

Unidad responsable. - Delegación Federal de la SEMARNAT en Durango.

Identificación del documento. - Versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental No. 10/MP-0241/10/17

Sección clasificada. - Páginas 11 y 12 de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Fundamento legal. - Fracción VII del artículo 69 de la LGTAIP, correspondiente a la información que permite identificar o hacer identificable a una persona física tales como: Domicilio particular; RFC; cédula profesional; CURP; nombre del promovente.

TITULAR DEL AREA.



L.A.E. RICARDO EDMUNDO KARAM VON BERTRAB

Fecha y número de acta de la sesión del Comité; Resolución 10/2018, en la sesión celebrada el 10 de enero de 2018.

CONSTRUCTORA REGIONAL DE SINALOA S.A. DE C.V.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL**

MODALIDAD – PARTICULAR

RELATIVO AL PROYECTO DE:

**"EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL
ARROYO CHAPOTÁN A LA ALTURA DE LA COMUNIDAD DE
CHAPOTÁN, EN EL MUNICIPIO DE TAMAZULA,
DURANGO"**

2017



APARTADO	ÍNDICE	PAGINA
I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	8
I.1.	Proyecto	8
I.1.1.	Nombre del proyecto	8
I.1.2.	Ubicación del proyecto	8
I.1.3.	Tiempo de vida útil del proyecto	10
I.1.4.	Presentación de la documentación legal	10
I.2.	Promovente	10
I.2.1.	Nombre o razón social	10
I.2.2.	Registro federal de contribuyentes del promovente	10
I.2.3.	Nombre y cargo del representante legal	10
I.2.4.	Dirección para notificaciones	11
I.3.	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	11
I.3.1.	Nombre o razón social	11
I.3.2.	Registro Federal de Causantes	11
I.3.3.	Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio	11
I.3.4.	Dirección del responsable técnico del estudio	12
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
II.1.	Información general del proyecto	14
II.1.1.	Naturaleza del proyecto	15
II.1.2.	Selección del sitio	15
II.1.3.	Ubicación física del proyecto y planos de localización	15
II.1.4.	Inversión requerida	18
II.1.5.	Dimensiones del proyecto	18
II.1.6.	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	20
II.1.7.	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	22
II.2.	Características particulares del proyecto	23
II.2.1.	Programa general de trabajo	41
II.2.2.	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	42
II.2.3.	Descripción de obras asociadas al proyecto	42
II.2.4.	Etapa de abandono del sitio	42
II.2.5.	Utilización de explosivos	42
II.2.6.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera	42
II.2.7.	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	43
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO	44
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	60
IV.1.	Delimitación del área de estudio	61
IV.2.	Caracterización y análisis del sistema ambiental	64
IV.2.1.	Aspectos abióticos	68
IV.2.2.	Aspectos bióticos	79
IV.2.3.	Paisaje	85
IV.2.4.	Medio socioeconómico	85
IV.2.5.	Diagnóstico ambiental	90
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	93

V.1.	Metodología para evaluar los impactos ambientales	93
V.1.1.	Indicadores de impacto	94
V.1.1.1.	Acciones del proyecto a desarrollar	94
V.1.1.2.	Principales factores ambientales a evaluar	94
V.2.	Criterios para la identificación impactos ambientales	96
V.2.1.	Técnicas para evaluar los impactos ambientales	96
V.3.	Análisis e identificación de impactos ambientales en el desarrollo de cada actividad.	97
V.3.1.	Análisis e identificación de impactos ambientales por la de preparación del sitio	98
V.3.2.	Análisis e identificación de impactos ambientales por la de preparación de construcción	100
V.3.3.	Análisis e identificación de impactos ambientales por la de preparación de operación y mantenimiento.	100
V.3.4.	Otros impactos asociados al proyecto	102
V.4.	Resultados de la matriz de acuerdo al número de impactos	103
VI.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	105
VI.1	Impactos residuales	109
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	109
VII.1.	Pronóstico del escenario	109
VII.2.	Programa de vigilancia ambiental	109
VII.3.	Conclusiones finales	111
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	113

RELACIÓN DE FIGURAS

CAPITULO I

Figura I.1.-	Mapa de Tamazula, Durango
Figura I.2.-	Localización del proyecto
Figura I.3.-	Coordenadas del proyecto

CAPITULO II

Figura II.1.-	Áreas colindante del proyecto
Figura II.2.-	Plano topográfico del proyecto
Figura II.3.-	Secciones transversales
Figura II.4.-	Uso del suelo del proyecto
Figura II.5.-	Urbanización del área del proyecto
Figura II.6.-	Vías de acceso al sitio del proyecto

CAPITULO III

Figura III.1.-	Ordenamiento ecológico
Figura III.2.-	Regionalización ecológica
Figura III.3.-	Mapa de restauración
Figura III.4.-	Unidad ambiental biofísica
Figura III.5.-	Regiones Terrestres
Figura III.6.-	Conservación de aves
Figura III.7.-	Regiones Hidrológicas Prioritarias

CAPITULO IV

Figura IV.1.-	Regiones hidrológicas prioritarias
Figura IV.2.-	Área de influencia del proyecto
Figura IV.3.-	Climas predominantes en el municipio de Tamazula.
Figura IV.4.-	Geología (clases de roca) en el municipio de Tamazula.
Figura IV.5.-	Suelos dominantes en el municipio de Tamazula.
Figura IV.6.-	Uso de suelos en el municipio de Tamazula.
Figura IV.7.-	Vegetación colindante al áreas del proyecto.
Figura IV.8.-	Panorámica del área del proyecto
Figura IV.9.-	Vista panorámica del paisaje

RELACIÓN DE TABLAS

CAPITULO I

Tabla I.1.-	Datos generales del promovente o su representante legal
Tabla I.2.-	Datos generales de la empresa responsable del estudio y responsable técnico

CAPITULO II

Tabla II.1.-	Volúmenes de extracción del proyecto
Tabla II.2.-	Inversión total del proyecto
Tabla II.3.-	Construcción eje de proyecto
Tabla II.4.-	Construcción polígono de extracción
Tabla II.5.-	Uso del suelo del proyecto y sus colindancias
Tabla II.6.-	Cuadro de construcción Año 1
Tabla II.7.-	Cuadro de construcción Año 2
Tabla II.8.-	Cuadro de construcción Año 3
Tabla II.9.-	Cuadro de construcción Año 4
Tabla II.10.-	Cuadro de construcción Año 5
Tabla II.11.-	Maquinaria a utilizar
Tabla II.12.-	Volúmenes de extracción por estación anual
Tabla II.13.-	Programa calendarizado de actividades del proyecto.

CAPITULO III

Tabla III.1.-	Metas, objetivos, estrategias de Programa sectorial 2013 – 2018
Tabla III.2.-	Normas oficiales Mexicanas Ambientales

CAPITULO IV

Tabla IV.1.-	Regiones hidrológicas prioritarias No. 20. cuenca alta de los ríos Culiacán y Humaya
Tabla IV.2.-	Regiones hidrológicas prioritarias No.40 Río Nazas
Tabla IV.3.-	Determinación del área de estudio
Tabla IV.4.-	Ordenamiento Ecológicos Regionales
Tabla IV.5.-	Ordenamiento Ecológico Gral. del Territorio
Tabla IV.6.-	Regiones Hidrológicas Prioritarias

Tabla IV.7.-	Uso del suelo y vegetación (Ser. IV INEGI 2010)
Tabla IV.8.-	Microcuencas (SAGARPA)
Tabla IV.9.-	Acuíferos
Tabla IV.10.-	Climas
Tabla IV.11.-	Tipo de clima predominante en el área del proyecto
Tabla IV.12.-	Intemperismos severos (Huracanes y tormentas tropicales) Ciclones que han impactado a la región centro del vecino estado de Sinaloa y que tienen influencia en el estado de Durango
Tabla IV.13.-	Temperaturas (normales climatológicas) Estación Sanalona II
Tabla IV.14.-	Temperatura promedio del Municipio de Tamazula de Victoria
Tabla IV.15.-	Evaporación promedio de Estación Sanalona II
Tabla IV.16.-	Dirección del viento en el sitio del proyecto
Tabla IV.17.-	Precipitación promedio anual
Tabla IV.18.-	Roca o suelo Estado de Durango
Tabla IV.19.-	Especies de flora representada en la región.
Tabla IV.20.-	Especies vegetales encontradas en las áreas colindantes al proyecto
Tabla IV.21.-	Especies de mamíferos reportadas en la región
Tabla IV.22.-	Especies de aves reportadas en la región
Tabla IV.23.-	Especies de reptiles reportadas en la región
Tabla IV.24.-	Especies de anfibios reportadas en la región
Tabla IV.25.-	Distribución de la población por tamaño de localidad del Municipio de Tamazula
Tabla IV.26.-	Medición de la pobreza por municipio 2010
Tabla IV.27.-	Tasas de crecimiento
Tabla IV.28.-	Servicios públicos
Tabla IV.29.-	P.E.A. del sector aledaño al proyecto

CAPITULO V

Tabla V.1.-	Indicadores de impacto
Tabla V.2.-	Parámetros de medida de los impactos
Tabla V.3.-	Matriz de impacto ambiental de los impactos identificados en el proyecto
Tabla V.4.-	Número de impactos por actividad a realizar durante la etapa de preparación del sitio
Tabla V.5.-	Lista de chequeo de impactos ambientales previstos para la etapa de preparación del sitio
Tabla V.6.-	Número de impactos por actividad a realizar durante la etapa de operación y mantenimiento
Tabla V.7.-	Número de impactos por actividad a realizar durante la etapa de post-operativa y abandono
Tabla V.8.-	Lista de chequeo de impactos ambientales previstos para la etapa de operación y mantenimiento
Tabla V.9.-	Lista de chequeo de impactos ambientales previstos en la etapa de abandono

CAPITULO VI

Tabla VI.1.-	Medidas de prevención y/o mitigación para la etapa de preparación del sitio (traslado de maquinaria)
Tabla VI.2.-	Medidas de prevención y/o mitigación para la etapa de operación y mantenimiento
Tabla VI.3.-	Medidas de prevención y/o mitigación para los impactos residuales generados

CAPITULO VII

Tabla VII.1.-	Acciones de prevención y mitigación de impactos consideradas la ejecución del proyecto
---------------	--

RELACIÓN DE ANEXOS

Anexo 1	Actas y Bases de la Empresa Promovente
Anexo 2	RFC de la Empresa Promovente
Anexo 3	Comprobante de domicilio de la Empresa Promovente
Anexo 4	Documentos del Representante Legal
Anexo 5	Oficio de Factibilidad Técnica de CONAGUA del Proyecto
Anexo 6	Planos del Proyecto
Anexo 7	Matriz de impacto ambiental
Anexo 8	Memoria fotográfica
Anexo 9	Carta bajo protesta de decir verdad
Anexo 10	Documentación del responsable elaborador del estudio de impacto ambiental

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

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

I.1 Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

“EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL ARROYO CHAPOTÁN A LA ALTURA DE LA COMUNIDAD DE CHAPOTÁN, EN EL MUNICIPIO DE TAMAZULA, DURANGO”.

I.1.2. Ubicación del proyecto

Tamazula se localiza en el estado de Durango, entre los paralelos 24°16'00" de latitud norte; los meridianos 107°13'00" longitud oeste de Greenwich; altitud entre 100 y 3000 m. Colinda al norte con los estados de Sinaloa y Chihuahua; y los municipios de Tepehuanes, Topia y Canelas; al este con los municipios de Canelas, Santiago papasquiario, Otáez, San Dimas y el estado de Sinaloa; al Sur con el estado de Sinaloa; al oeste con el estado de Sinaloa. Ocupa el 4.7 % de la superficie del estado. Cuenta con 671 localidades y una población total de 25 888 habitantes (INEGI).



Figura I.1.- Mapa de ubicación del proyecto.

Ubicación del área

El proyecto se ubicara dentro de un tramo del cauce del arroyo de nominado Chapotán, dentro de la región hidrológica prioritaria número 20 "Cuenca alta de los ríos Culiacán y Humaya", el banco de extracción se localiza aproximadamente a 400 metros aproximadamente al suroeste del poblado Chapotán, municipio de Tamazula en el estado de Durango. El área de extracción tiene una forma irregular, con una curva de nivel entre 0.2 m y 1.00 m, por lo que será posible ubicar las obras del proyecto (ver plano de polígono del proyecto).



Figura I.2.- Localización del proyecto

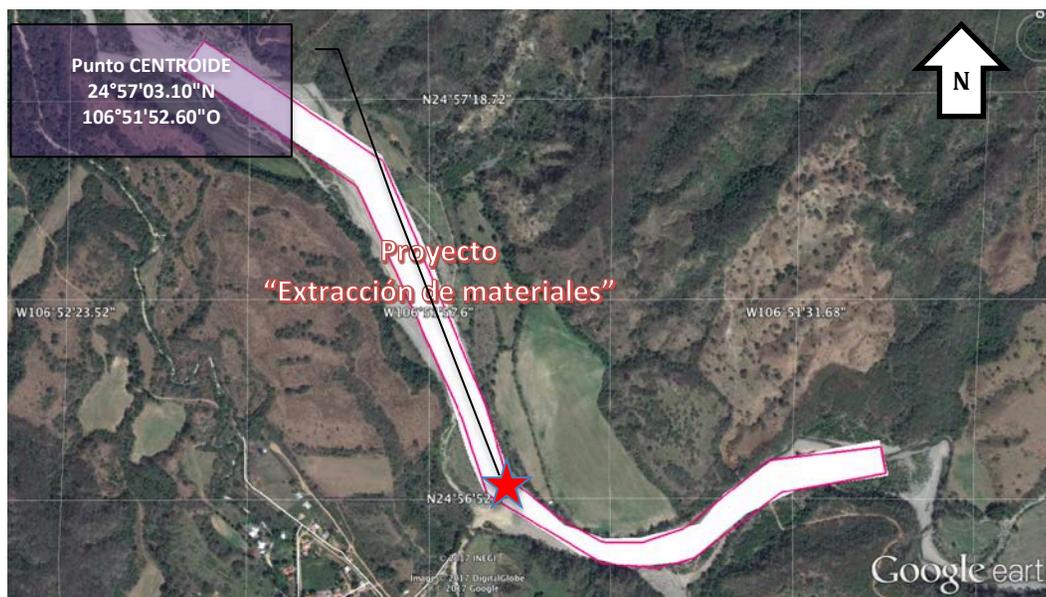


Figura I.3.- Coordenadas del proyecto

Para fundamentar lo mencionado en párrafos anteriores la ubicación del polígono del proyecto se ubica de acuerdo a lo establecido en el Oficio NO. BOO.808.08.1.-0483 con fecha de 24 de agosto del 2017, de la Dirección Técnica de la Comisión Nacional del Agua - Organismo de Cuenca Pacifico Norte.

Los datos de identificación de los planos son:

- Proyecto: Proyecto de extracción de materiales pétreos
- Ubicación: En el cauce del arroyo Chapotán, municipio de Tamazula, Durango.
- Coordenadas:
Polígono: X= 312.514.662; Y= 2'760,549.933 (Inicio Eje longitudinal)
X= 312.134.801; Y= 2'761,380.096 (Final Eje longitudinal)

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto comprende 5 años. Las cuales incluyen las etapas de preparación, operación, mantenimiento y abandono.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

El promovente del proyecto es la empresa **Constructora Regional de Sinaloa S.A. de C.V.** (ver anexo I).

I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente

CRS030408VD5 (Ver anexo II).

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

El representante es el Sr. **Elpidio Rivas Loaiza**.

I.2.4. Dirección para notificaciones

Tabla I.1.- Datos generales del promovente o su representante legal

EMPRESA PROMOVENTE DE LA PRESENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
Nombre o razón social	Registro Federal de Causantes.	Nombre del representante legal	Dirección para notificaciones
Constructora Regional de Sinaloa S.A. de C.V.	CRS030408VD5	Elpidio Rivas Loaiza	

Ver comprobante de domicilio en anexo III.

Firma del representante o promovente

I.3. Responsable de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o razón social

Innovación y Control Ambiental, S.A. de C.V. (Dr. Marco A. Moreno León)

I.3.2. Registro federal de causantes

RFC: ICA101217BD7 (ver anexo X).

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

Dr. Marco Antonio Moreno León.

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

Tabla I.2.- Datos generales de la empresa responsable del estudio y responsable técnico

RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
Nombre o razón social	Registro Federal de Causantes	Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio	Dirección del responsable técnico del estudio.
Innovación y Control Ambiental, S.A. de C.V.	ICA101217BD7	Dr. Marco Antonio Moreno León	

Firma del responsable técnico del estudio

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

El proyecto tiene como finalidad la extracción de materiales pétreos como son arena, grava, gravilla y gravon, en un banco de explotación autorizado por la CONAGUA (ver oficio anexo) en el cauce del arroyo Chapotán (ver figura I.1 y I.3), a 400 metros aproximadamente al este del poblado Chapotán, municipio de Tamazula, Estado de Durango (ver figura I.2).

El volumen de extracción es de 229,297.29 m³, el banco tiene un área de extracción de 118,653.290 m² y una profundidad sobre el cauce del río de 1.5 m.

Tabla II.1.- Volúmenes de extracción del proyecto.

Polígono	VOLÚMENES POR AÑO	
	Volumen de corte (m ³)	Volumen terraplén (m ³)
Año 1	45,728.32	00.00
Año 2	45,648.63	00.00
Año 3	45,841.51	00.00
Año 4	46,365.48	00.00
Año 5	45,713.35	00.00
TOTAL	229,297.29	00.00

Los elementos ambientales que serán aprovechados durante las actividades de este proyecto, será exclusivamente los materiales pétreos extraídos, por lo que se descarta cualquier otro tipo de aprovechamiento en el sitio.

Las actividades de extracción se proyectan realizar únicamente en tiempo de estiaje, con una duración de 7 meses al año por el tiempo que dure el proyecto. También es importante mencionar que los aprovechamientos se realizarán aguas arriba aprovechando con ello la temporadas de lluvias estacionales, los ríos y arroyos dependientes del río Tamazula, en su cuenca de captación, arrastran gran cantidad de sedimentos y materiales pétreos originando con ello que el lecho se auto-recargue durante cada temporada de lluvias.

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente estudio se elaborara con la finalidad de determinar la factibilidad de “**EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL ARROYO CHAPOTÁN A LA ALTURA DE LA COMUNIDAD DE CHAPOTÁN, EN EL MUNICIPIO DE TAMAZULA, DURANGO**”, proyecto promovido por la Constructora Regional de Sinaloa S.A. de C.V.; teniendo como justificación la venta de estos materiales para la construcción a personas de carácter físicas o morales que los requieran.

El promovente presentará éste estudio para el cumplimiento a lo establecido en la LGEEPA, Sección V, Artículo 28, y para verificar la factibilidad por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (ver anexo V, Oficio de factibilidad expedido por CONAGUA) para la extracción de materiales para lo cual se requiere la autorización en materia de Impacto Ambiental.

No se contempla la construcción de obras auxiliares dentro del área del banco de materiales.

El proyecto se pretende desarrollar de manera simple y sustentable, aprovechando un recurso natural producto del movimiento de las rocas, el cual es formado y arrastrado en grandes volúmenes, dependiendo de las avenidas (escorrentía) hidráulica anual generada en la cuenca del arroyo Chapotán por el cauce del río Tamazula.

II.1.2. Selección del sitio

El sitio para explotación se eligió con base a la abundancia de material pétreo, alta tasa de renovación y fácil acceso. No se contempló otro sitio alternativo ya que las características de explotación del sitio son los que dan sustento a este proyecto. Además de que el área del proyecto está bajo la jurisdicción de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), por lo que se cumplirá lo estipulado la Ley Nacional de Aguas y su reglamento, al solicitar la concesión correspondiente.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El sitio de explotación se ubicara dentro del cauce del arroyo Chapotán, colindante al suroeste con la localidad de Chapotán, municipio de Tamazula de Victoria, estado de Durango. Para una mejor ubicación se anexan los planos del levantamiento topográfico y secciones transversales del proyecto.

Sus coordenadas geográficas extremas son:
Centroide

Lat= $24^{\circ}57'03.10''N$

Long= $106^{\circ}51'52.60''O$

Áreas colindantes al proyecto:

Norte: Con áreas de cultivo

Sur: vegetación (selva media subcaducifolia)

Oeste: llanura de inundación y poblado.

Este: llanura de inundación y selva media subcaducifolia

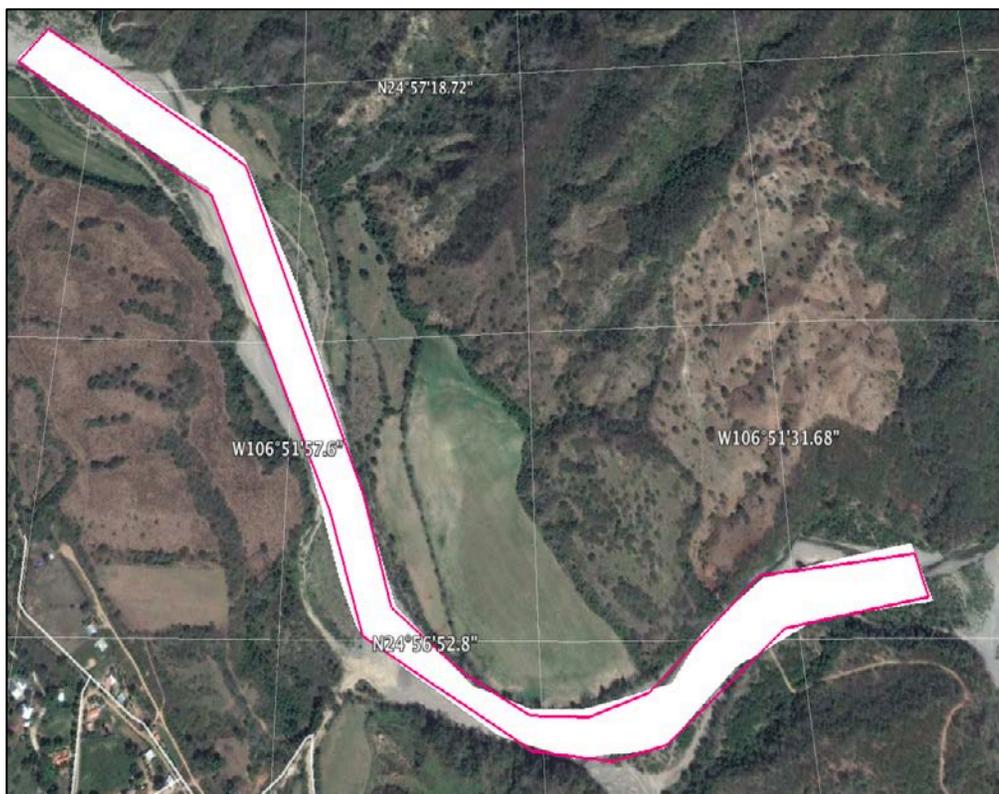


Figura II.1.- Áreas colindante del proyecto

a) Plano topográfico del proyecto

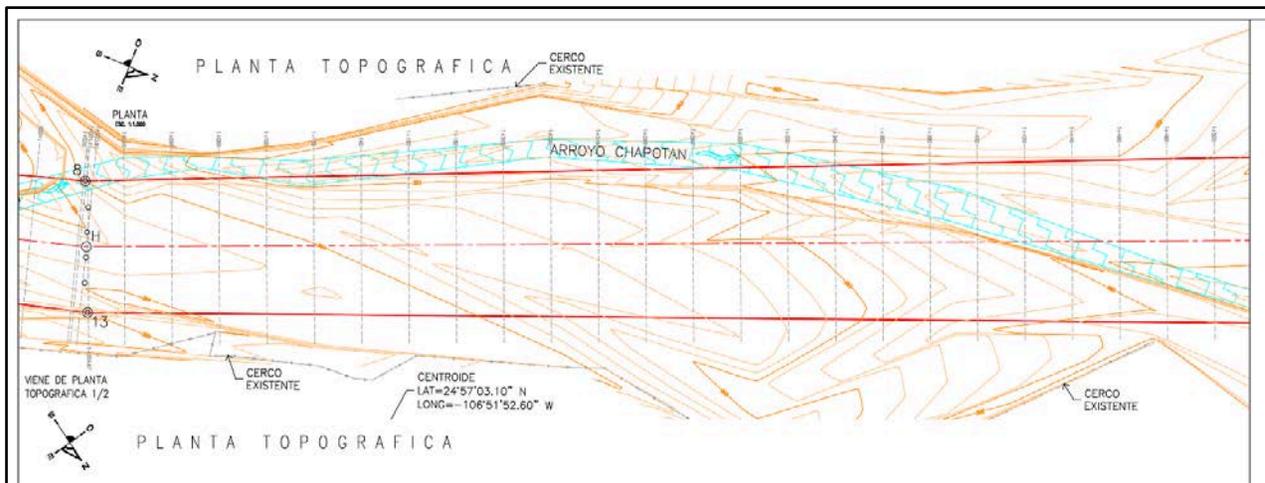


Figura II.2.- Plano topográfico del proyecto

En la figura II.2 se presenta de manera representativa el plano topográfico con el que cuenta el proyecto, el cual se muestra en escala legible anexado en el presente estudio (anexo VI).

b) Plano de conjunto

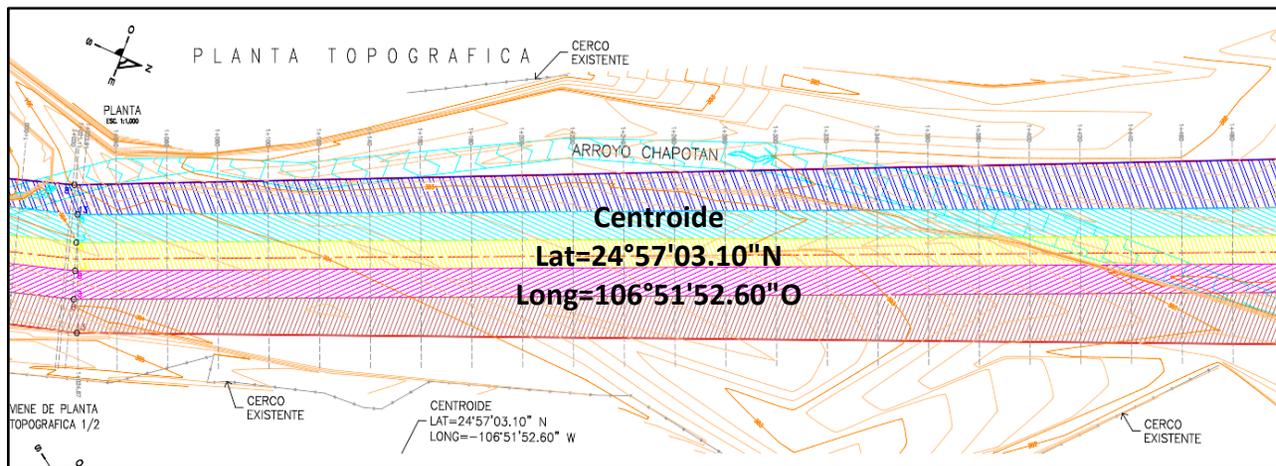


Figura II.3.- Secciones transversales

En el inciso II.1.5 se muestran las dimensiones del polígono del proyecto.

II.1.4. Inversión requerida

El presupuesto para la operación del banco de extracción de materiales y traslado de los materiales obtenidos al sitio de venta, tiene un costo de inversión de \$940,000.00.

Tabla II.2.- Inversión total del proyecto

PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO	
Autorizaciones federales	\$40,000.00
Extracción de material (Vehículos y maquina)	\$900,000.00
Total	\$940,000.00

II.1.5. Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio

El volumen de extracción es de 229,297.29 m³, el banco tiene un área de extracción de 118,653.290 m² de materiales pétreos, dentro del cauce del arroyo Chapotán.

A continuación se presenta las tablas en las cuales se muestra las dimensiones con las que contara el proyecto.

