmedo, destacando Am(w) con una cobertura en la cuenca de 46.112%; le sigue el clima subhúmedo con simbología Aw2(w) con una cobertura de 27.336%; posteriormente el clima Semicálido húmedo A(C)m(w) con una cobertura de 16.072%; por último el clima templado húmedo C(m)(w) con una cobertura de 10.477%; cabe mencionar que el proyecto se encuentra en un tipo de clima Cálido húmedo (Am(w)) siento este el predominante en la sub cuenca del rio Huixtla.

Temperatura Promedio.

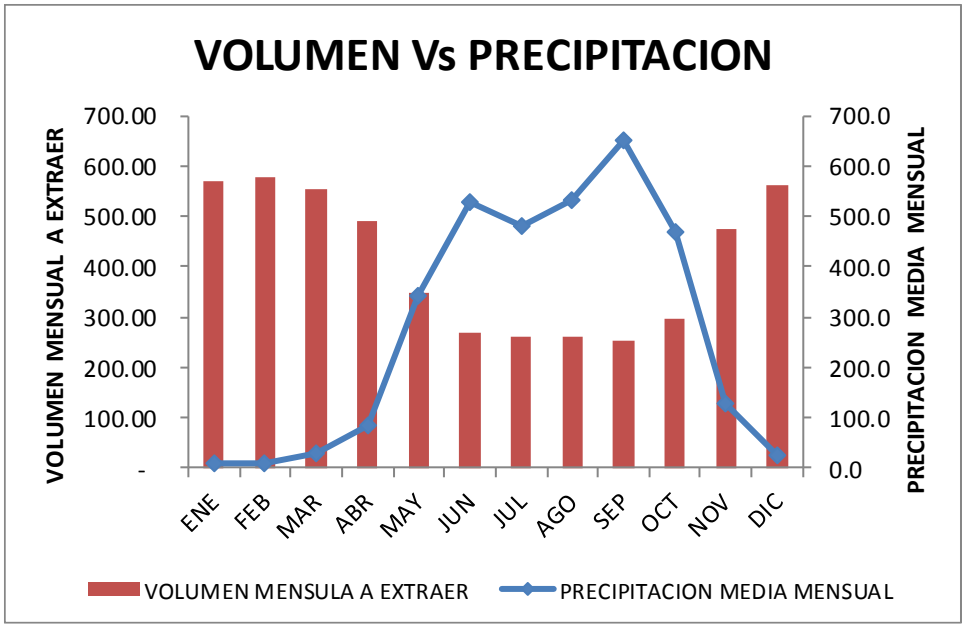
Con una temperatura media mínima anual de 21.8° C, registrándose durante los meses de diciembre y enero, mientras que la temperatura media máxima anual es de 35.3° C, misma que se presenta durante los meses de mayo, junio y julio.

Precipitación promedio anual.

La estación hidrométrica Huixtla Chiapas, presenta una precipitación pluvial media anual aproximada de 3,243.00 mm de agua; presentándose la mayor cantidad de lluvias en el periodo mayo-octubre y la mínima en el período noviembre-marzo, presentando una media anual mayor en el año 2005 con 310.95 milímetros de agua.

COMPORTAMIENTO ESTACIONAL DEL RÍO

De la información anterior podemos hacer un análisis del comportamiento estacional del río, con relación a los volúmenes solicitados de estación, el comportamiento estacional del río depende principalmente de la variabilidad climática, en este caso en específico dependerá de la precipitación, que de acuerdo a los datos climáticos el mes de septiembre es el que registra la precipitación más alta, considerando también el mes de octubre debido grado de saturación que tienen los suelos, a pesar de no registrar lluvias intensas los escurrimientos se van en mayor cantidad a las partes más bajas, y con ellos una mayor cantidad de materiales pétreos sobre el cauce, considerando que la zona aguas arriba del tramo solicitado presenta un grado de erosión de 3.9 a 229.1 Ton/Ha/año de acuerdo a los datos obtenidos del POECH esto permite una recarga mayor de material, es importante aclarar que la sección solicitada se explotará en su totalidad en un año, permitiendo que la reposición de material sea durante todos los meses del año y principalmente en la temporada de lluvia, permitiendo así un aprovechamiento sustentable, cabe mencionar que en los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre se pretende extraer de manera discontinua, en los días menos lluviosos o soleados, garantizando la extracción de material pétreo de forma semicontinua.



Nota. El volumen de sedimentos transportados por el río está en función de su caudal, el cual a su vez está en función de la precipitación pluvial en la subcuenca.

De acuerdo a la gráfica y al análisis de la estacionalidad del río, este proyecto pretende extraer el material **In Situ**, realizando una extracción sustentable, aprovechando el material que en su momento llega a colmar la cubeta del cauce, provocando algunos disturbios como erosión de los márgenes o barrotes del río, divagación del mismo, disminución del área hidráulica.

Vientos.

Los vientos regionales dominantes presentan una dirección de Sureste a Noroeste.

Según vista en la **Carta de Efectos Climáticos Regionales Mayo – Octubre, Huixtla D15-2, 1: 250 000**; con un porcentaje de calma del 13% y una distribución de vientos dominantes superficiales de la siguiente manera:

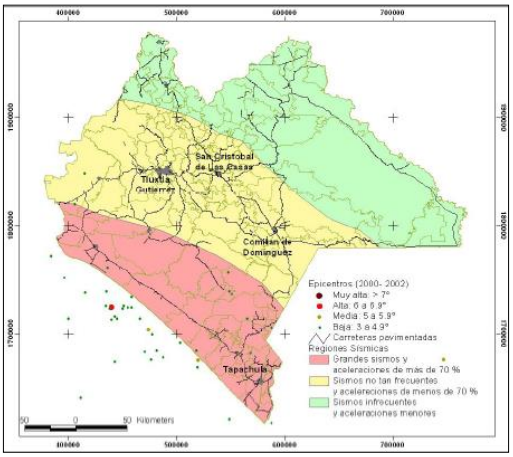
- 35% al Norte
- 10% al Noroeste
- 30% al Oeste

Según vista en la **Carta de Efectos Climáticos Regionales Noviembre - Abril, Huixtla D15-2, 1: 250 000**; con un porcentaje de calma de 5% y una distribución de vientos dominantes superficiales de la siguiente manera:

- 45% al Norte
- 5% al Noroeste
- 40% al Oeste
- 10% al Este

Susceptibilidad de la zona a eventos naturales extraordinarios.

La mayor parte de los sismos que se experimentan en Chiapas son de origen tectónico y se deben a la ubicación geográfica del estado frente a las placas de Norteamérica, de Cocos, la Trinchera Mesoamericana y la de Motagua Polochic. También se presentan fallas locales causantes de eventos sísmicos, como son la falla de Mapastepec, San Fernando, Malpaso, Chicoasen - Malpaso, Chacate – Ocosingo, Bajucu, Tumbalá, Yaxchilán, Sontic - itzantuz y Yajalón. Los movimientos interplacas son generadores en gran medida de los sismos que anualmente se presentan frente a las costas Chiapanecas.



El área de estudio se encuentra dentro de una región con frecuentes eventos sísmicos lo cual lo hace susceptible a dichos eventos extraordinarios los cuales se clasifican como grandes sismos y aceleraciones de más del 70%.

Geología.

Provincia Fisiográfica.

El área de estudio se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica XV denominada Cordillera Centroamericana, Esta provincia abarca mayor territorio en los países septentrionales de la América Central, pero tiene una importante extensión en México. La parte centroamericana es predominantemente volcánica, siendo el Tacaná, sobre la frontera México-Guatemala el último de sus volcanes hacia el norte de la cordillera. La parte chiapaneca de esta cordillera está formada primordialmente por roca granítica, no volcánica, excepto por el Tacaná. Hay dos discontinuidades fisiográficas, la Llanura del Istmo con sus grandes lagunas de litoral y la delgada Llanura costera de Chiapas en el Océano Pacífico. Posee una estructura volcánica que se comparte con Guatemala, el volcán Tacaná (de 4 mil 80 metros de altitud). La llanura del Istmo, con sus grandes lagunas litorales y la estrecha Llanura Costera de Chiapas en el Océano Pacífico, son discontinuidades de la provincia. Es importante señalar que estas provincias fisiográficas, se subdividen en 73 subprovincias y 13 discontinuidades.

Geología estructural

Las rocas metamórficas que afloran en la zona de estudio, han sido relacionadas con un evento metamórfico contemporáneo con la fase grevilliana de deformación. Posterior a estos eventos, se instauró un geosinclinal en la parte norte de América Central con una orientación general este-oeste. Estos sedimentos, fueron deformados e intrusionados en un intervalo de deformación del Devónico.

En otra fase posterior a fines del Paleozoico, fueron afectadas las secuencias sedimentarias del Misisípico-Pensilvánico del sureste de Chiapas y se originó la principal actividad plutónica en la Sierra del Soconusco, seguida de un intervalo largo de depósitos continentales que forman la parte inferior de la Formación Todos Los Santos. Durante el Jurásico Superior, ocurrió una trasgresión que dio lugar a la sedimentación marina.

En el Cretácico, se generaliza la sedimentación marina que en Chiapas está representada por la Formación Sierra Madre. Posteriormente, se reconoce una deformación parcial de la secuencia mesozoica a fines del Albiano, acompañada por intrusiones graníticas que se extienden en Chiapas y Guatemala central. Durante el Cretácico Tardío, Paleoceno y Eoceno, la secuencia mesozoica, fue afectada por la Orogenia Laramide, al mismo tiempo que se desarrollaba una antefosa con el depósito de sedimentos flysch de la Formación Ocozocoautla. Los depósitos salinos de la base del Mesozoico, desempeñaron un papel muy importante en las deformaciones, ya que actuaron como material plástico en el desarrollo del décollement que plegó las secuencias mesozoicas y cenozoicas.

Durante el Cenozoico Tardío, la región de Chiapas es afectada por fallas normales y corrimientos laterales, que complican aún más las relaciones estructurales del área. Estas estructuras se encuentran por lo general relacionadas con la tectónica y se asocian al desplazamiento de las placas norteamericana - Caribe, a lo largo del sistema de fallas Polochic-Motagua de Guatemala y sur de México (Morán et al., 1984).

La planicie costera ha sido formada por una acumulación de sedimentos que bajan de la sierra en ambientes fluviales, así como por los procesos de tipo marino costero. El primer proceso citado ha formado depósitos aluviales, sedimentos fluviales y depósitos de meandros; mientras que los procesos marinos costeros han originado la presencia de arenas de playa, antiguas líneas de costa, zonas de manglar y llanuras de inundación.

Estratigrafía

De acuerdo con la geología que se presenta en la subcuenca del río Huixtla a groso modo podemos encontrar cuatro grupos de formaciones correspondientes a las eras cenozoico, mesozoico, paleozoico y precámbrico; en el cenozoico se encuentran rocas jóvenes del Terciario y cuaternario. A continuación, se en listan los tipos de rocas presentes en la subcuenca del rio Huixtla:

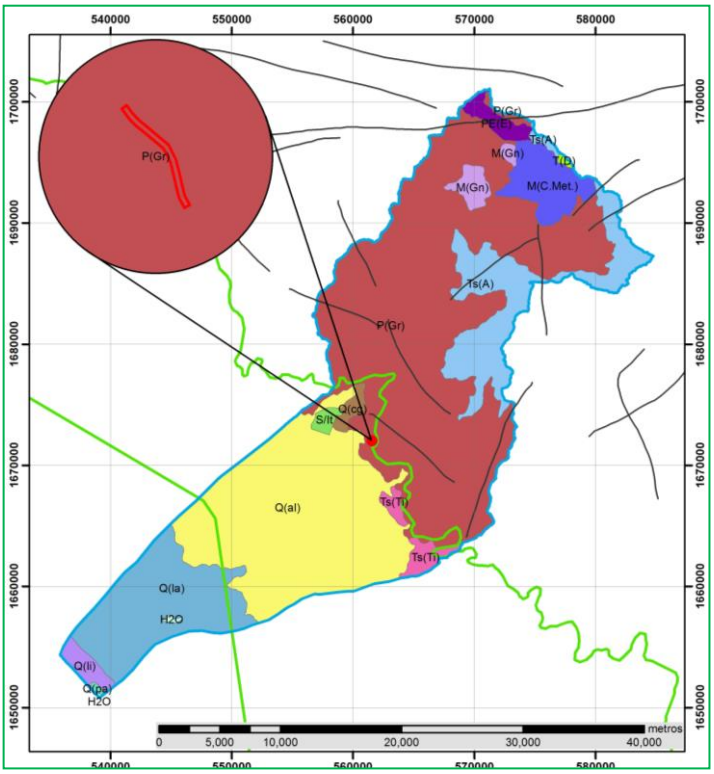


Imagen.- Carta Geológica (ver anexo cartas)

Símbolo	Tipo De Rocas	% De Cobertura En La Subcuenca
H2O	N/A	0.09
P(Gr)	Granito	45.58
Q(al)	Aluvial	24.90
PE(E)	Esquisto	1.07
M(C.Met.)	Complejo metamórfico	3.63
Ts(A)	Andesita	9.15
M(Gn)	Gneis	1.18
T(D)	Diorita	0.10
Q(cg)	Conglomerado	0.60
Q(la)	Lacustre	10.83
S/lt	N/A	0.42
Q(li)	Litoral	1.00
Ts(Ti)	Toba intermedia	1.36
Q(pa)	Palustre	0.08

De la tabla anterior podemos mencionar que las rocas más comúnmente encontradas en la subcuenca son: el granito ígneas intrusivas del período paleozoico (P(Gr)) con 45.58%; el suelo aluvial (Q(al)) de la era Cenozoico con 24.90%, suelo lacustre (Q(la) de la era Cenozoico representando el 10.83% de la cobertura en la subcuenca; particularmente las rocas presentes en el sitio del proyecto son del tipo granito ígneas intrusivas el cual es el primero tipo de suelo con mayor representación en la subcuenca como se mencionó anteriormente.

Orografía.

Los terrenos accidentados (cimas y lomeríos) constituyen la zona noroeste del territorio municipal, que forma parte de la sierra madre de Chiapas, el resto del territorio está representado por zonas quebradas y planas que se encuentran en la llanura costera del pacifico.

Suelos.

En la subcuenca del río Huixtla las principales unidades de suelo presente en ella, según la clasificación FAO y registrados en la carta edafológica de INEGI, se enlistan a continuación:

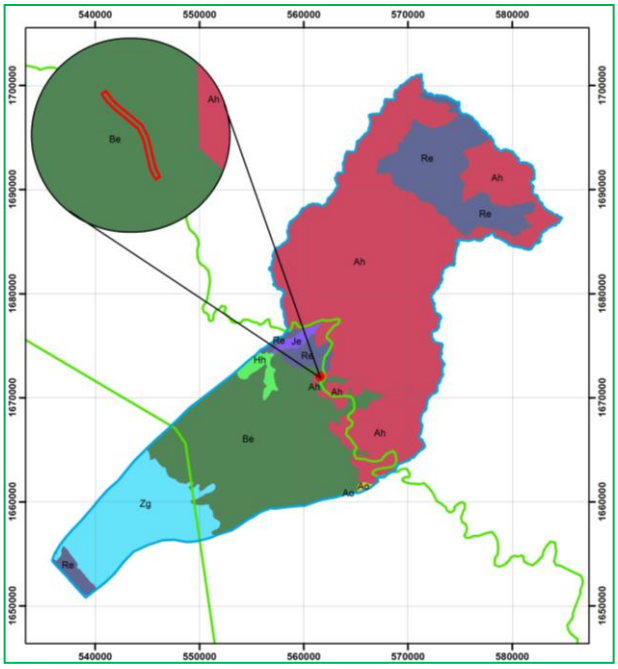


Imagen.- Carta Edafológica (ver anexo cartas)

SIMBOLOGÍA	UNIDAD DE SUELO	% DE COBERTURA EN LA SUBCUENCA
Ah	ACRISOL HUMICO	49.93
Re	REGOSOL EUTRICO	12.10
Zg	SOLONCHAK GLEYICO	11.48
Hh	FEOZEM HAPLICO	0.91
Je	FLUVISOL EUTRICO	0.53
Be	CAMBISOL EUTRICO	24.91
Ao	ACRISOL ORTICO	0.14

De la tabla anterior las unidades de suelo con mayor presencia en la Subcuenca del río Huixtla son: Acrisol Húmico con una cobertura de 49.93%, seguida de Cambisol Eutrico con una cobertura de 24.91%, Regosol Eutrico con una cobertura de 12.10%; Solonchak Gleyico con una cobertura de 11.48%; Feozem Haplico con una cobertura de 0.91%; Fluvisol Eutrico con una cobertura de 0.53%; y por ultimo Acrisol Ortico con una cobertura de 0.14%; particular mente el proyecto se encuentra inmerso en un tipo de unidad de suelo Cambisol Eutrico (Be).

Cambisol Eutrico (Be): Suelos con un subsuelo muy diferente a simple vista en color y textura a la capa superficial. La capa superficial puede ser oscura, con más de 25 cm de espesor pero pobre nutrientes y con subsuelo rico o muy rico en nutrientes

Hidrografía.

La hidrología del Municipio se constituye principalmente por los ríos: Tepuzapa, Islamapa, Cuyamiapa, Rió negro, Acapa y Tuzantán; los arroyos reconocidos son: San Juan, Lava pie, el vado, Penjámo, Santa Sofía, el cacao y la laguna de los cerritos.

El proyecto en cuestión se encuentra ubicado sobre el cauce del río Huixtla el cual pertenece a la cuenca (B) río Huixtla y otros; y a su vez pertenece a la región hidrológica 023 Costa de Chiapas. Esta región presenta una forma alargada y muy angosta con una anchura de 30 a 55 km. Y congrega a un conjunto de corrientes que se pueden agrupar por zonas:

- La zona centro y Noroeste de la cuenca con los arroyos: Punta Lagartero, Guadalupe, Tiltepec, Zanatenco, Agua Dulce, Amates, San Nicolas, Frio, Cacaluta, Novillero, Vado Ancho, Pijijiapa y Huixtla, que cuenta con una longitud de entre 50 y 100 km. En conjunto, drenan un área de aproximadamente 6,400 km y captan 9,800 millones de metros cúbicos anualmente.

- En el extremo suroriental del estado; la vertiente del pacifico presenta un segundo grupo que conforma el rio Huehuetán y sus afluentes; éste nace en los limites con Guatemala, en las cercanias del pico de Niquivil, sigue un curso suroriente y toma su nombre al pasar por el pueblo de Huehuetán ; por su margen derecha recibe los cauces de los rios Cuyamaba, Chimalpa, e Histamapa para desembocar en la marisma del litoral, aportando al mar 1716 millones de metros cubicos anuales en promedio.

- Los rios Coatán, Cahuacán y Suchiate forman un tercer grupo; nacen en las faldas del Volcán Tacaná, el primero cruza el municipio de Tapachula por el oeste, mientras que el segundo lo hace por la parte oriente; el Coatán se pierde en los pantanos

costeros, mientras que el Cahuacán desemboca en la barra Cuyuacán; las corrientes de ambos aportan 3570 millones de metros cúbicos anualmente. El río Suchiate tiene su origen en Guatemala, y sus últimos 85 km forman la frontera entre ese país y México; atraviesa los municipios de Cacahuatán y Suchiate, antes de desembocar al mar por la bahía de Ocós. Su escurrimiento anual esta calculado en 3000 millones de metros cúbicos y su cuenca dentro de territorio mexicano es de aproximadamente 450 kilómetros cuadrados.

El río Tepuzapa debido al material de las márgenes y del fondo se clasifica como No Cohesivo ya que está formado por partículas sueltas, presentando material medio, en boleo y cantos rodados de diámetro medio (*Dm*) >64 mm, grava y arena 64>*Dm*>2 mm y arenosos. Tomando en cuenta su geometría se puede clasificar como un río recto registrando este detalle en pequeños tramos de forma transitoria ya que con cualquier irregularidad en la forma del cauce o en su alineamiento, o con la formación de pequeños bancos, o bien alguna obstrucción temporal, se originan disturbios locales que producen flujos transversales que inician la formación de pequeñas curvas o meandros.

[a/]Regiones y cuencas hidrológicas del estado de Chiapas.