Tabla II.3.- Construcción eje de proyecto

LADO		RUMBO	DISTANCIA (MTS)	V	LATITUD Y	LONGITUD X
EST	PV			A	2,760,549.9330	312,514.6620
	A-B	S 82°07'21.65" W	220.8168	B	2,760,519.7585	312,296.5720
	B-C	S 52°40'49.96" W	218.526	C	2,760,387.2750	312,122.7850
	C-D	S 74°15'44.70" W	83.279	D	2,760,364.6870	312,042.6275
	D-E	N 85°38'05.69" W	94.309	E	2,760,371.8650	311,948.5920
	E-F	N 63°00'20.80" W	108.470	F	2,760,421.0995	311,851.9398
	F-G	N 52°44'10.46" W	142.612	G	2,760,507.4490	311,738.4410
	G-H	N 16°43'33.26" W	156.545	H	2,760,657.3705	311,693.3885
	H-I	N 22°54'23.29" W	521.125	I	2,761,137.4005	311,490.5520
	I-J	N 55°41'52.63" W	430.651	J	2,761,380.0960	311,134.8010
			LONGITUD = 1,975.680 m			

Tabla II.4.- Construcción polígono de extracción

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,760,523.2350	312,519.5540
1	2	S 80°25'03.67" W	212.424	2	2,760,487.8740	312,310.0940
2	3	S 53°49'56.00" W	220.516	3	2,760,357.7360	312,132.0730
3	4	S 76°14'52.28" W	78.066	4	2,760,339.1780	312,056.2450
4	5	N 83°38'59.43" W	107.934	5	2,760,351.1160	311,948.9730
5	6	N 64°58'43.21" W	119.897	6	2,760,401.8270	311,840.3286
6	7	N 54°07'14.66" W	150.577	7	2,760,490.0770	311,718.3230
7	8	N 17°31'34.19" W	164.189	8	2,760,646.6440	311,668.8790
8	9	N 23°43'56.56" W	508.991	9	2,761,112.5920	311,464.0280
9	10	N 55°59'32.07" W	423.972	10	2,761,349.7220	311,112.5710
10	11	N 36°11'58.20" E	75.280	11	2,761,410.4700	311,157.0310
11	12	S 55°24'45.58" E	437.340	12	2,761,162.2090	311,517.0760
12	13	S 22°07'05.90" E	533.363	13	2,760,668.0970	311,717.8980
13	14	S 15°50'37.22" E	148.934	14	2,760,524.8210	311,758.5590
14	15	S 51°11'20.31" E	134.740	15	2,760,440.3720	311,863.5510
15	16	S 60°34'19.17" E	97.202	16	2,760,392.6140	311,948.2110
16	17	S 88°17'09.14" E	80.835	17	2,760,390.1960	312,029.0100
17	18	N 72°30'45.86" E	88.581	18	2,760,416.8140	312,113.4970
18	19	N 51°30'29.47" E	216.627	19	2,760,551.6430	312,283.0500
19	21	N 83°42'37.86" E	228.093	21	2,760,576.6310	312,509.7700
21	1	S 10°23'00.20" E	54.285	1	2,760,523.2350	312,519.5540
SUPERFICIE = 118,653.290 m ²						

b) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área de proyecto

El proyecto no afectará cobertura vegetal colindante al predio. Ya que la extracción de materiales pétreos se dará dentro del cauce del arroyo Chapotán.

c) Superficies para obras permanentes

Para la operación del presente proyecto no se requiere de obras permanentes.

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

Uso del suelo

Actualmente la cuenca del arroyo Chapotán, ya ha sido utilizado para la explotación de material pétreo en varias áreas del margen de la cuenca.

En la zona colindantes del proyecto se ha utiliza para el pastoreo, agricultura de temporal y en algunas áreas que tienen poca profundidad la gente lo usa con fines recreativos.

Tabla II.5.- Uso del suelo del proyecto y sus colindancias

PUNTO	COLINDANCIAS	USOS DEL SUELO Y/O ACTIVIDAD EN UN RADIO DE 1 KILOMETRO
NORTE	Terrenos con vegetación riparia y de selva baja caducifolia y zona para cultivo.	Agricultura/Ganadería/ forestal
SUR	Terrenos con vegetación riparia y de selva baja caducifolia y arroyo.	Agricultura/Ganadería/ forestal
ESTE	Terrenos con vegetación riparia y de selva baja caducifolia y zona para cultivo.	Agricultura/Ganadería/ forestal
OESTE	Llanura de inundación y vegetación de selva baja caducifolia	Aprovechamiento forestal.

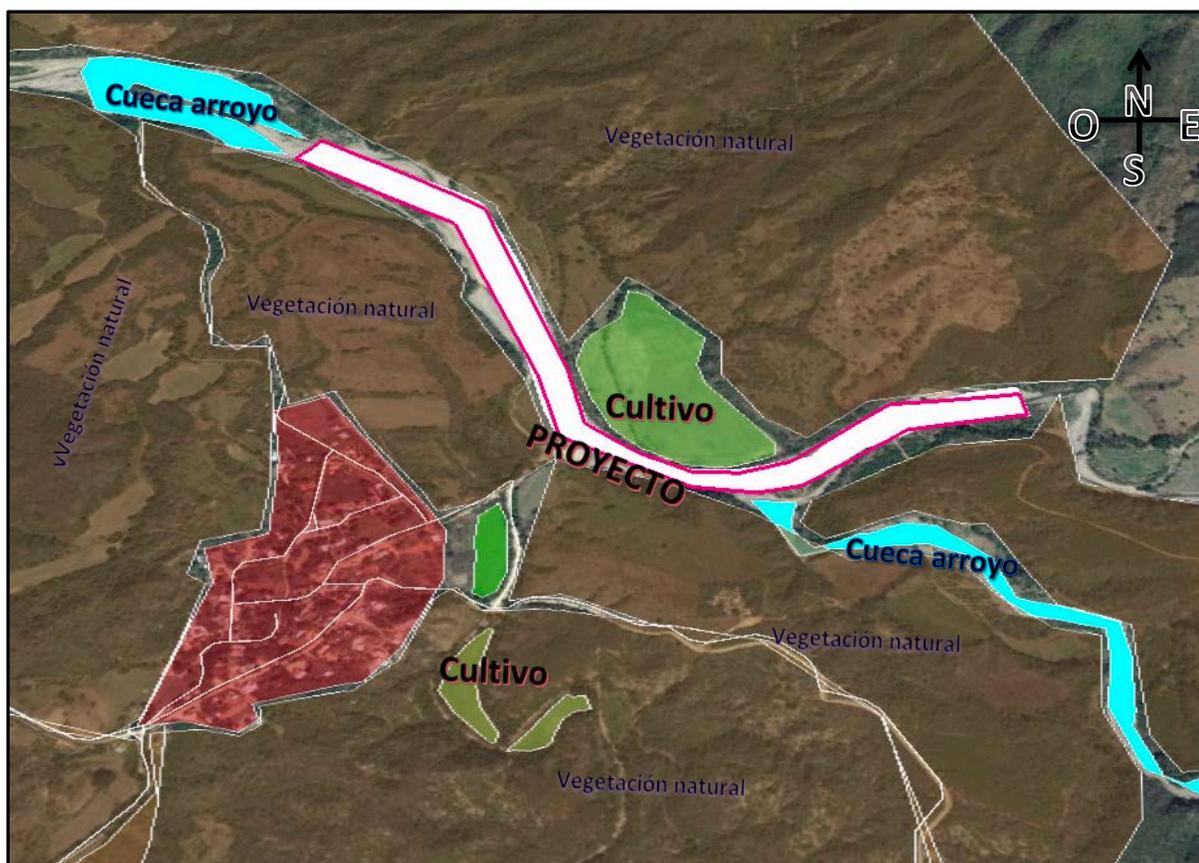


Figura II.4.- Uso del suelo del proyecto.

Uso de cuerpo de agua

El uso del agua en las cercanías del sitio del proyecto, son para riego de cultivos de temporal y pequeños abrevaderos para ganado.

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

El proyecto se localiza en una zona rural donde no existen servicios urbanos. El sitio se encuentra se encuentra colindante al poblado Chapotán, en la cuenca del arroyo Chapotán.

No se requiere de servicios de agua ni electricidad ya que se utilizara maquinaria para la extracción y transporte de material extraído para su comercialización directa.

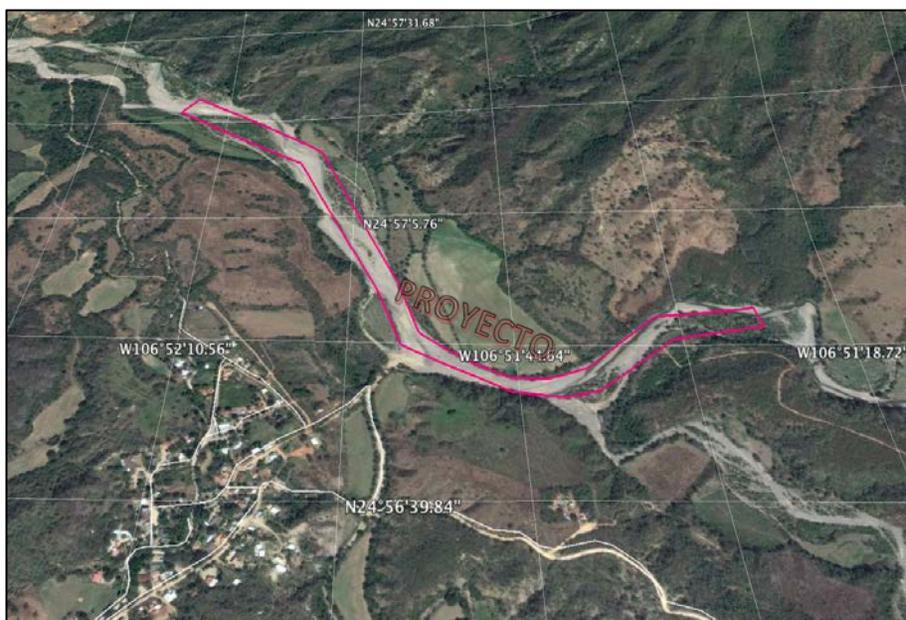


Figura II.5.- Urbanización del área del proyecto.

En la figura II.6, se muestra la vía de acceso al proyecto; el cual se toma como punto de partida el poblado de Tamazula de Victoria con dirección al suroeste por camino pavimentado hasta el llegar al poblado de Chapotán recorriendo una distancia de 12.5 km aproximadamente. Para luego recorrer una distancia de 300 m por terracería al sitio de extracción de materiales pétreos.

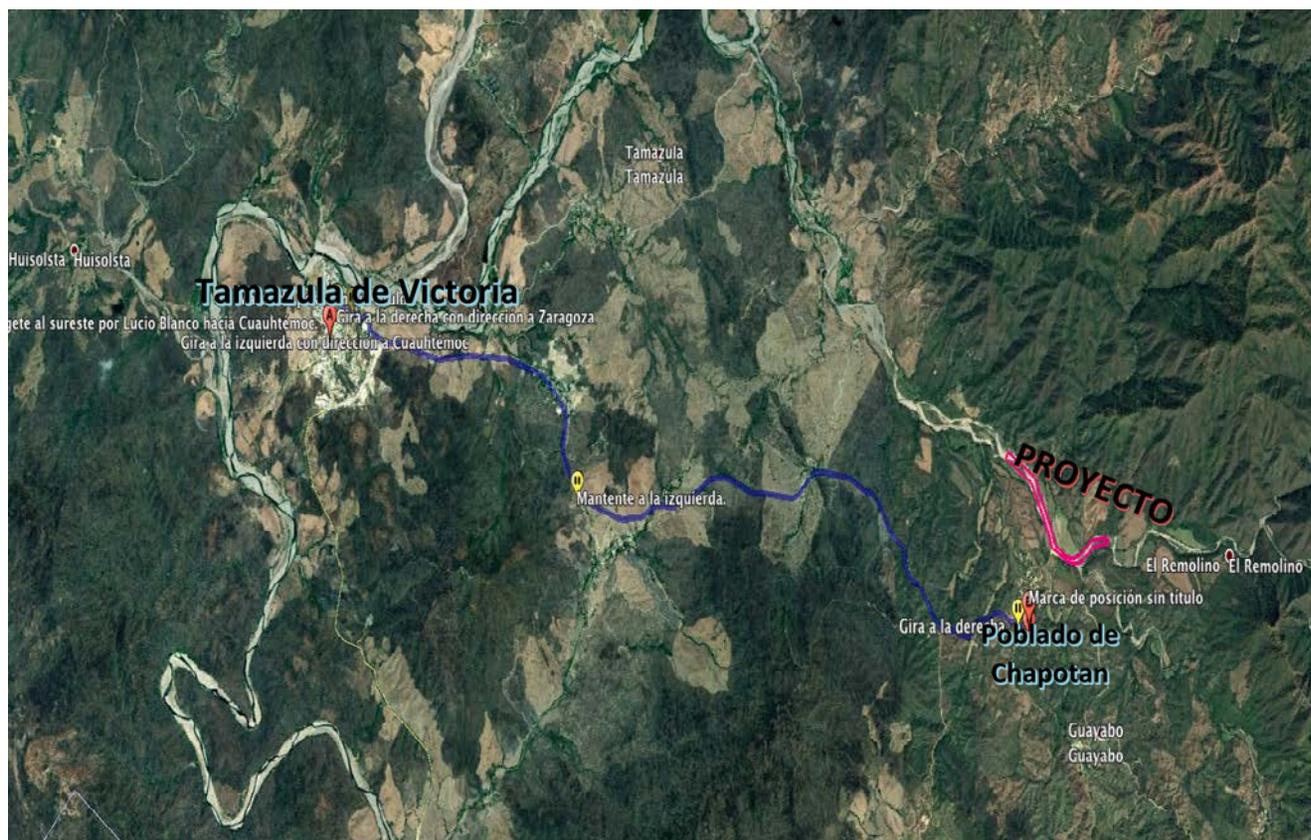


Figura II.6.- Vías de acceso al sitio del proyecto.

Para llegar a Tamazula, Durango, partiendo de Culiacán, Sinaloa, por la carretera Sanalona-Durango vía pavimentada al poblado de Tamazula de Victoria, Durango.

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la explotación de un banco de materiales pétreos (arena, grava, gravilla y gravon) a cielo abierto, sobre el cauce del arroyo Chapotán; no se realizara el despalme del terreno, ya que como se menciona solo se removerá y se recolectará el material, por lo cual las actividades inician con la recolección de estos materiales, utilizando un cargador frontal, para luego cargarlo en camiones de volteo, para luego ser transportados al lugar de almacenamiento o directamente a los

lugares donde se vaya a comercializar.

El proyecto se llevará a cabo en un plazo de 5 años, tiempo durante el cual se efectuara las siguientes actividades:

Etapa I.- Preparación de sitio:

Durante esta etapa se realizarán las siguientes actividades, las cuales se describen de manera general:

Verificación del área a explotar

No se encontraron especies de flora y fauna de importancia ecológica dentro cuenca, por lo que no se requiere hacer ningún tipo de trabajo especial para la preparación el sitio, solo se considera la adecuación de caminos de acceso.

Levantamiento topográfico

Los trabajos de topografía realizados para el estudio han consistido en la revisión de la información topográfica existente y en el levantamiento de los datos de campo, definiendo las condiciones físicas y geométricas del tramo en estudio, para plasmarlos en los planos de planta (ver anexo VI), secciones, perfil y curvas de nivel.

Pre-operatorio

Transado de maquinaria al sitio del proyecto. Se realizara el mantenimiento de caminos de acceso al sitio del proyecto.

Se colocarán señalamientos visibles a lo largo de los límites de la afectación prevista, a fin de no rebasar las áreas que ocupará el área de aprovechamiento de material, ya que aunque no se presentan ningún tipo de desarrollo aledaño, se considera no tener afectación en áreas fuera de la superficie autorizada.

Cuando la maquinaria y equipo empleado durante la ejecución de las obras no se esté utilizando, se recomienda que esta permanezca en un sitio específico desprovisto de vegetación y dentro del

predio. Al termine la jornada laboral se retirará la maquinaria del sitio del proyecto para su resguardo.

La preparación del sitio se realizará por partes ya que la explotación del banco se efectuará por secciones como se indica en el polígono, iniciando en aguas arriba del arroyo Chapotán.

- Limpieza del sitio.- Se realizará por medios manuales y mecánicos en el área del proyecto como se marca en los planos, la basura existente será recolectada para ser enviada al sitio de disposición final correspondiente.
- Desmante.- Esta acción consiste en la remoción en general de plantas herbáceas y arbustivas que se encuentran dentro del cauce del arroyo.

Estas acciones (limpieza y desmante) se realizarán de manera coordinada durante la extracción de los materiales pétreos; esto conforme a las secciones establecidas (ver plano) durante vida útil del proyecto el cual comprende 5 años.

Etapa II.- Operación y mantenimiento:

Para el presente proyecto no se consideran las instalaciones de edificaciones o infraestructura de apoyo, solo la adecuación de los caminos existentes en el área. Para determinar el banco de extracción, se realizaron sondeos a cielo abierto y un levantamiento topográfico para delimitar el margen del arroyo Chapotán y el polígono de extracción. Teniendo como prioridad la obtención de los permisos y autorizaciones correspondientes en materia de legislación ambiental como SEMARNAT y permisos de explotación CONAGUA.

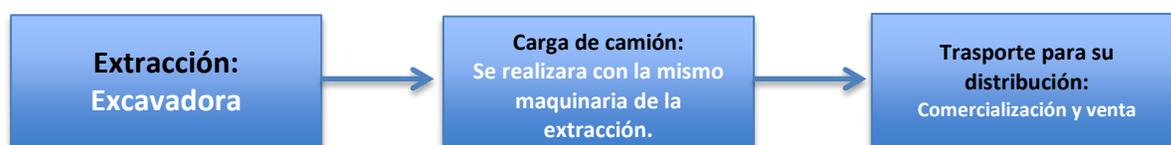
Para el área de explotación como ya se ha mencionado solo será necesario el acondicionamiento de los caminos existentes actividad que se realizará al comienzo de cada temporada (5 años) de actividad de extracción del banco de material.

- **Extracción del material pétreo:**

El proyecto tiene como objetivo la extracción de 229,297.29 m³ de materiales pétreos (arena, grava, gravilla y gravon) el banco tiene un área de 118,653.290 m², en el cauce del arroyo Chapotán. De la siguiente manera:

Forma de explotación para el banco: En cada una de las áreas se empezará a extraer el material aguas arriba del cauce, para que con las avenidas se rellene la sección explotada, una vez terminados los trabajos en esa sección se pasará a la siguiente para trabajar en favor de la corriente, y así la recuperación será más rápida cuando se presenten las avenidas máximas en la temporadas de lluvias.

En esta etapa el material es extraído por medios mecánicos (retroexcavadora), una vez extraído el material será cargado a un camión el cual se montara una malla para el cribado del material, posteriormente será distribuido para su comercialización.



Las obras a realizar para la operación del proyecto del banco de materiales pétreos, ubicado en al cauce del arroyo Chapotán, se realizaran en un periodo de 7 meses (5 años).

El proceso de aprovechamiento del material pétreo se describe a continuación:

Es el proceso de extracción del material en el cauce del arroyo, consiste en la utilización de máquinas (camiones de volteo y retroexcavadoras) las cuales con equipos de motor a diésel y con una pala móvil situada en la parte delantera la retroexcavadora se usan también para realizar la carga directa a los camiones de volteo.

Para la explotación del material pétreo se realiza una excavación profunda máxima de 1.5 m de acuerdo con el estudio topográfico en donde se indica volumetría a extraer así como el límite permitido de excavación, la superficie total de explotación es de 118,653.290 m² esto es un solo banco en el cauce del arroyo, los cortes serán máximo a 45° y en segmentos comenzando del polígono de manera vertical de arriba hacia debajo de la cuenca del arroyo Chapotán.

Programa de operación de extracción de materiales pétreos



El proceso de extracción del material pétreo, es de maniobras simples, en los planos se indica la superficie a explotar, de manera directa mediante una retroexcavadora. De igual manera la retroexcavadora carga de manera inmediata a los camiones de volteo.

Esta maniobra se programa diariamente a razón de tres camiones diarios durante los días hábiles del cada mes, como no se tendrá una área para almacenamiento del material extraído, la excavación se hará cuando dicho material sea solicitado. Se reitera que la etapa operativa se dará en época de estiaje lo que representa alrededor de 7 meses al año, en la zona.

El transporte de material se transportado al terreno propiedad del promovente en el cual se llevará a cabo un cribado del material para su comercialización por separado arena o grava.

Después de esta selección de material, se transportará a las obras en construcción que requieran estos materiales y servicios de transporte del material extraído.

La determinación del áreas del banco de materiales se realizó para los 5 años que dure el proyecto.

A continuación se presentan tablas donde se determina las áreas a explotar por año.

Tabla II.6.- Cuadro de construcción Año 1

VOLUMENES DE EXTRACCION AÑO 1							
ESTACION	DISTANCIA	AREA CORTE	AREA TERRAPLEN	VOLUMEN CORTE	VOLUMEN TERRAPLEN	VOL. ACUM. CORTE	VOLUMEN ACUM. TERRAPLEN
0+000.00	0.00	17.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	20.00	24.28	0.00	414.90	0.00	414.90	0.00
0+040.00	20.00	37.67	0.00	619.47	0.00	1034.37	0.00
0+060.00	20.00	40.06	0.00	777.30	0.00	1811.67	0.00
0+080.00	20.00	38.49	0.00	785.45	0.00	2597.12	0.00
0+100.00	20.00	36.97	0.00	754.53	0.00	3351.65	0.00
0+120.00	20.00	35.72	0.00	726.88	0.00	4078.53	0.00
0+140.00	20.00	30.17	0.00	658.91	0.00	4737.44	0.00
0+160.00	20.00	25.23	0.00	553.97	0.00	5291.41	0.00
0+180.00	20.00	24.38	0.00	496.02	0.00	5787.43	0.00
0+200.00	20.00	30.02	0.00	543.95	0.00	6331.38	0.00
0+212.79	12.79	28.59	0.00	374.88	0.00	6706.26	0.00
0+220.00	7.21	29.66	0.00	209.93	0.00	6916.19	0.00
0+220.17	0.17	29.88	0.00	5.00	0.00	6921.19	0.00
0+240.00	19.83	27.25	0.00	566.56	0.00	7487.75	0.00
0+260.00	20.00	26.19	0.00	534.45	0.00	8022.20	0.00
0+280.00	20.00	24.27	0.00	504.58	0.00	8526.78	0.00
0+300.00	20.00	22.38	0.00	466.42	0.00	8993.20	0.00
0+320.00	20.00	21.39	0.00	437.69	0.00	9430.89	0.00
0+340.00	20.00	22.17	0.00	435.59	0.00	9866.48	0.00
0+360.00	20.00	23.64	0.00	458.07	0.00	10324.55	0.00
0+380.00	20.00	24.10	0.00	477.43	0.00	10801.98	0.00
0+400.00	20.00	23.75	0.00	478.53	0.00	11280.51	0.00
0+420.00	20.00	22.52	0.00	462.74	0.00	11743.25	0.00
0+429.19	9.19	21.38	0.00	201.79	0.00	11945.05	0.00
0+438.69	9.50	21.34	0.00	202.87	0.00	12147.92	0.00
0+438.78	0.08	20.69	0.00	1.79	0.00	12149.71	0.00
0+440.00	1.22	19.61	0.00	24.60	0.00	12174.31	0.00
0+460.00	20.00	19.19	0.00	387.92	0.00	12562.23	0.00
0+480.00	20.00	21.94	0.00	411.21	0.00	12973.44	0.00
0+500.00	20.00	25.02	0.00	469.54	0.00	13442.98	0.00
0+514.47	14.47	29.04	0.00	391.15	0.00	13834.13	0.00
0+520.00	5.53	29.41	0.00	161.56	0.00	13995.69	0.00
0+521.97	1.97	30.28	0.00	58.89	0.00	14054.58	0.00
0+536.16	14.19	29.13	0.00	421.37	0.00	14475.95	0.00
0+540.00	3.84	29.07	0.00	111.80	0.00	14587.74	0.00
0+560.00	20.00	28.22	0.00	572.92	0.00	15160.66	0.00
0+580.00	20.00	26.01	0.00	542.33	0.00	15702.99	0.00
0+600.00	20.00	17.19	0.00	432.00	0.00	16134.99	0.00
0+613.09	13.09	14.84	0.00	209.62	0.00	16344.61	0.00
0+616.28	3.19	15.84	0.00	48.95	0.00	16393.56	0.00
0+620.00	3.72	15.55	0.00	58.35	0.00	16451.91	0.00
0+624.78	4.77	15.77	0.00	74.78	0.00	16526.70	0.00
0+640.00	15.23	16.67	0.00	246.92	0.00	16773.62	0.00
0+660.00	20.00	18.13	0.00	347.96	0.00	17121.58	0.00
0+680.00	20.00	20.07	0.00	381.95	0.00	17503.53	0.00
0+700.00	20.00	22.19	0.00	422.60	0.00	17926.13	0.00
0+720.00	20.00	23.12	0.00	453.12	0.00	18379.25	0.00
0+724.75	4.75	23.29	0.00	110.26	0.00	18489.51	0.00
0+726.84	2.09	23.13	0.00	48.44	0.00	18537.95	0.00
0+740.00	13.16	23.44	0.00	306.45	0.00	18844.40	0.00
0+760.00	20.00	24.55	0.00	479.90	0.00	19324.30	0.00
0+780.00	20.00	25.06	0.00	496.17	0.00	19820.47	0.00
0+800.00	20.00	22.59	0.00	476.52	0.00	20296.99	0.00
0+820.00	20.00	19.95	0.00	425.40	0.00	20722.39	0.00
0+840.00	20.00	19.39	0.00	393.45	0.00	21115.84	0.00
0+860.00	20.00	21.09	0.00	404.84	0.00	21520.68	0.00
0+867.36	7.36	22.99	0.00	162.31	0.00	21682.99	0.00
0+876.33	8.97	18.46	0.00	185.84	0.00	21868.83	0.00
0+880.00	3.67	17.42	0.00	65.80	0.00	21934.63	0.00
0+900.00	20.00	16.06	0.00	334.79	0.00	22269.42	0.00
0+920.00	20.00	15.08	0.00	311.36	0.00	22580.78	0.00
0+940.00	20.00	13.60	0.00	286.79	0.00	22867.57	0.00
0+960.00	20.00	16.39	0.00	299.92	0.00	23167.49	0.00
0+980.00	20.00	17.70	0.00	340.95	0.00	23508.44	0.00

1+000.00	20.00	19.28	0.00	369.80	0.00	23878.24	0.00
1+020.00	20.00	20.46	0.00	397.40	0.00	24275.64	0.00
1+021.11	1.11	20.50	0.00	22.78	0.00	24298.42	0.00
1+023.91	2.80	20.64	0.00	57.54	0.00	24355.96	0.00
1+024.68	0.77	20.60	0.00	15.80	0.00	24371.76	0.00
1+040.00	15.33	21.92	0.00	325.84	0.00	24697.60	0.00
1+060.00	20.00	22.82	0.00	447.44	0.00	25145.04	0.00
1+080.00	20.00	23.46	0.00	462.80	0.00	25607.84	0.00
1+100.00	20.00	23.84	0.00	472.93	0.00	26080.77	0.00
1+120.00	20.00	24.07	0.00	479.06	0.00	26559.83	0.00
1+140.00	20.00	23.76	0.00	478.27	0.00	27038.10	0.00
1+160.00	20.00	24.17	0.00	479.27	0.00	27517.37	0.00
1+180.00	20.00	25.02	0.00	491.89	0.00	28009.26	0.00
1+200.00	20.00	25.60	0.00	506.18	0.00	28515.44	0.00
1+220.00	20.00	26.15	0.00	517.49	0.00	29032.93	0.00
1+240.00	20.00	26.40	0.00	525.54	0.00	29558.47	0.00
1+260.00	20.00	26.26	0.00	526.67	0.00	30085.14	0.00
1+280.00	20.00	26.06	0.00	523.27	0.00	30608.41	0.00
1+300.00	20.00	26.00	0.00	520.64	0.00	31129.05	0.00
1+320.00	20.00	25.46	0.00	514.62	0.00	31643.67	0.00
1+340.00	20.00	24.74	0.00	501.99	0.00	32145.66	0.00
1+360.00	20.00	23.89	0.00	486.25	0.00	32631.91	0.00
1+380.00	20.00	22.87	0.00	467.61	0.00	33099.52	0.00
1+400.00	20.00	20.12	0.00	429.97	0.00	33529.49	0.00
1+420.00	20.00	15.84	0.00	359.66	0.00	33889.15	0.00
1+440.00	20.00	14.55	0.00	303.91	0.00	34193.06	0.00
1+460.00	20.00	15.63	0.00	301.76	0.00	34494.82	0.00
1+480.00	20.00	16.60	0.00	322.32	0.00	34817.14	0.00
1+500.00	20.00	17.52	0.00	341.28	0.00	35158.42	0.00
1+520.00	20.00	19.64	0.00	371.63	0.00	35530.05	0.00
1+534.39	14.39	21.27	0.00	294.31	0.00	35824.36	0.00
1+540.00	5.61	21.93	0.00	121.23	0.00	35945.59	0.00
1+545.03	5.03	25.20	0.00	118.64	0.00	36064.23	0.00
1+560.00	14.97	26.27	0.00	385.17	0.00	36449.40	0.00
1+580.00	20.00	25.04	0.00	513.12	0.00	36962.52	0.00
1+600.00	20.00	22.91	0.00	479.47	0.00	37441.99	0.00
1+620.00	20.00	22.15	0.00	450.56	0.00	37892.55	0.00
1+640.00	20.00	20.19	0.00	423.42	0.00	38315.97	0.00
1+660.00	20.00	19.81	0.00	400.06	0.00	38716.03	0.00
1+680.00	20.00	20.79	0.00	406.08	0.00	39122.11	0.00
1+700.00	20.00	21.74	0.00	425.37	0.00	39547.48	0.00
1+720.00	20.00	22.69	0.00	444.35	0.00	39991.83	0.00
1+740.00	20.00	23.64	0.00	463.33	0.00	40455.16	0.00
1+760.00	20.00	24.59	0.00	482.31	0.00	40937.47	0.00
1+780.00	20.00	25.13	0.00	497.18	0.00	41434.65	0.00
1+800.00	20.00	25.34	0.00	504.72	0.00	41939.37	0.00
1+820.00	20.00	23.10	0.00	484.42	0.00	42423.79	0.00
1+840.00	20.00	21.95	0.00	450.47	0.00	42874.26	0.00
1+860.00	20.00	21.04	0.00	429.84	0.00	43304.10	0.00
1+880.00	20.00	20.56	0.00	415.97	0.00	43720.07	0.00
1+900.00	20.00	20.55	0.00	411.07	0.00	44131.14	0.00
1+920.00	20.00	20.71	0.00	412.57	0.00	44543.71	0.00
1+940.00	20.00	21.02	0.00	417.30	0.00	44961.01	0.00
1+960.00	20.00	21.68	0.00	427.02	0.00	45388.03	0.00
1+975.68	15.68	21.71	0.00	340.30	0.00	45728.32	0.00

Tabla II.7.- Cuadro de construcción Año 2

VOLUMENES DE EXTRACCION AÑO 2							
ESTACION	DISTANCIA	AREA CORTE	AREA TERRAPLEN	VOLUMEN CORTE	VOLUMEN TERRAPLEN	VOL. ACUM. CORTE	VOLUMEN ACUM. TERRAPLEN
0+000.00	0.00	33.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	20.00	38.19	0.00	720.62	0.00	720.62	0.00
0+040.00	20.00	41.68	0.00	798.66	0.00	1519.28	0.00
0+060.00	20.00	39.96	0.00	816.34	0.00	2335.62	0.00
0+080.00	20.00	38.52	0.00	784.76	0.00	3120.38	0.00
0+100.00	20.00	37.43	0.00	759.45	0.00	3879.83	0.00
0+120.00	20.00	30.32	0.00	677.48	0.00	4557.31	0.00
0+140.00	20.00	25.82	0.00	561.40	0.00	5118.71	0.00
0+160.00	20.00	26.67	0.00	524.85	0.00	5643.56	0.00
0+180.00	20.00	25.92	0.00	525.89	0.00	6169.45	0.00
0+200.00	20.00	24.10	0.00	500.17	0.00	6669.62	0.00
0+212.79	12.79	27.24	0.00	328.36	0.00	6997.98	0.00
0+220.00	7.21	31.62	0.00	212.16	0.00	7210.14	0.00
0+220.17	0.17	31.60	0.00	5.31	0.00	7215.46	0.00
0+240.00	19.83	26.98	0.00	580.93	0.00	7796.38	0.00
0+260.00	20.00	26.29	0.00	532.71	0.00	8329.09	0.00
0+280.00	20.00	25.27	0.00	515.58	0.00	8844.67	0.00
0+300.00	20.00	25.75	0.00	510.17	0.00	9354.84	0.00
0+320.00	20.00	27.05	0.00	527.94	0.00	9882.78	0.00
0+340.00	20.00	28.17	0.00	552.16	0.00	10434.94	0.00
0+360.00	20.00	28.93	0.00	571.03	0.00	11005.97	0.00
0+380.00	20.00	29.90	0.00	588.32	0.00	11594.29	0.00
0+400.00	20.00	30.47	0.00	603.71	0.00	12198.00	0.00
0+420.00	20.00	30.99	0.00	614.60	0.00	12812.60	0.00
0+429.19	9.19	31.21	0.00	285.92	0.00	13098.53	0.00
0+438.69	9.50	31.43	0.00	297.56	0.00	13396.09	0.00
0+438.78	0.08	31.16	0.00	2.66	0.00	13398.75	0.00
0+440.00	1.22	30.93	0.00	37.91	0.00	13436.66	0.00
0+460.00	20.00	20.70	0.00	516.31	0.00	13952.97	0.00
0+480.00	20.00	18.94	0.00	396.43	0.00	14349.40	0.00
0+500.00	20.00	21.80	0.00	407.41	0.00	14756.81	0.00
0+514.47	14.47	24.00	0.00	331.39	0.00	15088.20	0.00
0+520.00	5.53	24.83	0.00	134.97	0.00	15223.17	0.00
0+521.97	1.97	25.13	0.00	49.29	0.00	15272.45	0.00
0+536.16	14.19	28.26	0.00	378.68	0.00	15651.14	0.00
0+540.00	3.84	27.87	0.00	107.83	0.00	15758.97	0.00
0+560.00	20.00	24.61	0.00	524.82	0.00	16283.79	0.00
0+580.00	20.00	15.56	0.00	401.70	0.00	16685.49	0.00
0+600.00	20.00	15.11	0.00	306.64	0.00	16992.13	0.00
0+613.09	13.09	16.84	0.00	209.08	0.00	17201.21	0.00
0+616.28	3.19	15.14	0.00	51.03	0.00	17252.24	0.00
0+620.00	3.72	14.10	0.00	54.35	0.00	17306.59	0.00
0+624.78	4.77	14.63	0.00	68.60	0.00	17375.19	0.00
0+640.00	15.23	16.07	0.00	233.73	0.00	17608.93	0.00
0+660.00	20.00	17.94	0.00	340.12	0.00	17949.05	0.00
0+680.00	20.00	19.64	0.00	375.79	0.00	18324.84	0.00
0+700.00	20.00	21.00	0.00	406.34	0.00	18731.18	0.00
0+720.00	20.00	22.50	0.00	434.98	0.00	19166.16	0.00
0+724.75	4.75	22.85	0.00	107.75	0.00	19273.91	0.00
0+726.84	2.09	23.03	0.00	47.88	0.00	19321.78	0.00
0+740.00	13.16	23.52	0.00	306.36	0.00	19628.14	0.00
0+760.00	20.00	22.00	0.00	455.25	0.00	20083.39	0.00
0+780.00	20.00	21.22	0.00	432.23	0.00	20515.62	0.00
0+800.00	20.00	20.52	0.00	417.39	0.00	20933.01	0.00
0+820.00	20.00	23.04	0.00	435.56	0.00	21368.57	0.00
0+840.00	20.00	26.82	0.00	498.54	0.00	21867.11	0.00
0+860.00	20.00	23.57	0.00	503.88	0.00	22370.99	0.00
0+867.36	7.36	21.53	0.00	166.04	0.00	22537.03	0.00
0+876.33	8.97	16.48	0.00	170.41	0.00	22707.45	0.00
0+880.00	3.67	15.61	0.00	58.85	0.00	22766.30	0.00
0+900.00	20.00	17.00	0.00	326.15	0.00	23092.45	0.00
0+920.00	20.00	17.69	0.00	346.97	0.00	23439.42	0.00
0+940.00	20.00	17.90	0.00	355.89	0.00	23795.31	0.00
0+960.00	20.00	16.82	0.00	347.19	0.00	24142.50	0.00
0+980.00	20.00	16.68	0.00	335.06	0.00	24477.56	0.00

1+000.00	20.00	16.62	0.00	332.99	0.00	24810.55	0.00
1+020.00	20.00	17.85	0.00	344.70	0.00	25155.25	0.00
1+021.11	1.11	18.18	0.00	20.04	0.00	25175.29	0.00
1+023.91	2.80	19.24	0.00	52.33	0.00	25227.61	0.00
1+024.68	0.77	19.07	0.00	14.67	0.00	25242.29	0.00
1+040.00	15.33	20.91	0.00	306.33	0.00	25548.62	0.00
1+060.00	20.00	21.60	0.00	425.09	0.00	25973.71	0.00
1+080.00	20.00	21.81	0.00	434.09	0.00	26407.80	0.00
1+100.00	20.00	22.00	0.00	438.11	0.00	26845.91	0.00
1+120.00	20.00	21.66	0.00	436.64	0.00	27282.55	0.00
1+140.00	20.00	22.48	0.00	441.37	0.00	27723.92	0.00
1+160.00	20.00	23.29	0.00	457.69	0.00	28181.61	0.00
1+180.00	20.00	23.85	0.00	471.45	0.00	28653.06	0.00
1+200.00	20.00	24.39	0.00	482.38	0.00	29135.44	0.00
1+220.00	20.00	24.89	0.00	492.79	0.00	29628.23	0.00
1+240.00	20.00	25.29	0.00	501.79	0.00	30130.02	0.00
1+260.00	20.00	25.67	0.00	509.54	0.00	30639.56	0.00
1+280.00	20.00	25.72	0.00	513.91	0.00	31153.47	0.00
1+300.00	20.00	25.16	0.00	508.80	0.00	31662.27	0.00
1+320.00	20.00	23.55	0.00	487.08	0.00	32149.35	0.00
1+340.00	20.00	20.87	0.00	444.19	0.00	32593.54	0.00
1+360.00	20.00	17.38	0.00	382.44	0.00	32975.98	0.00
1+380.00	20.00	13.64	0.00	310.16	0.00	33286.14	0.00
1+400.00	20.00	12.22	0.00	258.61	0.00	33544.75	0.00
1+420.00	20.00	13.27	0.00	254.89	0.00	33799.64	0.00
1+440.00	20.00	14.58	0.00	278.52	0.00	34078.16	0.00
1+460.00	20.00	16.15	0.00	307.36	0.00	34385.52	0.00
1+480.00	20.00	18.31	0.00	344.62	0.00	34730.14	0.00
1+500.00	20.00	21.05	0.00	393.56	0.00	35123.70	0.00
1+520.00	20.00	22.74	0.00	437.90	0.00	35561.60	0.00
1+534.39	14.39	23.92	0.00	335.71	0.00	35897.31	0.00
1+540.00	5.61	24.37	0.00	135.52	0.00	36032.82	0.00
1+545.03	5.03	29.15	0.00	134.72	0.00	36167.55	0.00
1+560.00	14.97	24.61	0.00	402.32	0.00	36569.87	0.00
1+580.00	20.00	22.93	0.00	475.42	0.00	37045.29	0.00
1+600.00	20.00	21.47	0.00	444.03	0.00	37489.32	0.00
1+620.00	20.00	18.91	0.00	403.85	0.00	37893.17	0.00
1+640.00	20.00	18.33	0.00	372.40	0.00	38265.57	0.00
1+660.00	20.00	19.52	0.00	378.47	0.00	38644.04	0.00
1+680.00	20.00	20.83	0.00	403.48	0.00	39047.52	0.00
1+700.00	20.00	21.85	0.00	426.82	0.00	39474.34	0.00
1+720.00	20.00	22.81	0.00	446.59	0.00	39920.93	0.00
1+740.00	20.00	23.76	0.00	465.64	0.00	40386.57	0.00
1+760.00	20.00	24.70	0.00	484.59	0.00	40871.16	0.00
1+780.00	20.00	25.24	0.00	499.45	0.00	41370.61	0.00
1+800.00	20.00	25.63	0.00	508.77	0.00	41879.38	0.00
1+820.00	20.00	24.91	0.00	505.43	0.00	42384.81	0.00
1+840.00	20.00	23.61	0.00	485.16	0.00	42869.97	0.00
1+860.00	20.00	22.49	0.00	460.92	0.00	43330.89	0.00
1+880.00	20.00	21.36	0.00	438.49	0.00	43769.38	0.00
1+900.00	20.00	20.22	0.00	415.80	0.00	44185.18	0.00
1+920.00	20.00	18.90	0.00	391.13	0.00	44576.31	0.00
1+940.00	20.00	18.64	0.00	375.39	0.00	44951.70	0.00
1+960.00	20.00	19.67	0.00	383.10	0.00	45334.80	0.00
1+975.68	15.68	20.35	0.00	313.83	0.00	45648.63	0.00

Tabla II.8.- Cuadro de construcción Año 3

VOLUMENES DE EXTRACCIÓN AÑO 3							
ESTACION	DISTANCIA	AREA CORTE	AREA TERRAPLEN	VOLUMEN CORTE	VOLUMEN TERRAPLEN	VOL. ACUM. CORTE	VOLUMEN ACUM. TERRAPLEN
0+000.00	0.00	12.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	20.00	13.65	0.00	261.67	0.00	261.67	0.00
0+040.00	20.00	13.96	0.00	276.06	0.00	537.73	0.00
0+060.00	20.00	28.73	0.00	426.92	0.00	964.65	0.00
0+080.00	20.00	38.40	0.00	671.33	0.00	1635.98	0.00
0+100.00	20.00	36.93	0.00	753.29	0.00	2389.27	0.00
0+120.00	20.00	35.26	0.00	721.83	0.00	3111.10	0.00
0+140.00	20.00	32.76	0.00	680.12	0.00	3791.22	0.00
0+160.00	20.00	30.27	0.00	630.23	0.00	4421.45	0.00
0+180.00	20.00	31.34	0.00	616.08	0.00	5037.53	0.00
0+200.00	20.00	28.17	0.00	595.13	0.00	5632.66	0.00
0+212.79	12.79	23.68	0.00	331.63	0.00	5964.29	0.00
0+220.00	7.21	20.81	0.00	160.33	0.00	6124.62	0.00
0+220.17	0.17	20.75	0.00	3.49	0.00	6128.11	0.00
0+240.00	19.83	18.93	0.00	393.45	0.00	6521.56	0.00
0+260.00	20.00	18.60	0.00	375.31	0.00	6896.87	0.00
0+280.00	20.00	20.11	0.00	387.15	0.00	7284.02	0.00
0+300.00	20.00	20.90	0.00	410.08	0.00	7694.10	0.00
0+320.00	20.00	20.47	0.00	413.61	0.00	8107.71	0.00
0+340.00	20.00	18.93	0.00	393.91	0.00	8501.62	0.00
0+360.00	20.00	17.96	0.00	368.90	0.00	8870.52	0.00
0+380.00	20.00	17.89	0.00	358.49	0.00	9229.01	0.00
0+400.00	20.00	18.12	0.00	360.00	0.00	9589.01	0.00
0+420.00	20.00	18.74	0.00	368.51	0.00	9957.52	0.00
0+429.19	9.19	19.08	0.00	173.83	0.00	10131.35	0.00
0+438.69	9.50	21.13	0.00	191.00	0.00	10322.35	0.00
0+438.78	0.08	21.11	0.00	1.80	0.00	10324.14	0.00
0+440.00	1.22	20.83	0.00	25.60	0.00	10349.74	0.00
0+460.00	20.00	21.92	0.00	427.43	0.00	10777.17	0.00
0+480.00	20.00	24.06	0.00	459.74	0.00	11236.91	0.00
0+500.00	20.00	28.06	0.00	521.14	0.00	11758.05	0.00
0+514.47	14.47	26.85	0.00	397.32	0.00	12155.37	0.00
0+520.00	5.53	27.08	0.00	149.07	0.00	12304.45	0.00
0+521.97	1.97	28.12	0.00	54.46	0.00	12358.91	0.00
0+536.16	14.19	26.56	0.00	387.86	0.00	12746.77	0.00
0+540.00	3.84	26.59	0.00	102.11	0.00	12848.87	0.00
0+560.00	20.00	26.74	0.00	533.32	0.00	13382.19	0.00
0+580.00	20.00	26.88	0.00	536.22	0.00	13918.41	0.00
0+600.00	20.00	26.37	0.00	532.51	0.00	14450.92	0.00
0+613.09	13.09	22.68	0.00	321.04	0.00	14771.96	0.00
0+616.28	3.19	22.84	0.00	72.65	0.00	14844.61	0.00
0+620.00	3.72	22.04	0.00	83.43	0.00	14928.04	0.00
0+624.78	4.77	19.12	0.00	98.27	0.00	15026.31	0.00
0+640.00	15.23	22.29	0.00	315.29	0.00	15341.61	0.00
0+660.00	20.00	25.27	0.00	475.67	0.00	15817.28	0.00
0+680.00	20.00	26.88	0.00	521.49	0.00	16338.77	0.00
0+700.00	20.00	27.47	0.00	543.50	0.00	16882.27	0.00
0+720.00	20.00	27.38	0.00	548.50	0.00	17430.77	0.00
0+724.75	4.75	27.53	0.00	130.46	0.00	17561.23	0.00
0+726.84	2.09	27.27	0.00	57.18	0.00	17618.41	0.00
0+740.00	13.16	27.33	0.00	359.27	0.00	17977.68	0.00
0+760.00	20.00	27.09	0.00	544.19	0.00	18521.87	0.00
0+780.00	20.00	26.81	0.00	538.97	0.00	19060.84	0.00
0+800.00	20.00	25.14	0.00	519.50	0.00	19580.34	0.00
0+820.00	20.00	23.56	0.00	487.01	0.00	20067.35	0.00
0+840.00	20.00	21.16	0.00	447.24	0.00	20514.59	0.00
0+860.00	20.00	15.50	0.00	366.61	0.00	20881.20	0.00
0+867.36	7.36	17.92	0.00	123.03	0.00	21004.23	0.00
0+876.33	8.97	14.53	0.00	145.49	0.00	21149.72	0.00
0+880.00	3.67	14.52	0.00	53.28	0.00	21203.00	0.00
0+900.00	20.00	14.81	0.00	293.25	0.00	21496.25	0.00
0+920.00	20.00	14.36	0.00	291.69	0.00	21787.94	0.00
0+940.00	20.00	14.43	0.00	287.90	0.00	22075.84	0.00
0+960.00	20.00	15.09	0.00	295.18	0.00	22371.02	0.00
0+980.00	20.00	17.16	0.00	322.56	0.00	22693.58	0.00

1+000.00	20.00	18.41	0.00	355.71	0.00	23049.29	0.00
1+020.00	20.00	19.31	0.00	377.21	0.00	23426.50	0.00
1+021.11	1.11	19.42	0.00	21.54	0.00	23448.04	0.00
1+023.91	2.80	19.69	0.00	54.69	0.00	23502.72	0.00
1+024.68	0.77	19.82	0.00	15.13	0.00	23517.85	0.00
1+040.00	15.33	21.72	0.00	318.29	0.00	23836.14	0.00
1+060.00	20.00	22.86	0.00	445.86	0.00	24282.00	0.00
1+080.00	20.00	23.83	0.00	466.92	0.00	24748.92	0.00
1+100.00	20.00	24.85	0.00	486.79	0.00	25235.71	0.00
1+120.00	20.00	25.84	0.00	506.93	0.00	25742.64	0.00
1+140.00	20.00	25.89	0.00	517.29	0.00	26259.93	0.00
1+160.00	20.00	25.14	0.00	510.26	0.00	26770.19	0.00
1+180.00	20.00	24.72	0.00	498.62	0.00	27268.81	0.00
1+200.00	20.00	26.53	0.00	512.54	0.00	27781.35	0.00
1+220.00	20.00	27.22	0.00	537.50	0.00	28318.85	0.00
1+240.00	20.00	27.84	0.00	550.56	0.00	28869.41	0.00
1+260.00	20.00	28.36	0.00	561.95	0.00	29431.36	0.00
1+280.00	20.00	28.78	0.00	571.34	0.00	30002.70	0.00
1+300.00	20.00	29.09	0.00	578.66	0.00	30581.36	0.00
1+320.00	20.00	28.26	0.00	573.47	0.00	31154.83	0.00
1+340.00	20.00	27.35	0.00	556.11	0.00	31710.94	0.00
1+360.00	20.00	26.32	0.00	536.71	0.00	32247.65	0.00
1+380.00	20.00	25.17	0.00	514.88	0.00	32762.53	0.00
1+400.00	20.00	24.37	0.00	495.36	0.00	33257.89	0.00
1+420.00	20.00	23.78	0.00	481.47	0.00	33739.36	0.00
1+440.00	20.00	20.70	0.00	444.80	0.00	34184.16	0.00
1+460.00	20.00	16.28	0.00	369.76	0.00	34553.92	0.00
1+480.00	20.00	15.66	0.00	319.36	0.00	34873.28	0.00
1+500.00	20.00	17.16	0.00	328.16	0.00	35201.44	0.00
1+520.00	20.00	18.21	0.00	353.66	0.00	35555.10	0.00
1+534.39	14.39	18.94	0.00	267.26	0.00	35822.37	0.00
1+540.00	5.61	19.22	0.00	107.09	0.00	35929.46	0.00
1+545.03	5.03	19.52	0.00	97.51	0.00	36026.97	0.00
1+560.00	14.97	24.04	0.00	325.92	0.00	36352.90	0.00
1+580.00	20.00	26.01	0.00	500.51	0.00	36853.41	0.00
1+600.00	20.00	25.12	0.00	511.34	0.00	37364.75	0.00
1+620.00	20.00	23.34	0.00	484.62	0.00	37849.37	0.00
1+640.00	20.00	22.86	0.00	462.00	0.00	38311.37	0.00
1+660.00	20.00	18.96	0.00	418.17	0.00	38729.54	0.00
1+680.00	20.00	20.17	0.00	391.28	0.00	39120.82	0.00
1+700.00	20.00	21.35	0.00	415.21	0.00	39536.03	0.00
1+720.00	20.00	22.48	0.00	438.26	0.00	39974.29	0.00
1+740.00	20.00	23.55	0.00	460.20	0.00	40434.49	0.00
1+760.00	20.00	24.56	0.00	481.03	0.00	40915.52	0.00
1+780.00	20.00	25.35	0.00	499.07	0.00	41414.59	0.00
1+800.00	20.00	23.68	0.00	490.25	0.00	41904.84	0.00
1+820.00	20.00	22.24	0.00	459.13	0.00	42363.97	0.00
1+840.00	20.00	22.14	0.00	443.76	0.00	42807.73	0.00
1+860.00	20.00	22.28	0.00	444.15	0.00	43251.88	0.00
1+880.00	20.00	22.44	0.00	447.16	0.00	43699.04	0.00
1+900.00	20.00	22.60	0.00	450.37	0.00	44149.41	0.00
1+920.00	20.00	22.56	0.00	451.56	0.00	44600.97	0.00
1+940.00	20.00	22.70	0.00	452.60	0.00	45053.57	0.00
1+960.00	20.00	22.07	0.00	447.74	0.00	45501.31	0.00
1+975.68	15.68	21.31	0.00	340.20	0.00	45841.51	0.00

Tabla II.9.- Cuadro de construcción Año 4

VOLUMENES DE EXTRACCION AÑO 4							
ESTACION	DISTANCIA	AREA CORTE	AREA TERRAPLEN	VOLUMEN CORTE	VOLUMEN TERRAPLEN	VOL. ACUM. CORTE	VOLUMEN ACUM. TERRAPLEN
0+000.00	0.00	27.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	20.00	33.67	0.00	610.32	0.00	610.32	0.00
0+040.00	20.00	40.07	0.00	737.33	0.00	1347.65	0.00
0+060.00	20.00	41.86	0.00	819.26	0.00	2166.91	0.00
0+080.00	20.00	38.95	0.00	808.13	0.00	2975.04	0.00
0+100.00	20.00	33.13	0.00	720.81	0.00	3695.85	0.00
0+120.00	20.00	28.07	0.00	611.93	0.00	4307.78	0.00
0+140.00	20.00	38.36	0.00	664.20	0.00	4971.98	0.00
0+160.00	20.00	43.33	0.00	816.84	0.00	5788.82	0.00
0+180.00	20.00	46.94	0.00	902.69	0.00	6691.51	0.00
0+200.00	20.00	43.73	0.00	906.72	0.00	7598.23	0.00
0+212.79	12.79	39.40	0.00	531.73	0.00	8129.96	0.00
0+220.00	7.21	43.95	0.00	300.40	0.00	8430.36	0.00
0+220.17	0.17	43.96	0.00	7.38	0.00	8437.74	0.00
0+240.00	19.83	42.13	0.00	853.68	0.00	9291.42	0.00
0+260.00	20.00	41.61	0.00	837.45	0.00	10128.87	0.00
0+280.00	20.00	36.43	0.00	780.44	0.00	10909.31	0.00
0+300.00	20.00	33.64	0.00	700.75	0.00	11610.06	0.00
0+320.00	20.00	31.80	0.00	654.46	0.00	12264.52	0.00
0+340.00	20.00	31.21	0.00	630.16	0.00	12894.68	0.00
0+360.00	20.00	30.09	0.00	612.99	0.00	13507.67	0.00
0+380.00	20.00	31.33	0.00	614.12	0.00	14121.79	0.00
0+400.00	20.00	32.12	0.00	634.48	0.00	14756.27	0.00
0+420.00	20.00	31.75	0.00	638.68	0.00	15394.95	0.00
0+429.19	9.19	31.50	0.00	290.72	0.00	15685.67	0.00
0+438.69	9.50	31.22	0.00	297.88	0.00	15983.56	0.00
0+438.78	0.08	35.43	0.00	2.83	0.00	15986.39	0.00
0+440.00	1.22	35.33	0.00	43.20	0.00	16029.59	0.00
0+460.00	20.00	32.64	0.00	679.65	0.00	16709.24	0.00
0+480.00	20.00	19.19	0.00	518.29	0.00	17227.53	0.00
0+500.00	20.00	12.89	0.00	320.83	0.00	17548.36	0.00
0+514.47	14.47	13.74	0.00	192.71	0.00	17741.07	0.00
0+520.00	5.53	10.10	0.00	65.89	0.00	17806.96	0.00
0+521.97	1.97	8.64	0.00	18.48	0.00	17825.44	0.00
0+536.16	14.19	7.49	0.00	114.35	0.00	17939.79	0.00
0+540.00	3.84	6.57	0.00	27.00	0.00	17966.78	0.00
0+560.00	20.00	2.54	0.00	91.05	0.00	18057.83	0.00
0+580.00	20.00	0.52	0.00	30.53	0.00	18088.36	0.00
0+600.00	20.00	0.21	0.00	7.28	0.00	18095.64	0.00
0+613.09	13.09	0.08	0.00	1.89	0.00	18097.53	0.00
0+616.28	3.19	0.00	0.00	0.12	0.00	18097.66	0.00
0+620.00	3.72	0.00	0.00	0.00	0.00	18097.66	0.00
0+624.78	4.77	0.10	0.00	0.24	0.00	18097.90	0.00
0+640.00	15.23	0.22	0.00	2.47	0.00	18100.37	0.00
0+660.00	20.00	0.44	0.00	6.62	0.00	18106.99	0.00
0+680.00	20.00	0.84	0.00	12.82	0.00	18119.81	0.00
0+700.00	20.00	1.68	0.00	25.22	0.00	18145.03	0.00
0+720.00	20.00	3.57	0.00	52.46	0.00	18197.49	0.00
0+724.75	4.75	4.16	0.00	18.36	0.00	18215.85	0.00
0+726.84	2.09	4.38	0.00	8.91	0.00	18224.76	0.00
0+740.00	13.16	5.57	0.00	65.50	0.00	18290.26	0.00
0+760.00	20.00	7.37	0.00	129.47	0.00	18419.73	0.00
0+780.00	20.00	7.23	0.00	146.07	0.00	18565.80	0.00
0+800.00	20.00	10.92	0.00	181.55	0.00	18747.35	0.00
0+820.00	20.00	14.00	0.00	249.25	0.00	18996.60	0.00
0+840.00	20.00	16.97	0.00	309.76	0.00	19306.36	0.00
0+860.00	20.00	13.95	0.00	309.20	0.00	19615.56	0.00
0+867.36	7.36	13.10	0.00	99.58	0.00	19715.14	0.00
0+876.33	8.97	4.90	0.00	80.72	0.00	19795.86	0.00
0+880.00	3.67	8.63	0.00	24.82	0.00	19820.68	0.00
0+900.00	20.00	14.62	0.00	232.48	0.00	20053.16	0.00
0+920.00	20.00	17.54	0.00	321.58	0.00	20374.74	0.00
0+940.00	20.00	19.61	0.00	371.49	0.00	20746.23	0.00
0+960.00	20.00	18.79	0.00	383.98	0.00	21130.21	0.00
0+980.00	20.00	16.42	0.00	352.07	0.00	21482.28	0.00