Región Hidrológica	Cuenca	Superficie Estatal (%)	Río
RH-23 Costa de Chiapas	(D) Mar Muerto	1.96	Poza Galeana
			Tiltepec
			Zanatenco
	(C) R. Pijijiapan y otros	3.81	Agua Dulce
			Urbina
			Pijijiapan
			Margaritas
	(B) R. Huixtla y otros	5.86	Novillero
			San Nicolás
			Cacaluta
			Cintalapa
			Vado Ancho
			Huixtla
			Tuzantán
			Tepuzapa
	(A) R. Suchiate y otros	2.81	Cuilco
			Coatán
			Cahoacán
			Suchiate
RH-30 Grijalva-Usumacinta	(F) R. Grijalva – La Concordia	17.58	Grijalva
			San Gregorio
			Cajeta
			Jaltenango
			Cuxtepec
			Blanco
			Dorado
			Ningunillo
	(E) R. Grijalva – Tuxtla Gutiérrez	22.28	Santo Domingo
			Suchiapa
			Hondo
			Zinacantán
			Chavarría
			La Venta
			Encajonado
	(D) R. Grijalva – Villahermosa	15.78	Tzimbac
			Magdalena
			Platanar
			Mezcalapa
			Tepate
			Tacotalpa
			Tulijá
	(A)R.Usumacinta	6.30	Usumacinta
	(B) R. Chixoy	0.77	Chixoy
	(G) R. Lacantún	22.82	Lacantún
			Jataté
			Perlas
			Santo Domingo
			Tzaconejá

[a/] Fuente: Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Frontera Sur

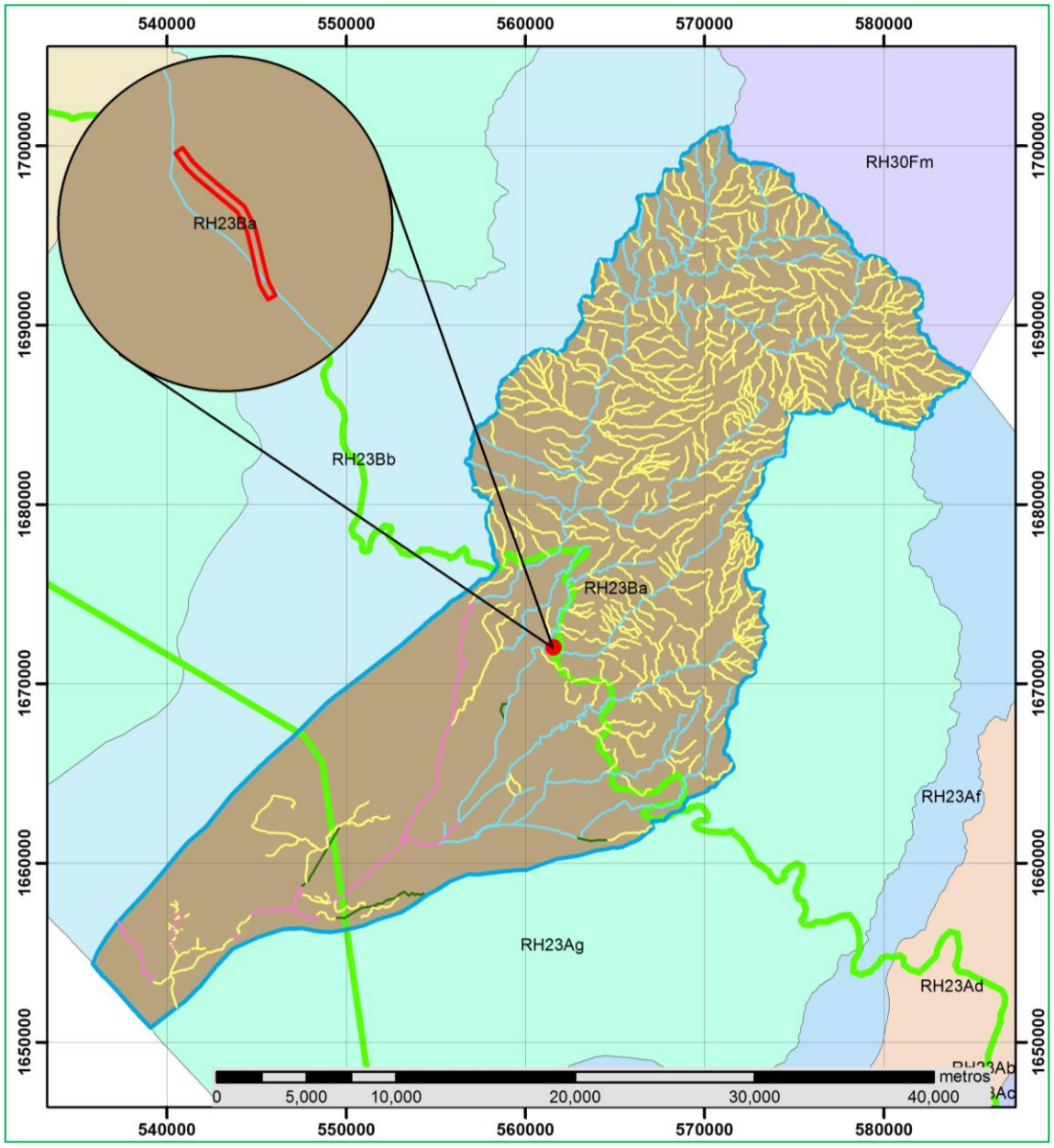


Imagen.- Carta Hidrológica (ver anexo)

En la Subcuenca del río Huixtla RH23Ba (Red Hidrográfica Escala 1:50,000, INEGI) se encuentran corrientes de aguas intermitente (líneas amarillas), perenes (líneas azules) y un flujo virtual (línea magenta); particularmente el proyecto se ubica en el cauce del rio Tepuzapa en el cual encontramos una corriente perene ubicada sobre la margen derecha a 450.00 m aguas abajo, posteriormente a 990.00 m. aguas abajo sobre margen izquierda se encuentra una corriente intermitente.

Aporte de sólidos en la subcuenta por delimitación y utilización de UGA'S del POETCH.

Analizando los datos obtenidos por el POETCH delimitados por la Subcuenca del Río Huixtla (fuente INEGI Escala 1:50,000), se generó la siguiente tabla:

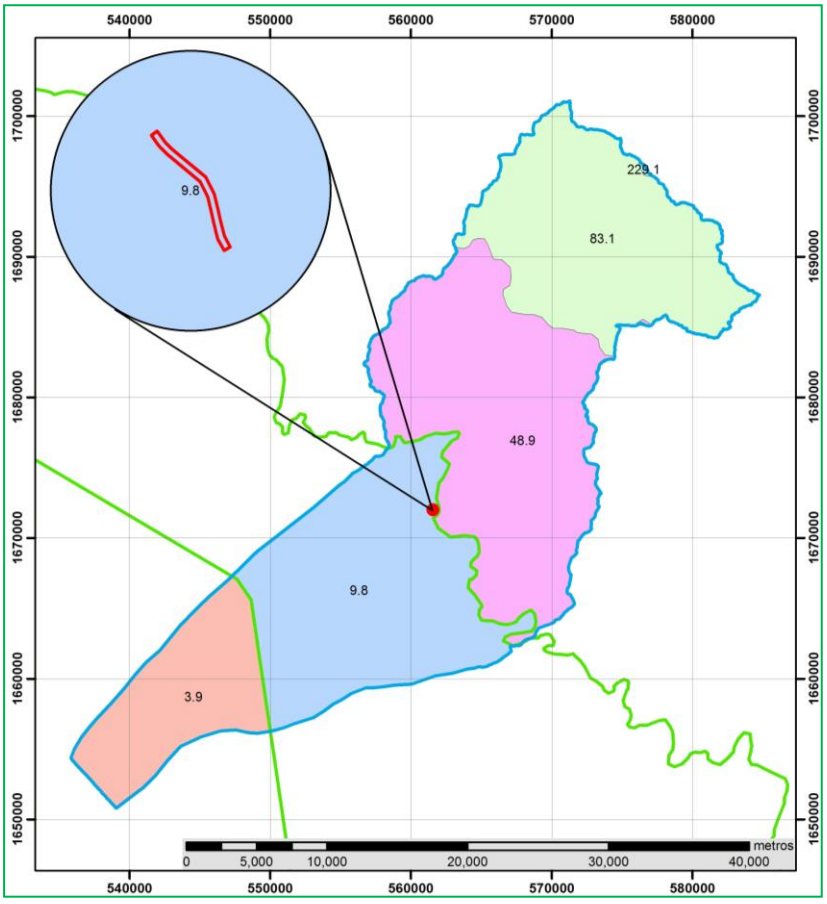


Imagen.- Carta Erosión Promedio (Ver anexo cartas temáticas).

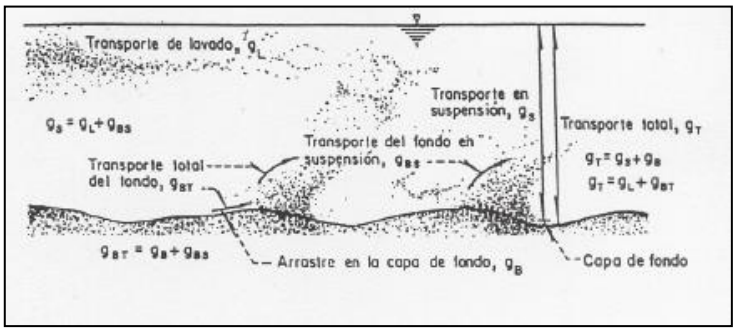
UGA presente en la cuenca	Estatus	Área m²	ha	Erosión promedio (ton/ha/año)	Aporte de sedimento (ton /año)
114.00	**A**	**238,253,670.02**	**23,825.37**	**9.80**	**233,488.60**
118.00	P	107,892,968.30	10,789.30	3.90	42,078.26
119.00	R	426,040.35	42.60	229.10	9,760.58
120.00	C	203,808,247.73	20,380.82	83.10	1,693,646.54
122.00	CR	277,818,407.60	27,781.84	48.90	1,358,532.01
	TOTAL	**828,199,333.99**	**82,819.93**	**74.96**	**3,337,505.99**

De acuerdo a la siguiente tabla la Subcuenca del río Huixtla aporta 3,337.505.99 ton/año de sedimentos, de forma particular en el área del proyecto, considerando que el proyecto se ubica en la UGA 114, esta aporta 233,488.60 ton /año de sedimentos. Con el fin de

estimar los aportes de sólidos que llegan a depositarse en el río Huixtla y garantizar el aprovechamiento sustentable del material depositado sobre el cauce se realiza el cálculo de gasto de sólidos de forma general (aporte de la subcuenca) y puntual en el sitio a través del método de Straub, como se presenta a continuación:

Gasto de sólidos en la cuenca por el método empírico.

El transporte de material sólido, sedimentos, se clasifica en dos formas de fondo (saltando o rodando) y en suspensión. En la primera se transportan principalmente las partículas gruesas, arena y en la segunda se transportan los finos provenientes de la erosión laminar, arcillas y limos.



Se han realizado estudios para cuantificar la pérdida de suelos en cuencas, y se ha encontrado los siguientes factores.

a) Hidrología
b) Topografía
c) Erosionabilidad del suelo.
d) Cobertura Vegetal
e) Prácticas de cultivos y de conservación de suelos.

La Unites States Bureau of Reclamation (USBR) propone un criterio para evaluar el aporte medio de sedimentos, basándose en mediciones realizadas en cuencas del suroeste de los Estados Unidos de América (EUA). La ecuación propuesta es la siguiente:

AS = 1421.8 $(Ac)^{-0.229}$, donde:

As = aporte de sedimentos en m^3/Km^2-año

Ac =área de la cuenca en km^2

Con la información obtenida de la Comisión Nacional del Agua, Dirección Técnica, el área de la cuenca del río Huixtla es de **828.97 km²** y considerando la ecuación anterior se obtiene que el aporte es de **305.135 m³/km²-año,** se tiene una aportación de sedimentos en toda la cuenca de **252,948.399 m³/año**, por lo cual se espera que en 5 años se tenga **1,264,741.99 m³** de aportación de sedimentos que comparado con los **24,589.25 m³** que se pretende extraer durante el mismo periodo, significa un **1.94%** del total.

A efecto de reforzar lo anterior se presenta cálculo del gasto sólido en el sitio considerando el método de Straub que nos arroja el transporte total del fondo de cada uno de los polígonos (798.70 m^3/s) utilizando el método de Straub (1935), y se ha probado en corrientes del sureste de México, el cual considera el radio hidráulico, pendiente, ancho y tamaño de partículas.

Determinación del gasto solido del río Tepuzapa por el método de Straub.							
Estación	**Radio Hidráulico**	**Pendiente de energía**	**Ancho de la superficie libre del agua**	**D40**	**τ_o**	**τ_c**	**G_b (gasto Solido)**
	(m)	**(m/m)**	**(m)**	**(m)**	**(kgf/m²)**	**(kgf/m²)**	**(kgf/s)**
0+400	0.699374819	0.01313	37.0621	0.02	9.18512262	1.65301894	483.570398
0+420	0.806278161	0.01313	43.0967	0.02	10.58911985	1.65301894	769.095696
0+440	0.804752624	0.01313	46.5223	0.02	10.56908446	1.65301894	826.799554
0+460	1.066878113	0.01313	52.4006	0.02	14.01166588	1.65301894	1711.297022
0+480	1.059463348	0.01313	43.1715	0.02	13.91428530	1.65301894	1389.062560
0+500	0.965415157	0.01313	39.5450	0.02	12.67911907	1.65301894	1042.631948
0+520	0.647818988	0.01313	46.8213	0.02	8.50802271	1.65301894	515.001201
0+540	0.731701178	0.01313	41.9900	0.02	9.60967547	1.65301894	605.499297
0+560	0.962276480	0.01313	61.7251	0.02	12.63789778	1.65301894	1616.070668
0+580	0.716581051	0.01313	59.4178	0.02	9.41109780	1.65301894	818.162332
0+600	0.636201893	0.01313	48.0339	0.02	8.35545152	1.65301894	507.316122
0+620	0.540546162	0.01313	44.0788	0.02	7.09917293	1.65301894	321.407400
0+640	0.594318191	0.01313	38.4085	0.02	7.80537890	1.65301894	347.849602
0+660	0.657651492	0.01313	41.8213	0.02	8.63715627	1.65301894	475.783648
0+680	0.626764407	0.01313	39.2532	0.02	8.23150587	1.65301894	400.874852
0+700	0.858000777	0.01313	39.0868	0.02	11.26841021	1.65301894	**798.708236**

De acuerdo a lo anterior el aporte de material de la subcuenca al río Huixtla es considerable y permite un aprovechamiento sustentable del material pétreo que llega a depositarse en el cauce del río Tepuzapa el cual pertenece a esta subcuenca y que actualmente está reduciendo el área hidráulica del tramo solicitado, lo que ocasiona que en temporada de lluvia llegue a desbordase en las partes más azolvadas destruyendo la vegetación ripária y bordos del río.

ASPECTOS BIÓTICOS.

Vegetación en la zona.

De acuerdo a la revisión bibliográfica (MARIO GÓNZALEZ- ESPINOSA NEPTALI RAMIREZ- LORENA RUIZ- MONTOYA, 2005, Diversidad Biológica en Chiapas, Plaza y Valdés Editores, México) las especies que se pueden ubicar en el lugar son las siguientes enlistadas:

Lista de Flora en la región (Grupo ambiental II[1])	
Nombre común	Nombre científico
[2]Intermedia	
Palo Mulato	*Bursera simaruba*
Sangre de perro	*Croton draco*
Cuajinicuil	*Inga vera*
Roble	*Quercus peduncularis*
Guanacaste	*Trichilia martiana*
[3]Temprana	
Guayaba de monte	*Alibertia edulis*
Chumi	*Chrysophyllum mexicanum*
Guachipilín	*Diphysa robinioides*
Tzentzencui	*Erythrina goldmanii*
Amate	*Ficus pertusa*
Caulote	*Guazuma ulmifolia*
Escobo blanco	*Malpighia glabra*
Encino	*Quercus elliptica*
Pipi	*Sapindus saponaria*
Chapón	*Stemadennia donnell-smithii*

Por otro lado la vegetación presente en el sitio de estudio (según entrevista a lugareños) se presenta en la siguiente lista:

[1] **Diversidad Biológica en Chiapas,** Mario González Espinosa, Neptalí Ramírez Marcial, Lorena Ruiz Montoya; Página 117.

[2] **Especies intermedias:** son aquellas que predominan en comunidades secundarias con un dolse bien desarrollado y cuyas plántulas se desarrollan bajo sombra parcial.

[3] **Especies tempranas**: son aquellas cuyas plántulas pueden encontrarse en sitios abiertos o de sombra escasa.

FLORA DEL SITIO	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Matarraton	*Gliricidia sepium*
Mango	*Manguifera indica*
Cuajinicuil	*Inga sp.*
Palo de zope	*Albizzia longepedata*
Amate	*Ficus sp.*
Guarumbo	*Cecropia peltata*
Sauce	*Salix humboldtiana*
Capulin	*Trema micrantha*
Coco	*Coco nucifera*
Platanillo	*Canna indica*
Caulote	*Guazuma ulmifolia*
Bordón de viejo	
Hierba santa	*Piper auritum*
Puyui	*Ipomoea triloba*
Zacate Estrella	*Cynodon pleistachya*
Zacate Gigante	*Pennisetum purpureum*
Quequeshte	*Xanthosoma sp.*
Ishcanal	*Acacia collinsii*
Hierva de pollo	*Commelina elegans*
Hierva santa	*Piper auritum*
Higuerilla	*Recinus communis L.*

El sitio del proyecto presenta una enorme degradación por lo que se refiere a la vegetación original de la zona. Esta ha sido prácticamente modificada como consecuencia de la mancha urbana y de la actividad agropecuaria en la región. Por lo que se refiere a la vegetación arbórea esta es escasa, presentándose como ejemplares aislados y dispersos en ambas márgenes de los cuales podemos identificar principalmente y como el más abundante el Sauce (*Salix humboldtiana*), Amate (*Ficus sp.*) y Guarumbo (*Cecropia peltata*), así como árboles frutales como el Mango (*Mangifera indica*), sin embargo se ha dado la aparición de vegetación sucesora en las cuales se pueden distinguir algunos arbustos principalmente el Higuerilla (*Recinus communis L.*), Capulin (*Trema micrantha*) y Ishcanal (*Acacia collinsii*); así como la aparición de pastizales dominados principalmente por gramíneas como Zacate Estrella (*Cynodon pleistachya*), Zacate gigante (*Pennisetum purpureum*) y algunas leguminosas como el Puyui (*Ipomoea triloba*). En cuanto a la vegetación riparia podemos encontrar en mayor escala especies de Zacate gigante (*Pennisetum purpureum*), y Arboles de Sauces(*Salix humboldtiana*), Amate (*Ficus sp.*).

En general el sitio de estudio es una zona bastante degradada, la vegetación potencial ha sufrido un deterioro debido al avance de la mancha urbana, quedando reducida a elementos e indivisos dispersos, los cuales no se encuentran en las más óptimas condiciones, por lo consiguiente se puede decir que el sitio del proyecto tiene un valor ecológico bajo, con un nivel de degradación alto debido principalmente a factores antropogénicos, con una vegetación potencial en mal estado.

Con la finalidad de conocer la biodiversidad alfa de la vegetación ripária y con el fin de sentar las bases para un monitoreo de estas especies durante la operación del proyecto se realizó el siguiente muestreo:

Método de la línea de intercepción para la determinación de la cobertura vegetal en el sitio.

Mediante el [4] "Método de Línea Intercepción o Método de la Línea Transecta", el cual recaba información de una comunidad a partir de un conjunto de líneas que atraviesan el stand a relevar, vamos a determinar la Cobertura, Densidad, Frecuencia y valor de importancia de las especies vegetales arbóreas y arbustivas. Los datos son suministrados por los individuos de las distintas especies que interceptan la línea, ya sea por contacto o proyección.

Una vez establecida la línea Transecta se comienza con el muestreo que consiste en identificar, medir y registrar para cada planta interceptada:

a) La especie a la que pertenece.
b) La longitud de la línea interceptada en forma directa o por proyección de su biomasa aérea (l).
c) El ancho máximo de la planta medido perpendicularmente a la línea (M).
d) El número de intervalos que ocupa la misma (i).

Con los datos obtenidos en el campo se realiza una síntesis en el laboratorio. Para cada especie se calcula:

a) El número de individuos (N).
b) El número total de intervalos ocupados (R).
c) La longitud total interceptada sobre la línea (ΣI).
d) La sumatoria de las inversas de los anchos máximos (Σ1/M).

Estos valores se anotan en una tabla y se procede al cálculo de las variables de la vegetación mediante las ecuaciones que se describen a continuación.

$$Densidad_a = \left[\sum \frac{1}{M_a}\right] x \left(\frac{Unidad\ de\ área}{Longitud\ totla\ del\ transecto}\right)$$

Donde:

$1/M_a$= inversa del ancho máximo de la especie 'a'

$$Densidad\ relativa_a = \left(\frac{Densidad_a}{Densidad\ total}\right) x\ 100$$

La 'Cobertura' o 'Dominancia' se calcula con la siguiente ecuación:

$$Cobertura_a = \left(\frac{\sum I_a}{L}\right) x\ 100$$

ΣI_a= sumatoria de las intercepciones de la especie 'a'

L= longitud total de la línea Transecta

$$Cobertura\ relativa_a = \left(\frac{\sum I_a}{\sum I_t}\right) x\ 100$$

ΣI_t= sumatoria de las intercepciones para todas las especies

[4] **Jonathan Franco López**.- Manual de Ecología, Editorial Trillas, 2ª Edición. 2010

La 'cobertura del suelo desnudo' se obtiene:

$$Cobertura\ del\ suelo\ desnudo = \left(\frac{L - \sum I_t}{L}\right) x\ 100$$

También se puede estimar la superficie de suelo cubierto por vegetación denominada 'cobertura de la comunidad' o 'cobertura total'

$$Cobertura\ total\ = \left(\frac{\sum I_t}{L}\right) x\ 100$$

Los valores de "Frecuencia" se calcula mediante:

$$Frecuencia\ ponderada_a = F_a\ x\ R$$

Donde F_a se calcula de la siguiente manera:

$$F_a = \frac{\sum \frac{1}{M_a}}{N}$$

$$Frecuencia\ relativa_a = \left(\frac{Frecuencia\ ponderada_a}{\sum Frecuencia\ ponderada}\right) x\ 100$$

El 'Valor de Importancia' (IVI) se calcula:

IVI = Densidad relativa + Cobertura relativa + Frecuencia relativa

Para el presente proyecto se realizó un Transecto con una longitud de 100 ubicada sobre la margen izquierda del rio Tepuzapa, esto debido a que no se observó diferencia de vegetación ripária en las márgenes, como se puede ver en la siguiente imagen:

Imagen.- Línea color Naranja: Transecto, Polígono de extracción: rectángulo color rojo; punto final 1 para el transecto arbóreo; punto final 2 para el transecto arbustivo; y punto final 3 para el transecto herbáceo.

Como se mencionó anteriormente el transecto tiene una longitud de 100.00 m el cual fue utilizado para calcular la vegetación arbórea, arbustiva y herbáceas; para calcular la vegetación arbórea con estratos que van de 3.0 m a 12.0 m de altura, se tomó el total de la longitud del transecto, es decir los 100 m trazados el cual se dividido en 5 secciones de 20.00 metros cada sección para poder realizar cálculos de frecuencia; para calcular vegetación arbustiva con estratos que van de 1.5 m a 3.0 m de alto, se trazó un transecto con una longitud de 50.0 m iniciando en el mismo punto que el transecto arbóreo pero finalizando a los 50.0 m, se dividió en 5 secciones con una longitud de 10 m cada sección para poder realizar el análisis de frecuencia; para calcular vegetación herbácea con estratos que van de 0.01 a 1.5 m, se trazó un transecto de 10 m iniciando en el mismo punto que el

transecto arbóreo pero finalizando a los 10 m, se dividió en 5 secciones con una longitud de 2 m cada sección; los transectos se realizaron sobre la margen derecha del río, para una mejor apreciación se presenta la siguiente tabla:

Descripción	No. de Transecto	Coordenadas geográficas (DATUM WGS84)		Longitud de secciones (m)	Longitud del Transecto (m)	Área (m^2)
		Latitud N	Longitud O			
Arbóreo	Inicio	15° 07' 23.48"	92° 25' 38.61"	20.00	100.00	1,38000
	Final	15° 07' 20.60"	92° 25' 37.03"			
Arbustivo	Inicio	15° 07' 23.48"	92° 25' 38.61"	10.00	50.00	105.00
	Final 2	15° 07' 22.04"	92° 25' 37.82"			
Herbáceo	Inicio	15° 07' 23.48"	92° 25' 38.61"	2.00	10.00	7.40
	Final 3	15° 07' 23.19"	92° 25' 38.45"			

Se realizó el recorrido de Transectos, inventariando las especies que interceptaban a la línea Transecta obteniendo como resultado los siguientes datos de campo:

Datos de campo para el Transecto Arbóreo en metros.