1+000.00	20.00	10.24	0.00	266.57	0.00	21748.85	0.00
1+020.00	20.00	10.30	0.00	205.39	0.00	21954.24	0.00
1+021.11	1.11	10.44	0.00	11.53	0.00	21965.77	0.00
1+023.91	2.80	11.01	0.00	29.99	0.00	21995.76	0.00
1+024.68	0.77	10.97	0.00	8.42	0.00	22004.18	0.00
1+040.00	15.33	10.15	0.00	161.86	0.00	22166.04	0.00
1+060.00	20.00	12.19	0.00	223.45	0.00	22389.49	0.00
1+080.00	20.00	12.71	0.00	249.02	0.00	22638.51	0.00
1+100.00	20.00	12.18	0.00	248.90	0.00	22887.41	0.00
1+120.00	20.00	11.64	0.00	238.24	0.00	23125.65	0.00
1+140.00	20.00	12.89	0.00	245.31	0.00	23370.96	0.00
1+160.00	20.00	14.28	0.00	271.69	0.00	23642.65	0.00
1+180.00	20.00	16.03	0.00	303.10	0.00	23945.75	0.00
1+200.00	20.00	17.92	0.00	339.48	0.00	24285.23	0.00
1+220.00	20.00	19.69	0.00	376.09	0.00	24661.32	0.00
1+240.00	20.00	19.99	0.00	396.79	0.00	25058.11	0.00
1+260.00	20.00	20.00	0.00	399.89	0.00	25458.00	0.00
1+280.00	20.00	19.76	0.00	397.60	0.00	25855.60	0.00
1+300.00	20.00	18.87	0.00	386.30	0.00	26241.90	0.00
1+320.00	20.00	15.73	0.00	345.96	0.00	26587.86	0.00
1+340.00	20.00	13.70	0.00	294.23	0.00	26882.09	0.00
1+360.00	20.00	12.54	0.00	262.33	0.00	27144.42	0.00
1+380.00	20.00	12.56	0.00	250.96	0.00	27395.38	0.00
1+400.00	20.00	14.50	0.00	270.62	0.00	27666.00	0.00
1+420.00	20.00	17.23	0.00	317.30	0.00	27983.30	0.00
1+440.00	20.00	20.66	0.00	378.86	0.00	28362.16	0.00
1+460.00	20.00	24.84	0.00	454.99	0.00	28817.15	0.00
1+480.00	20.00	27.21	0.00	520.53	0.00	29337.68	0.00
1+500.00	20.00	25.11	0.00	523.23	0.00	29860.91	0.00
1+520.00	20.00	25.52	0.00	506.29	0.00	30367.20	0.00
1+534.39	14.39	27.67	0.00	382.62	0.00	30749.82	0.00
1+540.00	5.61	35.30	0.00	176.70	0.00	30926.52	0.00
1+545.03	5.03	34.89	0.00	176.68	0.00	31103.20	0.00
1+560.00	14.97	31.09	0.00	493.76	0.00	31596.96	0.00
1+580.00	20.00	27.68	0.00	587.76	0.00	32184.72	0.00
1+600.00	20.00	24.56	0.00	522.40	0.00	32707.12	0.00
1+620.00	20.00	24.88	0.00	494.32	0.00	33201.44	0.00
1+640.00	20.00	33.87	0.00	587.42	0.00	33788.86	0.00
1+660.00	20.00	37.73	0.00	715.96	0.00	34504.82	0.00
1+680.00	20.00	36.65	0.00	743.78	0.00	35248.60	0.00
1+700.00	20.00	36.53	0.00	731.81	0.00	35980.41	0.00
1+720.00	20.00	37.18	0.00	737.11	0.00	36717.52	0.00
1+740.00	20.00	38.52	0.00	756.97	0.00	37474.49	0.00
1+760.00	20.00	40.55	0.00	790.71	0.00	38265.20	0.00
1+780.00	20.00	41.71	0.00	822.57	0.00	39087.77	0.00
1+800.00	20.00	42.52	0.00	842.25	0.00	39930.02	0.00
1+820.00	20.00	43.56	0.00	860.83	0.00	40790.85	0.00
1+840.00	20.00	42.86	0.00	864.20	0.00	41655.05	0.00
1+860.00	20.00	40.84	0.00	836.95	0.00	42492.00	0.00
1+880.00	20.00	37.91	0.00	787.47	0.00	43279.47	0.00
1+900.00	20.00	34.10	0.00	720.11	0.00	43999.58	0.00
1+920.00	20.00	29.82	0.00	639.19	0.00	44638.77	0.00
1+940.00	20.00	29.48	0.00	592.96	0.00	45231.73	0.00
1+960.00	20.00	32.25	0.00	617.30	0.00	45849.03	0.00
1+975.68	15.68	33.61	0.00	516.46	0.00	46365.48	0.00

Tabla II.10.- Cuadro de construcción Año 5

VOLUMENES DE EXTRACCION AÑO 5							
ESTACION	DISTANCIA	AREA CORTE	AREA TERRAPLEN	VOLUMEN CORTE	VOLUMEN TERRAPLEN	VOL. ACUM. CORTE	VOLUMEN ACUM. TERRAPLEN
0+000.00	0.00	6.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	20.00	9.39	0.00	161.64	0.00	161.64	0.00
0+040.00	20.00	11.83	0.00	212.15	0.00	373.79	0.00
0+060.00	20.00	14.06	0.00	258.87	0.00	632.66	0.00
0+080.00	20.00	20.93	0.00	349.86	0.00	982.52	0.00
0+100.00	20.00	34.02	0.00	549.49	0.00	1532.01	0.00
0+120.00	20.00	36.69	0.00	707.07	0.00	2239.08	0.00
0+140.00	20.00	33.99	0.00	706.72	0.00	2945.80	0.00
0+160.00	20.00	34.89	0.00	688.80	0.00	3634.60	0.00
0+180.00	20.00	34.90	0.00	697.91	0.00	4332.51	0.00
0+200.00	20.00	27.11	0.00	620.12	0.00	4952.63	0.00
0+212.79	12.79	19.81	0.00	300.12	0.00	5252.75	0.00
0+220.00	7.21	15.78	0.00	128.26	0.00	5381.01	0.00
0+220.17	0.17	15.70	0.00	2.64	0.00	5383.65	0.00
0+240.00	19.83	13.45	0.00	289.10	0.00	5672.75	0.00
0+260.00	20.00	13.86	0.00	273.06	0.00	5945.81	0.00
0+280.00	20.00	15.05	0.00	289.07	0.00	6234.88	0.00
0+300.00	20.00	16.41	0.00	314.66	0.00	6549.54	0.00
0+320.00	20.00	17.75	0.00	341.60	0.00	6891.14	0.00
0+340.00	20.00	18.89	0.00	366.35	0.00	7257.49	0.00
0+360.00	20.00	19.39	0.00	382.83	0.00	7640.32	0.00
0+380.00	20.00	19.53	0.00	389.19	0.00	8029.51	0.00
0+400.00	20.00	19.42	0.00	389.48	0.00	8418.99	0.00
0+420.00	20.00	19.28	0.00	387.05	0.00	8806.04	0.00
0+429.19	9.19	19.35	0.00	177.57	0.00	8983.62	0.00
0+438.69	9.50	25.09	0.00	211.07	0.00	9194.69	0.00
0+438.78	0.08	21.87	0.00	2.00	0.00	9196.68	0.00
0+440.00	1.22	23.07	0.00	27.44	0.00	9224.12	0.00
0+460.00	20.00	25.75	0.00	488.25	0.00	9712.37	0.00
0+480.00	20.00	26.79	0.00	525.42	0.00	10237.79	0.00
0+500.00	20.00	24.05	0.00	508.39	0.00	10746.18	0.00
0+514.47	14.47	21.34	0.00	328.47	0.00	11074.65	0.00
0+520.00	5.53	19.80	0.00	113.72	0.00	11188.37	0.00
0+521.97	1.97	17.70	0.00	36.99	0.00	11225.36	0.00
0+536.16	14.19	11.21	0.00	205.02	0.00	11430.38	0.00
0+540.00	3.84	10.93	0.00	42.52	0.00	11472.90	0.00
0+560.00	20.00	9.50	0.00	204.25	0.00	11677.15	0.00
0+580.00	20.00	8.09	0.00	175.85	0.00	11853.00	0.00
0+600.00	20.00	6.71	0.00	147.99	0.00	12000.99	0.00
0+613.09	13.09	5.79	0.00	81.79	0.00	12082.77	0.00
0+616.28	3.19	3.24	0.00	14.40	0.00	12097.17	0.00
0+620.00	3.72	5.11	0.00	15.53	0.00	12112.70	0.00
0+624.78	4.77	2.38	0.00	17.88	0.00	12130.58	0.00
0+640.00	15.23	3.16	0.00	42.15	0.00	12172.73	0.00
0+660.00	20.00	4.78	0.00	79.46	0.00	12252.19	0.00
0+680.00	20.00	6.95	0.00	117.37	0.00	12369.56	0.00
0+700.00	20.00	9.55	0.00	165.00	0.00	12534.56	0.00
0+720.00	20.00	11.78	0.00	213.29	0.00	12747.85	0.00
0+724.75	4.75	12.19	0.00	56.97	0.00	12804.82	0.00
0+726.84	2.09	12.19	0.00	25.44	0.00	12830.26	0.00
0+740.00	13.16	12.89	0.00	164.99	0.00	12995.25	0.00
0+760.00	20.00	12.90	0.00	257.81	0.00	13253.06	0.00
0+780.00	20.00	13.30	0.00	261.98	0.00	13515.04	0.00
0+800.00	20.00	14.11	0.00	274.12	0.00	13789.16	0.00
0+820.00	20.00	14.05	0.00	281.64	0.00	14070.80	0.00
0+840.00	20.00	13.69	0.00	277.46	0.00	14348.26	0.00
0+860.00	20.00	10.96	0.00	246.49	0.00	14594.75	0.00
0+867.36	7.36	8.68	0.00	72.31	0.00	14667.06	0.00
0+876.33	8.97	7.94	0.00	74.54	0.00	14741.60	0.00
0+880.00	3.67	7.74	0.00	28.76	0.00	14770.36	0.00
0+900.00	20.00	7.48	0.00	152.23	0.00	14922.59	0.00
0+920.00	20.00	8.10	0.00	155.78	0.00	15078.37	0.00
0+940.00	20.00	9.51	0.00	176.05	0.00	15254.42	0.00
0+960.00	20.00	10.36	0.00	198.65	0.00	15453.07	0.00
0+980.00	20.00	11.09	0.00	214.47	0.00	15667.54	0.00

1+000.00	20.00	12.04	0.00	231.32	0.00	15898.86	0.00
1+020.00	20.00	13.31	0.00	253.46	0.00	16152.32	0.00
1+021.11	1.11	13.31	0.00	14.80	0.00	16167.12	0.00
1+023.91	2.80	13.32	0.00	37.25	0.00	16204.37	0.00
1+024.68	0.77	13.51	0.00	10.28	0.00	16214.65	0.00
1+040.00	15.33	13.16	0.00	204.39	0.00	16419.04	0.00
1+060.00	20.00	15.39	0.00	285.53	0.00	16704.57	0.00
1+080.00	20.00	18.00	0.00	333.91	0.00	17038.48	0.00
1+100.00	20.00	20.62	0.00	386.24	0.00	17424.72	0.00
1+120.00	20.00	23.49	0.00	441.13	0.00	17865.85	0.00
1+140.00	20.00	25.61	0.00	490.97	0.00	18356.82	0.00
1+160.00	20.00	26.89	0.00	524.97	0.00	18881.79	0.00
1+180.00	20.00	27.00	0.00	538.88	0.00	19420.67	0.00
1+200.00	20.00	25.29	0.00	522.92	0.00	19943.59	0.00
1+220.00	20.00	26.60	0.00	518.96	0.00	20462.55	0.00
1+240.00	20.00	30.04	0.00	566.45	0.00	21029.00	0.00
1+260.00	20.00	32.94	0.00	629.79	0.00	21658.79	0.00
1+280.00	20.00	34.72	0.00	676.59	0.00	22335.38	0.00
1+300.00	20.00	36.36	0.00	710.84	0.00	23046.22	0.00
1+320.00	20.00	35.91	0.00	722.67	0.00	23768.89	0.00
1+340.00	20.00	35.35	0.00	712.51	0.00	24481.40	0.00
1+360.00	20.00	34.28	0.00	696.30	0.00	25177.70	0.00
1+380.00	20.00	31.90	0.00	661.81	0.00	25839.51	0.00
1+400.00	20.00	31.39	0.00	632.83	0.00	26472.34	0.00
1+420.00	20.00	32.14	0.00	635.25	0.00	27107.59	0.00
1+440.00	20.00	32.63	0.00	647.67	0.00	27755.26	0.00
1+460.00	20.00	32.49	0.00	651.21	0.00	28406.47	0.00
1+480.00	20.00	29.45	0.00	619.42	0.00	29025.89	0.00
1+500.00	20.00	25.42	0.00	548.68	0.00	29574.57	0.00
1+520.00	20.00	20.15	0.00	455.67	0.00	30030.24	0.00
1+534.39	14.39	21.74	0.00	301.31	0.00	30331.55	0.00
1+540.00	5.61	22.51	0.00	124.14	0.00	30455.69	0.00
1+545.03	5.03	23.11	0.00	114.82	0.00	30570.50	0.00
1+560.00	14.97	30.11	0.00	398.26	0.00	30968.76	0.00
1+580.00	20.00	33.09	0.00	632.00	0.00	31600.76	0.00
1+600.00	20.00	35.04	0.00	681.33	0.00	32282.09	0.00
1+620.00	20.00	36.67	0.00	717.12	0.00	32999.21	0.00
1+640.00	20.00	37.72	0.00	743.84	0.00	33743.05	0.00
1+660.00	20.00	32.27	0.00	699.86	0.00	34442.91	0.00
1+680.00	20.00	29.84	0.00	621.09	0.00	35064.00	0.00
1+700.00	20.00	32.73	0.00	625.66	0.00	35689.66	0.00
1+720.00	20.00	34.59	0.00	673.14	0.00	36362.80	0.00
1+740.00	20.00	37.17	0.00	717.55	0.00	37080.35	0.00
1+760.00	20.00	40.39	0.00	775.60	0.00	37855.95	0.00
1+780.00	20.00	41.20	0.00	815.87	0.00	38671.82	0.00
1+800.00	20.00	38.49	0.00	796.83	0.00	39468.65	0.00
1+820.00	20.00	35.99	0.00	744.76	0.00	40213.41	0.00
1+840.00	20.00	35.73	0.00	717.15	0.00	40930.56	0.00
1+860.00	20.00	35.44	0.00	711.70	0.00	41642.26	0.00
1+880.00	20.00	34.93	0.00	703.68	0.00	42345.94	0.00
1+900.00	20.00	34.64	0.00	695.61	0.00	43041.55	0.00
1+920.00	20.00	35.43	0.00	700.64	0.00	43742.19	0.00
1+940.00	20.00	36.94	0.00	723.63	0.00	44465.82	0.00
1+960.00	20.00	35.19	0.00	721.23	0.00	45187.05	0.00
1+975.68	15.68	31.92	0.00	526.29	0.00	45713.35	0.00

- **Acarreo o traslado de material pétreo:**

El transporte y traslado del material pétreo a los sitios de uso final se realizarán a través de camiones de volteo propiedad del promovente o de su agremiados, se incluye también la posibilidad de que el cliente o empresa interesada vaya hasta el sitio por el material a comercializar.

Los camiones de volteo que se utilicen deberán de ser cubiertos con una lona con el fin de que durante el traslado de los materiales pétreos, no se caigan y puedan poner en riesgo a los automovilistas.

Tabla II.11.- Maquinaria a utilizar

Descripción	Combustible	Aceite	Grasas
Retroexcavadoras	1200 L/mes	30	20
Camión de volteo	1400 L/mes	40	20
TOTAL	2600	70	40

A continuación se muestran la concentración de volúmenes a trasladar por estación:

Tabla II.12.- Volúmenes de extracción por estación anual.

ESTACION	CONCENTRADO DE VOLUMENES POR ESTACION					SUMA
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
0+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	414.90	720.62	261.67	610.32	161.64	2169.15
0+040.00	619.47	798.66	276.06	737.33	212.15	2643.67
0+060.00	777.30	816.34	426.92	819.26	258.87	3098.69
0+080.00	785.45	784.76	671.33	808.13	349.86	3399.53
0+100.00	754.53	759.45	753.29	720.81	549.49	3537.57
0+120.00	726.88	677.48	721.83	611.93	707.07	3445.19
0+140.00	658.91	561.40	680.12	664.20	706.72	3271.35
0+160.00	553.97	524.85	630.23	816.84	688.80	3214.69
0+180.00	496.02	525.89	616.08	902.69	697.91	3238.59
0+200.00	543.95	500.17	595.13	906.72	620.12	3166.09
0+212.79	374.88	328.36	331.63	531.73	300.12	1866.73
0+220.00	209.93	212.16	160.33	300.40	128.26	1011.07
0+220.17	5.00	5.31	3.49	7.38	2.64	23.83
0+240.00	566.56	580.93	393.45	853.68	289.10	2683.72
0+260.00	534.45	532.71	375.31	837.45	273.06	2552.98
0+280.00	504.58	515.58	387.15	780.44	289.07	2476.82
0+300.00	466.42	510.17	410.08	700.75	314.66	2402.08
0+320.00	437.69	527.94	413.61	654.46	341.60	2375.30
0+340.00	435.59	552.16	393.91	630.16	366.35	2378.17
0+360.00	458.07	571.03	368.90	612.99	382.83	2393.82
0+380.00	477.43	588.32	358.49	614.12	389.19	2427.55
0+400.00	478.53	603.71	360.00	634.48	389.48	2466.20
0+420.00	462.74	614.60	368.51	638.68	387.05	2471.58
0+429.19	201.79	285.92	173.83	290.72	177.57	1129.85
0+438.69	202.87	297.56	191.00	297.88	211.07	1200.39
0+438.78	1.79	2.66	1.80	2.83	2.00	11.07
0+440.00	24.60	37.91	25.60	43.20	27.44	158.74
0+460.00	387.92	516.31	427.43	679.65	488.25	2499.56

0+480.00	411.21	396.43	459.74	518.29	525.42	2311.09
0+500.00	469.54	407.41	521.14	320.83	508.39	2227.31
0+514.47	391.15	331.39	397.32	192.71	328.47	1641.05
0+520.00	161.56	134.97	149.07	65.89	113.72	625.21
0+521.97	58.89	49.29	54.46	18.48	36.99	218.11
0+536.16	421.37	378.68	387.86	114.35	205.02	1507.27
0+540.00	111.80	107.83	102.11	27.00	42.52	391.25
0+560.00	572.92	524.82	533.32	91.05	204.25	1926.36
0+580.00	542.33	401.70	536.22	30.53	175.85	1686.63
0+600.00	432.00	306.64	532.51	7.28	147.99	1426.42
0+613.09	209.62	209.08	321.04	1.89	81.79	823.41
0+616.28	48.95	51.03	72.65	0.12	14.40	187.16
0+620.00	58.35	54.35	83.43	0.00	15.53	211.66
0+624.78	74.78	68.60	98.27	0.24	17.88	259.78
0+640.00	246.92	233.73	315.29	2.47	42.15	840.57
0+660.00	347.96	340.12	475.67	6.62	79.46	1249.83
0+680.00	381.95	375.79	521.49	12.82	117.37	1409.42
0+700.00	422.60	406.34	543.50	25.22	165.00	1562.66
0+720.00	453.12	434.98	548.50	52.46	213.29	1702.35
0+724.75	110.26	107.75	130.46	18.36	56.97	423.80
0+726.84	48.44	47.88	57.18	8.91	25.44	187.85
0+740.00	306.45	306.36	359.27	65.50	164.99	1202.57
0+760.00	479.90	455.25	544.19	129.47	257.81	1866.62
0+780.00	496.17	432.23	538.97	146.07	261.98	1875.42
0+800.00	476.52	417.39	519.50	181.55	274.12	1869.08
0+820.00	425.40	435.56	487.01	249.25	281.64	1878.86
0+840.00	393.45	498.54	447.24	309.76	277.46	1926.45
0+860.00	404.84	503.88	366.61	309.20	246.49	1831.02
0+867.36	162.31	166.04	123.03	99.58	72.31	623.27
0+876.33	185.84	170.41	145.49	80.72	74.54	657.01
0+880.00	65.80	58.85	53.28	24.82	28.76	231.52
0+900.00	334.79	326.15	293.25	232.48	152.23	1338.90
0+920.00	311.36	346.97	291.69	321.58	155.78	1427.38
0+940.00	286.79	355.89	287.90	371.49	176.05	1478.12
0+960.00	299.92	347.19	295.18	383.98	198.65	1524.92
0+980.00	340.95	335.06	322.56	352.07	214.47	1565.11
1+000.00	369.80	332.99	355.71	266.57	231.32	1556.39
1+020.00	397.40	344.70	377.21	205.39	253.46	1578.16
1+021.11	22.78	20.04	21.54	11.53	14.80	90.68
1+023.91	57.54	52.33	54.69	29.99	37.25	231.79
1+024.68	15.80	14.67	15.13	8.42	10.28	64.29
1+040.00	325.84	306.33	318.29	161.86	204.39	1316.72
1+060.00	447.44	425.09	445.86	223.45	285.53	1827.37
1+080.00	462.80	434.09	466.92	249.02	333.91	1946.74
1+100.00	472.93	438.11	486.79	248.90	386.24	2032.97
1+120.00	479.06	436.64	506.93	238.24	441.13	2102.00
1+140.00	478.27	441.37	517.29	245.31	490.97	2173.21
1+160.00	479.27	457.69	510.26	271.69	524.97	2243.88
1+180.00	491.89	471.45	498.62	303.10	538.88	2303.94
1+200.00	506.18	482.38	512.54	339.48	522.92	2363.50
1+220.00	517.49	492.79	537.50	376.09	518.96	2442.83
1+240.00	525.54	501.79	550.56	396.79	566.45	2541.13
1+260.00	526.67	509.54	561.95	399.89	629.79	2627.84
1+280.00	523.27	513.91	571.34	397.60	676.59	2682.71
1+300.00	520.64	508.80	578.66	386.30	710.84	2705.24
1+320.00	514.62	487.08	573.47	345.96	722.67	2643.80
1+340.00	501.99	444.19	556.11	294.23	712.51	2509.03
1+360.00	486.25	382.44	536.71	262.33	696.30	2364.03
1+380.00	467.61	310.16	514.88	250.96	661.81	2205.42
1+400.00	429.97	258.61	495.36	270.62	632.83	2087.39
1+420.00	359.66	254.89	481.47	317.30	635.25	2048.57
1+440.00	303.91	278.52	444.80	378.86	647.67	2053.76

1+460.00	301.76	307.36	369.76	454.99	651.21	2085.08
1+480.00	322.32	344.62	319.36	520.53	619.42	2126.25
1+500.00	341.28	393.56	328.16	523.23	548.68	2134.91
1+520.00	371.63	437.90	353.66	506.29	455.67	2125.15
1+534.39	294.31	335.71	267.26	382.62	301.31	1581.21
1+540.00	121.23	135.52	107.09	176.70	124.14	664.68
1+545.03	118.64	134.72	97.51	176.68	114.82	642.37
1+560.00	385.17	402.32	325.92	493.76	398.26	2005.44
1+580.00	513.12	475.42	500.51	587.76	632.00	2708.81
1+600.00	479.47	444.03	511.34	522.40	681.33	2638.57
1+620.00	450.56	403.85	484.62	494.32	717.12	2550.47
1+640.00	423.42	372.40	462.00	587.42	743.84	2589.08
1+660.00	400.06	378.47	418.17	715.96	699.86	2612.52
1+680.00	406.08	403.48	391.28	743.78	621.09	2565.71
1+700.00	425.37	426.82	415.21	731.81	625.66	2624.87
1+720.00	444.35	446.59	438.26	737.11	673.14	2739.45
1+740.00	463.33	465.64	460.20	756.97	717.55	2863.69
1+760.00	482.31	484.59	481.03	790.71	775.60	3014.24
1+780.00	497.18	499.45	499.07	822.57	815.87	3134.14
1+800.00	504.72	508.77	490.25	842.25	796.83	3142.82
1+820.00	484.42	505.43	459.13	860.83	744.76	3054.57
1+840.00	450.47	485.16	443.76	864.20	717.15	2960.74
1+860.00	429.84	460.92	444.15	836.95	711.70	2883.56
1+880.00	415.97	438.49	447.16	787.47	703.68	2792.77
1+900.00	411.07	415.80	450.37	720.11	695.61	2692.96
1+920.00	412.57	391.13	451.56	639.19	700.64	2595.09
1+940.00	417.30	375.39	452.60	592.96	723.63	2561.88
1+960.00	427.02	383.10	447.74	617.30	721.23	2596.39
1+975.68	340.30	313.83	340.20	516.46	526.29	2037.08

- **Mantenimiento**

Por las características del proyecto no es aplicable el mantenimiento en esta etapa. El mantenimiento que se pudiera realizar, será a los camiones de volteo y a la maquinaria a utilizar para la extracción de materiales pétreos. Cabe resaltar que se evitara realizar mantenimiento en el área del proyecto, efectuándose en talleres autorizados en el poblado de Tamazula, Durango.

De presentarse el caso emergente de efectuarse reparaciones al aire libre en la zona del proyecto, se tomarán todas las medidas preventivas necesarias y con ello evitar la contaminación del suelo o agua. Las labores de mantenimiento serán única y principalmente de los vehículos y maquinaria usada en la extracción, carga y traslado del material al sitio de comercialización, dada la cercanía del poblado no se hará ningún tipo de reparaciones o mantenimiento en el sitio de extracción del material.

El mantenimiento a la maquinaria se hará de acuerdo a su programa de correspondiente. En dado caso que no se pueda llevarse la maquinaria al taller de servicio se harán reparaciones con extremo cuidado del medio ambiente. Los residuos generados se dispondrán en contenedores para que la autoridad competente dispongan de ellos.

II.2.2. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para el desarrollo del proyecto no se prevé la apertura de nuevos caminos de acceso ya que el predio cuenta con acceso que llega hasta el área de extracción propuesta. Se considera dar mantenimiento y adecuación a los caminos existentes. No se contempla el establecimiento de áreas de servicio y una vez iniciadas la etapa de extracción y traslado, se establecerán una serie de medidas de mitigación con la finalidad de aminorar los efectos negativos que producirá la extracción del material, además una serie de medidas para prevenir accidentes.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se tienen contempladas obras asociadas.

II.2.4 Etapa de abandono del sitio

La vida útil del proyecto está en función de la extracción de material pétreos, lo cual a su vez está condicionado a las condiciones climatológicas (precipitaciones) y del periodo de concesión a otorgar por CONAGUA, sin embargo está proyectado a una vida útil de 5 años.

Al momento de retirarse del banco se instalaran letreros visibles donde se indique que el área ya ha sido explotada.