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO			
	1		2	
	I	M	I	M
Sauce (***Salix humboldtiana***)	1.50	4.50	6.30	6.20
Amate (***Ficus sp.***)	15.10	6.90	17.10	6.60
Guarumbo (***Cecropia peltata***)	1.30	6.90		

Datos de campo para el Transecto Arbustivo en metros.

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO													
	1		2		3		4		5		6		7	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Zacate Gigante (**Pennisetum purpureum**)	1.0	0.4	1.5	0.69	1.2	0.26	0.84	0.75	1.28	0.61	2.38	0.3	1	0.6
Bordon de viejo (***Verbesina myriocephala***)	0.9	0.1												
Higuerilla (***Recinus communis L.***)	1.3	0												
Guarumbo (***Cecropia peltata***)	1.3	0.8												
Ishcanal (***Acacia collinsii***)	0.6	0.3												

Continuación:

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO													
	8		9		10		11		12		13		14	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Zacate Gigante (**Pennisetum purpureum**)	1.25	0.71	2	0.75	1.6	0.35	1.7	0.03	2.5	1.05	2.2	0.95	1.9	0.63

Datos de campo para el Transecto Herbáceos en metros.

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO							
	1		2		3		4	
	I	M	I	M	I	M	I	M
Hierva de Pollo (*Commelina elegans*)	0.51	0.23	0.29	0.37	0.21	0.11		
Zacate Gigante (**Pennisetum purpureum**)	0.28	0.19	0.22	0.26				
Puyui (*Ipomoea triloba*)	0.52	0.001	0.49	0.001	0.67	0.001	6.81	0.001

Los datos anteriores se procesan utilizando las fórmulas anteriormente descritas y se analizan de manera individual como se menciona a continuación:

Tabla 1 Especies de vegetación arbórea encontradas en el Transecto arbóreo. Donde : Dominancia o Densidad (D), Densidad Relativa (D.R.), Cobertura (C), Cobertura relativa (C.R), Frecuencia (F), Frecuencia Relativa (F.R) y Valor de Importancia (V.I)

ESPECIE	*N*	*∑I*	*R*	*∑1/M*	*D.*	*D.R.*	*C.*	*C.R.*	*F.*	*F.R.*	*V.I.*
Sauce (*Salix humboldtiana*)	2	7.8	1	0.38	5.29	46.49	7.80	18.89	0.08	34.20	99.58
Amate (*Ficus sp.*)	2	32.2	2	0.30	4.09	35.94	32.20	77.97	0.12	52.87	166.78
Guarumbo (*Cecropia peltata*)	1	1.3	1	0.14	2.00	17.57	1.30	3.15	0.03	12.92	33.64
TOTAL	5	7.8		0.82	11.38	100.00	41.30	100.00	0.22	100.00	300.00

Los estratos vegetales presentes en el punto de muestreo corresponden a alturas que van de los 3.0 m hasta 12.0 m. se encontraron 3 especies con un total de 5 individuos, siendo el Amate (*Ficus sp.*) la especie con mayor cobertura con un valor de 32.20. La especie con mayor densidad fue el Sauce (*Salix humboldtiana*) con un valor de 5.29. La especie más frecuente fue el Amate (*Ficus sp.*) con valor de .012. Por otra parte, la especie con mayor valor de importancia, al considerar la abundancia relativa, densidad relativa y frecuencia relativa fue: el Amate (*Ficus sp.*) con un valor de 166.78 (ver Tabla 1). Teniendo una cobertura total de vegetación arbustiva de 41.30%.

Tabla 2 Especies de vegetación arbustiva encontradas en el Transecto arbustivo. Dónde : Dominancia o Densidad (D), Densidad Relativa (D.R.), Cobertura (C), Cobertura relativa (C.R), Frecuencia (F), Frecuencia Relativa (F.R) y Valor de Importancia (V.I)

ESPECIE	N	∑I	R	∑1/M	D.	D.R.	C.	C.R.	F.	F.R.	V.I.
Zacate Gigante (**Pennisetum purpureum**)	14	22	4	58.42	122.69	47.58	44.72	84.50	12.98	78.40	210.49
Bordon de viejo (***Verbesina myriocephala***)	1	0.9	1	9.09	19.09	7.40	1.84	3.48	0.51	3.05	13.93
Higuerilla (***Recinus communis L.***)	1	1.3	1	50.00	105.00	40.72	2.66	5.03	2.78	16.77	62.52
Guarumbo (***Cecropia peltata***)	1	1.3	1	1.28	2.69	1.04	2.50	4.72	0.07	0.43	6.20
Ishcanal (***Acacia collinsii***)	1	0.6	1	4.00	8.40	3.26	1.20	2.27	0.22	1.34	6.87
TOTAL	18	26		122.80	257.87	100.00	52.92	100.00	16.56	100.00	300.00

Los estratos vegetales presentes en el punto de muestreo corresponden a alturas que van de los 1.50 m hasta 3.0 m. se encontraron 5 especies con un total de 18 individuos, siendo el Zacate Gigante (**Pennisetum purpureum**) la especie con mayor cobertura con un valor de 44.72. La especie con mayor densidad fue el Zacate Gigante (**Pennisetum purpureum**) con un valor de 122.69. La especie más frecuente fue el Zacate Gigante (**Pennisetum purpureum**) con valor de 12.98. Por otra parte, la especie con mayor valor de importancia, al considerar la abundancia relativa, densidad relativa y frecuencia relativa fue: el Zacate Gigante (**Pennisetum purpureum**) con un valor de 210.49 (ver Tabla 2). Teniendo una cobertura total de vegetación arbustiva de 52.92%.

Tabla 3 Especies de vegetación arbustiva encontradas en el Transecto Herbáceo. Dónde: Dominancia o Densidad (D), Densidad Relativa (D.R.), Cobertura (C), Cobertura relativa (C.R), Frecuencia (F), Frecuencia Relativa (F.R) y Valor de Importancia (V.I)

ESPECIE	N	∑I	R	∑1/M	D.	D.R.	C.	C.R.	F.	F.R.	V.I.
Hierva de Pollo (***Commelina elegans***)	3	1.01	2	16.14	11.94	0.40	10.10	10.10	3.59	0.79	11.29
Zacate Gigante (**Pennisetum purpureum**)	2	0.5	4	9.11	6.74	0.23	5.00	5.00	4.05	0.90	6.12
Puyui (***Ipomoea triloba***)	4	8.49	1	4,000.00	2,960.00	99.37	84.90	84.90	444.44	98.31	282.58
TOTAL	9	10		4,025.25	2,978.69	100.00	100.00	100.00	452.08	100.00	300.00

Los estratos vegetales presentes en el punto de muestreo corresponden a alturas que van de los 0.01 m hasta 1.5 m. se encontraron 3 especies con un total de 9 individuos, siendo el Puyui (***Ipomoea triloba***) la especie con mayor cobertura con un valor de 84.90. La especie con mayor densidad fue el Puyui (***Ipomoea triloba***) con un valor de 2,960. La especie más

frecuente fue el Puyui (*Ipomoea triloba*) con valor de 444.44. Por otra parte, la especie con mayor valor de importancia, al considerar la abundancia relativa, densidad relativa y frecuencia relativa fue: el Puyui (*Ipomoea triloba*)) con un valor de 282.58 (ver Tabla 3). Teniendo una cobertura total de vegetación arbustiva de 100.00 %.

Analizando los diferentes estratos en su conjunto podemos observar que el Zacate gigante se encuentra en estratos arbustivo como herbáceo de igual manera el guarumbo se encuentra en el estrado arbustivo y arboreo, se tiene un mayor cobertura de especies herbáceas; se aprecia la escases de vegetación arbórea sobre ambas márgenes, debido a la actividad antropogénica, en este caso específico a los asentamientos humanos, actividades agropecuarias cercanas al proyecto.

Uso de Suelo y Vegetación.

Según lo contenido de las cartas de uso de suelo y vegetación Escala 1:250 000, serie VI, obtenida de la página INEGI, el proyecto se encuentra inmerso dentro de un área sin vegetación aparente y con uso de suelo del tipo Pastizal Cultivado; mientras que el uso que se le da a los terrenos aledaños a la zona de extracción son: **al Norte** Pastizal Cultivado, Agricultura de Temporal Permanente y Urbano Construido; **al Sur** Pastizal Cultivado y Agricultura de Temporal Permanente; **al Este** Pastizal Cultivado y Agricultura de Temporal Permanente; **al Oeste** Pastizal Cultivado.

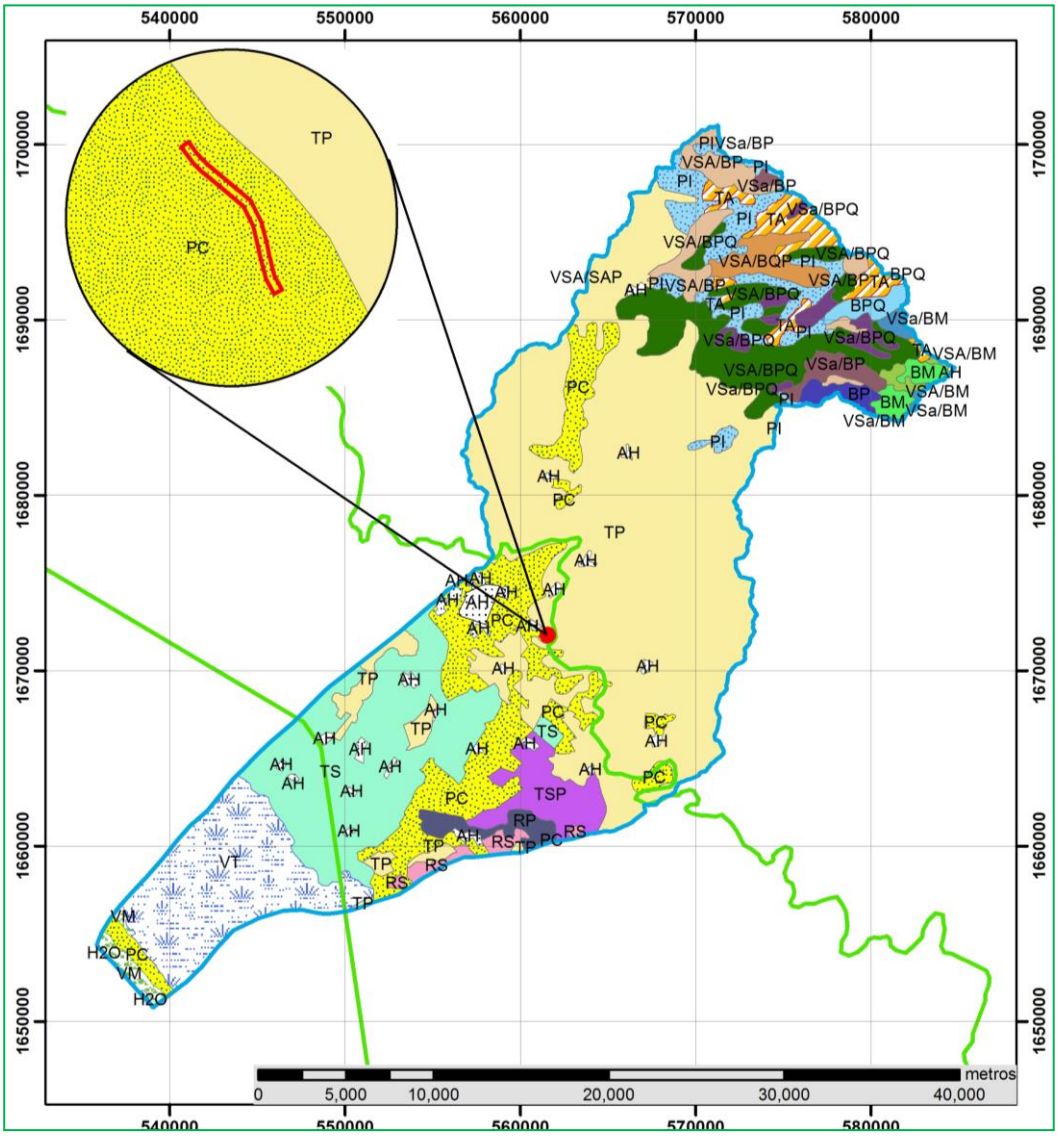


Imagen.- Carta Uso de Suelo y Vegetación (ver anexo cartas temáticas)

Analizando la vegetación presente en la subcuenca del río Huixtla podemos tener un comparativo porcentual como se muestra en la tabla siguiente:

CLAVE	TIPO DE VEGETACIÓN EN LA SUBCUENCA DEL RÍO SUCHIAPA	% DE COBERTURA EN LA SUBCUENCA
AH	URBANO CONSTRUIDO	1.52
BM	BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	0.71
BP	BOSQUE DE PINO	0.58
BPQ	BOSQUE DE PINO-ENCINO	0.63
PC	PASTIZAL CULTIVADO	10.86
PI	PASTIZAL INDUCIDO	3.81
RP	AGRICULTURA DE RIEGO PERMANENTE	1.00
RS	AGRICULTURA DE RIEGO SEMIPERMANENTE	0.69
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	2.29
TP	AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE	41.66
TS	AGRICULTURA DE TEMPORAL SEMIPERMANENTE	12.04
TSP	AGRICULTURA DE TEMPORAL SEMIPERMANENTE Y PERMANENTE	2.48
VM	MANGLAR	0.61
VSa/BM	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	0.33
VSA/BM	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	0.28
VSa/BP	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO	0.92
VSA/BP	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO	2.28
VSa/BPQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	1.21
VSA/BPQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	5.83
VSA/BQP	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	1.30
VSA/SAP	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA ALTA PERENNIFOLIA	0.00
VT	TULAR	8.93
H2O	AGUA	0.04

Como se menciona anteriormente el proyecto está dentro de un uso de suelo de tipo Pastizal Cultivado la cual representa 10.86% de la cobertura de la subcuenca del Río Huixtla, cabe mencionar que el tipo de vegetación más abundante en la subcuenca es la agricultura de temporal permanente con una cobertura del 41.66%, analizando los usos de suelo que presenta la Subcuenca del río Huixtla podemos decir que el sistema ambiental está fragmentado y degradado en su totalidad, observando que la parte alta de la subcuenca se encuentra más conservada y conforme descendemos se observa mayor degradación de la vegetación.

Áreas Naturales Protegidas.

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de una Área Natural Protegida como se puede observar en la siguiente imagen:

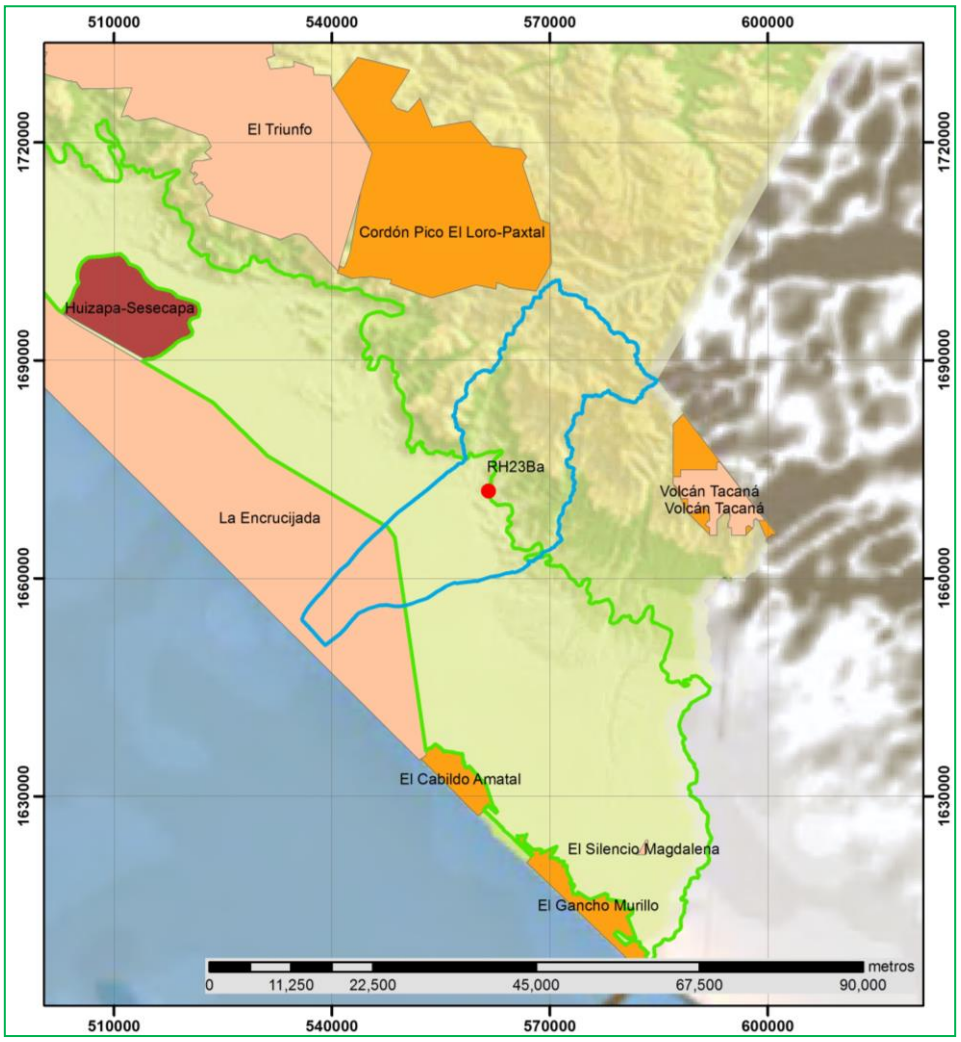


Imagen.- Carta Áreas Naturales Protegidas (ver anexo cartas temáticas)

ÁREA NATURAL	TIPO	DECRETO	LEGISLACIÓN	DISTANCIA HACIA EL PROYECTO (m)	ÁREA (Km²)
LA ENCRUCIJADA	Reserva de la Biosfera	06/06/1995	Federal	14,833.26	1,448.68
VOLCAN TACANÁ	Zona Sujeta a Conservación Ecológica.	11/10/00	Estatal	25,531.05	106.39
EL CABILDO AMATAL	Zona sujeta a conservación ecológica.	16/06/99	Estatal	36,351.27	3, 610

Según el cuadro anterior el proyecto no se encuentra en un área natural protegida, la más cercana es la denominada Reserva de la Biosfera "**LA ENCRUCIJADA"** decretada el 6 de junio de 1995 bajo protección Federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 14,833.26 m y en dirección Suroeste.

La otra área natural protegida que se encuentra cercana es la denominada es la denominada Reserva de la Biosfera **"VOLCÁN TACANÁ"** decretada el 28 de enero de 2003 bajo protección Federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 25,531.05 m., ubicada al Este del proyecto.

Así también la denominada Zona Sujeta a conservación Ecológico **"EL CABILDO AMATAL"**, bajo la protección estatal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 36,351.27 m., ubicada al Sur del proyecto.

Según la lista de la CONABIO la **Región Terrestre Prioritaria** más cercana al proyecto es la denominada Reserva de la Biosfera **"EL TRIUNFO-LA ENCRUCIJADA-PALO BLANCO"**, bajo protección federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 10,912.42 m., ubicado al Oeste del proyecto.

Así también cabe mencionar que se encuentra dentro de la **Región Hidrológica Prioritaria "Soconusco" (32)** la cual hace mención en su apartado Problemática inciso "Modificación del entorno", la desforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas. Incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y azolvamiento de los cuerpos de agua; por lo que el proyecto al llevar acabo la reforestación como

medida de mitigación está beneficiando RHP 32, así también el dragado que se pretende realizar en el sitio del proyecto para reducir el grado de azolvamiento que existe en el lugar por el alto grado de erosión que presenta dicha región.

Según la lista de la lista de la CONABIO de las **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves** la más cercana al proyecto es la denominada **EL TACANA**, la cual se encuentra a una distancia de 10,305.83 m. en línea recta con respecto al proyecto, con rumbo Este.

Fauna en la zona

Para la descripción de la fauna nos hemos basado en fuentes bibliográficas actualizadas de la zona de estudio, describiendo a grandes rasgos los grupos de animales y especies que por sus características y nuestra experiencia, consideramos podrían tener como hábitat esa zona y área de influencia, esto debido a que las visitas en campo se hicieron por la mañana, sin embargo haciendo una mayor aproximación a la fauna de la zona, se realizaron observaciones, entrevistas a lugareños, por lo que se debe considerar lo siguiente: este apartado no contiene un inventario faunístico completo, sino que son únicamente una aproximación a la fauna existente, por tal efecto es necesario aclarar que algunas especies y grupos taxonómicos pueden, en un momento dado, estar o no representados en la zona , debido a la dispersión de sus hábitat, como es el caso de las aves y mamíferos.

La fauna de Chiapas se encuentra asociada con la gran diversidad y abundancia de la vegetación que le compone; también se le considera como una de las más diversas y abundantes del país, no obstante esta diversidad faunística al igual que la vegetación han tenido que soportar las alteraciones hechas por las actividades antrópicas principalmente como es la alteración de la vegetación; ocasiona que actualmente se encuentre una minoría de especies, de las cuales los roedores son el grupo más representativo por lo que podemos mencionar el siguiente listado.