II.2.5 Utilización de explosivos

No es necesarios utilizar explosivos ya que la explotación del banco será mediante maquinaria.

I.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera

Se generarán emisiones a la atmosfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada para la explotación del banco y transporte de material.

Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria para minimizar los efectos negativos por la emisión de estas partículas.

El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres que se encuentran con infraestructura necesaria en el poblado más cercano, evitando con esto la generación de contaminantes en el sitio del proyecto.

II.2.7. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El mantenimiento de la maquinaria se dará de manera periódica para garantizar que trabaje de manera óptima, el mantenimiento se realizará en talleres debidamente equipados.

En caso de causa mayor y de ser necesario realizar el mantenimiento en las áreas del proyecto, este se realizará lejos del cauce, utilizando charolas para evitar derrames de al suelo y cuerpos de agua. Se colocará en contenedores, que a su vez serán dispuestos por una empresa autorizada.

CAPÍTULO 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

- Propuesta del programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT)

De acuerdo al Diario Oficial del Federación expedido el 7 de septiembre de 2012

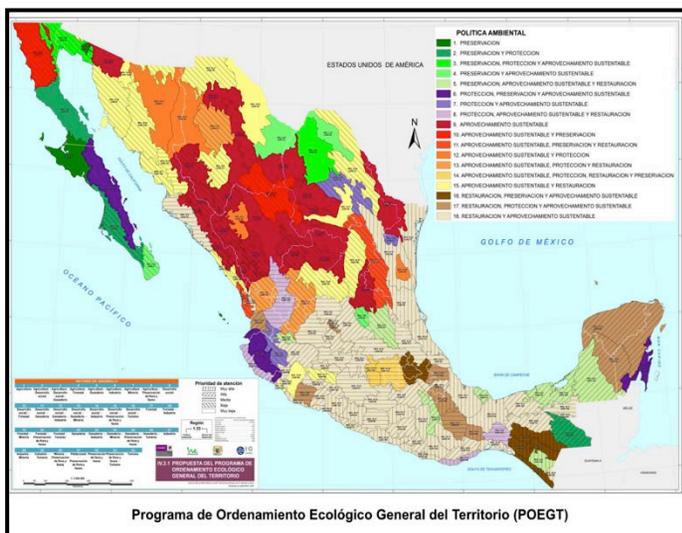


Figura III.1.- Ordenamiento ecológico.

la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización (SEMARNAT).

II. Propuesta del programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT)

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para

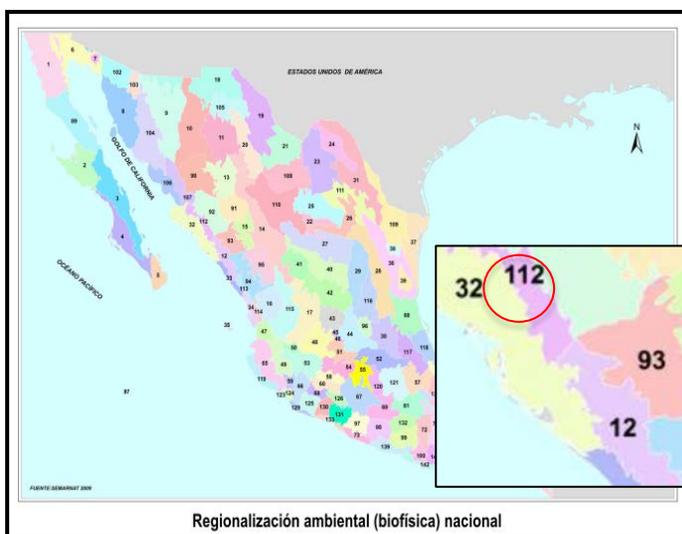


Figura III.2.- Regionalización Ecológica.

Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio

nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2, 000,000 empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del PEOGT (SEMARNAT).

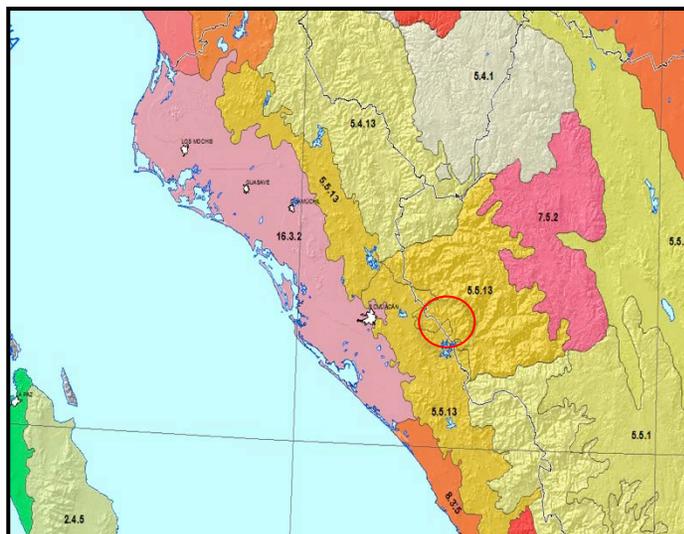


Figura III.3.- Mapa de restauración.

De acuerdo al mapa la política ambiental que abarca el área de estudio es representada como restauración y aprovechamiento sustentable. El sitio del proyecto se encuentra de acuerdo al programa de ordenamiento ecológico en la división 5.5.13 (Ficha del técnica anexo 1, PEOGT).

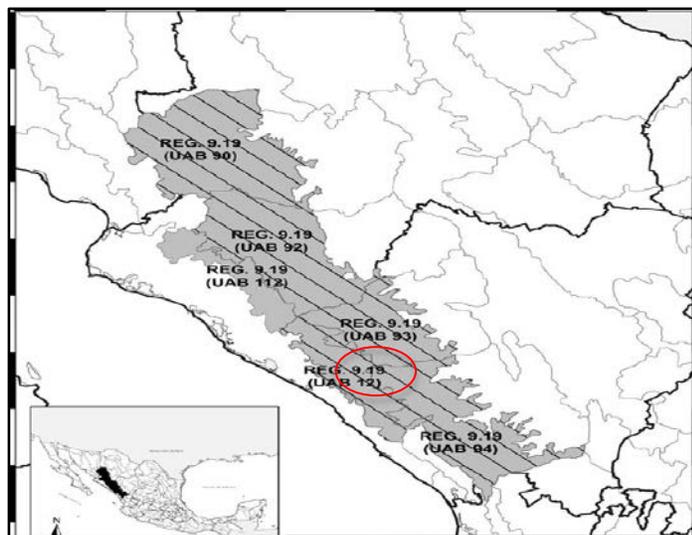


Figura III.4.- Unidad ambiental biofísica

El proyecto se encuentra en la región ecológica 9.19, en la cual se encuentra la unidad ambiental biofísica 93. Medianamente estable. Conflicto Sectorial Muy Bajo. No presenta superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Sin información. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 26.5. Muy alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta

superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 26.5. Muy alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta

importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. (Ficha técnica del anexo 2, PEOGT).

REGIONES PRIORITARIAS DE MÉXICO

Regiones terrestres prioritarias de México



Figura III.5.- Regiones Terrestres.

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de ninguna región terrestre prioritaria.

La RTP más cercana es: la RTP 24.- San Juan de Camarones. Es una región prioritaria ya que, por tratarse de un valle muy profundo, presenta una gran diversidad de hábitats. Incluye un gradiente de altitud que corre de oeste a este desde selvas bajas caducifolias hasta bosques de encinos y de bosques de pino (CONABIO).

Áreas de importancia para la conservación de aves

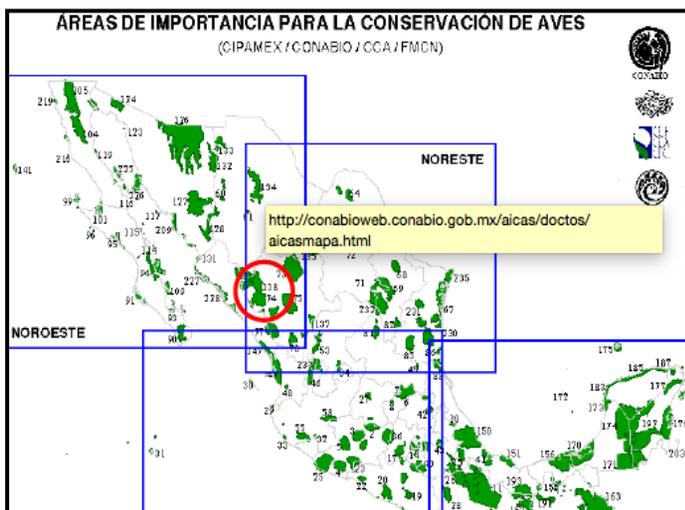


Figura III.6.- Conservación de aves.

Examinando la información que aporta la comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se localiza dentro de ninguna área de importancias para la conservación de las aves, la más cercana es San Juan de Camarones (74). Lo anterior se puede corroborar con la siguiente imagen, en que se detallan rasgos geográficos reconocibles, con el fin de lograr una mejor referencia del polígono del proyecto y su lejanía de las AICAS.

Regiones marinas prioritarias

Para el proyecto no aplica, ya que el proyecto se encuentra en el área montañosa-Serrana, (áreas de uso forestal y ganadera), según se puede verificar las regiones en la figura contenida de la CONABIO.

Regiones hidrológicas prioritarias

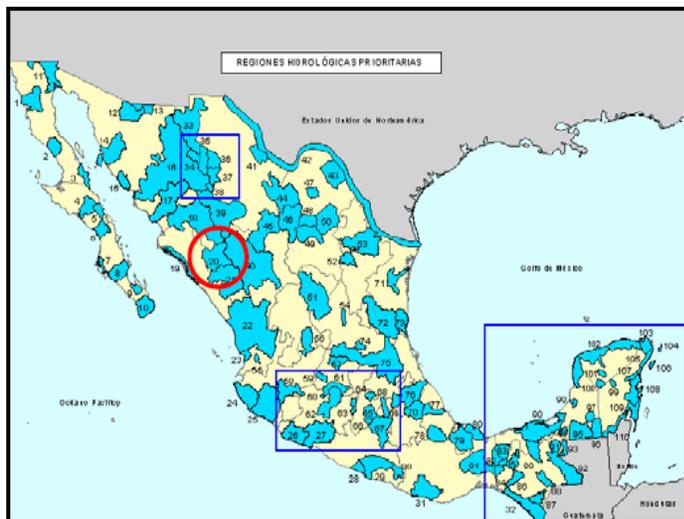
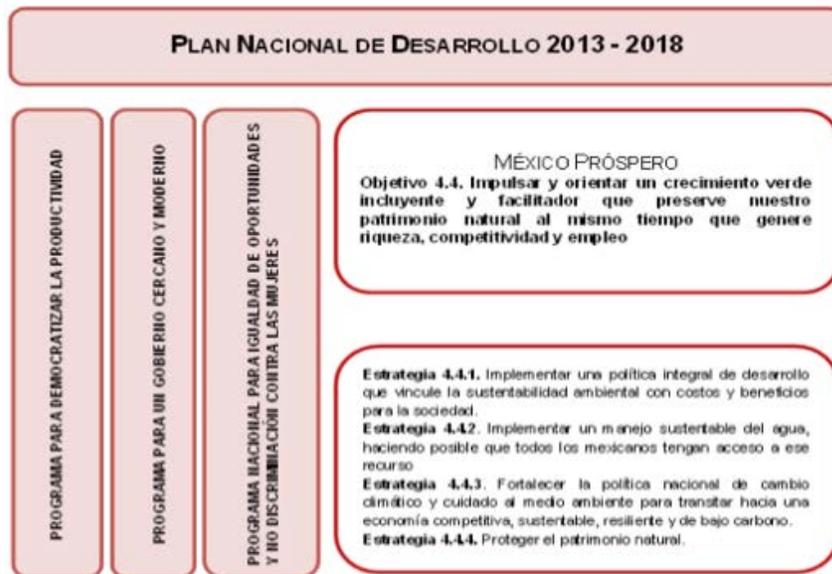


Figura III.7.- Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Revisando la información obtenida de la comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, el proyecto se encuentra en el listado de las RHP del estado de Sinaloa. La región hidrológica prioritaria más cercana al proyecto es la 20. Cuenca alta de los ríos Culiacán y Humaya.

• PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018



Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales 2013 – 2018

Tabla III.1.- Metas, objetivos, estrategias de Programa sectorial 2013 – 2018

META NACIONAL	OBJETIVO DE LA META NACIONAL	ESTRATEGIA(S) DEL OBJETIVO DE LA META NACIONAL	OBJETIVO DEL PROGRAMA
México Próspero	Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo	Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.	Objetivo 1. Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable debajo carbono con equidad y socialmente incluyente.
México Próspero	Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	Estrategia 4.4.3. Fortalecerla política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y debajo carbono.	Objetivo 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.
México Próspero	Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.	Objetivo 3. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas.
México Próspero	Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere	Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural. Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que	Objetivo 4. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio

	riqueza, competitividad y empleo.	todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.	natural.
México Próspero	Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad. Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso. Estrategia 4.4.3. Fortalecerla política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y debajo carbono. Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.	Objetivo 5. Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.
México Próspero	Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad. Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso. Estrategia 4.4.3. Fortalecerla política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y debajo carbono. Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.	Objetivo 6. Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DURANGO 2016 – 2022

Medio ambiente y biodiversidad

8. Impulsar el desarrollo sustentable de los recursos naturales con criterios de productividad, calidad y competitividad.

8.1. Fomentar la conservación, restauración y aprovechamiento integral de los recursos naturales garantizando una mayor productividad y la sustentabilidad del bosque.

Fomentar la modernización de la industria forestal con equipo, tecnología y financiamiento para mejorar el aprovechamiento del recurso y generar un menor impacto en el ecosistema. Impulsar e

incentivar las plantaciones forestales comerciales en las áreas de transición y agrícolas de baja productividad.

Fomentar el manejo y aprovechamiento de los recursos forestales no maderables.

Promover la certificación del buen manejo forestal y establecer acciones de restauración de áreas degradadas por causas naturales y antropogénicas. Establecer convenios de colaboración con instancias de investigación para fortalecer el programa de mejoramiento genético forestal y la reactivación de un laboratorio genético.

Impulsar el desarrollo de nuevos nichos de mercado y la incorporación de mayor valor agregado a los productos forestales.

8.2. Promover el cuidado al medio ambiente y la implementación de acciones de mitigación y adaptación que permitan hacer frente al cambio climático.

8.3. Fomentar una nueva cultura forestal y del cuidado del medio ambiente.

Fomentar y gestionar la integración e implementación de los ordenamientos ecológicos locales de las principales zonas forestales, agrícolas, industriales y de protección especial en la entidad.

Fomentar la coordinación entre los tres niveles de gobierno y la sociedad civil para prevenir y combatir los incendios forestales.

Determinar las áreas de protección y conservación de especies endémicas y en peligro de extinción para promover el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.

Promover una cultura de educación ambiental en la perspectiva de Cambio Climático entre los diferentes sectores de la población.

Ampliar la capacidad de monitoreo de la calidad del aire a través de una mayor cobertura estatal.

Fomentar el manejo adecuado de los residuos sólidos que permita su aprovechamiento integral y reduzca los impactos al medio ambiente y la salud pública.

Impulsar el uso de energías renovables contribuyendo con esto la mejora de los niveles de contaminación atmosférica. Generar en la sociedad una cultura de respeto e integración con el medio ambiente.

Impulsar el establecimiento de un programa de reforestación en los centros de población rural con especies regionales que promuevan una nueva actitud ambientalista.

Promover el rescate de espacios en las áreas urbanas mediante acciones de reforestación y parques ecológicos.

Diseñar programas de educación ambiental regionales con la sociedad civil y los tres niveles de gobierno.

Fortalecer el desarrollo de proyectos ecoturísticos que permitan aprovechar los paisajes y la belleza escénica del bosque.

Fomentar el uso y producción de energía solar y eólica para suministrar energía a los municipios.

Convertir al Estado en un polo de desarrollo para la generación de energía solar, a partir de sus cualidades geográficas.

- **PROGRAMAS MUNICIPALES**

Plan Municipal de Desarrollo Tamazula Durango 2017-2019

15.5.- ESTRATEGIA: ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE

OBJETIVO ESPECÍFICO: Promover la protección y mejoramiento del medio ambiente y el manejo adecuado de los recursos naturales, organizando y encausando acciones para prevenir y controlar la contaminación del agua, suelo y aire, con la participación consciente y responsable de todos los sectores de la sociedad.

LÍNEAS DE ACCIÓN:

1. Promoción y difusión de una cultura ecológica
2. Participación ciudadana en el desarrollo de políticas en materia de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente

ACCIONES CONCRETAS:

Fomentar el cumplimiento de la legislación ambiental y de recursos naturales mediante instrumentos de inspección y vigilancia, así como la promoción de la participación voluntaria.

Procurar la recuperación, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y servicios ambientales.

Detener y revertir la pérdida de capital natural así como la contaminación del agua, el aire y el suelo, con la participación corresponsable de la sociedad.

Administrar y preservar las aguas del municipio con la participación de la sociedad, para lograr el uso sustentable de este recurso vital.

Ubicar lugares estratégicos para construir plantas de tratamiento de aguas residuales en las comunidades rurales.

- **Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica**

Actualmente no se tiene programas de restauración y restablecimiento en el área del proyecto.

- **Leyes ambientales aplicables**
 - **Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos**

Artículo 15.- La Secretaría agrupará y subclasificará los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de los mismos. La subclasificación de los residuos deberá atender a la necesidad de:

a) Proporcionar a los generadores o a quienes manejan o disponen finalmente de los residuos, indicaciones acerca del estado físico y propiedades o características inherentes, que permitan anticipar su comportamiento en el ambiente;

II. Dar a conocer la relación existente entre las características físicas, químicas o biológicas inherentes a los residuos, y la posibilidad de que ocasionen o puedan ocasionar efectos adversos a la salud, al ambiente o a los bienes, en función de sus volúmenes, sus formas de manejo y la exposición que de éste se derive. Para tal efecto, se considerará la presencia en los residuos, de sustancias peligrosas o agentes infecciosos que puedan ser liberados durante su manejo y disposición final, así como la vulnerabilidad de los seres humanos o de los ecosistemas que puedan verse expuestos a ellos;

III. Identificar las fuentes generadoras, los diferentes tipos de residuos, los distintos materiales que constituyen los residuos y los aspectos relacionados con los mercados de los materiales reciclables o reciclados, entre otros, para orientar a los responsables del manejo integral de residuos, e

IV. Identificar las fuentes generadoras de los residuos cuya disposición final pueda provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua.

- **Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

SECCIÓN V

Evaluación del Impacto Ambiental

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

- **Ley general de cambio climático**

Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:

- b) Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;
 - II. Reducir las emisiones nacionales, a través de políticas y programas, que fomenten la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, incluyendo instrumentos de mercado, incentivos y otras alternativas que mejoren la relación costo- eficiencia de las medidas específicas de mitigación, disminuyendo sus costos económicos y promoviendo la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico;
 - III. Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como la generación de electricidad a través del uso de fuentes renovables de energía;
 - IV. Promover prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles de dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios;
 - V. Promover de manera prioritaria, tecnologías de mitigación cuyas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero sean bajas en carbono durante todo su ciclo de vida;
 - VI. Promover la alineación y congruencia de los programas, presupuestos, políticas y acciones de los tres órdenes de gobierno para frenar y revertir la deforestación y la degradación de los ecosistemas forestales;
 - VII. Medir, reportar y verificar las emisiones;
 - VIII. Reducir la quema y venteo de gas para disminuir las pérdidas en los procesos de extracción y en los sistemas de distribución y garantizar al máximo el aprovechamiento del gas en instalaciones industriales, petroleras, gaseras y de refinación;

- IX. Promover el aprovechamiento del gas asociado a la explotación de los yacimientos minerales de carbón;
- c) Promover la cogeneración eficiente para evitar emisiones a la atmósfera;
- XI. Promover el aprovechamiento del potencial energético contenido en los residuos;
- XII. Promover el incremento del transporte público, masivo y con altos estándares de eficiencia, privilegiando la sustitución de combustibles fósiles y el desarrollo de sistemas de transporte sustentable urbano y suburbano, público y privado;
- XIII. Desarrollar incentivos económicos y fiscales para impulsar el desarrollo y consolidación de industrias y empresas socialmente responsables con el medio ambiente;
- XIV. Promover la canalización de recursos internacionales y recursos para el financiamiento de proyectos y programas de mitigación de gases y compuestos efecto invernadero en los sectores público, social y privado;
- XV. Promover la participación de los sectores social, público y privado en el diseño, la elaboración y la instrumentación de las políticas y acciones nacionales de mitigación, y
- XVI. Promover la competitividad y crecimiento para que la industria nacional satisfaga la demanda nacional de bienes, evitando la entrada al país, de productos que generan emisiones en su producción con regulaciones menos estrictas que las que cumple la industria nacional.

Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:

I.- Reducción de emisiones en la generación y uso de energía:

- a) Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la transferencia de tecnología de bajas emisiones de carbono, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.
- b) Desarrollar y aplicar incentivos a la inversión tanto pública como privada en la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables y tecnologías de cogeneración eficiente. Dichos incentivos se incluirán en la Estrategia Nacional, la Estrategia Nacional de Energía, la Prospectiva del Sector Eléctrico y en el Programa Sectorial de Energía.
- c) Establecer los mecanismos viables técnico económicamente que promuevan el uso de mejores prácticas, para evitar las emisiones fugitivas de gas en las actividades de extracción, transporte, procesamiento y utilización de hidrocarburos.

- d) Incluir los costos de las externalidades sociales y ambientales, así como los costos de las emisiones en la selección de las fuentes para la generación de energía eléctrica.
- e) Fomentar la utilización de energías renovables para la generación de electricidad, de conformidad con la legislación aplicable en la materia.
- f) Promover la transferencia de tecnología y financiamiento para reducir la quema y venteo de gas, para disminuir las pérdidas de éste, en los procesos de extracción y en los sistemas de distribución, y promover su aprovechamiento sustentable.
- g) Desarrollar políticas y programas que tengan por objeto la implementación de la cogeneración eficiente para reducir las emisiones.
- h) Fomentar prácticas de eficiencia energética, y de transferencia de tecnología bajas en emisiones de carbono.
- i) Expedir disposiciones jurídicas y elaborar políticas para la construcción de edificaciones sustentables, incluyendo el uso de materiales ecológicos y la eficiencia y sustentabilidad energética.

II. Reducción de emisiones en el Sector Transporte:

- a) Promover la inversión en la construcción de ciclo vías o infraestructura de transporte no motorizado, así como la implementación de reglamentos de tránsito que promuevan el uso de la bicicleta.
- b) Diseñar e implementar sistemas de transporte público integrales, y programas de movilidad sustentable en las zonas urbanas o conurbadas para disminuir los tiempos de traslado, el uso de automóviles particulares, los costos de transporte, el consumo energético, la incidencia de enfermedades respiratorias y aumentar la competitividad de la economía regional.
- c) Elaborar e instrumentar planes y programas de desarrollo urbano que comprendan criterios de eficiencia energética y mitigación de emisiones directas e indirectas, generadas por los desplazamientos y servicios requeridos por la población, evitando la dispersión de los asentamientos humanos y procurando aprovechar los espacios urbanos vacantes en las ciudades.
- d) Crear mecanismos que permitan mitigar emisiones directas e indirectas relacionadas con la prestación de servicios públicos, planeación de viviendas, construcción y operación de edificios públicos y privados, comercios e industrias.
- e) Establecer programas que promuevan el trabajo de oficina en casa, cuidando aspectos de confidencialidad, a fin de reducir desplazamientos y servicios de los trabajadores.
- f) Coordinar, promover y ejecutar programas de permuta o renta de vivienda para acercar a la población a sus fuentes de empleo y recintos educativos.

g) Desarrollar instrumentos económicos para que las empresas otorguen el servicio de transporte colectivo a sus trabajadores hacia los centros de trabajo, a fin de reducir el uso del automóvil.

III. Reducción de emisiones y captura de carbono en el sector de agricultura, bosques y otros usos del suelo y preservación de los ecosistemas y la biodiversidad:

a) Mantener e incrementar los sumideros de carbono.

b) Frenar y revertir la deforestación y la degradación de los ecosistemas forestales y ampliar las áreas de cobertura vegetal y el contenido de carbono orgánico en los suelos, aplicando prácticas de manejo sustentable en terrenos ganaderos y cultivos agrícolas.

c) Reconvertir las tierras agropecuarias degradadas a productivas mediante prácticas de agricultura sustentable o bien, destinarlas para zonas de conservación ecológica y recarga de acuíferos. D) Fortalecer los esquemas de manejo sustentable y la restauración de bosques, selvas, humedales y ecosistemas costero-marinos, en particular los manglares y los arrecifes de coral.

e) Incorporar gradualmente más ecosistemas a esquemas de conservación entre otros: pago por servicios ambientales, de áreas naturales protegidas, unidades de manejo forestal sustentable, y de reducción de emisiones por deforestación y degradación evitada.

f) Fortalecer el combate de incendios forestales y promover e incentivar la reducción gradual de la quema de caña de azúcar y de prácticas de roza, tumba y quema.

g) Fomentar sinergias entre programas y subsidios para actividades ambientales y agropecuarias, que contribuyan a fortalecer el combate a incendios forestales.

h) Diseñar y establecer incentivos económicos para la absorción y conservación de carbono en las áreas naturales protegidas y las zonas de conservación ecológica.

i) Diseñar políticas y realizar acciones para la protección, conservación y restauración de la vegetación riparia en el uso, aprovechamiento y explotación de las riberas o zonas federales, de conformidad con las disposiciones aplicables de la Ley de Aguas Nacionales.

IV. Reducción de emisiones en el sector residuos:

a) Desarrollar acciones y promover el desarrollo y la instalación de infraestructura para minimizar y valorizar los residuos, así como para reducir y evitar las emisiones de metano provenientes de los residuos sólidos urbanos.

V. Reducción de emisiones en el sector de procesos industriales:

a) Desarrollar programas para incentivar la eficiencia energética en las actividades de los procesos industriales.

b) Procesos industriales, que reduzcan el consumo energético y la emisión de gases y compuestos de efecto invernadero.

c) Incentivar, promover y desarrollar el uso de combustibles fósiles alternativos que reduzcan el uso de combustibles fósiles.

VI. Educación y cambios de patrones de conducta, consumo y producción:

a) Instrumentar programas que creen conciencia del impacto en generación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en patrones de producción y consumo.

b) Desarrollar programas que promuevan patrones de producción y consumo sustentables en los sectores público, social y privado a través de incentivos económicos; fundamentalmente en áreas como la generación y consumo de energía, el transporte y la gestión integral de los residuos.

c) Incentivar y reconocer a las empresas e instituciones que propicien que sus trabajadores y empleados tengan domicilio cercano a los centros de trabajo, consumo, educación y entretenimiento, así como el establecimiento de jornadas de trabajo continuas.

d) Desarrollar políticas e instrumentos para promover la mitigación de emisiones directas e indirectas relacionadas con la prestación de servicios públicos, planeación y construcción de viviendas, construcción y operación de edificios públicos y privados, comercios e industrias.

Artículo 35. Con el objetivo de impulsar la transición a modelos de generación de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles a tecnologías que generen menores emisiones, la Secretaría de Energía establecerá políticas e incentivos para promover la utilización de tecnologías de bajas emisiones de carbono, considerando el combustible a utilizar.

Artículo 36. La Secretaría promoverá de manera coordinada con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Secretaría de Energía, en el ámbito de sus competencias, el establecimiento de programas para incentivar fiscal y financieramente a los interesados en participar de manera voluntaria en la realización de proyectos de reducción de emisiones.

Artículo 37. Para los efectos de esta Ley serán reconocidos los programas y demás instrumentos de mitigación que se han desarrollado a partir del Protocolo de Kioto y cualquier otro que se encuentre debidamente certificado por alguna organización con reconocimiento internacional.

Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán los requisitos que deberán cumplirse para el reconocimiento y registro de los programas e instrumentos referidos en el presente artículo.

- **Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto**

Normas Oficiales Mexicanas que regulan ciertas actividades que se realizan durante la operación del proyecto, tales como:

Tabla III.2.- Normas oficiales Mexicanas Ambientales

NORMA	TÍTULO DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA AMBIENTAL
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas y bienes nacionales.
NOM-041-SEMARNAT-2006	Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible
NOM-059-SEMARNAT-2010	Que establece la protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
NOM-083-SEMARNAT-1996	Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.
NOM-120-SEMARNAT-2011	Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Inventario Ambiental

En este apartado se presenta una descripción general de las características del área de estudio. Para ello, se tomó en cuenta los aspectos ambientales (naturales y socioeconómicos) que son relevantes por sus características o su fragilidad para el proyecto en estudio. Así mismo se desarrollan las características y composición de los atributos ambientales presentes en el área de caracterización seleccionada.

IV.1 Delimitación del área de estudio

El sistema ambiental se encuentra en condiciones estables, de acuerdo a los recorridos de campo realizados, la cuenca del río Tamazula se encuentra en condiciones estables, pero contiguos al área de estudio se han observado desarrollos de algunos cultivos agrícolas, de seguirse presentando este patrón se podría desencadenar la pérdida de flora y fauna existente en el río, debido a que algunos actividades como la agricultura están absorbiendo terreno, por lo que disminuirá drásticamente la vegetación y por consiguiente la fauna que en ella se encuentra, aún la escasa población existente.

Río Tamazula

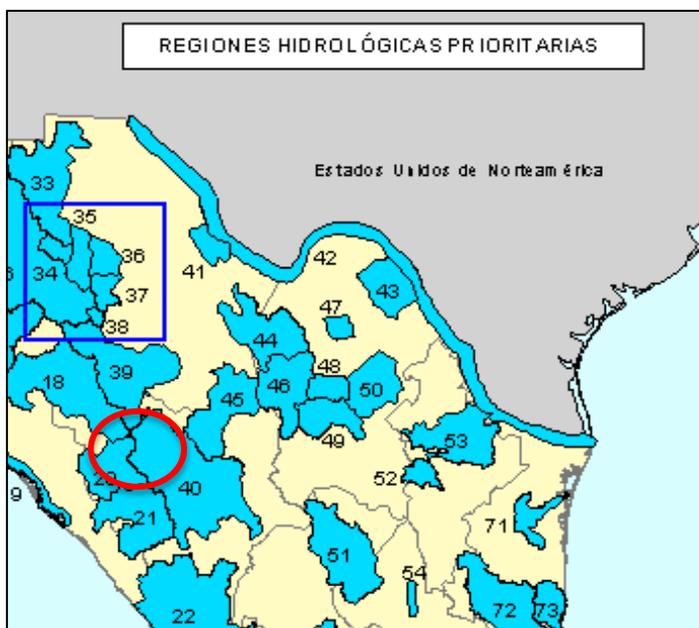


Figura IV.1.- Regiones hidrológicas prioritarias

El río Tamazula nace en la Sierra Madre Occidental en las cercanías del valle de Topia, su corriente es controlada por la presa Sanalona; los ríos Humaya y Tamazula se unen frente a la ciudad de Culiacán para formar el río Culiacán, que finalmente desemboca en el Golfo de California; el río San Lorenzo nace en la Sierra Madre Occidental dentro del Estado de Durango, se interna a Sinaloa a través del municipio de Cosalá y desemboca en el Golfo de California.

El río Tamazula se origina en dos cuencas hidrológicas las cuales se describen a continuación:

Tabla IV.1.- Regiones hidrológicas prioritarias No. 20. cuenca alta de los ríos Culiacán y Humaya

CUENCA ALTA DE LOS RÍOS CULIACÁN Y HUMAYA	
Estado(s): Durango y Sinaloa	Extensión: 10 367.54 km ²
Polígono:	Latitud 26°03'36" - 24°48'00" N Longitud 107°16'12" - 105°50'24" W
Recursos hídricos principales	
lenticos: presas Adolfo López Mateos y Sanalona, pantanos dulceacuícolas, charcas temporales, llanuras de inundación, brazos de río abandonado	
loticos: ríos Culiacán, Tamazula, Humaya y Badiraguato, arroyos	
Limnología básica: ND	
Geología/Edafología: Sierra El Chancote, quebradas, cañadas y laderas; suelos de tipo Regosol, Litosol, Feozem y Castañozem.	
Características varias: clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, semicálido subhúmedo con lluvias en verano y semiseco semicálido en su parte más baja. Temperatura media anual 12-24 °C. Precipitación total anual de 600-1 200 mm.	
Principales poblados: Culiacán, Humaya	
Actividad económica principal: forestal, agrícola, pesquera y acuicultura	
Indicadores de calidad de agua: ND	
Biodiversidad: tipos de vegetación: vegetación riparia, bosques tropical caducifolio, de abetos, de encino, de pino-encino y manchones de mesófilo. En las laderas de las grandes cañadas del río Humaya hay chaparrales y cambios drásticos de vegetación (manchones de bosque mesófilo). Flora característica: bosques de abetos de <i>Abies duranguensis</i> y azul <i>Picea chihuahuensis</i> . Ictiofauna característica: <i>Awaous transandeanus</i> , <i>Dorosoma smithi</i> , <i>Hyporhamphus rosae</i> , <i>Poeciliopsis latidens</i> , <i>P. prolifica</i> . Endemismo de peces <i>Poeciliopsis monacha</i> ; de anfibios y de aves <i>Euptilotis neoxenus</i> , <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> . Especies amenazadas: de peces <i>Campostoma ornatum</i> , <i>Oncorhynchus chrysogaster</i> y la nutria <i>Lutra longicaudis annectens</i> , por desecación de ríos, cacería y degradación del hábitat; de aves <i>Aquila chrysaetos</i> , <i>Euptilotis neoxenus</i> , <i>Falco peregrinus</i> , <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> .	
Aspectos económicos: agricultura, pesca, acuicultura y actividad forestal. Pesquerías de bagre de canal <i>Ictalurus punctatus</i> , langostinos <i>Macrobrachium americanum</i> , <i>M. rosenbergii</i> , <i>M. tenellum</i> , lobina negra <i>Micropterus salmoides</i> , tilapia azul <i>Oreochromis aureus</i> y rana <i>Rana catesbeiana</i> . Generación de energía eléctrica.	
Problemática:	
- Modificación del entorno: construcción de presas y sistemas hidráulicos para control de avenidas, generación de energía eléctrica y riego; explotación forestal y desforestación acelerada. Construcción de carreteras, desmontes y desvío de corrientes. Erosión de suelos.	
- Contaminación: por abuso de agroquímicos en la planicie costera; desechos mineros en los altos; uso de herbicidas en campañas antinarcóticos, desechos domésticos y descarga de residuales.	
- Uso de recursos: especies introducidas de lirio acuático <i>Eichhornia crassipes</i> , langostino <i>Macrobrachium rosenbergii</i> , lobina negra <i>Micropterus salmoides</i> , tilapia azul <i>Oreochromis aureus</i> y rana <i>Rana catesbeiana</i> .	
Conservación: preocupa la alteración del patrón hidrológico en toda la cuenca y por consiguiente la alteración de la calidad del agua en la planicie costera, la intrusión salina, la erosión de la cuenca y azolvamiento de las costas y la erosión de la línea de costa por construcción de presas. Se requiere del derecho de uso de cuotas de agua para los sistemas limnológicos, la recarga de acuíferos, cuotas de sedimentos para mitigar la erosión costera y un equilibrio en el aporte de sedimentos provenientes de las tierras agrícolas a los humedales. Faltan conocimientos de la flora y la fauna, aplicación plena de la legislación sobre el uso de plaguicidas, empleo de alternativas en control de plagas; problemas de acceso por narcotráfico y uso permitido de plaguicidas en campañas antinarcóticos. Se recomienda continuar y ampliar el control de malezas acuáticas.	

Tabla IV.2.- Regiones hidrológicas prioritarias No.40 Río Nazas

RÍO NAZAS	
Estado(s): Durango	Extensión: 35 036.86 km ²
Polígono:	Latitud 26°32'24" - 23°57'36" N Longitud 106°18'00" - 103°37'12" W
Recursos hídricos principales	
lenticos: presas Lázaro Cárdenas, Francisco Zarco, el Palmito y lago de Santiagoullo	
loticos: ríos San Juan, Ramos, Potreritos, del Oro, Nazas, Santiago, Tepehuanes y Peñón Blanco	
Limnología básica: cuenca baja alterada	
Geología/Edafología: rodeada por las sierras de Tepehuanes, de la Candela, de las Canoas, Meseta de la Zarca, Bolsón de Mapimí y Valle de San Juan. Suelos tipo Regosol, Litosol, Feozem, Rendzina, Xerosol, Cambisol y Castañozem.	
Características varias: climas semiseco semicálido, muy seco semicálido, seco templado, templado subhúmedo, semifrío subhúmedo con lluvias en verano y algunas en invierno. Temperatura media anual de 14-22 °C. Precipitación total anual de 100-700 mm.	
Principales poblados: Victoria de Durango, Gómez Palacios, Sta. María del Oro, Peñón Blanco, Sta. Catarina de Tepehuanes, Torreón, Nuevo Ideal, Canatlán, Santiago Papasquiari	
Actividad económica principal: agropecuaria, industrial y acuícola	
Indicadores de calidad de agua: ND	
Biodiversidad: tipos de vegetación: pastizal natural, bosques de pino-encino, encino-pino, tascate, matorral de manzanilla, matorral desértico rosetófilo, matorral crasicaule, vegetación acuática, semiacuática y ribereña. Fauna característica: de peces <i>Astyanax mexicanus</i> , <i>Campostoma ornatum</i> , <i>Catostomus plebeius</i> , <i>Characodon lateralis</i> , <i>Chirostoma mezquital</i> , <i>Cyprinella alvarezdelvillari</i> , <i>C. lepida</i> , <i>Dionda episcopa</i> , <i>Etheostoma pottsii</i> , <i>Moxostoma austrinum</i> , <i>Pantosteus plebeius</i> . Todas estas especies se encuentran amenazadas. Especies endémicas de peces <i>Codoma ornata</i> , <i>Cyprinella garmani</i> , <i>Cyprinodon meeki</i> , <i>C. nazas</i> , <i>Gila conspersa</i> , <i>Gila sp.</i> , <i>Ictalurus pricei</i> , <i>Ictiobus sp.</i> , <i>Notropis chihuahua</i> , <i>N. nazas</i> , <i>Notropis sp.</i> , <i>Stypodon signifer</i> . Especies extintas: <i>Characodon garmani</i> , <i>Cyprinodon latifasciatus</i> , <i>Stypodon signifer</i> . La zona sirve de refugio para aves migratorias como patos y gansos y de anidación de <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> .	
Aspectos económicos: pesca de actividad agropecuaria, industrial y forestal. Recursos termoeléctricos.	
Problemática:	
<ul style="list-style-type: none"> - Modificación del entorno: deforestación, desecación e incendios. - Contaminación: por actividades agropecuarias, industriales y descargas urbanas. - Uso de recursos: pesca de especies nativas como la lobina negra <i>Micropterus salmoides</i> e introducidas como la carpa dorada <i>Carassius auratus</i>, los charales <i>Chirostoma consocium</i>, <i>C. jordani</i>, <i>C. labarcaae</i>, <i>C. sphyraena</i>, el pez blanco <i>Chirostoma estor</i>; la carpa común <i>Cyprinus carpio</i>, la mojarra azul <i>Lepomis macrochirus</i>, las tilapias <i>Oreochromis aureus</i> y <i>O. mossambicus</i>. Cacería furtiva de aves acuáticas. 	
Conservación: preocupa la sobreexplotación de recursos hidráulicos, la deforestación y la contaminación. Hacen falta inventarios biológicos (grupos poco o no estudiados), monitoreos de los grupos conocidos e introducidos, estudios fisicoquímicos cambiantes del entorno, estudios de las aguas subterráneas y dinámica poblacional de especies sensibles a las alteraciones del hábitat. Se propone frenar planes gubernamentales y privados de desecación de cuerpos de agua; establecer límites de almacenamiento de agua en presas y extracción de pozos; incluir a los organismos en los monitoreos de calidad del agua; considerar al agua como recurso estratégico dada su escasez y a los cuerpos de agua como puente para aves migratorias.	

Ubicación del proyecto en la cuenca hidrológica río Tamazula

La cuenca hidrológica río Tamazula, tiene una superficie de aportación de 3,307 kilómetros cuadrados y se ubica en el noroeste del país, y se encuentra delimitada al norte por la cuenca hidrológica Río Humaya, al sur por la cuenca hidrológica Río San Lorenzo, al Este por las cuencas hidrológicas de los ríos Humaya y San Lorenzo y al Oeste cuenca hidrológica Río Culiacán.

Para la delimitación del predio se determinó el área de extracción de acuerdo al plano de planta topográfico, concluyendo los siguientes puntos:

Tabla IV.3.- Determinación del área de estudio

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	
Estado:	Durango
Municipio:	Tamazula de Victoria
Poblado:	Chapotán
Ubicación geográfica:	Lat=24°57'03.10"N Long=106°51'52.60"O
Ubicación física:	Dentro del cauce del arroyo Chapotán
Superficie del polígono:	118,653.290 m ²

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

El estudio de caracterización y análisis ambiental del sitio del proyecto puede determinarse teniendo en cuenta las relaciones de mutua dependencia de los sistemas diversificados, los cuales pueden ser naturales o artificiales.

a).- Dimensiones del proyecto.- Se tendrá una superficie a afectar en los siguientes 5 años de la vigencia del proyecto de 118,653.290 m², en esta superficie se realizarán las siguientes actividades: extracción y transporte en los camiones de volteo, estas actividades se realizarán dentro del polígono marcado en el plano (ver anexo VI).

b).- Factor social.- El proyecto se ubica al suroeste del poblado Chapotán, Durango, este poblado cuenta con 200 habitantes aproximadamente. Las principales actividades económicas en las cercanías del predio son: extracción de materiales pétreos, pastoreo y agricultura de temporal.

c).- Rasgos geomorfológicos.- La determinación de los rasgos geomorfológicos, hídricos, climáticos y la determinación de fauna y flora se describen en la caracterización del sistema en el presente capítulo.

Con respecto a las zonas de influencias tanto directa como indirecta del proyecto. Dentro de la zona directa destacan la totalidad de los impactos del presente proyecto, los cuales serán evitados y/o mitigados con las medidas ambientales correspondientes. Las zonas de influencia indirecta no se verán afectada por las actividades de preparación, construcción y operación del proyecto.



Figura IV.2.- Área de influencia del proyecto

-  **Zona de influencia directa:** Puede ser conceptualizada como aquella superficie en la que el proyecto genera impactos ambientales de tipo directo (en el caso la zona donde se establecerá las obras del banco de materiales), esta es la cuenta del Arroyo Chapotán.
-  **Zona de influencia indirecta:** Puede entenderse como aquella que no es afectada por afectación directa del proyecto, pero que se modificara por efectos indirectos del mismo, hacia áreas y/o proyectos vecinos y viceversa. En este caso corresponde a las zonas de vegetación tipo riparia y vegetación de selva baja, que pueden ser afectadas por el traslado y movimiento de la maquinaria y vehículos para la puesta en marcha de las obras.

En la figura IV.3, se puede observar las zonas de influencias tanto directa como indirecta del proyecto. Dentro de la zona directa destacan la totalidad de los impactos del presente proyecto, los cuales serán evitado y/o mitigados con las medidas ambientales correspondientes. Las zonas de influencia indirecta no se verán afectada por las actividades de preparación y operación de las actividades de extracción de materiales pétreos.

De acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de SEMARNAT se procedió la caracterización y análisis del sistema ambiental; el programa arroja los siguientes elementos que inciden en el proyecto:

1.- Instrumentos jurídicos vinculados

Tabla IV.4.- Ordenamiento Ecológicos Regionales

Información sobre OE Regionales (2)		Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en OE Regionales (2)											
Ordenamiento	Tipo	UGA	UGA/Usos/Etc.	Política	Política (Mapa)	Uso Predominante	Criterios	Superficie de la UGA (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del polígono del tema (m2)
Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico (Durango)	Regional	129	Sierra alta con cañones 4	Conservación	Conservación	C / GE NM		57684.54726238721	PRUEBA	OBRA	Banco de Materiales	123291.91389824	123291.91389824

Tabla IV.5.- Ordenamiento Ecológico Gral. del Territorio

Información sobre OE Gral del Territorio		Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en OE Gral del Territorio																				
Region Ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Población 2010	Región indígena	Estado actual	Corto Plazo 2012	Mediano Plazo 2023	Largo Plazo 2033	Estrategias	Superficie de la Región/UAB (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema
9.19	12	Pie de La Sierra Sinaloense Centro	9	Aprovechamiento Sustentable	Baja	Forestal - Minería	Agricultura - Ganadería	Poblacional	-	61,735	-	Medianamente estable	Medianamente estable	Medianamente estable a inestable	Medianamente estable a inestable	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 19, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 43, 44	40564.19173664371	PRUEBA	OBRA	Banco de Materiales	123291.91389824	123291.91389824
9.19	93	Cañones Duranguenses	9	Aprovechamiento Sustentable	Baja	Forestal - Minería	Preservación de Flora y Fauna	Agricultura, ganadería y poblacional	Pueblos indígenas	37,286	Tarahumara	Medianamente estable	Medianamente estable	Medianamente inestable	Medianamente estable a inestable	1,2,3,4,5,6,7,8,12,12, 14,15,19,28,29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 43, 44	40564.19173664371	PRUEBA	OBRA	Banco de Materiales	123291.91389824	123291.91389824

Como se muestra en las tablas anteriores se muestran se determinó que el proyecto se encuentra próximo a la UGA 129.- Sierra alta con cañones y a la UAB12.- Pie de La Sierra Sinaloense Centro y UBA93.- Cañones Duranguenses Norte. De acuerdo al programa SIGEIA el proyecto no se encuentra en áreas naturales protegidas.

2.- Importancia ambiental

Tabla IV.6.- Regiones Hidrológicas Prioritarias

Información sobre Regiones Hidrológicas Prioritarias			Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Regiones Hidrológicas Prioritarias									
Clave de RHP	Región Hidrológica Prioritaria	Región	Regiones de alta	Regiones amenazadas	Regiones de uso por	Regiones de desconocimiento científico	Superficie de la RHP (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
20	Cuenca Alta de los Ríos Culiacán y Humava	Noroeste	X	X	X	-	898580.43	PROYECTO	OBRA	Banco de Materiales	123291.91389824	123291.91389824

Tabla IV.7.- Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010)

Información sobre Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010)			Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010)																	
Clave usoveg	Clave de fotointerpretación	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Tipo de plantación	Tipo de cultivo 1	Tipo de cultivo 2	Otros	CUS	Tipo de veg./Veg. Sec.	Superficie del polígono de USV	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
OTA	TA	Agrícola-Pecuaria-Forestal	No aplicable	Agrícola	Agricultura de riego	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Ninguno	Annual	Ninguno	No aplicable	No	Agricultura de temporal	3566.96	PROYECTO	OBRA	Banco de Materiales	123291.91389824	123291.91389824

Tabla IV.8.- Microcuencas (SAGARPA)

Información sobre Microcuencas (SAGARPA)				Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Microcuencas (SAGARPA)				
Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
Río Culiacán	Palmarito - Tomazura	El Gachupin	2688.85	PROYECTO	OBRA	Banco de Materiales	123291.91389824	123291.91389824

Tabla IV.9.- Acuíferos

Información sobre Acuíferos				Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Acuíferos						
Clave del acuífero	Nombre del acuífero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobreexplotado?	Superficie del acuífero(Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
2504	Río Culiacán	Acuífero sin disponibilidad de agua subterránea, publicado en el	1/31/2003 12:00:00 AM	No	929398.76	PROYECTO	OBRA	Banco de Materiales	123291.91389824	123291.91389824

Tabla IV.10.- Climas

Información sobre Climas		Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Climas				Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
Temperatura	Precipitación	Agrupación/Temp. (DGIRA)	Clave climatológica	Superficie del polígono de clima (Ha)	Proyecto			
Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Cálido	Awo	189213.05	PROYECTO	OBRA	Banco de Materiales	123291.91389824

Los anteriores datos proporcionados por el programa SIGEIA-SEMARNAT y lo puntualizado en el capítulo III del presente estudio; sirvieron para garantizar que el proyecto no se encuentra en áreas prioritarias con algún estatus ambiental de protección o de importancias ecológica. Puntualizando con ello el poco impacto que este generara al sitio del proyecto, como en sus áreas colindantes.

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

- Tipo de clima:

Uno de los factores determinantes para la distribución de los climas del estado de Durango parece ser la barrera constituida por la Sierra Madre Occidental, que detiene los vientos húmedos, presentando en la región de las Quebradas un clima marítimo, semitropical, con temperaturas generalmente altas, más o menos uniforme durante el año, abundante precipitación pluvial y alta humedad atmosférica.

A excepción de la región citada la mayor parte de la sierra, por su altitud, tiene un clima semihúmedo, templado o semifrío, que se vuelve templado y semiseco en el lado oriental de la sierra y en buena parte de la franja central del estado, para pasar a ser semiárido y semiseco al oriente de los valles y francamente seco en la parte oriente del estado, donde es muy extremo, de tipo continental, con sólo pequeños manchones de clima templado en las sierras aisladas. Los vientos dominantes son de dirección de poniente a oriente.

El clima en la región, debido a que este municipio se encuentra en la parte más baja del estado, existen lugares cuyas alturas no exceden de 300 metros sobre el nivel del mar, por lo que su clima es cálido, teniendo una temperatura media anual de 24.5° C, y una precipitación media anual de 1,000 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de julio y septiembre; De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, para adaptarla a las condiciones específicas de México, y adaptada para la elaboración de las cartas de la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional clasificándose, como se describe a continuación:

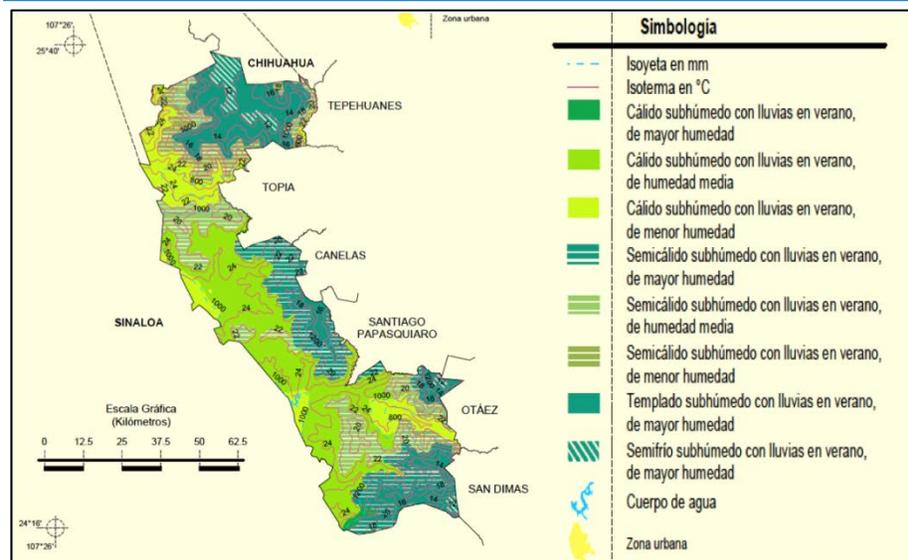
En la comunidad de Tamazula (cabecera municipal) existen dos tipos de climas según la estación meteorológica 25-014 de Cosalá, la cual cuenta con una antigüedad de 50 años para la temperatura y la precipitación.; el Aw1, que corresponde al grupo de clima cálido, subgrupo cálidos, tipo cálido subhúmedo con lluvias en verano, subtipo humedad media, y el A(C)w1 que corresponde al grupo de climas cálidos, tipo semi - cálidos subhúmedos con lluvias en verano y subtipo de humedad media; los dos con poca oscilación térmica la cual varía entre 19° y 29.8, los meses más cálidos son junio y julio, la temperatura media anual es de 24.5° C y la precipitación total anual de 976.7 mm . Debido a estas características las estaciones del año están bien diferenciadas, observándose dos épocas: la lluviosa que abarca de julio a septiembre y la de estiaje que se presenta de octubre a junio.

Tabla IV.11.- Tipo de clima predominante en el área del proyecto

TIPO DE CLIMA	
Tipo o subtipo	Símbolo
semi - cálidos sub - húmedos con lluvias en verano y subtipo de humedad media	A(C)w1

Fuente: CGSNEGI, 1:1000 000

El tipo de clima predominante en el municipio de Tamazula es cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (29.1%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (19.7%) semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (14.8%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (13.9%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (12.4%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (6.5%), semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (3.0%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (0.6%). El rango de temperatura anual varía entre los 10 a los 26°C y el rango de precipitación entre los 700 y 1300 mm.



Fuente: INEGI. Marco Geo estadístico Municipal 2005, versión 3.1. INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de las Cartas de Climas, Precipitación Total Anual y Temperatura Media Anual 1:1 000 000, serie I. INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II.

Figura IV.3.- Climas predominantes en el municipio de Tamazula.

- **Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos)**

En sus diferentes categorías. Las heladas son disminuciones repentinas de la temperatura ambiente en un tiempo muy corto (menos de 12 horas). Su mayor importancia radica en el grado de afectación a los cultivos de frutales en la zona agrícola. el promedio de días con heladas es 98.50, comprendido en el periodo de diciembre a marzo; los ciclones que pueden ser desde tormentas tropicales hasta huracanes son comunes a las costas del Océano Pacífico. De acuerdo a los registros obtenidos desde 1922 a la fecha se han presentado los siguientes:

Tabla IV.12.- Intemperismos severos (Huracanes y tormentas tropicales) Ciclones que han impactado a la región centro del vecino estado de Sinaloa y que tienen influencia en el estado de Durango

NUMERO	AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA	LUGAR DE ENTRADA A TIERRA	VELOCIDAD KM/H	LLUVIA MAX. EN 24 H (MM)
1	1928	Sin Nombre	S/R	El Dorado, Sinaloa	Sin Registro	S/R
2	1938	Sin Nombre	S/R	Altata, Sinaloa	Sin Registro	S/R
3	1959	Sin Nombre	S/R	El Dorado, Sinaloa	83	S/R
4	1980	Norma	H2	Mármol, Sinaloa	167	S/R
5	1986	Roselyn	H1	Mazatlán, Sinaloa	120	S/R
6	1990	Rachel	TT	Los Mochis, Sinaloa	100	216
7	1993	Lidia	H4	Campo Aníbal, Sinaloa	230	250
8	1995	Ismael	H1	Topolobampo, Sinaloa	120	197
9	1996	Fausto	H3	San Ignacio, Sinaloa	140	150
10	1998	Isis	H1	Topolobampo, Sinaloa	120	330

FUENTE: Subgerencia Técnica de C.N.A. Gerencia Regional Pacifico Norte, Culiacán, Sinaloa. SIMBOLOGÍA: TT = Tormenta tropical. Los vientos alcanzan velocidad sostenida menor o igual de 62 a 117 km/hora. H = Huracán. S/R No registrado.

Nota importante: En la población de Tamazula de Victoria, Durango, los ciclones no han ocasionado destrozos importantes, no se ha documentado ningún edificio de construcción de material sólido dañado, salvo árboles, anuncios y alguna edificación de lámina en malas condiciones. El registro pluviométrico se refiere a la cantidad de lluvia que registro el fenómeno meteorológico en un punto de su trayectoria de afectación y no de manera continua, ni específicamente en la Ciudad de Tamazula de Victoria. Municipio de Tamazula, Durango.