FAUNA	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
MAMÍFERO	
ratas de campo	*Ratus norvergicus*
tlacuaches	*Didelphys marsupiales*
murciélagos	*Desmondus rotundus,*
Conejo	*Sylvilagus floridanus*
REPTILES	
culebra arroyera	*Crymarcon corais*
iguana de roca	*Ctenosauria pectinata*
Iguana	*Iguana iguana*
AVES	
Paloma	*Columbina passerina*
Paloma	*Zeanida macroura*
Garza ganadera	*Bubulcus ibis*
Colibrí	*Amaxilia tzacatl*
Perico	*Aratinga canicularis*
Chachalaca	*Ortalis vetula*
Gavilancillo	*Circus cyaneus*
PECES	
Mojarra	*Tilapia mossambica.*

La fauna del sitio está conformada por especies con distribución amplia en zonas perturbadas y tolerantes a la presencia y actividad humana. Se trata de especies que regresan o se quedan en el sitio, durante y posteriormente a una perturbación.

En el listado anterior se presenta especies que podrían o no estar en la región, esto debido a la tendencia a las especies a ir a lugares menos perturbados, por lo que se realizó un muestreo de fauna para la corroboración de la lista anterior.

Metodología para determinación de fauna en el sitio del proyecto.

La metodología utilizada en el presente proyecto para la determinación de especies de fauna en el sitio se describe a continuación:

Para Peces

El método de muestreo para la fauna acuática se consideró el método de barrido con red y de forma estacional con anzuelo, dado que es una fauna suspendida en la columna de agua, así también se utilizó la observación directa.

Para Anfibios y Reptiles

El método a usado es el de búsqueda directa no restringida, este es el método más simple y frecuentemente utilizado en el levantamiento de inventarios. Consiste en efectuar caminatas diurnas y nocturnas, en busca de anfibios y reptiles, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda (excepto buscar en todos los lugares posibles). Aporta información relativamente rápida acerca de cuáles especies están presentes y sobre sus abundancias relativas aproximadas en un sitio homogéneo, o bien, por cada estrato de muestreo en un sitio heterogéneo (Altamirano-González Ortega, 2004).

La recolecta de ejemplares fueron recolectados manualmente o con apoyo de ligas de hule y ganchos herpetológicos (Gaviño *et al.*, 1982; Casas-Andreu *et al*, 1991; Llorente *et al.*, 1990). Los ejemplares fueron observados a lo largo de trayectos de dirección y extensión variable.

Para Mamíferos

Arévalo (2001) describe los métodos más usados para el monitoreo de mamíferos:

<u>Métodos directos</u>

Son los conteos de animales observados en un determinado recorrido. Para esto se deben seleccionar varios transectos de una misma distancia; por ejemplo 3 kilómetros de largo. Los transectos deben estar distribuidos idealmente en forma aleatoria, o de forma práctica y factible para el monitoreo.

Cada recorrido debe hacerse de tal forma que el tiempo de observación invertido en cada transecto sea el mismo. También se debe escoger una distancia mínima de detección a cada lado del transecto, puede ser de 30 metros por ejemplo. En este caso al finalizar el recorrido se tendría el número de individuos observados en una distancia de 3 km por 60 de ancho. En caso de escuchar un sonido característico mediante el cual se puede identificar la especie, se toma nota de al menos un

individuo escuchado, sin embargo, queda a consideración de la persona si se puede discriminar el número de individuos mediante sonidos.

Métodos indirectos

Se basan fundamentalmente en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente.

Los rastros más comunes que se encuentran son huellas, excrementos, trillas, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos de descanso, partes de cuerpos (presa o evidencia de restos dejados por el depredador), y olores.

Para el conteo de rastros se deben establecer varios transectos fijos de igual longitud, los cuales deben recorrerse en forma sistemática cada cierto tiempo e idealmente durante un mismo horario. Los rastros contabilizados deben permitir la identificación precisa de la especie que los dejó.

Para Aves

Conteo en transectos en franjas

Con este método se registran todas las especies detectadas de forma visual o auditiva cuando el observador camina sobre una línea aproximadamente recta, sobre las que se definen franjas de ancho variable de entre 100 y 250 m, paralelas al recorrido, las cuales son las unidades de área de muestreo. Se debe cumplir con la condición de visibilidad de los individuos dentro de esta área por el observador en un periodo similar de tiempo. La longitud del trayecto debe ser recorrida en el periodo de máxima actividad como en el conteo por puntos fijos. Los datos mínimos que se obtienen son los mismos que los de los conteos por puntos fijos. Esta técnica tiene la ventaja de proporcionar información sobre composición, abundancia y densidad de las especies, principalmente en hábitat abiertos (Ralph *et al.*, 1996).

El muestreo se llevó a cabo en un tramo de aproximadamente 290.00 metros a orilla del Río Tepuzapa. Registrando la fauna que se encontraba en el área y puntos cercanos.

Imagen.- Área donde se realizó el muestreo de fauna

Las coordenadas del transecto se enlistan a continuación:

Transecto	Coordenadas geográficas (DATUM WGS84)		Ancho de Transecto (m)	Longitud del Transecto (m)
	Latitud N	Longitud O		
Inicio	15° 07' 25.99"	92° 25' 40.88"	150.00	290.00
Medio 1	15° 07' 22.07"	92° 25' 37.77"		
Medio 2	15° 07' 20.37"	92° 25' 37.32"		
Final	15° 07' 18.01"	92° 25' 35.88"		

Del recorrido en campo se obtuvieron las siguientes especies:

Nombre común	Nombre científico	Número de avistamientos	Identificación
Aves			
Garza pie dorado	*Egretta thula*	2	Av
Garza azul	*Egretta caerulea*	1	Av
Zanate	*Quiscalus mexicanus*	2	Av
Zopilote	*Coragyps atratus*	2	Av
Pata amarilla mayor	*Tringa melanoleuca*	1	Av
Reptiles			
Lagartija	*Aspidoscelis deppii*	1	Av
Iguana de roca	*Ctenosauria pectinata*	2	Av
Turipache	*Basiliscus vittatus*	4	Av
	Total	15	

La identificacion de especies se hizo de acuerdo a la siguiente nomenclatura: Sn = por Sonido; Av = por Avistamiento; Hu = por Huellas; Cp = por Captura.

Composición por grupo.

La fauna que se encuentra en el área compuesta de 5 especies de aves, 3 especies de reptiles.

Abundancia y riqueza

Se obtuvieron 15 registros de fauna silvestre durante el recorrido, de los cuales el 53.33% corresponde a aves, seguido de los reptiles con el 46.67%, no se encontraron anfibios, peces y mamíferos en el recorrido. Como se puede ver en el cuadro siguiente:

Abundancia relativa por grupo de especies de vertebrados registrados en el sitio del proyecto		
Grupo	No. Especies	% Relativo al Total
Anfibio	0	0.00
Aves	8	53.33
Mamíferos	0	0.00
Peces	0	0.00
Reptiles	7	46.67
Total	**15**	**100.00**

La especie de aves de la que se obtuvieron más registros fue la Garza pie dorado (***Egretta thula***), Zanate (***Quiscalus mexicanus***) y Zopilote (***Coragyps atratus***) representando cada uno el 25.00% de las especies de aves registradas. Le siguen la Garza azul (***Egretta caerulea***) y Pata amarilla mayor (***Tringa melanoleuca***) con un especies cada uno representando el 12.50% de los especímenes registrados; Como se puede ver en la siguiente tabla:

Abundancia Relativa De Las Aves Registradas El Área			
Nombre común	Nombre científico	No. Especies avistadas	% del total de las especies avistadas
Garza pie dorado	*Egretta thula*	2	25.00
Garza azul	*Egretta caerulea*	1	12.50
Zanate	*Quiscalus mexicanus*	2	25.00
Zopilote	*Coragyps atratus*	2	25.00
Pata amarilla mayor	*Tringa melanoleuca*	1	12.50
	Total	8	100.00

La especie más abundante de reptiles fue el Turipache (***Basiliscus vittatus***) representando el 57.14% de los registros. Le siguen la Iguana de roca (***Ctenosauria pectinata***) con dos especie representando el 28.57% de la colecta, y por último la Lagartija (***Aspidoscelis angusticeps***) con 14.29% de la coleta. Como se puede ver en el cuadro siguiente:

Abundancia Relativa De Las Reptiles Registrados En El Área.			
Nombre Común	Nombre Científico	No. Especies	% del total de las especies
Lagartija	*Aspidoscelis angusticeps*	1	14.29
Iguana de roca	*Ctenosauria pectinata*	2	28.57
Turipache	*Basiliscus vittatus*	4	57.14
	Total	7	100.00

Por otro lado, no se registraron anfibios, peces y mamíferos durante este recorrido. Se asume que con un mayor esfuerzo de muestreo se obtendrían registros para este grupo. Sobre todo, en la cercanía con el Río Tepuzapa.

Especies protegidas, amenazadas o en peligro de extinción y vegetación endémica y/o en peligro de extinción.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna con alguna categoría de riesgo, en el sitio del proyecto se detectó las siguientes especies de flora y fauna, sin embargo, el sitio en donde se llevará a cabo la extracción, actualmente presenta perturbación antropogénica y las especies de fauna abajo mencionadas, aún pueden observarse en sitios más conservados, alejados del área del proyecto:

ESPECIES CONTENIDAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍA	DISTRIBUCIÓN
REPTILES			
Iguana de roca	*Ctenosaura pectinata*	*A*	*No endémica*

Nota: A= amenazada; P=en peligro de extinción; Pr = sujeta a protección especial.

Cabe mencionar que en la operación del proyecto se prohíbe la caza de cualquier tipo de especies dentro de los límites de la extracción.

b) PAISAJE.

El paisaje es en sí mismo, un elemento aglutinador de un gran número de características del medio físico, y que los parámetros más importantes al momento de evaluar fueron los siguientes: Visibilidad (terreno que puede apreciarse desde un punto de vista o zona determinada). En ella están implícitos datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, altura y densidad de la vegetación, transparencia atmosférica, distancia, etc.

La calidad paisajística (observada entre 500 y 700 metros de distancia). Fue determinada por la morfología sitios con agua, formaciones vegetales, litología, fondo visual, y geomorfología. Aplicando el cuestionario siguiente que contiene las siguientes preguntas:

¿Se modificará la dinámica natural del cuerpo de agua?

No, ya que durante la actividad de extracción la única acción notable será la remoción del material pétreo del lecho del río respetando en su totalidad los bordos ya bien definidos, además la operación de dragado se realizara con base a las recomendaciones de la Comisión Nacional del Agua que en párrafos anteriores se hace mención, retomando de ello se declara que la extracción de material pétreo se realizara respetando una distancia mayor de 10 m medidos horizontalmente a partir de la falda de cada bordo.

¿Se modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna?

No, ya que el sitio en donde se llevará a cabo el proyecto es un área con un alto grado de perturbación, la zona federal a ocupar esta desprovista de vegetación, sin embargo durante la extracción las aves pueden ser afectadas, pero esta afectación es poco significativa dado que es un área abierta y el lugar es un área urbanizada con flujo vehicular constante.

¿Se creará barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y/o fauna?

Sí, dada la naturaleza del proyecto la fauna acuática será afectada sin embargo esto es de manera temporal durante una jornada de trabajo, la vegetación existente se presume no ser afectada por las características de reproducción que presenta.

¿Se trata de una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales?

No, el sitio del proyecto no cuenta con cualidades estéticas única o excepcionales.

¿Es una zona considerada como atractivo turístico?

El sitio del proyecto no se considera como atractivo turístico.

¿Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico?

El lugar del proyecto NO posee ningún interés ni se encuentra en un área arqueológica ni cerca de ella.

¿Es o se encuentra cerca de un área natural protegida?

No está inmersa ni se encuentra cerca de un área natural protegida.

¿Se modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial?

Si, dado la propia naturaleza del proyecto, esta afectación será de manera temporal durante el día dado que no se contemplan actividades nocturnas.

¿Existe alguna afectación en la zona?

La afectaciones principales se deben a las actividades antropogénicas principalmente la las actividades agropecuarias del lugar como son la crianza de ganado bobino y la agricultura, la deforestación de la zona ha permitido un deterioro constante de la vegetación arbórea, vegetación herbácea y fauna nativa, además la deforestación ha ocasionado la erosión del suelo y en consecuencia el arrastre de sedimentos a las partes bajas, provocando problemas fuertes de inundaciones durante las época de lluvias. Aunado a esto la cercanía de la zona urbana, contribuye a la degradación del ecosistema natural (Ver Anexo Fotográfico).

VALORACIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE

VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS FISICOS

PARÁMETRO Nº 1 - AGUA		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1.-TIPO	*ZONA PANTANOSA*	4	V11= P11
	ARROYO	2	
	RÍO	3	
	LAGO / PANTANO	5	
	MAR	15	
2.-ORILLA	*SIN VEGETACIÓN*	0	V12= P12x V11
	CON VEGETACIÓN	0.5	
	MUCHA VEGETACIÓN	1	
3.-MOVIMIENTO	*NINGUNO*	0	V13 = P13
	LIGERO	0.5	
	MEANDROS	1	
	RÁPIDO	5	
	CASCADA	10	
3.-CANTIDAD	*BAJA*	1	V14 = P14
	MEDIA	2	
	ALTA	3	
			7

PARÁMETRO Nº 2 – FORMA DEL TERRENO		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
TOPOGRAFIA	*LLANO*	0	V21= P21
	COLINAS	2	
	COSTA	6	
	MONTAÑA	8	
			6

PARÁMETRO No. 3 - VEGETACIÓN		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 - PORCENTAJE CUBIERTO	*<5%*	0	V31= P31
	5 – 25 %	1	
	25 – 50 %	2	
	50 – 75 %	2.5	
	> 75 %	3	
2 - DIVERSIDAD	*POCA*	0.5	V32= P32x V31
	PRESENTE	1	
	ABUNDANTE	1.5	
3 - CALIDAD	*REGULAR*	1	V33 = P33
	BUENA	2	
	MUY BUENA	3	
3 - TIPO	*HERBACEOS SECANO*	0.25	V34 = P34 x V31
	H. REGADIO	0.5	
	ARBUSTIVOS	1	
	PRADERA	1	
	ARBOREOS	1.5	
			5

PARÁMETRO No. 4 – NIEVE		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
PORCENTAJE CUBIERTO	*<5%*	0	V41= P41
	5 – 25 %	2	
	25 – 50 %	5	
	50 – 75 %	7	
	> 75 %	15	
			No aplica

PARÁMETRO No. 5 – FAUNA		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 – PRESENCIA	*PRESENTE*	1	V51= P51
	ABUNDANTE	3	
2 – INTERES	*MEDIOCRE*	1	V52 = P52 x V51
	BUENO	3	
3 – FACILIDAD DE VERSE	*MEDIOCRE*	1	V53 = P53 x V52
	BUENO	3	
			3

PARÁMETRO No. 6 – USOS DEL SUELO		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
INTENSIDAD	*IND / MINAS / URB.*	0	V61= P61
	AGRÍCOLA MUY POBLADO	1	
	AGRÍCOLA POBLADO	5	
	AGRÍCOLA POCO POBLADO	10	
	SALVAJE	15	
			5

PARÁMETRO No. 7 – VISTAS		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 - AMPLITUD	*< 45º*	0	V71= P71
	45º - 90 º	0.5	
	90º - 180º	1	
	180 – 270º	1.5	
	> 270º	2	
2 - TIPO	*BAJA < 1500 m*	0	V72 = P72 x V71
	MEDIA 1500 – 5000 m	1	
	PANORAMICA > 5000 m	3	
			1

PARÁMETRO No. 8 – SONIDOS		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 – AMPLITUD	*PRESENTES*	1	V81= P81
	DOMINANTES	3	
2 – TIPO	*MOLESTOS*	-2	V82 = P82 x V81
	INDIFERENTES	1	
	ARMONIOSOS	1	
			2

PARÁMETRO NO. 9 – RECURSOS CULTURALES				PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 – PRESENCIA	*PRESENTES*			1	V91= P91
	ABUNDANTES			3	
2 – TIPO	*2*	*3*	*4*		V92 = P92 x V91
	POPULAR	*MEDIOCRE*	*MEDIOCRE*	0.5	
			BUENO	1.5	
		BUENA	*MEDIOCRE*	1	
			BUENO	2	
	HISTORICO	*MEDIOCRE*	*MEDIOCRE*	1	
			BUENO	3	
		BUENA	*MEDIOCRE*	2	
			BUENO	4	
					1.5

Parámetro No. 10 – ELEMENTOS QUE ALTERAN EL PAISAJE		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1. - INTRUSIÓN	*BAJA*	0.5	V101 = P101
	MEDIA	-1	
	ALTA	-2	
2. - FRAGMENTACIÓN	*ALGO*	1	V102 = P102 x V101
	MEDIO	3	
	BASTANTE	6	
3. – TAPA LINEA DEL HORIZONTE	*ALGO*	0.25	V103 = P103 x V101
	BASTANTE	0.5	
4. – TAPA VISTAS	*ALGO*	0.25	V104 = P 104 x V101
	BASTANTE	0.5	
			-4.5
		Sub total	26

VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS ESTETICOS

PARÁMETRO No. 11 – FORMAS		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 – DIVERSIDAD	*ALGUNA*	1	V111= P111
	DOMINATE	5	
2 – CONTRASTE	*ALGUNO*	1	V112 = P112
	DOMINANTE	5	
3 - COMPATIBILIDAD	*COMPATIBLE*	0.5	V113 = P 113 x (V111 + V112)
	INCOMPATIBLE	-1.5	
			3

PARÁMETRO No. 12 – COLOR		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 – DIVERSIDAD	*ALGUNA*	1	V121= P121
	DOMINATE	5	
2 – CONTRASTE	*ALGUNO*	1	V122 = P122
	DOMINANTE	7	
3 - COMPATIBILIDAD	*COMPATIBLE*	0.5	V123 = P 123 x (V121 + V122)
	INCOMPATIBLE	-1.5	
			3
		Sub total	6

VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS PSICOLÓGICOS

PARÁMETRO No. 13 - TEXTURA		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 – DIVERSIDAD	*ALGUNA*	1	V131= P131
	DOMINATE	5	
2 – CONTRASTE	*ALGUNO*	1	V132 = P132
	DOMINANTE	5	
3 - COMPATIBILIDAD	*COMPATIBLE*	0.5	V133 = P133 x (V131 + V132)
	INCOMPATIBLE	-1.5	
			3

PARÁMETRO No. 14 – UNIDAD		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 – LÍNEAS ESTRUCTURALES	*ALGUNA*	0	V141= P141
	DOMINATE	5	
2 - PROPORCIÓN	*DOMINANTE*	0	V142= P142
	INCOMPATIBLE	7	
			0

PARÁMETRO No. 15 - EXPRESIÓN		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 – AFECTIVIDAD	*ALGUNA*	*0*	V151= P151
	DOMINANTE	*7*	
2 – ESTIMULACIÓN	*ALGUNA*	*0*	V152 = P152
	DOMINANTE	*8*	
3 - SIMBOLISMO	*ALGUNO*	*0*	V153 = P153
	DOMINANTE	*7*	
			0
		Sub total	3

VALORACIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE

ATRIBUTO	VALORACIÓN
Físico	26.00
Estético	6.00
Psicológico	3.00
Total	**35.00**

VALORACIÓN OBTENIDA	CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE	EQUIVALENCIA NOTAS ESCOLARES
<20	*DEGRADADO*	*NULO*
20 – 32	*DEFICIENTE*	*MUY DEFICIENTE*
33 – 44	*MEDIOCRE*	*SUSPENSO*
45 – 56	*BUENO*	*APROBADO*
57 – 68	*NOTABLE*	*BIEN*
69 – 80	*MUY BUENO*	*NOTABLE*
> 80	*EXCELENTE*	*SOBRESALIENTE*

De la valoración realizada al paisaje en donde se encuentra inmerso el proyecto se determinó con una clasificación ambiental MEDIOCRE, obteniendo un valor de 35.00, esto principalmente a actividades agropecuarias del sitio, así como la fragmentación del paisaje debido a actividades antropogénicas; es claro entonces que la calidad paisajística en el sitio no es muy buena debido principalmente a las actividades antropogénicas que han provocado que la vegetación original principalmente sobre las márgenes haya sido modificada u aprovechada por vegetación secundaria y oportunista.

De acuerdo a lo anterior es importante declarar que durante la implementación de este proyecto de extracción se tiene contemplado la restauración de la vegetación riparia principalmente, esto permite elevar la clasificación ambiental del sitio, creando en su momento un pequeño corredor que permite servir como refugio a los reptiles y roedores principalmente, formando micro climas incluso para la fauna acuática, por lo que este proyecto se considera de beneficio al propio paisaje.

Descripción de los Aspectos Socioeconómicos.

Demografía.

La población total del municipio es de 28,137 habitantes, representa 0.58% de la estatal; de los cuales 13, 896 habitantes son hombre y 14,241 son mujeres. Su estructura es predominantemente joven, la edad mediana es de 22 años.

Comunicaciones.

Para atender la demanda del servicio de comunicación, este municipio dispone de una oficina postal, una de telégrafos y red telefónica con servicio estatal, nacional e internacional.

Medios de comunicación

De acuerdo al inventario de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el municipio en el año 2010 contaba con una red carretera de 108.23 Km. Integrados principalmente por troncal federal 16.9 km, alimentadoras estatales pavimentadas 20.2 km, caminos rurales revestidas 65.63 km y caminos rurales de terracería 5.5 km.

Medios de transporte

Transporte.

El acceso a la cabecera municipal desde Tapachula, cabecera de la región, es por la carretera federal 200, tramo Tapachula - Huixtla, entronque con la carretera estatal que conduce a Tuzantán. Hay líneas de transportes que llevan a la cabecera municipal procedentes de otros municipios; así como autobuses que enlazan con el resto del estado y del país, para acercar más a los pueblos.

Vivienda y Servicios Públicos.

En el año 2010 se registraron 6,476 viviendas particulares. En promedio cada vivienda la ocupan 4.34 habitantes; el indicador regional es de 4.04 ocupantes por vivienda y el indicador estatal es de 4.40 ocupantes por vivienda.

Los materiales predominantes en los pisos de las viviendas son 80.03% de cemento y firme, piso de madera, mosaico y otro material 2.16% y 17.40% de tierra.