- **Temperatura (promedio mensual, anual y extremas)**

Tabla IV.13.- Temperaturas (normales climatológicas) Estación Sanalona II

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: SINALOA													
PERIODO: 1981-2010													
ESTACIÓN: 00025081 SANALONA II LATITUD: 24°48'00" N. LONGITUD: 107°09'45" W. ALTURA: 104.0 MSNM.													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MÁXIMA													
Normal	29.5	30.9	32.6	35.1	37.1	35.7	35.7	35.1	34.6	34.8	32.7	29.7	33.8
Máxima mensual	33.6	33.3	34.6	36.7	39.4	38.9	38.1	37.1	36.5	36.9	35.5	31.6	
Año de máxima	2003	2000	2002	1982	2002	1987	1987	2002	2005	1999	1999	1981	
Máxima diaria	37.5	39.0	41.0	42.0	43.0	43.0	42.5	40.5	41.5	40.5	40.0	36.5	
Fecha máxima diaria	23/2002	08/2000	27/2002	05/2002	27/2000	15/1998	02/2002	08/2002	29/1999	14/1997	04/2001	03/1998	
Años con datos	29	30	30	30	29	30	29	30	30	30	30	30	
TEMPERATURA MEDIA													
Normal	19.1	20.0	21.4	24.0	26.8	30.0	29.6	29.1	28.8	27.1	23.0	19.7	24.9
Años con datos	29	30	30	30	29	30	29	30	30	30	30	30	
TEMPERATURA MÍNIMA													
Normal	8.6	9.2	10.2	13.0	16.5	22.6	23.5	23.2	23.0	19.5	13.3	9.7	16.0
Mínima mensual	5.1	6.6	6.6	10.4	13.2	20.3	22.5	21.6	21.8	15.9	8.2	6.4	
Año de mínima	1999	2008	2008	2008	2007	2005	2006	2000	2008	2010	2010	2010	
Mínima diaria	0.0	2.5	3.0	6.0	9.0	14.0	19.5	19.5	13.5	9.0	5.0	1.0	
Fecha mínima diaria	09/1997	28/1984	19/2008	01/1988	03/1984	10/1993	03/2001	28/2000	28/1989	30/2007	22/2002	14/1997	
Años con datos	29	30	30	30	29	30	29	30	30	30	30	30	

Debido a que este municipio se encuentra en la parte más baja del estado, existen lugares cuyas alturas no exceden de 300 metros sobre el nivel del mar, por lo que su clima es cálido, teniendo una temperatura media anual de 24.5 °C, y una precipitación media anual de 1,000 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de julio y agosto; el promedio de días con heladas es 98.50, comprendido en el periodo de diciembre a marzo; los vientos dominantes son de dirección de poniente a oriente.

Tabla IV.14.- Temperatura promedio del Municipio de Tamazula de Victoria

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: DURANGO													
MUNICIPIO: TAMAZULA DE VICTORIA													
PERIODO: 1981-2010													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA													
Máxima mensual	27.5	29.2	30.8	33.4	35.6	36.7	36.6	35.7	35.7	35.2	32.5	28.8	33.1
TEMPERATURA MEDIA													
Normal	17.6	19	20.1	23.1	26.1	29.1	30.4	29.8	29.5	27.6	23.2	19.6	24.5
TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA													
Mínima mensual	9.6	10.0	10.7	13.2	16.6	22.2	24.3	24.0	23.7	20.3	14.5	11.2	16.6

- **Evaporación (promedio mensual).**

Tabla IV.15.- Evaporación promedio de Estación Sanalona II

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: SINALOA													
ESTACIÓN: 00025081 SANALONA II													
LATITUD: 24°48'00" N. LONGITUD: 107°09'45" W. ALTURA: 104.0 MSNM													
PERIODO: 1981-2010													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
EVAPORACIÓN TOTAL													
Normal	98.6	122.1	186.4	225.7	268.2	246.9	183.2	168.1	144.7	139.8	109.2	87.2	1980.1
Años con datos	29	30	30	30	29	30	29	30	30	30	30	30	

- **Vientos dominantes (dirección y velocidad)**

Los vientos predominantes son en dirección poniente a oriente a velocidades de 2 m/s.

Tabla IV.16.- Dirección del viento en el sitio del proyecto.

CLAVE	ESTACIÓN	LATITUD NORTE			LONGITUD OESTE			MSNM
		GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
10-036	El Salto	23	46	51	105	21	32	2000
10-116	San Juan del Río	24	46	29	104	27	32	1700
10-098	Rodeo	25	10	50	104	33	29	1450
10-001	Atotonilco	24	38	27	103	41	44	1950
10-00B	El Mirador	26	07	32	105	44	36	1900
10-00A	Edificio SARH	24	03	30	104	36	26	1885
10-004	Cañón Fernández	25	16	25	103	46	06	1200
10-108	Cd. Lerdo	25	32	46	103	31	19	1140

Fuente: CNA. Registro de Temperatura y Precipitación.

- **Precipitaciones pluviales (anuales, mensuales, máximas y mínimas)**

Tabla IV.17.- Precipitación promedio anual

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
PERIODO: 1981-2010													
ESTADO DE: SINALOA													
ESTACIÓN: 00025081 SANALONA II LATITUD: 24°48'00" N. LONGITUD: 107°09'45" W. ALTURA: 104.0 MSNM													
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACIÓN													
Normal	24.6	12.9	3.7	3.7	0.7	42.6	248.6	238.8	185.8	63.4	31.7	24.2	880.7
Máxima mensual	221.2	97.6	32.7	84.7	13.8	175.0	553.0	545.1	357.0	503.1	154.5	134.5	
Año de máxima	1992	2005	2001	1997	1984	1990	1990	1989	2003	1986	1989	1984	
Máxima diaria	61.8	48.8	18.2	34.9	13.8	81.2	127.2	103.0	116.9	224.3	116.4	82.5	
Fecha máxima diaria	16/1992	05/2005	01/2001	03/1997	12/1984	24/1999	04/1990	18/1994	16/2006	11/1986	19/1989	12/1984	
Años con datos	29	30	29	29	29	30	29	30	30	30	30	30	

b) Geología y geomorfología

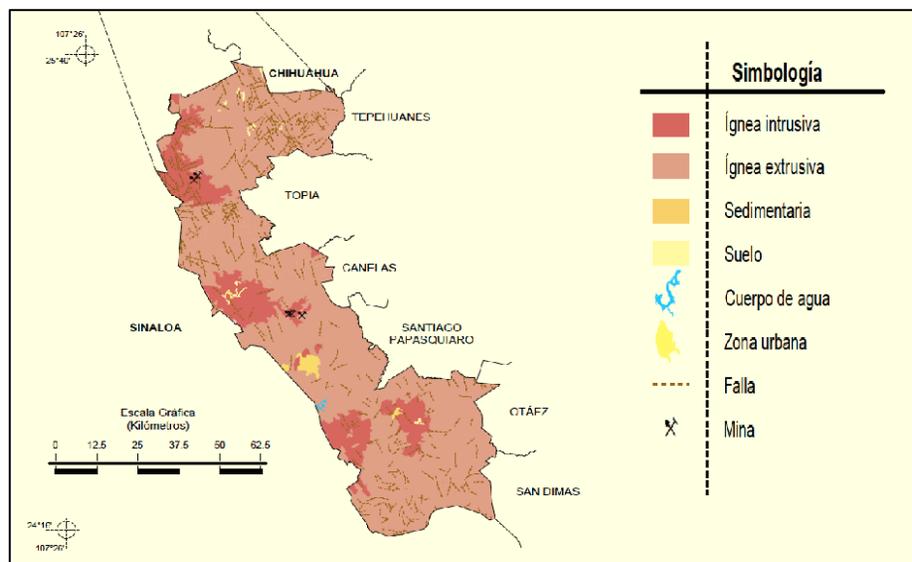
Tabla IV.18.- Roca o suelo Estado de Durango

ERA	PERIODO	ROCA O SUELO	SUPERFICIE ESTATAL (PORCENTAJE)
Cenozoico	Cuaternario	Ígnea extrusiva	4.26
		Suelo	20.07
	Terciario	Ígnea extrusiva	57.13
Mesozoico	Cretácico	Sedimentaria	4.74
		Ígnea intrusiva	2.71
	Sedimentaria	10.75	
	Jurásico	Sedimentaria	0.25
	Triásico	Metamórfica	0.09

FUENTE: INEGI. Carta Geológica, 1:1 000 000.

Geología

La roca predominante en el municipio de Tamazula de Victoria es de 4 periodos: Terciario (74.2%), seguido de Cretácico (17.3%), Paleógeno (8.0%) y Cuaternario (0.4%).



Fuente: INEGI. Marco Geo estadístico Municipal 2005, versión 3.1.
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica 1:250 000, serie I.
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II.

Figura IV.4.- Geología (clases de roca) en el municipio de Tamazula.

La roca más antigua es la metamórfica del Triásico (225 millones de años), se sitúa en el municipio de Mezquital, con 0.1% de la superficie estatal, las rocas sedimentarias del Jurásico (180 millones de años) ocupan 0.3%, se localizan en el extremo este, en el municipio de San Juan de Guadalupe, el Cretácico (135 millones de años) con rocas sedimentarias (10.7%) e ígnea intrusiva (2.7%), se ubican en el extremo oeste colindando con el estado de Sinaloa y en una franja de unidades litológicas con orientación norte-oriental; los tres Periodos descritos pertenecen a la Era del Mesozoico; la Era del Cenozoico ocupa 86.2% de la superficie estatal, el Periodo Terciario se manifiesta en la porción occidental y media con una orientación noroeste-sureste, la roca ígnea extrusiva de este Periodo abarca 57.1%, y la sedimentaria ocupa 4.7%; en el Cuaternario las rocas se ubican al centro del estado, y al noreste principalmente, el suelo cubre 20.1% y la roca ígnea extrusiva 4.3%.

Características Geológicas

En el Estado de Durango ocurren cuatro provincias geológicas: Al oeste la Sierra Madre Occidental. Al norte la Chihuahua. Al este Coahuila y hacia el extremo sureste el Altiplano Mexicano, según López Ramos (1978) que efectuó esta división con base en las características geomorfológicas, litológicas, estratigráficas y estructurales de las unidades de rocas que afloran en la superficie, esta

división coincide con los límites de las provincias y fisiográficas del Estado. Desde punto de vista geomorfológico la Sierra Madre Occidental es una larga meseta alineada del nordeste al sureste. Se originó durante el terciario inferior por el constante depósito de rocas ígneas de tipo extrusivo de composición intermedia en la base y de composición ácida en la cima. A fines del terciario superior (plioceno) la meseta fue afectada por fracturas y fallas normales, relacionada con los movimientos de la tectónica distensiva que originaron mesas y sistemas de montañas en bloques y valles. La relación estratigráfica en esta porción del Estado es de la base a la cima de andesitas y tobas intermedias del cretácico inferior, metamorfoseadas en algunos casos por cuerpos intrusivos de granodiorita del cretácico superior. Las cubre discordante una secuencia de depósitos vulcanoclasticos de brechas y arenas, tobas ácidas y derrames de lavas ácidas (riolitas), y a esta secuencia le sobreyacen basaltos del terciario superior (plioceno) y del cuaternario. En el extremo noreste y este del Estado se localizan las subprovincias geológicas, Parras y Sierra de Torreón - Monterrey, de la provincia geológica Coahuila. Están formadas por un conjunto de montañas plegadas que presentan direcciones noreste- sur oeste y oeste - este. Las constituyen principalmente rocas sedimentarias de los tipos clásico, químico y bioquímico, que se formaron a partir de depósitos de sedimentos y de precipitaciones químicas en medios acuosos durante el mesozoico a fines del cretácico superior y principios del terciario inferior. El encuentro tectónico laramide puso fin al depósito de rocas sedimentarias y acompañado con esfuerzos de compresión originados del oeste, produjeron pliegues anticlinales y sinclinales, fallamientos y cabalgamientos; estructuras típicas de la provincia.

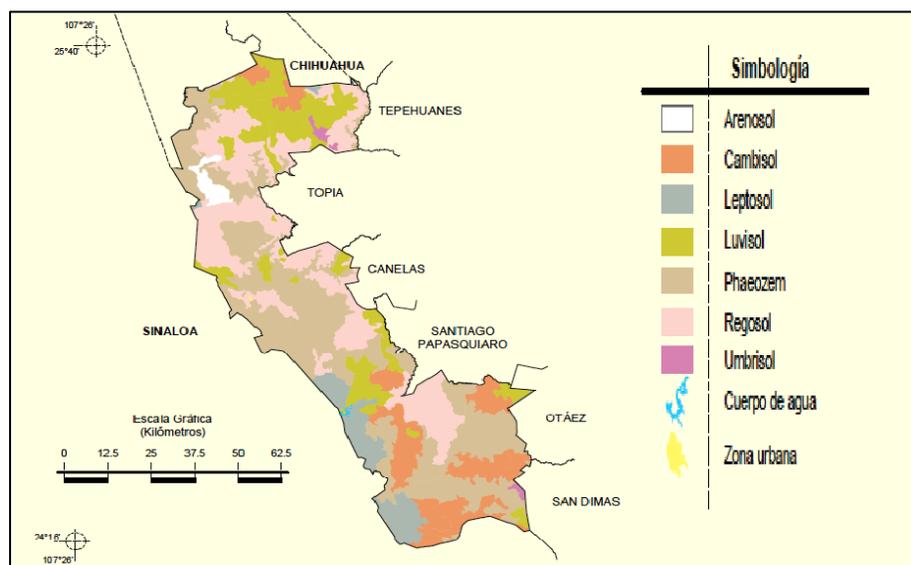
La secuencia estratigráfica es de la base a la cima de granitos y areniscas de triásico, lutitas areniscas del triásico-jurásico, calizas de jurásico, areniscas y lutitas-areniscas de jurásico superior, calizas, calizas-yesos y areniscas del cretácico inferior, calizas-lutitas y lutitas-areniscas del cretácico superior, cuerpos intrusivos de granito y granodiorita del terciario, escasas tobas ácidas y riolitas del terciario cubren discordantes a rocas sedimentarias y rocas ígneas intrusivas, También se localizan conglomerados del terciario y basaltos que coronan la secuencia. La relación estratigráfica de todas las unidades de rocas del Estado, se resume en la tabla de la relación litológica y crono estratigráfica, en ella, el orden de las unidades dentro del mismo rango, no indican necesariamente superposición, El porcentaje de superficie que ocupa cada clase de roca, es aproximadamente el siguiente:

- Rocas ígneas intrusivas 2.53%
- Rocas ígneas extrusivas 62.15%
- Rocas sedimentarias 16.15%
- Rocas metamórficas 0.02%
- Suelos 19.00%

Lo faltante es cubierto por las zonas urbanas y las superficies ocupadas por cuerpos de agua. Analizando los porcentajes, se concluye, que la abundancia o escasez de las rocas, su origen y su deformación, así como sus relaciones estratigráficas son motivos para efectuar estudios detallados con el objetivo principal de obtener beneficios socioeconómicos para la entidad, por medio del aprovechamiento de yacimientos minerales, de yacimientos acuíferos, de la roca misma y de los suelos.

c) Suelos

De acuerdo al INEGI (INEGI, 2008) los suelos presentes en el área de estudio son como primario el Phaeozem (37.8%), seguido de Regosol (25.3%) y como Luvisol (15.2%). Además de Cambisol (13.3%).



Fuente: INEGI. Marco Geo estadístico Municipal 2005, versión 3.1.

INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000, Serie II (Continuo Nacional).

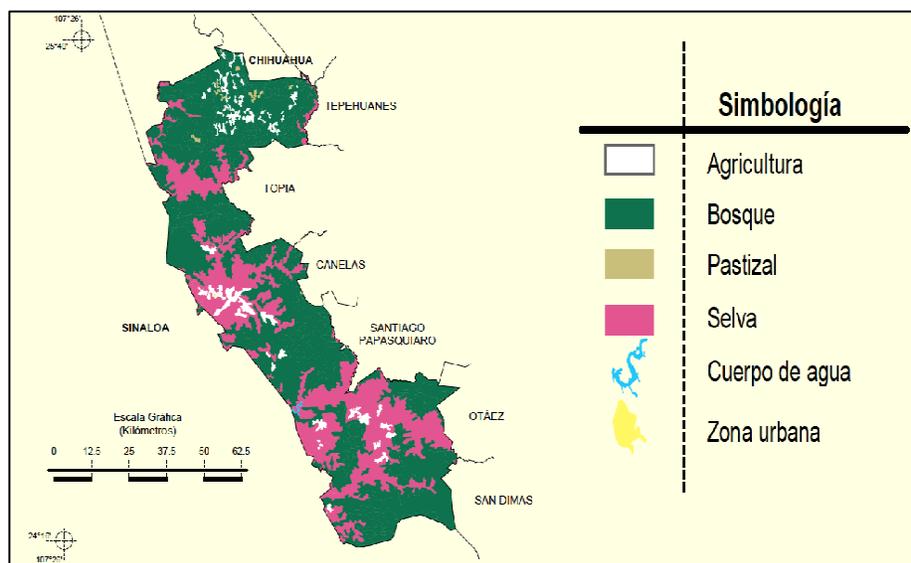
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II.

Figura IV.5.- Suelos dominantes en el municipio de Tamazula.

Está constituido por la Sierra Madre y sus quebradas, que fueron producto de las erupciones del periodo terciario, siendo en la mayoría rhyolíticas. Las quebradas son enormes tejadas abiertas por la potencia de los torrentes cuaternarios, aprovechando los surcos ya iniciado desde la formación orogénica del macizo montañoso. Pasando de 2000 metros su profundidad en algunos lugares, ponen al descubierto elementos importantísimos para su historia geológica, mostrando las enormes capas que la forman, rhyolitas, andesitas, desitas, dioritas y pizarras arcillosas.

Usos de suelos predominante

En el municipio de Tamazula predominan principalmente los siguientes usos de suelos, de manera general: Bosque de encino (39.07%), Selva caducifolia (29.23%), Bosque de coníferas (26.97%) de la superficie municipal.



Fuente: INEGI. Marco Geo estadístico Municipal 2005, versión 3.1.
INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II.

Figura IV.6.- Uso de suelos en el municipio de Tamazula.

d) Hidrología superficial y subterránea

En la parte central de su territorio se encuentra el río Tamazula, el cual al pasar por el estado de Sinaloa es conocido como el río Culiacán, formado en la región de Las Quebradas de Topia, Canelas, Birimoay la cabecera municipal. En la parte sur del municipio es irrigado por los arroyos Descabala, Santa Fe y Brasiles; en el norte por el río de los Remedios, en el que confluyen los ríos San Juan Camarones y San Gregorio.

El río Tamazula nace en la sierra Madre Occidental; en las cercanías del Valle de Topia exactamente en las quebradas de Topia y Siánori en el estado de Durango, donde recibe los afluentes del mismo nombre así como de los ríos Pilares y Rodeo. Dentro del municipio de Culiacán descargan en él los arroyos de Sabinito, Escaltita, Veladero, Las Milpas y El Limón. El escurrimiento medio anual es de 769 millones de metros cúbicos, el máximo de 1,073 y el mínimo de 337 millones; en su caudal se encuentra localizada la estación Hidrométrica de Sanalona; su área de cuenca hasta la estación es de

3,657 kilómetros cuadrados y su longitud es de 280 kilómetros. Este río embalsa en la presa Sanalona dentro de la región alteña. El río Culiacán se forma de la confluencia de los ríos Humaya y Tamazula en la ciudad del mismo nombre, donde cambia la dirección de estas corrientes hidrológicas por la del oeste, que conserva hasta la ciudad de Navolato de donde se dirige al sur, inclinándose al sureste, para desembocar en la ensenada del pabellón, frente a la Península de Lucernilla. A su paso por el municipio toca los pueblos de Aguaruto, Bachigualato y otros; tiene una longitud de su nacimiento a la desembocadura de 72 kilómetros, el área de cuenca es de 17,195 kilómetros cuadrados y su escurrimiento medio anual de 3,276.2 millones de metros cúbicos.

Usos principales o actividad para la que son aprovechados.

- Agricultura.
- Ganadería.
- Consumo humano.
- Pesca.
- Actividades recreativas.

Hidrología subterránea

Las condiciones geo hidrológicas más favorables de la entidad se encuentran en la zona central y oriente, delimitadas por el macizo montañoso de la Sierra Madre Occidental y pequeñas cordilleras que atraviesan y fraccionan esta zona, en las cuales se han conformado 20 acuíferos, de los cuales 6 corresponden a la Región Lagunera. La recarga media anual estimada en los 29 acuíferos en producción es de 638 millones de metros cúbicos, frente a la extracción media anual de 918 millones de metros cúbicos, generan una sobre-explotación local media anual de 280 millones de metros cúbicos. Los principales acuíferos son: Guadiana, Vicente Gro.–Poanas, Canatlán, Santiaguillo, Madero–Victoria, Principal, Oriente- Aguanaval, Villa Juárez, Nazas, Vicente Suárez y Ceballos. Los acuíferos Principal y Oriente Aguanaval ubicados en la Región Hidrológica 36 Nazas –sobre los límites políticos de estos dos Estados. Geo hidrológicamente, el Estado de Durango se encuentra en general poco aprovechado y solamente en algunas áreas se concentra la explotación de las aguas subterráneas, además, debido a la diversidad en clima, fisiografía y características físicas, tanto para las rocas como para los materiales granulares, se le asigna diferentes permeabilidades, siendo estas: alta, media y baja: para materiales consolidados y no consolidados.

Localización del recurso.

Profundidad y dirección

La profundidad del manto freático en la zona tiene una profundidad de 3 a 12 metros, mientras que en el lecho del río, en la época de secas (estiaje), la profundidad promedio es de 5.0 metros y la dirección del flujo es de Este a Oeste, es decir de la sierra a la costa.

Usos principales.

El uso más importante del agua subterránea en la zona se da para consumo humano y pecuario. También se da el uso agrícola pero está se obtiene del flujo superficial del río que mediante bombeo se lleva a los sembradíos.

Calidad del agua.

En general es buena, no tiene salinidad y en algunos casos se tiene la presencia de fierro y manganeso.

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Flora

Cada región del Estado de Durango tiene un tipo de vegetación que lo caracteriza; en la sierra de este municipio abundan las maderas tintoreras industriales como el palo de Brasil y la mora; curtientes como el guamúchil y el mauto; los que se emplean en la ebanistería y la construcción como el ébano y amapa.

También son abundantes los árboles frutales que predominan en este clima como: zapote, guayabo, ciruelo, mango, arrayán, durazno y manzana, que se producen espontáneos por ser naturales. En las laderas se desarrollan los pitayos y el xoconostle (de la familia de las cactáceas), la parte alta de la sierra está cubierta con bosques de coníferas continuasen sus diversas especies como cedro, pino, encino, que constituyen una gran riqueza vegetal por las útiles maderas de construcción que proporcionan. Los bosques constituyen la principal y más importante riqueza potencial de que dispone el municipio, es una riqueza que le brinda generosamente la naturaleza al hombre para que la disfrute, la cuide, la conserve, la aproveche y la sepa explotar.

Selva baja caducifolia

Este tipo de vegetación se encuentra en casi todas las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, zona también conocida como pie de monte, así como en las partes planas de la costa donde colinda con la selva baja espinosa y por el otro extremo colinda al este en las partes abruptas con el bosque de encino. Considerada por estar en el rango de altura máxima de 15 m; en cuanto a su altura y porque más del 75 % de sus elementos tiran la hoja durante la época seca, (6 a 8 meses). para el Estado de Durango se localizan hacia las partes bajas de las cañadas aproximadamente entre las 300 y 1,200 m.s.n.m. Las especies dominantes en esta comunidad, pertenecen principalmente a los géneros *Lysiloma divaricata* y *Bursera spp* acompañados de *plumeria rubra*, *Acacia peunatula*, *Ceiba acuminata*, *Haematoxylon brasiletto* y otras consideradas de menor importancia.

Los elementos arbóreos de la selva baja caducifolia tienen una altura de 4-8 metros variando en condiciones de cañada, donde alcanzan una altura de 10-12 metros entre los principales se encuentran los siguientes:

Tabla IV.19.- Especies de flora representada en la región.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	USO
Ahuehuate	<i>Taxodium mucronatum</i>	Rollo
Amapa	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	Rollo
Anona	<i>Anona squamosa</i>	No aprovechable
Arrayan	<i>Psidium sartorianum</i>	Poste
Asta	<i>Cordia sonorae</i>	Poste
Beco	<i>Lonchocarpus megalanthus</i>	Poste
Berraco	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Poste
Binolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	Leña
Binorama	<i>Acacia farnesiana</i>	Leña
Boliche	<i>Sapindus saponaria</i>	Leña
Bolillo	<i>Albizzia occidentalis</i>	Poste
Bonete	<i>Pileus heptaphyllus</i>	Poste
Brasil	<i>Haematoxylon brasiletto</i>	Poste
Cacachila	<i>Karwinskia parvifolia</i>	Poste
Cacalosuchitl	<i>Plumeria acutifolia</i>	No aprovechable
Camichin	<i>Ficus padifolia</i>	Rollo
Capomo	<i>Brosimum allicastrum</i>	Rollo
Capule	<i>Threma micrantha</i>	No aprovechable
Cardon	<i>Pachycereus pecten-aborigenum</i>	No aprovechable
Carpinceran	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Poste
Cedro	<i>Cedrela occidentalis</i>	Rollo
Copal	<i>Bursera penicillatum</i>	Rollo
Crucesilla	<i>Randia spp.</i>	Leña
Cuajilote	<i>Parmentiera edulis</i>	Leña
Cupilla	<i>Bumelia percimilis</i>	Leña
Chalate	<i>Canavalia brasiliensis</i>	No aprovechable
Chilicote	<i>Erythrina occidentalis</i>	No aprovechable
Chirimoya	<i>Anona cherimola</i>	No aprovechable
Chutama	<i>Bursera adorata</i>	No aprovechable
Encino	<i>Quercus spp.</i>	Leña

Espino	<i>Acacia pennatula</i>	Leña
Garratadera	<i>Acacia hindsii</i>	Leña
Guachapone	<i>Xanthium officinalis</i>	Leña
Gualamo	<i>Vitex mollis</i>	No aprovechable
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Leña
Guayabillo	<i>Eugenia guatemalensis</i>	Poste
Guayparin	<i>Diospyrus sinaloensis</i>	No aprovechable
Guácima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Leña
Haba	<i>Hura polyandra</i>	No aprovechable
Hiza	<i>Sapium lateriflorum</i>	Rollo
Jahuica	<i>Bursera spp.</i>	No aprovechable
Jumay	<i>Lonchocarpus megalanthus</i>	Leña
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	No aprovechable
Limoncillo	<i>Trichila havanensis</i>	Leña
Mala mujer	<i>Cnidocolus multiloba</i>	No aprovechable
Mano de león	<i>Celosia argentea</i>	No aprovechable
Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	Poste
Mora	<i>Rubus palmeri</i>	Poste
Nacare	<i>Lippia spp.</i>	Poste
Nanchi de la costa	<i>Zizyphus sonorensis</i>	Leña
Navío	<i>Conzattia sericea</i>	Rollo
Negrito	<i>Simaruba glauca</i>	Poste
Nopal	<i>Opuntia spp</i>	No aprovechable
Palma de castilla	<i>Washingtonia filifera</i>	No aprovechable
Palo amargo	<i>Coutarea latiflora</i>	Leña
Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	No aprovechable
Palo colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Poste
Palo chino	<i>Heliocarpus polyandrus</i>	Leña
Palo del diablo	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Leña
Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachia</i>	Poste
Palo fierro	<i>Pithecellobium mangense</i>	Poste
Palo verde	<i>Cercidium sonoreae</i>	Leña
Palo zorrillo	<i>Ptelea trifoliata</i>	Leña
Papache	<i>Randia echinocarpa</i>	No aprovechable
Papachio	<i>Randia mitis</i>	No aprovechable
Papelillo	<i>Bursera simaruba</i>	Rollo
Pie de venado	<i>Bauhinia divaricata</i>	Poste
Pimientilla	<i>Arsidia revoluta</i>	No aprovechable
Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	Rollo
Rosa amarilla	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rollo
Salate	<i>Ficus cotinifolia</i>	No aprovechable
Sangregado	<i>Croton draco</i>	No aprovechable
Tacote	<i>Montanoa grandiflora</i>	No aprovechable
Tachinole	<i>Jatropha angustidens</i>	Poste
Tepeguaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Poste
Tescalama	<i>Ficus petiolaris</i>	No aprovechable
Vainillo	<i>Inga xalapensis</i>	Poste
Vainoro blanco	<i>Celtis pallida</i>	Leña
Vara Blanca	<i>Croton spp</i>	Poste
Venadillo	<i>Swietenia humilis</i>	Rollo
Zapote blanco	<i>Casimiroa edulis</i>	No aprovechable

Vegetación acuática. En el área del proyecto, carece de vegetación acuática sumergida o emergente. La fuerte velocidad del agua en ese sitio impide la colonización de cualesquier especie de vegetación, en cambio en las márgenes del mismo existe vegetación riparia bien establecida.