El 96.87% de las viviendas disponen de energía eléctrica, 68.67% de agua entubada y el 86.81% cuentan con drenaje. En la región los indicadores fueron, para energía eléctrica 97.28%, agua entubada 65.59% y drenaje 92.55%; y en el Estado 95.87%, 7.14% y 83.37% respectivamente.

Equipamiento.

En la cabecera municipal existen los siguientes servicios: panteón municipal, agua potable, alcantarillado, limpia municipal, parque y jardines, mercado municipal, alumbrado público. Unidades deportivas, catastro, seguridad publica y protección civil.

Educación.

El Municipio de Tuzantán cuenta con los niveles educativos de Preescolar, Primaria, Secundaria y Preparatoria, en Cabecera Municipal, Ejido Xochiltepec y Ejido La Nueva Tenochtitlán se cuenta con Preparatorias. En 24 localidades más existen Preescolares y Primarias, existe además una cobertura total en la zona rural del Instituto de la Educación para los Adultos (IEA), para instruir a la población adulta, reduciendo la tasa de analfabetismo.

Centros de salud.

En materia de salud, el municipio cuenta con servicios básicos de atención a través de unidades médicas de la Secretaría de Salud y del Instituto Mexicano del Seguro Social, los Centros de Salud de la Secretaría de Salud (SS), se encuentran ubicadas en las comunidades, Colonia 29 de Diciembre, Ranchería El Chipilín, Segundo Cantón y Ejido Islamapa, se tiene además siete Unidades Médicas Rurales del Instituto Mexicano del Seguro Social (UMR-IMSS) mismas que se encuentran ubicadas en las comunidades, Ejido La Nueva Tenochtitlán, Ejido Ampliación El Tarral, Ejido Poblado San Cristóbal, Ejido Manacal, Ejido Villa Hidalgo, Estación Tuzantán y Tuzantán, Cabecera Municipal.

Aspectos culturales y estéticos.

La principal celebración se lleva a cabo en el mes de septiembre del 20 al 29 en la cabecera municipal, la parroquia de los católicos rinde festejo en honor a San Miguel Arcángel, del 7 al 15 de Enero en el Ejido Xochiltepec se hace una celebración en honor al santo patrón Señor de Esquipulas, cada Diciembre en Estación de Tuzantán realizan una feria Comercial, en abril con la Semana Santa, algunos fieles católicos bajo promesa, se disfrazan como "Chavaricos" ó enmascarados, tradición que pretende exhibir al mal, humillándolos ante la sociedad, con bailes, con música de marimba en las calles.

Población Económicamente Activa y Actividades productivas.

En el año 2015, la Población Económicamente Activa (PEA) fue de 10,226 habitantes, de las cuales 9,571 están siendo ocupadas, de las cuales 7,474 habitantes reciben hasta 2 salarios mínimos, 1,538 reciben más de 2 salarios mínimos.

Agricultura.

El sector agrícola del municipio se caracteriza por un patrón de cultivos dominado principalmente por la Café, Cacao y Maiz. A continuación, se presentan los principales cultivos del municipio de Tuzantán:

Cultivos cíclicos.

Cultivo	Año Agrícola	Superficie Cosechada (Ha)	Volumen de Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/ Ha)
Maíz	2010	980.00	2,086.00	2.12

Cultivos perennes.

Cultivo	Año Agrícola	Superficie Cosechada (Ha.)	Volumen de Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/ Ha)
Aguacate	2010	10.00	70.00	7.00
Cacao	2010	2,397.00	958.00	0.40
Café	2010	5,039.17	9,574.42	1.90
Caña de azúcar	2010	390.00	30,810.00	79.00
Mango	2010	105.00	820.00	7.81
Palma africana	2010	32.50	650.00	20.00
Pasto y pradera	2010	1,200.00	44,550.00	37.12

Plátano	2010	290.00	7,620.00	26.27
Rambután	2010	8.00	96.10	12.01

Ganadería.

En la actividad pecuaria, el municipio de Tuzantán dedica 4,098 Hectáreas de superficie de pastos y praderas, de las cuales 819 hectáreas son naturales y 3,279 hectáreas son inducidas.

Respecto a productos pecuarios, Tuzantán tiene una producción de 1,038.00 en miles de litros de leche de bovino, 88.9 toneladas en pieles.

El municipio de Tuzantán participa con una población total (cabezas) de:

ESPECIE	BOVINO	PORCINO	EQUINO	GALLINACEAS
CABEZAS	3,964	756	220	3,000

Volumen de producción de carne en canal de ganado y de aves (Toneladas) de:

ESPECIE	BOVINO	PORCINO
VOLUMEN	108.0	10.1

Pesca.

En relación con los recursos pesqueros, el municipio no cuenta con litorales; por lo que únicamente se ha implementado la Acuacultura a nivel familiar y de autoconsumo en pequeños estanques rústicos.

Industria, comercio y servicios.

El desarrollo industrial del Municipio es reducido, principalmente a la resiente construida planta para procesar pasta de cacao, lo demás es producción artesanal. La mayoría de los establecimientos son talleres artesanales de bajo nivel tecnológico constituidos por empresas familiares.

El Municipio cuenta con una gran variedad de establecimientos mercantiles que ofertan artículos de primera y segunda necesidad, tales como alimentos, calzado, vestido, muebles para el hogar, ferretería, aparatos electrodomésticos, materiales para la construcción, artesanías, etc.

Los principales servicios que se prestan en el municipio son: servicio de hospedaje, preparación de alimentos, reparación de vehículos, de aparatos eléctricos y prestación de servicios profesionales.

Tipo de economía.

Las actividades económicas que realizan los Tuzantecos, son muy semejantes a las de los demás municipios de la región. En cuanto a la agricultura cosechan maíz, frijol, café, caña de azúcar, cacao plátano aguacate, marañón, mango, hule y mamey.

En lo referente a la ganadería, se tiene crianza de ganado vacuno, porcino, ovino y granjas avícolas, así como la utilización de sus derivados.

Otra actividad, es el comercio, que permite adquirir artículos de primera necesidad como ropa, calzado, herramientas, papelería, entre otros, los que se venden a través de pequeños y medianos comercios o tiendas.

IV.3. Diagnóstico ambiental.

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la extracción del material pétreos que se han venido depositando en el lecho del cauce del río Tuzantán formando playones, creando obstáculos y reduciendo el área hidráulica producto del azolve y deposito que actualmente generan cambios significativos en la dirección del flujo del cauce, situación que favorece el incremento del riesgo de inundaciones en terrenos productivos ante situaciones de avenidas extraordinarias e incluso en temporada de lluvias con avenidas ordinarias.

La implementación del proyecto pretende, entre otras cosas, hacer un aprovechamiento sustentable del material pétreo, resultado del azolve que deja las avenidas extraordinarias y ordinarias en épocas de lluvia, en estricto cumplimiento con normatividad vigente, mejorando entre otras cosas la capacidad hidráulica del tramo solicitado del río Tuzantán y con esto prevenir que en futuras avenidas el rio se desborde o erosione ambas márgenes.

Con respecto al clima, la destrucción de la cubierta vegetal en terrenos colindantes al sitio del proyecto, se puede decir que existe un ligero aumento en las temperaturas debido a una exposición más directa de la superficie del suelo, la calidad del aire en la región se puede decir que es buena al No existir industrias y tener espacios de conservación de áreas verdes, el aguas superficial del rio Tuzantán, en este caso en especifico, No es de buena calidad durante la temporada de estiaje debido a que mantiene un caudal bajo, permitiendo el aumento de su temperatura, debido al azolve del cauce y la deforestación en el área, por la actividad agropecuaria, poniendo en peligro el sostenimiento ecológico de la vida acuática, sin embargo las actividades agrícolas colindantes al río Tuzanatán ocasiona la contaminación del agua ocasionado por el uso de agroquímicos.

El cambio de uso de suelo, la deforestación, las actividades agropecuarias, así como la presencia de eventos extraordinarios de lluvia han dado lugar a la pérdida de suelo en la cuenca, proporcionando grandes volúmenes de aporte de materiales al cauce del río Tuzantán, dando un nuevo entorno natural, modificando de manera abrupta y significativa la estabilidad del cauce al buscar el río su propio equilibrio de forma natural ante condiciones ajenas a la propia naturaleza, aun cuando estos procesos son en cierta medida naturales la disminución de áreas cubiertas con vegetación y aumento de superficie empleada para uso agropecuario ha rebasado en gran medida la regeneración natural generando fuertes impactos sobre la vegetación, la fauna y el uso del suelo, ya que los terrenos azolvados adyacentes son fáciles de transformarse en predios agrícolas desapareciendo la vegetación natural, por lo que intervenir el sistema en el que se encuentra inmerso el proyecto a través de la recolección del material azolvado sin cambiar

la pendiente del cauce, permite de forma temporal recuperar área hidráulica y desacelerar la modificación del cauce provocada por las actividades antropogénicas.

Sin embargo a pesar de la planificación previsora del proyecto, dada la naturaleza del mismo tendrá algunos efectos adversos que no se podrán evitar del todo, dichos efectos fueron discutidos a detalle durante la evaluación ambiental y se presentan a continuación.

Agua

Durante la etapa de operación del proyecto principalmente se pueden ver afectadas las aguas superficiales del Río Tepuzapa, debido al constante movimiento de la excavadora y los camiones sobre el cauce, visualizando de manera inmediata y continúa la turbiedad del agua y de manera discontinúa y ya sea por fallos no previstos principalmente de la excavadora por la constante actividad durante su jornada de trabajo el derramamiento de aceite o grasa.

Suelo

Con la ejecución del proyecto se pueden provocar efectos puntuales y temporales, ya que debido al constante movimiento de los camiones sobre el camino de acceso, este se verá modificado en su estructura, además pueden presentar problemas de erodabilidad.

Aire

Para la realización del proyecto se utiliza maquinaria pesada y vehículos de carga y durante las jornadas de trabajo el movimiento es constante, esto trae como consecuencia que estos equipos generen una gran cantidad de humo y por ende aumentan el contenido de partículas suspendidas, este efecto es de manera temporal ya que solo se trabajan 8 horas diarias, además de que en las áreas colindantes al proyecto se cuenta con vegetación que en su momento sirve como filtro y que ayuda a limitar la dispersión de las partículas.

Flora

Con la ejecución del presente proyecto se podrán ver afectadas algunas especies vegetales, especialmente las que se encuentran en el camino de acceso al banco de extracción, siendo estas principalmente por zacate estrella, sobre la margen izquierda del rio se pueden ver afectadas especies como Zacate Gigante vale la pena mencionar que la vegetación arbórea será respetada. Dichos efectos se consideran como puntuales y temporales.

Fauna

La fauna silvestre será afectada principalmente en las etapas de preparación del sitio y operación del proyecto, provocando con esto un desplazamiento temporal hacía las áreas colindantes del sitio de extracción, pronosticando que, al concluir el proyecto, estas regresen a sus sitios habituales, cabe mencionar que esta afectación es puntual y de manera temporal, dada la naturaleza del proyecto.

V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

La comercialización de material pétreo en la zona se ha dado de forma desordenada y con impactos ambientales fuertes, por lo que hoy en día las dependencias rectoras del medio ambiente han hecho presencia en estos sitios y han reorientando a la población dedicada a este trabajo.

El Promovente deberá de cumplir con la Normatividad que las dependencias rectoras establezcan en sus autorizaciones, esto evitará que se presenten perturbaciones en las áreas aledañas al sitio.

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales.

El análisis implementado para la evaluación del proyecto, se aprecia a manera de consideraciones, que se obtienen de forma determinativa a partir de la realización de las matrices de impactos, de su ponderación, comparación y síntesis.

La identificación y caracterización (medición, calificación y clasificación) de los impactos ambientales ocasionados por la obra se hicieron mediante el análisis de la información integral de todo el proyecto, esto de acuerdo a los siguientes puntos:

1) Recopilación y análisis de información documental basada en datos del proyecto, para identificar las actividades causantes del impacto ambiental en cada una de las etapas del desarrollo de la obra.
2) Verificación en campo de las condiciones del medio y de los rasgos específicos del terreno, de acuerdo con las características del proyecto. Así como la realización de muestreos para la localización e identificación de recursos susceptibles de alteración como el caso de especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
3) Desarrollo de la metodología aplicable:

Con toda la información recopilada y de acuerdo con el tipo de proyecto a evaluar se procedió al análisis de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas, así como la descripción tanto del proceso de extracción, como del entorno.

Dichas actividades del proyecto que se consideran como generadoras de impactos y los componentes del sistema ambiental actual, que serán afectados por las mismas, producto del desarrollo del proyecto, se presentan a continuación:

CUADRO 1. ACTIVIDADES A EVALUAR.

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES IMPACTANTES
1. PREPARACIÓN DEL SITIO	1. ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO DE ACCESO AL BANCO DE EXTRACCIÓN (BACHEO)
	2. ACONDICIONAMIENTO DE ZONA FEDERAL
	3. ACONDICIONAMIENTO DEL ÁREA DE RESGUARDO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.
2. OPERACIÓN.	4. EXTRACCIÓN DEL MATERIAL PÉTREO EN GREÑA.
	5. CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL AL SITIO DE TIRO EN TURNO.
	6. REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA.
	7. MANEJO DE COMBUSTIBLE.
3. ABANDONO DEL SITIO	8. REFORESTACIÓN.

CUADRO 2. COMPONENTES AMBIENTALES IMPACTADOS.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	
MEDIO FÍSICO	MEDIOS INERTE	ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE
			NIVEL DE RUIDO
		SUELO	GEOMORFOLOGÍA
			PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS
			EROSIÓN
		AGUA	TURBIEDAD DEL AGUA SUPERFICIAL
			RÉGIMEN HÍDRICO
			AGUA SUBTERRÁNEA
		TOTAL MEDIO INERTE	
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	ESTRATO ARBÓREO
			ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO
			VEGETACIÓN ACUÁTICA
		FAUNA	TERRESTRE
			ACUÁTICA
			AVES
		TOTAL MEDIO BIÓTICO	
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJES	CALIDAD PAISAJÍSTICA
	TOTAL MEDIO FÍSICO		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOCULTURAL	USO DEL TERRITORIO	CAMBIO DE USO DEL SUELO
		SOCIEDAD	SALUD Y SEGURIDAD
		TOTAL MEDIO SOCIOCULTURAL	
	MEDIO ECONÓMICO	ECONÓMICO	EMPLEO
		TOTAL MEDIO ECONÓMICO	
	TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO		
TOTAL MEDIO AMBIENTAL			

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó el método de matriz causa-efecto (CONESA-VITORA) que es derivada de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, pero que valora las alteraciones que el proyecto lleva a cabo por medio del signo, grado de manifestación y magnitud.

Para la identificación de las actividades y factores ambientales más importantes del proyecto en sus diferentes etapas, se utilizó una lista de control de Leopold seleccionando los elementos aplicables al proyecto.

Una vez seleccionados estos dos elementos (actividades del proyecto y factores ambientales) se procede a la elaboración de las siguientes matrices:

- Matriz de impactos.
- Matriz de importancia.
- Matriz depurada.

MATRIZ DE IMPACTOS.

La matriz de impactos, que es de tipo causa-efecto, consistirá en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes, y en filas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. Como se muestra en la matriz 2

Para su ejecución será necesario identificar las acciones que puedan causar impactos sobre una serie de factores del medio, es decir, determinar la matriz de identificación de efectos como se muestra en la matriz 1

Ambas matrices nos permitirán identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos para cada período de interés considerando (construcción, operación y abandono).

MATRIZ DE IMPORTANCIA.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados, la matriz de importancia nos permite obtener una valoración cualitativa a nivel requerido por la MIA en su modalidad general.

Una vez identificada las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impacto (matriz 2)

cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos dará idea del efecto de cada acción impactante sobre factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, con base al algoritmo (cuadro 3), estamos construyendo la matriz de importancia (matriz 3).

La importancia del impacto es pues, el parámetro mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

A continuación se describe el significado de los mencionados símbolos que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia:

SIGNO.

El signo de impacto alude al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

INTENSIDAD (I).

Se refiere al grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en que se actúa. El rango de valoración está comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 representa una afectación mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

EXTENSIÓN (EX).

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).
Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el efecto tiene un carácter puntual (1). Si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, lo encontraremos como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

En caso de que el efecto sea puntal, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería.

MOMENTO (MO).

El momento o plazo de manifestación del impacto, alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerando.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo o a corto plazo se le asignará en ambos casos un valor (4), si es un período de tiempo a Medio Plazo (2), y si el efecto es a Largo Plazo, el valor asignado es (1).

Si concurriera alguna circunstancia que hiciera crítico el momento del impacto, se podría atribuir un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

PERSISTENCIA (PE).

Se refiere al tiempo que permanecería el efecto, desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
Si se produce en efecto Fugaz, se asigna como valor (1). Si es Temporal (2); y si el efecto es permanente, el valor asignado será (4).

La persistencia es independiente de la reversibilidad.

Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables.
Los efectos permanentes pueden ser reversibles, recuperables o irrecuperables.

REVERSIBILIDAD (RV).

Se refiere a la posibilidad de la reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que estas dejan de actuar sobre el medio.

Si es Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es Medio Plazo (2), y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4).

RECUPERABILIDAD (MC).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) ó (2), según lo sea de manera inmediata o a mediata o a mediano plazo, si lo es parcialmente; cuando el efecto es mitigable, toma un valor (4), pero si es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos un valor (8). Si en el último caso existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Cabe mencionar que, mediante la aplicación de medidas correctoras, podemos disminuir el tiempo de retorno a las condiciones iniciales previas a la implantación de la actividad por medio naturales, o sea, acelerar la reversibilidad, y que es lo mismo disminuir la persistencia.

SINERGIA (SI).

Este atributo contempla la interacción de dos o más efectos simples.
El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos, cuando las acciones que la provocan actúan de manera independiente.
Cuando una acción actúa sobre un factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

ACUMULACIÓN (AC).

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada.
Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo, el valor se incrementa a (4).

EFECTO (EF).

Se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
Este término toma el valor de (1) en caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

PERIODICIDAD (PR).

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

CUADRO 3. IMPORTANCIA DEL IMPACTO.

NATURALEZA		INTENSIDAD (I)	
- Impacto benéfico	+	- Baja	1
- Impacto perjudicial	-	- Media	2
		- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
EXTENSIÓN (EX)		**MOMENTO (MO)**	
(Área de influencia)		(Plazo de manifestación)	
- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Medio plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato (o corto plazo)	4
- Total	8	- Crítico **	1 a 4
- Crítica*	(4)		
PERSISTENCIA (PE)		**REVERSIBILIDAD (RV)**	
(Permanencia del efecto)			
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	2	- Medio plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
SINEGIA (SI)		**ACUMULACIÓN (AC)**	
(Regularidad de la manifestación)		(Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple).	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		**PERIODICIDAD (PR)**	
(Relación causa – efecto)		(Regularidad de la manifestación)	
		- Irregular o periódico y discontinuo	
- Indirecto (secundario)	1	Periódico	1
- Directo	4	Continuo	2
			4
RECUERABILIDAD ((MC)			
(Reconstrucción por medios humanos)		**IMPORTANCIA (I)**	
Recuperable de Manera Inmediata	1		
Recuperable a Mediano plazo	2	**I = ± (3I+2EX+MO+PE+RV+**	
Mitigable	4	**SI+AC+EF+PR+ MC)**	
Irrecuperable	8		

***** Se adicionará de cuatro unidades por encima del que le correspondería si la acción se produce en un lugar crítico.

** Se adicionará un valor de uno a cuatro unidades por encima del valor correspondiente si ocurre una circunstancia que hiciera crítico el momento del impacto.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO (II).

Se ha puntualizado que la importancia del impacto (efecto de una acción sobre un factor ambiental) , no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto está representado por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en el cuadro 3, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$I = \pm(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, o sea, compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia de entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia este entre 50 y 75 y críticos cuando el valor supere a 75.

MATRIZ No. 1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

IMPACTOS IDENTIFICADOS

I = COLUMNAS ACCIONES

J = FACTORES IMPLICADOS

$I_{i,j}$

				PREPARACIÓN DEL SITIO			OPERACIÓN				ABANDONO DEL SITIO
				ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO DE ACCESO AL BANCO DE EXTRACCIÓN (BACHEO)	ACONDICIONAMIENTO DE ZONA FEDERAL	ACONDICIONAMIENTO DEL ÁREA DE RESGUARDO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.	EXTRACCIÓN DEL MATERIAL PÉTREO EN GREÑA	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL AL SITIO DE TIRO EN TURNO.	REPARACIÓN Y MANTTO. DE MAQUINARIA	MANEJO DE COMBUSTIBLE	REFORESTACIÓN
FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS				1	2	3	4	5	6	7	8
COMPONENTE	**MEDIO**	**ELEMENTO**									
MEDIO INERTE	ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE	1	X			X	X			X
		NIVEL DE RUIDO	2	X	X	X	X	X			X
	SUELO	ESTRUCTURA	3		X			X			X
		PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS	4						X	X	
		ERODABILIDAD	5		X						X
	AGUA	SUPERFICIAL	6				X				
		REGIMEN HIDRICO	7				X				
		DINAMICA DE AGUAS SUBTERRANEAS	8								
MEDIO BIÓTICO	FLORA	ESTRATO ARBÓREO	9								X
		ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO	10	X	X	X		X			X
		VEGETACIÓN ACUÁTICA	11				X				
	FAUNA	TERRESTRE	12	X		X	X	X			X
		ACUÁTICA	13				X				
		AVES	14			X	X				X
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	15	X	X	X	X	X			X
MEDIO SOCIO-CULTURAL	USOS DEL	CAMBIO DE USO DEL SUELO	16								
	HUMANOS Y CULTURALES	SALUD Y SEGURIDAD	17				X			X	
MEDIO ECONÓMICO	ECONOMÍA	EMPLEO Y NIVEL DE INGRESOS	18	X			X	X	X		X

MATRIZ No. 2. CRIBADA DE IMPACTOS

SIMBOLOGÍA

LOS IMPACTOS PRESENTADOS EN ESTA MATRIZ SON LOS SELECCIONADOS PARA SU POSTERIOR VALORACIÓN.

$I_{i,j}$ = IMPACTO AMBIENTAL SELECCIONADO
i = COLUMNA DE ACCIONES
j = FACTORES IMPLICADOS

				PREPARACIÓN DEL SITIO			OPERACIÓN				ABANDONO DEL SITIO
				ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO DE ACCESO AL BANCO DE EXTRACCIÓN.	ACONDICIONAMIENTO DE ZONA FEDERAL	ACONDICIONAMIENTO DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL	EXTRACCIÓN DEL MATERIAL (DRAGADO)	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL EXTRAÍDO A ÀREA DE ALMACENAMIENTO	REPARACIÓN Y MANTTO. DE MAQUINARIA	MANEJO DE COMBUSTIBLE	REFORESTACIÓN
FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS				1	2	3	4	5	6	7	8
COMPONENTE	**MEDIO**	**ELEMENTO**									
MEDIO INERTE	ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE	1	$I_{1,1}$			$I_{4,1}$	$I_{5,1}$			$I_{8,1}$
		NIVEL DE RUIDO	2	$I_{1,2}$	$I_{2,2}$	$I_{3,2}$	$I_{4,2}$	$I_{5,2}$			$I_{8,2}$
	SUELO	ESTRUCTURA	3		$I_{2,3}$			$I_{5,3}$			$I_{8,3}$
		PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS	4						$I_{6,4}$	$I_{7,4}$	
		ERODABILIDAD	5								
	AGUA	SUPERFICIAL	6				$I_{4,6}$				
		REGIMEN HIDRICO	7				$I_{4,7}$				
		DINAMICA DE AGUAS SUBTERRANEAS	8								
MEDIO BIÓTICO	FLORA	ESTRATO ARBÓREO	9								$I_{8,9}$
		ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO	10	$I_{1,10}$	$I_{2,10}$	$I_{3,10}$		$I_{5,10}$			$I_{8,10}$
		VEGETACIÓN ACUÁTICA	11								
	FAUNA	TERRESTRE	12				$I_{4,12}$	$I_{5,12}$			$I_{8,12}$
		ACUÁTICA	13								
		AVES	14				$I_{4,14}$				$I_{8,14}$
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	15	$I_{1,15}$	$I_{2,15}$	$I_{3,15}$	$I_{4,15}$	$I_{5,15}$			$I_{8,15}$
MEDIO SOCIO-CULTURAL	USOS DEL TERRITORIO	CAMBIO DE USO DEL SUELO	16								
	HUMANOS Y CULTURALES	SALUD Y SEGURIDAD	17							$I_{7,17}$	
MEDIO ECONÓMICO	ECONOMÍA	EMPLEO Y NIVEL DE INGRESOS	18				$I_{6,18}$		$I_{6,18}$		$I_{8,18}$

MATRIZ No. 3. VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

IMPACTO / ATRIBUTOS	$I_{1,1}$	$I_{1,2}$	$I_{1,10}$	$I_{2,2}$	$I_{2,3}$	$I_{2,10}$	$I_{2,15}$	$I_{3,2}$	$I_{3,10}$	$I_{3,15}$	$I_{4,1}$	$I_{4,2}$	$I_{4,6}$	$I_{4,7}$	$I_{4,12}$	$I_{4,14}$	$I_{4,15}$	$I_{4,18}$	$I_{5,1}$	$I_{5,2}$	$I_{5,3}$	$I_{5,10}$	$I_{5,12}$	$I_{5,15}$	$I_{5,18}$	$I_{6,4}$	$I_{6,18}$	$I_{7,4}$	$I_{7,17}$	$I_{8,1}$	$I_{8,2}$	$I_{8,3}$	$I_{8,5}$	$I_{8,9}$	$I_{8,10}$	$I_{8,12}$	$I_{8,14}$	$I_{8,15}$	$I_{8,18}$
Naturaleza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1
Extensión	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Momento	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4
Persistencia	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
Reversibilidad	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
Sinergia	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1
Acumulación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	1	4	4	4	1	4	1	1	1	4	1
Efecto	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	1	1	4	4	1	1	4	4	1	1	1	4	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	4	4
Periodicidad	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
IMPORTANCIA	**-21**	**-22**	**-24**	**-22**	**-25**	**-22**	**-23**	**-20**	**-26**	**-26**	**-25**	**-26**	**-34**	**26**	**-26**	**-26**	**-29**	**26**	**-25**	**-25**	**-26**	**-26**	**-22**	**-29**	**28**	**-24**	**20**	**-24**	**-20**	**27**	**27**	**27**	**27**	**34**	**28**	**28**	**28**	**34**	**23**

Impactos ambientales menores de 25 se consideran **irrelevantes,** o sea **compatibles**
Impactos ambientales entre 25 y 50 se consideran **moderados**.
Impactos ambientales entre 50 y 75 se consideran **severos**.
Impactos ambientales mayores de 75 se consideran **críticos**.

MATRIZ No. 4 DE IMPORTANCIA FINAL

IMPACTOS IDENTIFICADOS

i = COLUMNA DE ACCIONES
j = FACTORES IMPLICADOS

I i,j

				PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓ					ABANDONO DEL SITIO			
				ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO DE ACCESO AL BANCO DE EXTRACCIÓN.	ACONDICIONAMIENTO DE ZONA FEDERAL	ACONDICIONAMIENTO DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL	TOTAL	EXTRACCIÓN DEL MATERIAL (DRAGADO)	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL EXTRAÍDO ÁREA DE ALMACENAMIENTO	REPARACIÓN Y MANTTO. DE MAQUINARIA	MANEJO DE COMBUSTIBLE	TOTAL	REFORESTACIÓN	TOTAL	TOTAL EFECTOS PERMANENTES	IMPORTANCIA FINAL
FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS																
COMPONENTE	**MEDIO**	**ELEMENTO**		1	2	3		4	5	6	7		8			
INERTE	ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE	1					-25	-25			**-50**	27	**27**	**-23**	**-23**
		NIVEL DE RUIDO	2					-26	-25			**-51**	27	**27**	**-24**	**-24**
	SUELO	ESTRUCTURA	3		-25		**-25**		-26			**-26**	27	**27**	**-24**	**-24**
		PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS	4													
		ERODABILIDAD	5										27	**27**	**27**	**27**
	AGUA	SUPERFICIAL	6					-34				**-34**			**-34**	**-34**
		REGIMEN HIDRICO	7					26				**26**			**26**	**26**
		DINAMICA DE AGUAS SUBTERRANEAS	8													
BIÓTICO	FLORA	ESTRATO ARBÓREO	9										34	**34**	**34**	**34**
		ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO	10			-26	**-26**		-26			**-26**	28	**28**	**-24**	**-24**
		VEGETACIÓN ACUÁTICA	11													
	FAUNA	TERRESTRE	12					-26				**-26**	28	**28**	**2**	**2**
		ACUÁTICA	13													
		AVES	14					-26				**-26**	28	**28**	**2**	**2**
PERCEPTUAL	ESTÉTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA	15			-26	**-26**	-29	-29			**-58**	34	**34**	**-50**	**-50**
SOCIOCULTURAL	USOS DEL TERRITORIO	USO DEL SUELO	16													
	HUMANOS Y CULTURALES	SALUD Y SEGURIDAD	17													
ECONÓMICO	ECONOMÍA	EMPLEO Y NIVEL DE INGRESOS	18					26	28			**54**			**54**	**54**
			TOTAL		**-25**	**-52**	**-77**	**-114**	**-103**			**-217**	**260**	**260**	**-34**	**-34**

V.2. Identificación de impactos.

Se identificaron las acciones y factores del medio que presumiblemente impactan al llevar a cabo el presente proyecto, posteriormente se integró la matriz 1 identificación de impactos ambientales con 08 acciones susceptibles de causar impactos sobre 18 factores ambientales y socioeconómicos, de esta matriz de impacto se construye la matriz 2 cribada de impactos en la que se detectaron 39 interacciones, por lo que se considera que cada una de ellas representa un posible impacto potencial, con estas interacciones se genera la matriz 3 de valoración, esta matriz nos permite obtener una valoración cuantitativa de los impactos generados.

Luego de generar la matriz 3 de valoración se construye la matriz 4 de importancia final la cual únicamente contiene los valores de impacto que sobrepasan un umbral mínimo de importancia (25), ya que las interacciones que presentan impactos con valores de importancia inferiores de (25) son irrelevantes, o sea compatibles.

De esta manera se identificaron 39 interacciones, de los cuales 26 fueron considerados como impactos significativos, dichas interacciones se encuentran representadas en la matriz 4 de importancia final.

V.2.1 Evaluación de los impactos significativos.

A continuación, se presenta la descripción de los impactos ambientales conforme a la actividad realizada y las características del elemento evaluado.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (Acondicionamiento del sitio).

- **Acondicionamiento de camino de acceso al banco de extracción.**

El factor ambiental mayormente impactado durante esta etapa del proyecto es el estrato arbustivo y herbáceo (-24), dicho impacto se considera **irrelevante poco significativo**, ya que actualmente dicho camino se encuentra perfectamente conformado, con algunas especies herbáceas a las orillas como zacate estrella, puyuy y flor amarilla, el cual es perfectamente transitable y únicamente requiere ser señalado para evitar diferentes accesos de forma descontrolada.

- **Acondicionamiento de zona federal.**

Los impactos a los factores ambientales tales como calidad paisajística, niveles de ruido, estrato arbustivo y herbáceo por el acondicionamiento del camino de acceso (bacheo), se consideran irrelevantes y poco significativos (valores obtenidos –24, –24 y –22), ya que actualmente el acceso solicitado en zona federal no impide el tránsito de la maquinaria, permite el adecuado rodamiento de maquinaria y camiones tipo volteo, por lo que el acondicionamiento es mínimo únicamente se realizará bacheo con material del propio banco, mejorando así el rodamiento de la maquinaria pesada y camiones, sin embargo el factor estructura del suelo **(-25)** será afectado generando un impacto moderado, ya que a pesar de ser un acceso transitable y con una pendiente adecuada existen algunos agujeros, los cuales serán rellenados con material mejorado y posteriormente este material será compactado, permitiendo tener una superficie pareja.

❖ Acondicionamiento de área de resguardo de maquinaria y equipo.

Los impactos generados durante esta actividad del proyecto se consideran **moderados**, ya que el área a ocupar se encuentra cubierta principalmente por zacate estrella y, flor amarilla, no implica llevar a cabo ningún tipo de corte o nivelación, únicamente se retirará el exceso de maleza y se acondicionaran el espacio de resguardo de maquinaria, afectando principalmente los factores ambientales, estrato arbustivo y herbáceo y calidad paisajística **(-26 y -26).**

ETAPA DE OPERACIÓN.

❖ Extracción del Material (Dragado).

La extracción es la actividad más importante que implica el proyecto la cual impacta a los factores ambientales calidad del aire (-25), nivel de ruido (-26), aunque dicha actividad es de manera intermitente, los niveles de emisiones a la atmósfera y ruido emitidos por la excavadora, representa una molestia principalmente para el personal del frente de trabajo, ya que en el sitio del proyecto es un lugar abierto; dada la naturaleza del proyecto y la dinámica del mismo, la presencia y el constante movimiento de la maquinaria de extracción sobre el cauce del río trae como consecuencia la alteración y perturbación en el agua, es decir genera turbiedad en la columna de agua por la suspensión de sedimentos, resultando un impacto moderado y acumulativo (-34); la fauna terrestre, aves y también la calidad paisajística (-26, -26 y -29 respectivamente), también se verán afectadas por la presencia y el constante movimiento de la draga en su horario de trabajo al estar extrayendo el material pétreo.

La extracción del material es una actividad que genera impactos moderados positivos en el elemento, régimen hídrico y empleo (+26 y +26).

❖ Carga y transporte de material al sitio de tiro en turno.

Los factores que serán impactados de manera negativa pero moderada son la calidad del aire (-25), nivel de ruido (-25) debido a las emisiones de los camiones de volteo por el constante movimiento de los mismos sobre la zona federal y camino de acceso, así como de la maquinaria durante la jornada de trabajo. Otros elementos que también serán impactados con esta actividad son la estructura del suelo (-26), estrato arbustivo y herbáceo (-26), así como la calidad paisajística, (-29), debido al constante movimiento de camiones tipo volteo y la generación de ruido por parte de los mismos camiones durante la jornada de trabajo.

Además, se genera un impacto moderado positivo (+28) en lo que respecta a generación de empleo.

❖ Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo.

La Reparación y Mantenimiento de maquinaria implica impactos ambientales de carácter **irrelevantes poco significativo o compatible** sobre las propiedades fisicoquímicas del suelo (por derrames accidentales de grasas y combustibles), ya que las reparaciones y el mantenimiento se recomienda se realice de manera continua, además de seguir el manejo adecuado de sus residuos atendiendo las recomendaciones realizadas a través del programa presentado en este proyecto o bien sea atendiendo las recomendaciones de las autoridades correspondientes, además mencionar que los trabajos mayores de mantenimiento se llevaran a cabo en los diferentes talleres cercanos al sitio del proyecto, por otro lado se recomienda a condicionar un espacio para el resguardo de maquinaria con piso de concreto, rejillas, canaletas y con una ligera pendiente para poder colectar los fluidos que en su momento pudieran generarse y con esto evitar la contaminación del suelo.

- **Manejo de combustible.**

El Manejo de Combustible representa un riesgo al ambiente y a la seguridad de los trabajadores, sin embargo no se pretende almacenar, únicamente se transportara el combustible al lugar de resguardo de maquinaría y se recargara el combustible necesario para una jornada de trabajo, dicho transporte se hará empleando bidones de 50 litros debidamente identificados, así como proporcionar el equipo adecuado de protección personal para el manejo del mismo y disminución del riesgo, se recomienda apegarse a la **NOM-011-SCT2-2003**, Norma que establece las condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos en cantidades limitadas.

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

- **Reforestación.**

Los factores que son impactados por esta actividad pero de manera positiva son: calidad del aire (+27), nivel de ruido (+27), estructura del suelo (+27), erosión (+27), Estrato arbustivo y herbáceo (+28), Fauna terrestre (+28), Aves (+28), Calidad Paisajística (+34), esto se debe dar al mejorar las condiciones naturales del medio circundante al proyecto, debido al incremento en la cubierta vegetal (estrato arbóreo el cual tiene un valor de +34) y por tanto mejoramiento del hábitat para la biota en general, los impactos resultantes son benéficos moderados.

VI
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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. Propuesta de medidas protectoras o correctoras complementarias.

A) ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

FACTOR	ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AIRE (EMISIONES Y NIVEL DE RUIDO)	ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO DE ACCESO AL BANCO DE EXTRACCIÓN (BACHEO)	NEGATIVO MODERADO	➢ HUMEDECER EL CAMINO DE ACCESO ANTES DE COMENZAR EL BACHEO. ➢ EN CASO DE SER NECESARIO SE DEBERÁ HUMEDECER AL MATERIAL QUE SE EMPLEA PARA EL BACHEO CON EL PROPÓSITO DE DISMINUIR LAS EMISIONES DE POLVO A LA ATMOSFERA. ➢ PARA PREVENIR EL DAÑO POR RUIDO, SE PROPONE PROTEGER CON EL EQUIPO Y VESTIMENTA ADECUADA A LA PERSONA QUE OPERE LA MAQUINARIA PESADA O QUE ESTE EN CONTACTO CERCANO A DICHA MAQUINARIA. (DRAGA). ➢ MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LA MAQUINARIA Y CAMIONES VOLTEO.
ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO, SUELO (ESTRUCTURA Y ERODABILIDAD)		NEGATIVO MODERADO	➢ DELIMITAR LAS ÁREAS QUE DEBAN INTERVENIRSE DURANTE EL ACONDICIONAMIENTO. ➢ EJECUTAR LAS OBRAS EN LOS TIEMPOS PROGRAMADOS Y EN ÁREAS DESTINADAS PARA ELLO. ➢ HUMEDECER CON AGUA LAS ÁREAS DE TRABAJO DONDE SE UTILICE MATERIAL VOLÁTIL (POLVO).
FLORA (ESTRATO ARBÓREO Y VEGETACIÓN ACUÁTICA)	LIMPIEZA SELECTIVA	NEGATIVO MODERADO	➢ EVITAR LA ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN INNECESARIA. ➢ PROHIBIR QUEMA DE PASTIZALES Y EVITAR EL USO DE DEFOLIANTES. ➢ RETIRAR CUALQUIER ANIMAL QUE SE LOCALICE ENTRE LA ZONA DE TRABAJO Y REUBICARLO LATERALMENTE EN UN HÁBITAT SIMILAR AL QUE SE ENCONTRÓ.
SALUD Y SEGURIDAD	SEÑALAMIENTOS	POSITIVO	➢ ESTABLECER LA DELIMITACIÓN FÍSICA DEL ÁREA A TRAVÉS DE LETREROS. ➢ COLOCAR SEÑALAMIENTO DE ADVERTENCIA EN LOS CRUCES DE VÍA. ➢ COLOCAR RÓTULOS DONDE SE INDIQUE LA OBLIGACIÓN DE USAR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL. ➢ COLOCAR RÓTULOS A LA ENTRADA DEL PREDIO EN DONDE INDIQUE NO. DE TÍTULO DE CONCESIÓN. ➢ INDICAR RÓTULOS EN LOS RECIPIENTES DE BASURA INDICANDO EL TIPO DE DESECHO QUE DEBERÁ DEPOSITARSE EN EL RESPECTIVO RECIPIENTE.

B) ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

FACTOR	ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AIRE (EMISIONES Y NIVEL DE RUIDO)	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS	NEGATIVO MODERADO	➢ REALIZAR UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO A EQUIPOS Y MAQUINARIA QUE UTILICEN COMBUSTIBLES FÓSILES. ➢ PARA PREVENIR EL DAÑO POR RUIDO, SE PROTEGERÁ CON EL EQUIPO Y VESTIMENTA ADECUADA AL PERSONAL QUE LABORE O PERMANEZCA EN CONTACTO DIRECTO CON LAS FUENTES EMISORAS DE RUIDO. (EXCAVADORA). ➢ EVITAR DEJAR FUNCIONANDO MAQUINARIA SIN SER UTILIZADA ➢ MANTENER EN BUENAS CONDICIONES EL EQUIPO PARA EVITAR RUIDO INNECESARIO. ➢ PARA EL TRASLADO DEL MATERIAL PÉTREO AL PUNTOS DE VENTA, EL MATERIAL PÉTREO TRANSPORTADO DEBERÁ SER CUBIERTO CON LONA PARA EVITAR LA DISPERSIÓN DE PARTÍCULAS. ➢ HUMEDECER LOS CAMINOS DE ACCESO DURANTE LAS JORNADAS DE TRABAJO, PARA EVITAR LA DISPERSIÓN DE POLVO.
SUELO (ESTRUCTURA, ERODABILIDAD, Y PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS)	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL EXTRAÍDO AL SITIO DE TIRO ENTURNO.		➢ EJECUTAR LAS OBRAS EN LOS TIEMPOS PROGRAMADOS Y EN ÁREAS DESTINADAS PARA ELLO. ➢ MANTENER EN BUENAS CONDICIONES LOS VEHÍCULOS EMPLEADOS EN LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA PARA EVITAR FUGAS DE COMBUSTIBLE Y/O LUBRICANTES, A TRAVÉS DE UNA REVISIÓN AL INICIO Y FINAL DE LA JORNADA DE TRABAJO. ➢ NO DEJAR MAQUINARIA O EQUIPO DENTRO DE CAUCE O ZONA FEDERAL AL FINALIZAR ACTIVIDADES DE EXTRACCIÓN. ➢ EJECUTAR UN PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO. ➢ EVITAR DERRAMAR ACEITES, COMBUSTIBLES, GRASAS U OTRAS SUSTANCIAS, DE MANERA INTENCIONAL QUE CONTAMINEN EL SUELO. ➢ POR DERRAME ACCIDENTAL DE ALGÚN RESIDUO PELIGROSO RETIRAR EL SUELO CONTAMINADO Y ENTREGAR A UNA EMPRESA ESPECIALIZADA PARA SU DISPOSICIÓN FINAL. ➢ NO ABASTECER COMBUSTIBLE DENTRO DE CAUCE, ZONA FEDERA. ➢ ABASTECER COMBUSTIBLE EN EL ÁREA DE RESGUARDO DE MAQUINARIA.
FLORA Y FAUNA ACUÁTICA			➢ PROHIBIR LA CAZA, CAPTURA O COMERCIALIZACIÓN DE CUALQUIERA DE LAS ESPECIES DE LA FAUNA PRESENTE EN EL ÁREA. ➢ MANTENER EN BUENAS CONDICIONES EL EQUIPO PARA EVITAR RUIDO INNECESARIO. ➢ EJECUTAR UN PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO. ➢ RETIRAR CUALQUIER ANIMAL QUE SE LOCALICE ENTRE LA ZONA DE TRABAJO Y REUBICARLO LATERALMENTE EN UN HÁBITAT SIMILAR AL QUE SE ENCONTRÓ

CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS	BASURA PRODUCIDA POR LOS TRABAJADORES DURANTE LA JORNADA DE TRABAJO	NEGATIVO (MEDIDA PREVENTIVA)	➢ ORIENTAR Y CONCIENTIZAR AL PERSONAL INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO, MEDIANTE PLÁTICAS O FOLLETOS. ➢ SELECCIONAR ÁREAS ESPECÍFICAS PARA EL DEPÓSITO TEMPORAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS O RETOMAR LOS MENCIONADOS EN ESTE MANIFIESTO. ➢ SEMANALMENTE DEBERÁN RETIRARSE RESIDUOS SÓLIDOS DE LOS CONTENEDORES Y TRANSPORTARLOS AL SITIO QUE CONVENGAN LAS AUTORIDADES CORRESPONDIENTES. ➢ SEGUIR LAS RECOMENDACIONES PLASMADAS EN EL PROGRAMA DE RESIDUOS SÓLIDOS DE ESTE MANIFIESTO.
AGUAS SUPERFICIALES	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS. CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL EXTRAÍDO AL ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL O SITIO DE TIRO EN TURNO.	NEGATIVO (MEDIDA PREVENTIVA)	➢ REALIZAR LA EXTRACCIÓN DE AGUAS ABAJO HACIA AGUAS ARRIBA. ➢ EVITAR DERRAMAR ACEITES, COMBUSTIBLES, GRASAS U OTRAS SUSTANCIAS, DE MANERA INTENCIONAL QUE CONTAMINEN EL AGUA. ➢ MANTENER EN BUENAS CONDICIONES LOS VEHÍCULOS EMPLEADOS EN LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA PARA EVITAR FUGAS DE COMBUSTIBLE Y/O LUBRICANTES, A TRAVÉS DE UNA REVISIÓN AL INICIO Y FINAL DE LA JORNADA DE TRABAJO. ➢ EJECUTAR UN PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO. ➢ NO ABASTECER COMBUSTIBLE DENTRO DE CAUCE, ZONA FEDERA O CERCA DEL ÁREA DE PROYECTO. ➢ ABASTECER COMBUSTIBLE EN EL ÁREA DE RESGUARDO DE MAQUINARIA. ➢ REALIZAR LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN ÁREA DELIMITADA PREVIAMENTE.

Es importante mencionar que para la protección de la vegetación situada en ambas márgenes del rio Tuzantan del tramo solicitado, una de las principales medidas de mitigación es respetar por lo menos 10 metros de la falda de cada bordo hacia el centro del rio para garantizar la protección de los bordos y las especies alojadas en dichos bordo; otras medida de mitigación es la alusión de letrero con la leyenda "Prohibido la tala de árboles" y prohibir la caza, captura o comercialización de cualquiera de las especies de la fauna presente en el área, así también es importante mencionar que dentro de las medidas de mitigación mencionadas para la flora y fauna se realizara la orientación y concientización al personal involucrado en el proyecto mediante platicas, así como evitar la eliminación de vegetación innecesaria, ejecutar las obras en los tiempos programados y áreas destinadas para ello delimitando las áreas que deban intervenirse durante la etapa de acondicionamiento.

c) ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

FACTOR	ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CALIDAD DEL AIRE NIVEL DE RUIDO AGUA SUBTERRÁNEA SUELO ESTRATO ARBÓREO AVES CALIDAD PAISAJÍSTICA ERODABILIDAD ESTRATO ARBUSTIVO EMPLEO	REFORESTACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	POSITIVO MODERADO	EN EL ÁREA CIRCUNDANTE Y MARGEN DERECHA DEL RÍO TUZANTAN SE RECOMIENDA REFORESTAR, UTILIZANDO EL MÉTODO DE CEPA-COMÚN. LA REFORESTACIÓN SE LLEVARÁ A CABO DE ACUERDO AL CALENDARIO INCLUIDO EN ESTE DOCUMENTO. PRESENTAR INFORMES ANUALES DE LAS ACTIVIDADES QUE SE LLEVEN A CABO A LA AUTORIDAD CORRESPONDIENTE. ESTA MEDIDA DE PREVENCIÓN SE REALIZARÁ DE FORMA ANUAL, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN DE POR LO MENOS TRES AÑOS.

Calendarización de las medidas de mitigación 2022- 2028:

ACTIVIDADES	MESES																																							
	1				2				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12			
	SEMANAS																																												
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PREPARACION DEL SITIO (2022)																																												
Delimitación de áreas a intervenir																																												
Humedecer áreas a Intervenir																																												
Colocación de Letreros																																												
Colocación de Testigos Fisicos y Mojoneras																																												
OPERACIÓN (Periodo: 2022 - 2028)																																												
Fomentar Consiencia aAmbiental Mediante Platicas o Folletos																																												
Recolección de Residuos Peligrosos																																												
Entrega de Residuos Peligrosos																																												
Mantenimiento de Maquinaría																																												
Recolección de Residuos Sólidos																																												
Cubrir con lona- camiones cargados durante el transporte																																												
Reforestación de Margenes colindantes a la extracción																																											*	

Nota: El Abandono del sitio se contempla llevarse a cabo hasta la fecha en que se vencerá la autorización solicitada para la ejecución del proyecto, en materia de Impacto Ambiental.

Delimitación de áreas a intervenir.

Permitirá durante la preparación del sitio, eliminar únicamente la vegetación que ofrece un obstáculo para el tránsito de maquinaria o camiones tipo volteo, o bien que impide las maniobras de estos, sin afectar vegetación de forma innecesaria; creando límites físicos que permite al trabajador conocer los espacios de desplazamiento o intervención durante las actividades que le corresponda.

Humedecer áreas a intervenir.

Regar el suelo antes de realizar cualquier actividad en él, impide la dispersión de partículas de polvo, evitando que este cubra las hojas de árboles, arbustos o algunas herbáceas cercanas al sitio de intervención; reduciendo la posibilidad de ser afectadas al no recibir la cantidad de luz que permite la fotosíntesis al mantener una película de polvo en sus hojas.

Colocación de letreros.

La colocación de letreros con mensajes ecológicos y preventivos de forma estratégica en los sitios de intervención y accesos, permite a los trabajadores reafirmar la concientización del medio ambiente, así como prevenir accidentes a personas ajenas al proyecto.

Programa De Manejo De Residuos Sólidos

El siguiente programa fue elaborado para reducir riesgos al ambiente y fomentar la Concientización del personal ante los residuos que ellos generen dentro de las actividades correspondientes al proyecto denominado **"Extracción de material pétreo en greña del río Tepuzapa, ubicado a 490 m aguas arriba del Puente de Xochiltepec, municipio de Tuzantán, Chiapas"**.

Objetivos:

Tratando de atenuar algunos de los impactos generados por residuos sólidos durante la ejecución de este proyecto y asegurando el buen manejo y la disminución de los riesgos que estos provocan, se pretende alcanzar los siguientes puntos.

- Generar una metodología para el manejo de residuos sólidos.
- Mitigar o eliminar los efectos que los residuos sólidos generados puedan ocasionar al ambiente en el área donde se desarrollará el proyecto de extracción de material pétreo.

Tipo de residuos generados

En el presente proyecto se tiene contemplado generar los siguientes residuos sólidos:

- Envases, principalmente de bebidas y envolturas de alimentos (vidrios, latas, papeles).
- Residuos domésticos (materia orgánica principalmente por restos de comida).

Tipo de recipientes a usar

Para el proyecto se recomienda los siguientes contenedores:

- Tambos de 200 litros de capacidad, el cual debe cumplir con las siguientes características:
  - Debe ser de material plástico preferentemente,
  - Tener tapa para evitar fauna nociva y dispersión por viento,
  - No deben tener agujeros para evitar escurrimientos de lixiviado.
  - Deben estar rotulados señalando el tipo de residuo a contener.

Distribución de los tambos:

Se pretende colocar los recipientes de la siguiente manera:

- 1 tambo en la zona federal.
- 1 tambo en área de resguardo.

Recomendación para el personal

Se hacen las siguientes recomendaciones para evitar la contaminación del área por residuos sólidos:

- Colocar la basura en los recipientes correspondientes.
- No tirar basura al suelo.
- No ingerir alimento a la orilla del río.
- Cuando no se cumpla con el punto anterior recolectar la basura y depositarlo en los contenedores.
- Tapar bien los tambos para evitar la dispersión, por roedores y viento
- Cuidar los recipientes de basura.
- Avisar cuando los recipientes estén rotos.

Es indispensable que el promovente genere conciencia de la utilización de las recomendaciones a cada trabajador de manera oral y escrita, así como colocar en lugares estratégicos dichas recomendaciones.

Disposición final de los residuos sólidos.

Los residuos sólidos generados en el presente proyecto tendrán como sitio de disposición final, los lugares estratégicos que las autoridades correspondientes acuerden; por lo que se hacen las siguientes recomendaciones para el traslado de los residuos:

- Tapar bien los recipientes en el cual se transportarán.
- Sujetar los recipientes para evitar que estos se caigan.
- Que el chofer tenga precaución al tomar las curvas.

- Manejar a una velocidad adecuada.
- Al llegar al lugar de descarga verificar que toda la basura contenida en el tambo sea retirada en su totalidad.

Monitoreo.

Con el Objetivo de llevar un monitoreo de los residuos sólidos que se generen en el área de proyecto se sugiere llevar a cabo la siguiente hoja de monitoreo.

Hoja de monitoreo de residuos sólidos.			
Salida de residuos.		Responsable del transporte.	
Día /mes/ año.	Hora.	Nombre.	Firma.

Programa Para El Manejo De Residuos Peligrosos.

El siguiente programa fue elaborado para reducir riesgos al ambiente y al personal durante la ejecución del proyecto denominado **"Extracción de material pétreo en greña del río Tepuzapa, ubicado a 490 m aguas arriba del Puente de Xochiltepec, municipio de Tuzantán, Chiapas".**

Objetivos.

Tratando de atenuar algunos de los impactos generados por residuos peligrosos durante la ejecución de este proyecto y asegurando el buen manejo y la disminución de los riesgos que estos provocan, se pretende alcanzar los siguientes puntos.

- Generar una metodología para el manejo de residuos peligrosos.
- Mitigar o eliminar los efectos que estos residuos peligrosos puedan ocasionar al ambiente en el área donde se desarrollará el proyecto.

METODOLOGÍA

1) Recipientes

Se recomienda usar los siguientes recipientes:

- Tambo de plástico con tapa con capacidad de 200 litros
- Bolsas de plástico de 90 x 60 cm.

Consideraciones que se deben tomar para los recipientes:

- Identificar los recipientes por la peligrosidad de los residuos.
- Se recomienda que los recipientes no tengan fisuras o agujeros.
- Mantener siempre tapados los recipientes.
- Numerar los tambos.

2) Método de Identificación de Residuos Peligrosos.

Los residuos peligrosos serán identificados mediante el código CRETIB, estipulado en la NOM-052-SEMARNAT-2005, en la cual se enlistan los residuos peligrosos que ya han sido caracterizados y que por lo tanto no requieren análisis CRETIB.

En la siguiente tabla se incluye el Código CRETIB y el Número del Instituto Nacional de Ecología según lo estipulado en la tabla 1 del anexo 3 de la presente norma.

TIPO DE RESIDUO (DENOMINACIÓN OFICIAL)	TIPO DE RESIDUO (DENOMINACIÓN INTERNA)	CLAVE CRETIB	NO. INE
Envases y tambos vacíos usados en el manejo de material y residuos peligrosos.	• Estopa impregnadas de grasa o aceites. • Envases que hayan contenido aceite o grasa. • Filtros • Tierras impregnadas de aceite o grasas.	T	RPNE.1/01
Aceites lubricantes gastados	Aceites usados de maquinaria.	T, I	RPNE1.1/03

Los residuos peligrosos contemplados en este proyecto son:

- Grasas y aceites.
- Estopa impregnadas de grasa o aceites.
- Envases que hayan contenido aceite o grasa.
- Filtros.
- Tierras impregnadas de aceite o grasas por accidente.

3) En caso de cambio de aceite:

Cuando la maquinaría no pueda trasladarse al respectivo taller para su cambio de aceite se recomienda lo siguiente:

- Colocar un recipiente bajo el tapón para recibir el aceite.

- Verificar que el recipiente que va a contener el aceite sea de la capacidad suficiente para evitar derrame.
- En caso de derrame seguir lo estipulado en el apartado 5.
- Colocar el aceite en sus respectivos contenedores.

4) En caso de cambio de filtro:

Cuando se requiera hacer cambio de filtro dentro del área del proyecto se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Retirar el filtro cuidando que no se contamine el suelo.
- En caso de no poder cumplir con lo anterior colocar bolsas o papel para evitar la contaminación.
- Colocar el filtro en los depósitos correspondientes.

5) En caso de contaminación de suelo:

Cuando sea inevitable la contaminación del suelo se debe realizar lo siguiente:

- Delimitar el área afectada.
- Retirar el suelo afectado hasta una profundidad donde se observe que el suelo ya no presente dicha afectación.
- Colocar la tierra contaminada en su respectivo recipiente.

6) Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento de los residuos peligrosos:

- Deberán ser ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones
- Los pisos deberán contar con pendientes y canaletas, con el objeto de conducir los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño.

- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos
- No deben existir conexiones con drenajes.
- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.
- Contar con sistemas contra incendio y equipos de seguridad para atención de emergencias.

7) Monitoreo.

Para llevar un buen monitoreo y hacer un buen uso de los residuos peligrosos, se debe llevar a la práctica la siguiente bitácora conteniendo datos tales como:

Generación de residuo			Salida a confinamiento		
Contenedor o Recipiente.	Tipo de residuo (Denominación oficial).	No. INE	Fecha de salida.	Autorización.	Confinamiento (Compañía especializada).

Programa De Reforestación.

El siguiente programa de vigilancia se enfoca al manejo y monitoreo de especies presentes para el proyecto de **"Extracción de material pétreo en greña del río Tepuzapa, ubicado a 490 m aguas arriba del Puente de Xochiltepec, municipio de Tuzantán, Chiapas",** ya que con este programa se podrá atenuar y en su momento restaurar el daño realizado, la reforestación se llevará a cabo en ambas márgenes de la zona federal, bajo los siguientes objetivos.

Objetivos.

Tratando de atenuar algunos de los impactos generados durante la operación que es donde mayormente se tiene presencia de ellos, así como, asegurar una disminución a corto plazo de los impactos generados al concluir el proyecto, se pretende alcanzar los siguientes puntos.

- Generar una metodología para el manejo de las especies nativas durante y posterior al desarrollo de las actividades de reforestación planteado.
- Mitigar o eliminar los efectos que el desarrollo del proyecto, puedan generar sobre las especies del área donde se desarrollará el mismo.

Descripción de actividades.

Las actividades de reforestación de especie nativas o frutales para este proyecto requieren del desarrollo de diversas actividades como son educación no formal (capacitación), plantación, restauración, manejo, protección y vigilancia para lograr los mejores resultados y cumplir con los objetivos planteados, dentro de estas se incluyen:

- Elaboración de actividades programadas.
- Generar conciencia o responsabilidades directas a los trabajadores con el fin de alcanzar los objetivos propuestos.

Materiales y equipo requerido.

Equipo humano.

Para llevar a cabo el programa de manejo y monitoreo, es necesario contar con el siguiente personal: un encargado de la obra y cuatro trabajadores de apoyo para la realización de las diferentes actividades, con el fin de garantizar y verificar el cumplimiento de todas las acciones programadas.

Materiales.

Palas.
Picos.
Carretilla.
Tambos de 200 l o de mayor capacidad.
Guantes.
Machetes.
Cubetas
Costales.
Bolsas de plástico.
Cinta métrica.

Insumos.

Como insumos podemos considerar Abono orgánico (composta).

Metodología para el manejo de especies.

Dado la naturaleza del proyecto se sugiere sembrar plántulas nativas para lo cual será necesario generar dichas plántulas por el método de estaca de cepa común.

Es indispensable mencionar que el promovente puede trabajar en coordinación con programas de CONAFOR y SEMARNAT, en materia de capacitación y asistencia técnica.

Programa de reforestación:

En el siguiente programa se utilizan dos diferentes métodos:

Propagación por semilla

- La propagación masiva de estas especies puede ser por medio de la formación en vivero de bancos de plántulas.
- Para lograrlos las semillas deben sembrarse casi inmediatamente después de su colecta.
- La colecta se debe hacer en el momento preciso de maduración de las semillas y ponerlas en las condiciones ambientales idóneas (con agua y sustrato adecuados).
- Debemos establecer las plántulas en envases o en camas de crecimiento.
- Se debe vigilar el desarrollo normal de la raíz, para evitar problemas de enrollamiento.
- Su trasplante a los sitios de reforestación deberá involucrar una serie de ensayos que indiquen la talla, época y preparación del terreno más propicia para realizarla.

Propagación vegetativa

- La técnica consiste en cortar ramas, pencas u otro tipo de segmentos de la planta en crecimiento y plantarlas en el suelo para provocar su enraizamiento.
- Cubrir con suelo secciones del tallo o ramas de un árbol no cortado para inducir la aparición de raíces en la sección cubierta antes de cortar el segmento que será plantado (también llamados acodos).
- Para establecer plantaciones de árboles propagados vegetativamente se requiere utilizar meristemos (material fisiológicamente juvenil).

I.- Preparación de viveros

Para la instalación del vivero debe considerarse lo siguiente:

- El vivero debe establecerse en un sitio próximo al área a reforestar.
- Debe considerarse la producción de plántulas para un año.

- Condiciones ambientales favorables
- Un riego adecuado.
- Protección contra animales
- Manejo de sombra

Es indispensable mencionar que el tamaño del vivero que se instala depende de la cantidad de plantas a producir. En este caso se sugiere la cantidad de 1000 árboles por hectárea que el promovente este obligado a reforestar no olvidando que debe incluir el 10 % de plántulas en exceso para prever la resiembra.

En algunos casos, cuando los requerimientos de producción no pueden ser solventados a nivel local, en este caso las plantas frutales, se comprarán en viveros comerciales o locales.

I.1 Germinadores

- Se procede a la construcción de los germinadores donde se colocarán las semillas de las especies a producir.
- Se realizan estilo talanquera o aéreos; también pueden construirse en forma de camellones en el suelo.
- Los camellones para la producción de plantas, estos no tengan un ancho mayor de 1.20 metros y un largo máximo de 20 metros.
- El sustrato debe ser arenoso para favorecer la rápida infiltración del agua
- Antes de ser colocado el sustrato, el mismo debe colarse para sacar la materia gruesa y piedrecillas.
- Por último, debe desinfectarse con agua hirviendo.

I.2 Método de producción de plántulas

Cuando se tienen las plántulas listas para el transplante y dependiendo de la especie, se debe decidir el sistema de producción que se utilizará:

- Si es a raíz desnuda, debe sembrarse en camellones;
- Si será en pilón, se debe decidir si se utilizarán bolsas, tubetes u otro tipo de envase.

Método de producción	Ventajas	Desventajas
Raíz desnuda	• Se puede hacer siembra directa sin germinador. • Menos costoso. • Facilidad de transporte.	• Producción menos homogénea. • Mayor estrés de las plantas al llevarlas a campo.
En envase	• Mayor probabilidad de sobrevivencia inicial. • No se exponen las raíces al sol y al viento durante el transporte. • Menor exigencia en la preparación del suelo.	• Mayor costo de producción. • Riesgos de obtener sistemas radicales con retorcimientos de la raíz principal. • Se pueden transportar pocas plantas a la vez.

Se recomienda la producción en bolsas o envases, especialmente, cuando el vivero está ubicado en el área de plantación, ya que no hay costos de transporte y los plantones pueden adaptarse más fácilmente a su nuevo medio, si llevan sus raíces protegidas por el sustrato preparado para la producción.

I.3 Preparación de sustrato

Como quiera que se realice la producción, la preparación del sustrato para el crecimiento de las plantas es fundamental. Cuando se utilicen camellones para la producción de plantas a raíz desnuda, es importante:

- Colarlo o cernirlo para que esté libre de terrones y piedras
- Mezclarlo con mantillo (capa de tierra con hojarasca que se forma bajo el bosque) y arena para tener una mejor textura.
- La profundidad del sustrato preparado debe ser 20 cm.
- Para el llenado de bolsas, también se debe preparar el sustrato. Se recomienda una mezcla de suelo, arena de río, suelo de bosque que ayuda a la inoculación de elementos del bosque,
- Así también la utilización de material orgánico maduro (gallinaza, aserrín o cascarilla de café), libre de malezas e impurezas y que no se encuentre en fase de descomposición o fermentación.

Por otro lado, si se cuenta con los recursos se puede asistir a viveros para que se le proporcione el sustrato con las características antes citadas o bien pedir el apoyo a la CONAFOR y SEMARNAT.

Cuidados en el vivero

Una vez que se tengan las plántulas en los sitios de crecimiento, los cuidados deben ser constantes y se debe llevar un control de los mismos. Las actividades a realizar son:

Riego

- El riego puede realizarse con regaderas, mangueras o dispositivos para el riego.
- Se debe controlar la caída del chorro de agua sobre las camas o envases de crecimiento.
- Aplicarse preferiblemente en horas muy tempranas de la mañana y las últimas horas de la tarde.
- Hay que tener cuidado de no realizar riego excesivo.
- Controlar la elevación de la temperatura en el suelo mediante techo en las camas de los viveros.

Deshierbe

- Esta práctica evita problemas de competencia por luz, agua y nutrientes.
- El deshierbe puede programarse una vez a la semana.
- Debe tener cuidado al arrancar la maleza para no mover las pequeñas plántulas.

Fertilización

Por medio de abono orgánicos y foliares orgánicos.

La fertilización es fundamental para la obtención de plantas vigorosas y que puedan alcanzar las tallas adecuadas en corto tiempo. Además de la fertilización granular inicial, se recomienda la utilización de abono foliar (abono que se absorbe por las hojas) directamente en el suelo preparado (sustrato), ya que de esta manera los nutrientes están disponibles más rápidamente a las plántulas.

Control de plagas y enfermedades

- Controlar la humedad para prevenir enfermedades en la etapa de viveros.
- El control se realiza por medio de fumigaciones; mediante el uso de insecticidas orgánicos.
- Debe vigilarse constantemente para la prevención de enfermedades y ataques de insectos.
- Utilizarse insecticidas orgánicos.
- Se recomienda comenzar en la época seca para tener un mejor control de la humedad.

Plantación

Las plantaciones tienen el propósito de proteger el recurso hídrico, por lo que no se aplican criterios ni prácticas que se realizan en plantaciones de tipo comercial. Una de las prácticas novedosas es la mezcla de especies nativas.

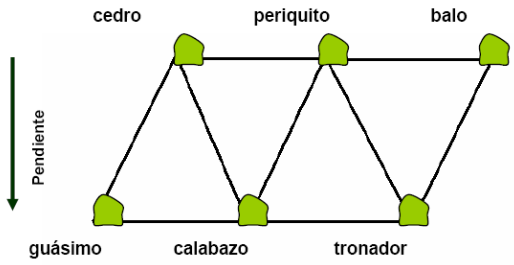
Limpieza inicial

- El terreno se limpia en su totalidad de las malezas.
- Dejando aquellos árboles producto de la regeneración natural, así como los parches con vegetación existentes.
- Se recomienda utilizan herbicidas orgánicos para ayudar al control de la maleza

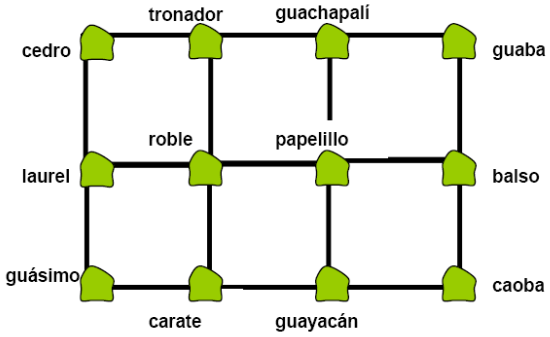
Trazado y marcado

El tipo de trazado a utilizar depende de las características del terreno y del tipo de modelo a desarrollar. En plantaciones puras se dan dos tipos de trazado, también conocidos como marco de plantación:

• Tres bolillos: se utiliza cuando el terreno tiene pendientes. Este trazado se utiliza con el objetivo de disminuir la fuerza del agua al encontrar árboles que actúan como barreras.



• Cuadrado: se utiliza en terrenos planos y relativamente planos.



Por lo antes mencionado en el sitio del proyecto se opta por el tipo de trazo cuadrado. Ya que el terreno es apreciablemente plano y con pocos árboles alrededor.

Ahoyado

- Se recomienda que los hoyos tengan por lo menos 25 centímetros de ancho y 30 centímetros de profundidad.
- Cuando se realiza el ahoyado se debe tener el cuidado de separar la capa superficial del suelo para colocarla en el fondo del hoyo al momento de plantar.
- La distancia que se utiliza para plantaciones forestales es de 3 metros por 3 metros.
- La distancia para especies frutales como mínimo de 5 metros entre y planta.

Ronda

Alrededor del hoyo donde se plantará, se debe:

- Realizar una limpieza al ras del suelo de un diámetro mínimo de 1 metro.

El objetivo es disminuir la competencia de la maleza sobre las plántulas. Esta práctica es conocida como rodajea o rodaja.

Siembra o plantación

- Al momento de la plantación se debe mezclar con materia orgánica (aproximadamente 25%) el sustrato extraído del hoyo y comenzar a llenarlo.
- Cuando se pueda introducir el plantón quedando la parte superior del pilón a ras del suelo se debe colocar la planta y llenar los espacios laterales con el sustrato, procurando que no queden bolsas de aire y que el sustrato quede bien compacto.
- El plantón no debe permanecer hundido o bajo el nivel del suelo, sino al mismo nivel.
- Cuando los plantones estén en bolsa, debe retirarse la misma con mucho cuidado para evitar que el pilón del sustrato se deshaga.
- Cuando las plántulas están a raíz desnuda es importante verificar que las raíces no queden dobladas.
- Antes de sembrar es importante verificar que al momento de plantar los hoyos no estén saturados de agua.

Fertilización

La fertilización en campo tiene el objetivo de promover el rápido crecimiento y aumentar la vigorosidad de las plantas para garantizar su establecimiento. Las fertilizaciones se recomiendan:

- Al momento de la siembra se debe realizar una fertilización con abono granular completo y mezclado con materia orgánica
- A los dos meses una fertilización selectiva, es decir, a las plantas con menor vigor y crecimiento. Se debe aplicar abono granular completo más sulfato de amonio.
- De ser necesario, en el segundo año, se realizará una tercera fertilización selectiva, similar a la segunda.

Limpieza

Luego de establecida la plantación, se deben:

- Realizar limpiezas selectivas periódicas (aproximadamente cada dos meses). especialmente, si se tiene períodos muy lluviosos. En ocasiones,
- Cuando las malezas son muy agresivas, se realizan limpiezas más frecuentes en fajas, alternándolas con limpieza total del área.
- El material de las limpiezas puede acumularse cerca del tallo de los arbolitos para mantener la humedad o formar barreras con el material para disminuir la erosión en el terreno.
- Se recomienda realizar a manera de protección la ronda corta fuego, consiste en una faja de 3 a 4 metros alrededor de todo el polígono.

Protección de animales

En las áreas donde hay ganado cerca del sitio de plantación se deben establecer cercas para evitar que los animales puedan causar daño mecánico o por ramoneo.

Resiembra

Cuando se realizan las limpiezas se debe:

- Hacer el recuento para conocer la pérdida de plantas y programar una resiembra.
- Es por esto que en la etapa de vivero se debe producir entre un 5 y 10% más de los plantones requeridos, con el objetivo de realizar la resiembra.
- Retirar el árbol perdido en su totalidad
- Abonar la tierra antes de sembrar la nueva planta.
- Seguir los puntos del apartado II.5

Prácticas silviculturales

En las plantaciones frutales se recomienda realizar prácticas silviculturales dirigidas a obtener troncos de buena forma y calidad. Para esto se realizan deshijas, podas y raleos.

En las plantaciones con fines de protección, generalmente, no se realizan este tipo de prácticas; sin embargo, si se planifica el aprovechamiento de algunas especies en el futuro, deben realizarse las mismas.

Especies utilizadas

El presente programa de reforestación ha utilizado una gran variedad de especies nativas mezcladas, con el objetivo de recrear una cobertura vegetal similar a la que puede encontrarse en las áreas naturales más cercanas. Así mismo, el método de limpieza selectiva, hace posible que se dejen todas las especies que por regeneración natural estén surgiendo en las áreas reforestadas. A continuación, se presenta un listado de las especies utilizadas, clasificándolas de acuerdo a los principales usos conocidos.

Especies maderables tradicionales

1. Caoba *(Swietenia macrophylla)*
2. Cedro blanco *(Gyrocarpus americabus)*
3. Roble *(Tabebuia rosea)*
4. Guayacán *(Tabebuia guayacán)*
5. Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum)*
6. Volador *(Terminalia amazonia)*
7. Leche amarilla *(Calophlyllum brasiliense)*
8. Pajarito *(Cordia alliodora)*

Las especies frutales son: un incentivo para las personas que participan en los programas de reforestación ya que brindan productos que pueden ser consumidos por ellos o que pueden ser mercadeados.

Especies frutales

1. Café (*Coffea arabiga sp*)
2. Guayaba (Psidium guajaba)
3. Guanábana (*Annona muricata.)*
4. Tamarindo *(Tamarindus indica)*
5. Mango *(mangifera indica)*
6. Naranja *(Citrus sinensis)*
7. Limón (*citrus limonia osb*)
8. Mamey (*Mammea americana L.*)

Las especies de uso múltiple son aquellas que son utilizadas con diferentes fines y son encontradas tanto en plantaciones como en cercas vivas, linderos, rastrojos, potreros, entre otros. Estas especies se encuentran, frecuentemente, en áreas de regeneración natural. Algunas de ellas son utilizadas como forrajeras o fijadoras de nitrógeno, aportan leña, varas y son fuente de alimento para la fauna silvestre.

Especies de uso múltiple

1. Pumposhuti *(Cochlospermum vitifolium)*
2. Maluco *(Genipa americana)*
3. Madre cacao (*caesalpinia velutina st.*)
4. Mulato (*Triplaris malaenodendron*)

Transporte al lugar de reforestación.

En caso de que las plántulas sean adquiridas en un vivero comercial se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

a) Traslado de plántulas con envase de plástico.

Cuando las plantas que se van a acarrear tienen un recipiente plástico existen varias opciones, dependiendo del transporte. Si se hace con camión, se deben cuidar los siguientes aspectos:

- Al acomodar las plantas en el camión cuidar que los envases sean de las mismas dimensiones, con la finalidad de conseguir un arreglo homogéneo, que permita estibar varias capas.
- Procurar que con el movimiento del vehículo las plantas no se muevan, por ello es necesario ajustar la carga a las dimensiones de la caja del camión, sin apretar los envases.
- No es recomendable estibar más de dos niveles o capas, sobre todo si el tiempo de traslado es largo y las plantas presentan un buen desarrollo de tallo y hojas.

- Para estibar se van traspaleando los envases de manera que las bolsas de arriba no aplasten a la planta de abajo. Cuidando además que el tallo y hojas de las que quedan abajo no sufran dobleces o quebraduras.

b) Transporte de plantas a raíz desnuda.

- Se debe de tener mucho cuidado, ya que las plantas que se acarrean de esta forma son más susceptibles de sufrir daños en la raíz (desecación, rompimiento).
- Para evitar la desecación es conveniente exponerla el menor tiempo posible a los efectos del aire y el sol. Una práctica recomendable es mantener en un medio húmedo las plantas hasta su trasplante, esto se logra de la siguiente manera:
    - Llevando las plantas en un recipiente que contengan un sustrato húmedo en el que se introduzcan las raíces de las plantas.

Monitoreo.

El monitoreo de las plántulas tan ton en el vivero como en el lugar donde se plantarán deben contener etiquetas para tener el control y vigilancia el crecimiento, para que en dado caso, cuando se lleve a cabo la resiembra se tenga la noción del tipo de planta que se va a sustituir; por lo que se recomienda que el etiquetado tenga el siguiente formato:

- Nombre común
- Nombre científico
- Fecha de extracción
- Fecha de transplante
- Altura
- Observaciones

También se utiliza un registro para el monitoreo periódico de las plantas para determinar las condiciones en las que se encuentran y sus posibles sustituciones, por lo que se recomienda el siguiente formato:

Hoja de Monitoreo y verificación de las plántulas sembradas					
ÁREA ___ FILA_____	Estado del Árbol			Remediación	
Árbol No	Bueno	Amarillenta	Seco	Abono orgánico	Cambiar
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					
H					
Total de árboles perdidos: ____			Total de árboles a fertilizar: _____		

Nota: Para la ubicación se recomienda que numere las hileras de árboles y el número de árboles en cada una de las hileras, para tener un mejor manejo y una ubicación más exacta.

Calendario de Actividades

CALENDARIO DE ACTIVIDADES							
MES	SEMANAS	PREPARACION DEL SITIO	SIEMBRA	VERIFICACION	RESIEMBRA	FERTILIZACION (ABONO ORGANICO)	LIMPIEZA
Ene-10	1						
	2				*		
	3						
	4						
Feb-10	1						
	2				*		
	3						
	4						
Mar-10	1						
	2				*		
	3						
	4						
Abr-10	1						
	2				*		
	3						
	4						
May-09	1						
	2				*	*	
	3					*	
	4					*	
Jun-09	1						
	2				*		
	3						
	4						
Jul-09	1						
	2				*		
	3						
	4						
Ago-09	1						
	2				*	*	
	3					*	
	4					*	
Sep-09	1						
	2				*		
	3						
	4						
Oct-09	1						
	2				*		
	3						
	4						
Nov-09	1						
	2				*		
	3						
	4						
Dic-09	1						
	2				*		
	3						
	4						
*	Se llevará a cabo siempre y cuando la verificación arroje árboles secos o en mal estado.						
*	Se llevará a cabo al mismo tiempo que la siembra.						
*	Se llevará a cabo una vez por año, hasta el término del proyecto.						
Nota: la verificación y la limpieza se llevará a cabo en la programación establecida y cambiara según el criterio del responsable del proyecto.							

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

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

VII.1. Pronóstico de escenario.

A pesar de la planificación previsora del proyecto, dada las actividades a desarrollar este tendrá algunos efectos adversos que no podrán ser evitados del todo, dichos efectos fueron discutidos a detalle durante la evaluación ambiental y a continuación se mencionan.

Destrucción de una parte de la flora. Esta se llevara a cabo principalmente durante preparación del sitio, y se considera de manera puntual, pues, la mayor afectación se llevará a cabo en el área que será ocupada de zona federal, con respecto al caminos de acceso y área de resguardo de maquinaria y equipo estos se encuentran desprovisto de vegetación; la vegetación que será afectada está compuesta principalmente por algunas herbáceas, pastos principalmente zacate estrella y gigante, puyuy y flor amarilla. Sin embargo, se contempla la reforestación que sea necesaria.

Perturbación temporal de la fauna. Este impacto se dará con mayor intensidad durante la etapa de operación del proyecto afectando principalmente a aves, reptiles y algunos roedores principalmente por la generación de ruido que emite la maquinaria, esta afectación se dará durante la jornada de trabajo provocando el desplazamiento temporal de los mismos.

Incremento de Tránsito Vehicular. Esta afectación se dará durante la etapa de operación del proyecto, por ello se propone un acceso adecuado, sin embargo, dicho aumento vehicular no afectará las vías existentes, ya que ante tal situación se propone hacer uso de señalamientos de prevención que permitan disminuir accidentes por incorporación de camiones pesados a las vías existentes, 50 metros antes y 50 metros después del acceso que incorpora a los camiones tipo volteo al tramo carretero.

Compactación del suelo. Esta afectación se dará durante la fase de operación, se considera que será de manera puntual y temporal, sobre el camino de acceso y zona federal.

Calidad del aire. Se afectará de manera puntual y temporal en actividades como son la extracción y transporte del material; se contempla llevar a cabo un mantenimiento (preventivo) adecuado de la maquinaria pesada y camiones de volteo, con la finalidad de disminuir dicho impacto, así como riego esporádico sobre camino de acceso y un ligero humedecimiento del material pétreo durante el transporte y, cubrir con lona el material para evitar dispersión de ellos.

Aumento de los niveles de ruido. Este impacto se considera bajo, dado que se genera en lugares abiertos, además el proyecto solo contempla extracción, carga y transporte de material pétreo en un turno de trabajo de 7 horas, es importante mencionar que en el área del proyecto existen árboles que de alguna manera sirven como barrera para este efecto. Además, el personal que estará directamente relacionado con las actividades se le dotará de los dispositivos de seguridad (tapones, orejeras) para evitar alguna afectación por este impacto. Así también, se contempla llevar a cabo un mantenimiento (preventivo) adecuado de la maquinaria pesada y camiones de volteo, con la finalidad de poder disminuir dicho impacto.

Impacto Socio-económico. El desarrollo de este proyecto tendrá un impacto positivo en el desarrollo económico, ya que se generarán empleos de manera directa e indirecta, los cuales son sumamente necesarios.

Aspecto visual. El desarrollo del proyecto tiene un efecto visual negativo, pero de manera temporal debido al constante tránsito de los camiones tipo volteo y movimiento de maquinaría en la zona.

Impacto sobre el Área Hidráulica del Cauce. Se considera un impacto positivo de manera temporal, la cual trae consigo un mejoramiento en las condiciones ambientales por lo menos en la zona de las secciones solicitadas.

Reforestación. Dicho impacto tiene un efecto positivo ya que a mediano plazo se mejoraran las condiciones ambientales del sitio, además de servir como barreras naturales para las emisiones de ruido y mejoramiento del aspecto visual.

VII.2. Programa de monitoreo.

Al término del proyecto se dará seguimiento a cada uno de los programas propuestos a través de un monitoreo en el que permita detectar las desviaciones de los cambios esperados, considerando cada uno de los objetivos planteados en los programas, principalmente el programa de mantenimiento de maquinaria y reforestación este último vigilando su desarrollo y propiciando el buen manejo de este, con el objetivo que se lleve a cabo su función.

VII.3. Conclusiones.

El método seleccionado para la evaluación del proyecto denominado ""Extracción de material pétreo en greña del río Tepuzapa, ubicado a 490 m aguas arriba del Puente de Xochiltepec, municipio de Tuzantán, Chiapas" durante sus tres etapas de desarrollo que comprenden: Preparación del Sitio, Operación y finalmente Abandono del sitio, así, como de sus diferentes actividades, arrojo que se generaran 39 impactos posibles de causar un daño, de los cuales solamente 26 son considerados como potencialmente significativos, dichos impactos son considerados puntuales, moderados y bajos, además que al término del mismo y con las medidas de mitigación propuestas el sistema ambiental tiende a recuperar el impacto significativo que en su momento se genere debido a la extracción del material.

Por otro lado, la remoción de sedimentos mejora significativamente el libre fluir de las aguas en especial durante eventos extraordinarios de lluvia, permitiendo mantener los niveles normales de lámina de agua del río, disminuyendo de esta manera los efectos negativos causado por inundaciones. Así también el desarrollo de este proyecto traerá

mejoras en infraestructura existente en la zona, lo cual representa un beneficio para el municipio de Tuzantan en la generación de empleos ya sean directos e indirectos provocando una seguridad y solidez económica en los hogares de cada unos de los empleados.

El azolve de este cuerpo de agua, merma la hidrodinámica del agua y por tanto de las cualidades ambientales de este ecosistema, afectando con ello el área hidráulica del río y terrenos colindantes al mismo, de acuerdo a los resultados obtenidos de arrastre de sedimentos el proyecto pretende únicamente aprovechar el **1.94%** % del total de sedimentos que en su momento llegan a ser arrastrados o depositados sobre el cauce del río Tuzantan, permitiendo que dicho proyecto haga un aprovechamiento sustentable del material pétreo.

En resumen, tomando en cuenta las medidas de mitigación propuestas el total de los efectos positivos que se generan, permiten que los impactos negativos generados durante el desarrollo del proyecto sean temporales para el sistema.

Los abajo firmantes bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto denominado "Extracción de material pétreo en greña del río Tepuzapa, ubicado a 490 m aguas arriba del Puente de Xochiltepec, municipio de Tuzantán, Chiapas", bajo su leal saber y entender es real y fidedigna y que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad administrativa distinta de la judicial tal y como lo establece el artículo 247 del Código Penal.

PROMOVENTE.

[redacted]

FIRMA: _____

EL CONSULTORES.

[redacted]

FIRMA: _____

[redacted]

FIRMA: _____

VII.4. Bibliografía.

CONESA FERNÁNDEZ VITORA, VICENTE, 1996. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Segunda Edición. Madrid, España.

MARIANO SEOÁNEZ CALVO, 1997, Ingeniería Medioambiental Aplicada- Casos Prácticos -, Ediciones Mundi Prensa. México.

MARIO GÓNZALEZ- ESPINOSA NEPTALI RAMIREZ- LORENA RUIZ- MONTOYA, 2005, Diversidad Biológica en Chiapas, Plaza y Valdés Editores, México.

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, 2004. Programa Hidráulico del Estado de Chiapas, México.

GÓMEZ OREA, DOMINGO, 1992. Evaluación de Impacto Ambiental. Edit. Agrícola Española, S.A. España.

ESTEVAN BOLEA, MARIA TERESA, 1990. Las Evaluaciones de Impacto Ambiental. CIFCA. España.

GARCIA ALVAREZ, ANTONIO, 1994. Guia practica de E.I.A. Amaru Ediciones. España

CANTER, L.W., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. McGraw-Hill, Segunda edición. España.

CONTRERAS, F., 1993. Ecosistemas costeros mexicanos. UAM-Iztapalapa. México

DUCHAUFOUR, P.H., 1984. Edafología. Edafogénesis y clasificación. Ed. Masson, España. 493pp.

JAIN, R.K, URBAN, L.V. STACEY, G.S., 1977. Environmental impact analysis. Ed. Van Nostrand Reinhold Company. USA.

PERES, J.M., 1980. La polución de las aguas marinas. Ediciones ALFA-OMEGA, España.

RAU, J.G y D.C. WOOTEN, 1980. Environmental impact analysis handbook. McGraw-Hill. USA.

MIRANDA, FAUSTINO, 1998. La Vegetación de Chiapas. CONECULTA Gobierno del Estado de Chiapas, Tercera Edición. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

RZEDOWSKI, J., 1994. Vegetación de México. Ed. Limusa, México. 432pp.

SEMARNAP, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ed. Porrua.

ÁLVAREZ, M. JR., 1969. Geología, Paleogeografía y Tectónica de México. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

SANCHEZ MONTES DE OCA, R., 1978, Geologia Petrolera de la Sierra de Chiapas: Congreso Panamericano de Ingenieria del Petroleo.

MORÁN, D. Z., 1984. Geología de la República Mexicana. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

SILVESTRE, R. AND J. R. HSU, 1993. Coastal stabilization. Innovative concepts. Prentice Hall, USA.

SM, 1999. Tablas de Mareas. Océano Pacífico.

INEGI, 2012. Anuario Estadístico del Estado de Chiapas.

INEGI. Carta Topográfica Escala 1:50,000. Huixtla.

INEGI. Carta de Efecto Climáticos Regionales Mayo – Octubre Escala 1:250,000 Huixtla D15-2.

INEGI. Carta de Efecto Climáticos Regionales Noviembre – Abril Escala 1:250,000 Huixtla D15-2.

INEGI. Carta Edafológica Escala 1:250,000. Huixtla D15-2.

INEGI. Carta Geológica Escala 1:250,000. Huixtla D15-2.

INEGI. Carta Uso del suelo y Vegetación Escala 1:250,000. Huixtla D15-2.

Páginas en Internet del INEGI, CONABIO, INE, SEMARNAT y CONAGUA.

VIII

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

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

VIII.1. Formatos de presentación.

VIII.1.1. Planos de localización.

Los planos de localización y del proyecto se encuentran en el **Anexo de Planos**, al final del presente documento.

VIII.1.2. Fotografías.

Las fotografías del sitio se presentan en el **Anexo Fotográfico**, al final del presente documento.

VIII.2. Otros anexos.

VIII.2.1. Anexo de Cartas Temáticas.

Apoyo cartográfico del proyecto se encuentra al final del presente documento.

VIII.2.2. Anexo Legal.

La documentación de tipo legal se encuentra contenida en el **Anexo Legal**.

VIII.2.3. Otros Anexo.

Se presenta Banco de nivel INEGI V07277, Plano Ambiental y Ficha Técnica de Maquinaria.

VIII.2.3. Glosario de términos.

Para el desarrollo del documento se empleó el glosario de términos presentado en el Anexo de la guía para elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental de proyectos turísticos. Dicho glosario se presenta a continuación.

TIPOS DE IMPACTOS.

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

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

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

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

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

CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS.

Beneficioso o perjudicial. *Positivo o negativo.*

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

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

La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

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

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

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

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

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

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN.

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

Medidas de mitigación. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

SISTEMA AMBIENTAL.

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

Componentes ambientales críticos. Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

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

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

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

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

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

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

TÉRMINOS APLICABLES AL PROYECTO.

Batimetría. Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Braza. Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema ingles, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

Desmonte. Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Draga. Barco provisto de maquinaria especial para extraer materiales sólidos de los fondos o lechos marinos, en los canales de los puertos, ríos y esteros a fin de mantener las profundidades adecuadas.

Dragado. Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales, etc.

Relleno. Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.