Tipos de flora bentónica: En el bentos de la columna de agua se tampoco existe vegetación dado que el gran arrastre de sólidos impide el paso de la luz y por lo tanto el establecimiento de una comunidad fitobentónica como las algas.

Usos de la vegetación acuática en la zona (especies de uso local y de importancia para etnias o grupos locales y especies de interés comercial). Los pobladores aledaños al sitio del proyecto no utilizan la vegetación riparia existente con ninguna finalidad comercial o alimenticia.



Durante el recorrido de campo realizado en los márgenes del arroyo Chapotán se observó la presencia de vegetación secundaria de galería riparia la cual regenera el área. (Ver figura IV.6 y IV.7).

Figura IV.7.- Vegetación colindante al áreas del proyecto.

En el área de influencia del proyecto, se presenta especialmente vegetación sudcaducifolia de matorral xerófilo y pastizal. La mayor parte de los terrenos aledaños al proyecto, se clasifican como zonas de cultivos de temporal.

En la tabla siguiente se presenta las especies encontradas en los márgenes del arroyo , zona de influencia del proyecto.

Tabla IV.20.- Especies vegetales encontradas en las áreas colindantes al proyecto.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Amapa	<i>Tabebuia pentaphylla</i>
Beco	<i>Lonchocarpus megalanthus</i>
Sauce	<i>Saliz humboldttiana</i>
Sabino	<i>Taxodium Spp.</i>
Tule	<i>Scirpus spp</i>
Maíz	<i>Zea mays</i>

La vegetación mencionada en la tabla anterior se localiza en los márgenes del arroyo, área de



Figura IV.8.- Panorámica del área del proyecto

influencias del proyecto, cabe mencionar que en la zona a concesionar (polígono de banco de materiales) no se encuentran especies vegetales ya que anteriormente las áreas colindantes han sido utilizado por personas diferentes al promovente para el mismo fin de explotación de materiales pétreos.

b) Fauna

Composición de las comunidades de fauna presentes en el predio.

Fauna Silvestre

En el Municipio de Tamazula al igual que en la mayor parte del estado de Durango se presenta una gran diversidad de especies de fauna silvestres, entre los que se identifican además las especies de la corriente migratoria del pacífico, destacando la variedad de aves acuáticas y paloma ala blanca.

Entre los animales que esporádicamente se crían en el municipio y de acuerdo con el clima se pueden mencionar los siguientes: jabalíes, tejones, armadillos, venados, entre otros.

Existen reptiles como: iguanas, viborón, coralillos y escorpiones; entre las aves se encuentran: la chachalaca, la urraca, el chanate, las chureasy los pericos. Son notables por sus grandes dimensiones y por su abundancia los mosquitos y otros dípteros. Entre los arácnidos está el alacrán que ha hecho célebre a Durango por su mortífera ponzoña.

Tabla IV.21.- Especies de mamíferos reportadas en la región.

Nombre común	Nombre científico
Ardilla	<i>Sciurus apache Sciurus nayaritensis</i>
Conejo	<i>Sylvilagus andobonii Sylvilagus cunicularis</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Onza	<i>Felis yagouarundi</i>
Liebre	<i>Lepus hallen</i>
Rata de campo	<i>Ratus ratus</i>
Tejón americano	<i>Taxidae taxus</i>

Tlacuache	<i>Didelphis marsupialia</i>
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Zorrillo	<i>Mephitis macroura Spilogale pygmaea</i>

Tabla IV.22.- Especies de aves reportadas en la región

Nombre común	Nombre científico
Codorniz crestidorada	<i>Callipepla douglasii</i>
Tortolita	<i>Columbina passerina Columbina talpacoti</i>
Perico frentinaranja	<i>Aratinga canicularis</i>
Periquito enano	<i>Forpus cyanopygius</i>
Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>
Colibrí	<i>Archilochus alexandri Archylochus colubris</i>
Tecolotito bajoño	<i>Glaucidium brasilianum</i>

Tabla IV.23.- Especies de reptiles reportadas en la región

Nombre común	Nombre científico
Falso coralillo	<i>Lampropeltis spp.</i>
Iguana verde	<i>Iguana iguana.</i>
Iguana vaqueta	<i>Ctenosaura pectinata</i>
Culebra gris	<i>Salvadora spp.</i>
Culebra verde	<i>Oxyuelis spp.</i>
Monstruo de gila	<i>Heloderma suspectum</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus Basiliscus</i>
Coralillo	<i>Micrurus fulvius</i>

Tabla IV.24.- Especies de anfibios reportadas en la región

Nombre común	Nombre científico
Rana leopardo	<i>Rana pipiens</i>
Rana verde	<i>Hyla spp.</i>
Rana albina	<i>Physalaemus postulusus</i>
Sapo	<i>Bufo spp.</i>

Dentro del proyecto no se encuentran especies amenazadas o en peligro de extinción reportada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 , sin embargo se instruirá que se prohibirá la caza, captura o tráfico de las especies de fauna silvestre que casualmente se presenten en la zona del proyecto. Se colocaran letreros para la protección y fomento a la fauna silvestre.

IV.2.3. Paisaje

Por el tipo de actividad que se desarrollará en el proyecto que es extraer material pétreo ubicado en el cauce del arroyo Chapotán, la visibilidad del paisaje no estará afectada ya que los materiales al extraerse están húmedos, por encontrarse en el cauce hídrico, por lo que no se afectara al entorno como es la vegetación.

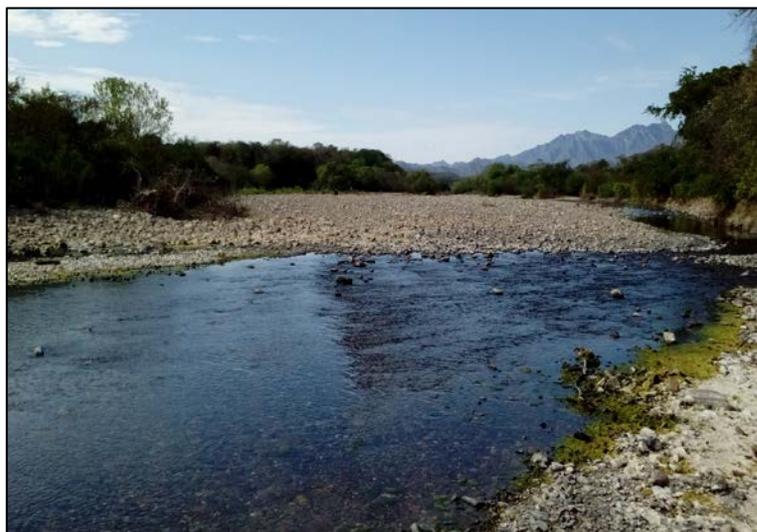


Figura IV.9.- Vista panorámica del paisaje

Cabe mencionar que el paisaje se ha visto alterado por las actividades antropogénicas, destacando la extracción de materiales, agricultura de temporal y pastoreo. Por lo anterior el ecosistema es capaz de soportar los impactos que representa este proyecto.

No habrá afectaciones a la vegetación ya que no existe dentro del área, por lo que solo será necesaria la remoción de suelo en el polígono destinado para explotación de material pétreos.

IV.2.4. Medio socioeconómico

a) Demografía

El municipio de Tamazula tiene una población de 26,368 habitantes según el censo de población del 2010, de los cuales 12,666 de la población son mujeres y 13,702 son hombres, La población de 0 a 14 años corresponden 9,949, la población de 15 a 64 años es de 14,967 y la población de 65 años y más son 1,432 personas, el 30.61% de la población se encuentra con rezago educativo, el 24.21 % tiene carencia por acceso a los servicios de salud, el 91.51% presenta carencia por acceso a la seguridad social, el 41.73% tiene carencia por calidad y espacios de la vivienda, el 80.69% observa carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda y el 26.86%.

La población se encuentran muy dispersa en el territorio municipal, existen 576 localidades de menos de 100 habitantes, 13,555 personas se encuentran asentadas en estas comunidades, el 51.4% del total de la población, y en poblaciones de 100 y 500 habitantes se encuentran 9,432 habitantes, el 35.77% de la población total.

Sus principales asentamientos son: Tamazula de Victoria, con una población de 2,337 habitantes que representan el 8.86% de la población municipal; Chacala, con una población de 234 habitantes que representan el 0.89% de la población municipal; Los Remedios, con una población de 420 habitantes que representan el 1.59% de la población municipal; El Tecuan, con una población de 366 habitantes que representan el 1.39% de la población total; El Durazno, con una población de 344 habitantes que representan el 1.3% de la población total; y, La Presa, con una población de 2,337 habitantes que representan el 8.86% de la población total.

Tabla IV.25.- Distribución de la población por tamaño de localidad del Municipio de Tamazula

Distribución de la población por tamaño de localidad				
Tamaño de localidad (número de habitantes)	Población	% Población	Número de localidades	% Localidades
Menos de 100	13555	51.41	576	91.14
100 a 499	9432	35.77	54	8.54
500 a 1499	1044	3.96	1	0.16
1500 a 2499	2337	8.86	1	0.16
2500 a 4999	0	0	0	0
5000 a 9999	0	0	0	0
10000 y más	0	0	0	0
Total				

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016.

El 38.05% de la localidades de menos de 100 habitantes son de muy alto nivel de marginación y el 48% alto; el 21.50% de las localidades de más 100 habitantes y hasta 500, presentan un grado de marginación de Muy Alto y el 67.79% Alto.

Tabla IV.26.-Medición de la pobreza por municipio 2010

	Población total del municipio	Población en situación de pobreza	Pobreza extrema	Población en pobreza extrema y sin acceso a alimentación	Pobreza moderada	Vulnerables por carencia social
Personas	26368	21642	7774	4358	9989	4395
%	100	82.08	35.92	16.53	46.16	16.67

El 10.85% de la población de 15 años o más es analfabetas; el 36.11% de la población de 15 años o más se encuentra sin primaria completa; el 33.46% de los ocupantes en vivienda, están sin drenaje ni excusado; el 21.02% de los ocupantes en viviendas se encuentran sin energía eléctrica; el 64.39% de los ocupantes en viviendas se encuentran sin agua entubada; el 59.38% de las viviendas tienen algún grado de hacinamiento.

Procesos migratorios

El comportamiento demográfico del poblado aledaño al proyecto influye de manera poco relevante en el fenómeno migratorio, debido a que en él, la agricultura no es una actividad potencial pero si se realizan algunos cultivos de maíz de forma aislada.

Tipos de organización sociales predominantes

La preocupación de la sociedad por los aspectos ambientales en el Municipio de Tamazula, es poco considerada y se le da poca importancia a los problemas del ambiente, por otro lado las asociaciones vecinales no existen, y si existen son de membrete. Los grupos ecologistas de manera muy aislada alcanzan su voz, sin ton ni son. Los partidos políticos no les interesa el ambiente.

Tabla IV.27.- Tasas de crecimiento

Población 2005	Población 2010	Superficie	Densidad de población	Ubicación en la entidad	Tipo de urbanización
25888	26368	5812 km ²	4.54 hab/km ²	Oeste	No urbano

Fuente: XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI).

b) Vivienda y servicios básicos

De acuerdo con el INEGI en el año 2010, el total de viviendas particulares habitadas en el municipio de Tamazula fue de 5223 viviendas; de las 5223 viviendas, tienen un promedio de ocupantes de 5.0, en lo que respecta, a la vivienda por disponibilidad de servicios públicos, 3389 viviendas el (64.88%) del total de viviendas tienen piso de material diferente de tierra; 3311 el (63.39%) disponen de excusado o sanitario; 4072 el (77.96%) disponen de luz eléctrica; 1743 el (33.37%) disponen de agua entubada y 2471 el (47.30%) disponen de drenaje.

Tabla IV.28.- Servicios públicos

Municipio	Vivienda	Agua potable	Drenaje	Energía Eléctrica
Tamazula	5223	1743	2471	4072

(INEGI) XIII Censo General de Población y Vivienda 2010.

Infraestructura

No existe infraestructura alguna en el sitio del proyecto que sea utilizada por la empresa, para acceder al tramo a explotar solo existen 2 caminos de acceso que son de terracería.

c) Aspectos económicos

Principales Actividades Productivas

Las actividades productivas realizadas son la agricultura, ganadería, caza y pesca, aunque las desarrolladas en la localidad, corresponden en su mayoría al sector terciario.

Agricultura

La agricultura es la principal actividad económica municipal, las demás actividades productivas y de servicios giran en torno al comportamiento de la producción agrícola.

La superficie que se cultiva en el municipio es de 9,961 hectáreas. En el municipio la mayor parte de la actividad agrícola es temporal, aunque en la zona norte y sur existe la explotación de bosques. La mayoría de sus cosechas se utilizan para autoconsumo familiar y una mínima parte se vende dentro de las mismas localidades.

Los principales productos que se siembran es el maíz, cacahuete y frijol, en baja escala; plantaciones frutales como: aguacate, mango, durazno y manzana; todo esto es para autoconsumo y venta en las mismas comunidades. La tecnología que se utiliza es el sistema de rosa, quema y los barbechos en temporal; y barbechos con mulas, bueyes, rosa, tumba, quema y tractor agrícola.

Ganadería

Debido a la irregular topografía y vegetación del terreno, la ganadería ha tenido un mayor desarrollo que la agricultura, lo que ha permitido una alternativa de producción para las comunidades.

Las razas principales de ganado bovino que predominan en este municipio son: cebú, brahmán, pardo suizo y criolla; de ellas se obtiene carne y leche para su venta. Algunas son utilizadas para engorda.

La mayoría de los ganaderos en este municipio producen en baja escala, estos utilizan para su ganado alimentación complementaria principalmente forrajes balanceados.

En el municipio se pretende implementar y desarrollar un programa de mejoramiento genético con base a ejemplares de raza Cebú, Pardo, Suizo, Brahmán y Criolla.

Pesca

Existen cinco ríos con cauces propicios para el desarrollo de la actividad pesquera de autoconsumo, donde las principales especies a explotar son: lobina, bagre, mojarra y robalo.

Esta actividad se ha desarrollado tradicionalmente, pero debido a circunstancias agrícolas donde utilizan insecticidas ha generado un desajuste y disminuido la propagación de dichas especies; por lo tanto se ha propuesto realizar programas para el cultivo y multiplicación de estos productos, estableciendo lagunas para la cría de especies para autoconsumo.

Minería

Existen fundos mineros a pequeña escala, todo perteneciente a pequeños propietarios; aunque sus reservas mineras son abundantes.

Comercio

Existen varios establecimientos dedicados a la compra-venta de los productos propios del municipio, así como comercios dedicados a la venta de artículos que satisfacen las necesidades de los habitantes.

Servicios

Dentro del ramo de servicios en el municipio existen establecimientos dedicados a la reparación de vehículos, servicios de hospedaje, limpieza, preparación de alimentos y bebidas, etc.

Tabla IV.29.- P.E.A. del sector aledaño al proyecto

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	8459	7688	771	90.89	9.11
Ocupada	8325	7562	763	90.83	9.17
Desocupada	134	126	8	94.03	5.97
Población no económicamente activa	9920	1978	7942	19.94	80.06

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016.

e) Nivel educativo

Se tiene un total de 102 planteles educativos de nivel de preescolar con una plantilla de 81 docentes de los cuales 4 son hombres y 77 mujeres; 222 planteles de nivel primaria con una plantilla en total

de docentes de 301 de los cuales 237 son hombres y 64 mujeres; 31 planteles de nivel de secundaria con una plantilla de docentes de 62 de los cuales 49 son hombres y 13 son mujeres; 4 planteles de nivel bachillerato con un total de 26 docentes de los cuales 18 son hombres y 8 mujeres; y, además de una plantel de nivel superior a distancia.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

Conforme a la información contenida en el desarrollo de los aspectos del medio físico, se determina que la utilización de uso de suelo es compatible con el proyecto, ya que no ejercerá cambios o modificaciones parciales a los factores físico y biológicos a escala local referente al sitio del proyecto, debido a que la superficie se pretende ocupar se encuentra ubicada en el arroyo Chapotán, además de que las condiciones del medio físico del áreas donde se realizara la extracción del banco materiales, se auto-recarga con la témpora de lluvias presente en la región.

Aspecto abiótico

Clima.- Debido a la destrucción de cubierta vegetal en las áreas colindantes al proyecto se han incrementado ligeramente las temperaturas por la radiación solar. No se presentaron fuertes corrientes de aire.

Geología.- La zona en estudio se localiza en el cauce del arroyo Chapotán, presentando pendientes un poco altas en algunos tramos, lo cual hace que las corrientes sean fuertes en época de lluvias, presentando gran arrastre de sedimentos de las partes altas.

Aire.- En la región se desconoce la calidad del aire por la falta de equipo y de personal técnico, sin embargo podemos decir que está en muy buen nivel, y se puede decir que este no se considera como una situación crítica para el proyecto debido a la nula industrialización de la región.

Tipo de suelo.- Es del tipo fluvisol éutrico de poca profundidad el cual presenta erosión por las fuentes corrientes en los taludes del cauce y en su llanura de inundación.

El agua superficial.- El agua superficial es de buena calidad, presentando gran arrastre de sólidos en la época de lluvias.

Aguas subterráneas.- En términos generales, la calidad del agua en todos los acuíferos del proyecto, es apta para el consumo humano.

Aspecto biótico

Vegetación.- La vegetación se encuentra totalmente impactada por la acción antropogénica, ya que la zona es utilizada para el cultivo de temporal y pastoreo, no se encuentra vegetación en el polígono del banco de materiales, la vegetación existente es la que se encuentra en la orilla del arroyo y en los terrenos colindantes.

La fauna.- En los recorridos de campo que se efectuaron en el área de estudio; las especies que se describieron anteriormente tanto en el área del proyecto como en sus colindancias son escasas, debido a las actividades antropogénicas existentes en la zona. En cuanto a las áreas colindantes al predio se registra una alta diversidad de especies, debido a que su hábitat ha sido bajamente impactado, y a la dificultad de su acceso y peligrosidad de algunas especies faunísticas como las serpientes Coralillo, Víbora de cascabel, culebra negra o reyna y Chirrionera.

Aspectos socioeconómico

El comportamiento demográfico del municipio influye de manera poco relevante en el fenómeno migratorio, debido a que en él, la agricultura no es una actividad potencial, pero si se realizan algunos cultivos.

Aspectos medioambiental

En un radio de 2 km a la redonda del sitio del proyecto se encuentran terrenos de cultivo, ríos, arroyo, vías de comunicación terrestre (pavimentadas y terracerías), centros habitacionales y zonas de selva baja. Además el proyecto no se encuentran áreas de importancias ecológicas que pudieran ser afectadas por las actividades del proyecto.

De acuerdo a las características del medioambiente descrita en los apartados anteriores, las políticas ambientales aplicables y el desarrollo del presente proyecto, deben ser consideradas como pilares para la comprensión del áreas de estudio, resultado de lo que se tiene y donde se tiene, lo cual se ha ilustrado en la caracterización ambiental, social y económica del presente capítulo.

Este capítulo establece como se encuentran los diferentes componentes del ambiente para definir las líneas y temas con vistas a plantear los escenarios que como resultado del presente estudio puedan causar alteración al sitio del proyecto.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación, cuantificación y clasificación de los posibles impactos que sufrirá la estructura del sistema ambiental generadas a partir de la realización del proyecto *"EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL ARROYO CHAPOTÁN A LA ALTURA DE LA COMUNIDAD DE CHAPOTÁN, EN EL MUNICIPIO DE TAMAZULA, DURANGO"*, se realizaron listas de control de las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto contra el escenario actual con sus respectivos factores, también se realizó una matriz de Leopold modificada.

En los apartados siguientes se presentan los principales indicadores de impactos ambientales a contemplar dentro del proyecto.

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para la identificación de las posibles afectaciones que sufrirá la estructura del sistema ambiental generadas a partir de las actividades del presente proyecto, se elaborarán listas de control de todas las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto contra el escenario actual con sus respectivos factores.

La base conceptual para la metodología a usar es la de una evaluación de impactos acumulativos por la probable contaminación antropogénicas por la preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Para la evaluación de los impactos que se generarán en la ejecución del proyecto se empleó la metodología matriz de Leopold modificada.

Metodología de matriz de Leopold

El método se utiliza como evaluación de proyectos con impacto ambiental en el que además de los aspectos ecológicos intervienen fenómenos sociales, económicos y políticos derivados de la intervención de la sociedad.

La técnica de matrices es un sistema de identificación y evaluación comparativa de impactos ambientales de escenarios alternativos. La base del sistema es una matriz en la cual se incorpora una lista de las actividades del proyecto y una lista de los aspectos del medio físico y social que pueden sufrir impactos ambientales. Las dos listas son interrelacionadas en una matriz, la cual identifica relaciones de causa y efecto. Para realizar la identificación de impactos en este proyecto, se

agruparon todas las acciones en preparación del sitio y operación; mientras que las áreas que pueden sufrir efectos ambientales se ordenaron en tres componentes: Factores bióticos, abióticos y socioeconómicos.

El sistema de evaluación al que se refieren en forma resumida los resultados de impacto ambiental por las técnicas matricial y de listas de verificación presenta asignaciones de números específicos en la que se cuantifican los impactos positivos y negativos.

V.1.1. Indicadores de impacto

Con el objeto de llevar a cabo la evaluación de los impactos ambientales, de acuerdo a los criterios antes descritos, se dividió la ejecución del proyecto en las etapas que continuación se describen desglosando sus actividades características.

V.1.1.1. Acciones del proyecto a desarrollar

- Etapa de preparación del sitio
- Etapa de operación y mantenimiento
- Etapa de abandono

V.1.1.2. Principales factores ambientales a evaluar

Tabla V.1.- Indicadores de impacto (Factores)

Indicadores ambientales de influencia en el área de proyecto		
ABIÓTICOS	FACTORES BIÓTICOS	FACTORES SOCIOECONÓMICOS
Agua Superficial y Subterránea	Hábitat de la flora	Calidad de vida social
Drenaje vertical del suelo	Hábitat de la fauna	Empleo local
Erosión del suelo	-	-
Escurrimiento del suelo	-	-
Componentes fisicoquímicos del suelo	-	-
Calidad del aire en la atmósfera	-	-
Visibilidad de la atmósfera	-	-
Estado original del paisaje	-	-
Relieve	-	-

A continuación se presenta una descripción de los indicadores de impacto ambiental, para la evaluación de los impactos previstos por las acciones del proyecto:

Factores abióticos

Agua superficial y subterránea.- Este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental al acuífero, originado por el posible derrame de combustible o aceites.

Drenaje vertical del suelo.- Nos indica la capacidad del suelo para generar el proceso de infiltración de aguas superficiales hacia el subsuelo.

Erosión del suelo.- El proceso de erosión del suelo es un indicativo, en base al desarrollo de las actividades del proyecto.

Escurrimiento sobre el suelo.- Se pretende determinar la funcionalidad del proyecto, con respecto al proceso de escurrimiento que ocurre sobre el suelo.

Componentes fisicoquímicos del suelo.- Este factor será indicativo del grado de transformación que pueda sufrir la constitución del suelo; característica aluvial y arenosa se modificará en las áreas donde se explotará el banco.

Calidad del aire en la atmósfera.- La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por las fuentes emisoras y las obras del proyecto.

Visibilidad de la atmósfera.- Es considerada como un indicador indirecto del grado de contaminación en la atmósfera, muy relacionado con la calidad del aire; se toma en cuenta nuevamente la generación de emisiones a la atmósfera por parte del proyecto.

Relieve del paisaje.- Este indicador es referido para todas aquellas modificaciones, apreciables visualmente, en la morfología superficial del paisaje, con respecto a la participación de las acciones del proyecto.

Estado original del paisaje.- Es un factor totalmente apreciativo, indicador del grado de perturbación o modificación que sufre el paisaje respecto a su condición original.

Factores bióticos

Hábitat de la flora.- Este factor es también indicativo del grado de transformación y erosión del suelo, sus condiciones para el desarrollo y conservación de la flora.

Hábitat de la fauna.- Es un indicador del grado de alteración del área con el desarrollo del proyecto.

Factores socioeconómicos

Calidad de vida social.- Este factor será considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de las zonas de influencia del mismo.

Empleo local.- Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas a nivel local, a través de la generación de empleo.

V.2. Criterios para la identificación impactos ambientales

De acuerdo a la descripción ambiental de la localización donde se efectuaran las actividades del proyecto se llevó a cabo la identificación de los posibles impactos ambientales o daños generados por la interacción de las actividades realizadas al medio ambiente descrito con anterioridad y componentes ambientales presentes en el área afectada y su área de influencia.

Se seleccionó la metodología de una matriz de simple procedimiento, con el objetivo de identificar en primera instancia si existe o no una interacción entre los elementos ambientales identificados en el diagnóstico ambiental realizado sobre el sitio, su área de influencia, las acciones y obras que se realizarán (ver matriz en anexo VII).

V.2.1. Técnicas para evaluar los impactos ambientales

Clasificar los impactos ambientales, considerando como mínimo las características que se anotan enseguida (el promovente podrá incluir otras características en caso de que lo considere conveniente):

Tabla V.2.- Parámetros de medida de los impactos

TIPO DE IMPACTO	IDENTIFICACIÓN
Impacto adverso significativo	A
Impacto adverso no significativo	a
Impacto benéfico significativo	B
Impacto benéfico no significativo	b

V.3. Análisis e identificación de impactos ambientales en el desarrollo de cada actividad

Tabla V.3.- Matriz de impacto ambiental de los impactos identificados en el proyecto

EMISORES DE IMPACTO			ETAP I: PREPARACIÓN DEL SITIO			ETAPA II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			ETAPA II: ABANDONO		TOTALES				
			TRASLADO DE MAQUINARIA	A) LIMPIEZA	B) DESMONTE	A) EXTRACCIÓN	B) ACARREO O TRASLADO DE MATERIALES PÉTREOS	C) MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	TERMINACION DE LAS OBRAS	MITIGACION	Adverso significativo	Adverso no significativo	benéfico no significativo	Benéfico significativo	
FACTORES ABIÓTICOS	Agua	Superficial y subterránea	*	*	*	a	*	*	B	*	0	1	0	1	
		Suelo	Drenaje vertical	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0
	Erosión	a	*	*	*	*	*	*	B	*	0	1	0	1	
		Escorrentamiento	*	b	*	*	*	*	*	*	0	0	1	0	
		Fisicoquímicos	*	*	*	*	*	a	a	*	*	0	2	0	0
		Aire	Calidad del aire en la atmósfera	a	*	*	a	a	*	*	*	0	3	0	0
	Visibilidad	a	*	*	a	*	*	*	*	B	0	2	0	1	
		Paisaje	Estado original del paisaje	a	*	*	a	*	*	*	B	0	2	0	1
Relieve	*	*	*	a	*	*	*	*	B	0	1	0	1		
FACTORES BIÓTICOS	Flora	Hábitat de la flora	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0	
	Fauna	Hábitat de la fauna	a	*	*	a	a	*	*	*	0	3	0	0	
FACTORES SOCIO ECONOMICOS	Social	Calidad de vida social	*	*	*	b	b	*	*	*	0	0	2	0	
	Económico	Empleo local	*	*	*	b	b	*	*	*	0	0	2	0	

De acuerdo a los indicadores de identificación de impactos, se elaboró una lista de chequeo por fase del proyecto en donde se establecen los impactos que asocian la alteración del entorno derivada de las actividades antropogénicas, elaborando así un listado de las interacciones proyecto-entorno y el carácter de su efecto-origen ya sea positivos o negativos.

Para fines del presente apartado, fueron empleadas técnicas convencionales de evaluación de impacto ambiental, estas herramientas han sido ampliamente utilizadas; en las siguientes tablas.

V.3.1. Análisis e identificación de impactos ambientales en la etapa de preparación del sitio

Impactos generados en la etapa de preparación del sitio

Actividades:

Traslado y operación de maquinaria.

El traslado de maquinaria se realizará por los caminos existentes (se dará mantenimiento, de ser necesario) por lo que no se realizara la apertura de nuevos caminos de acceso, a la maquinaria se le dará mantenimiento periódico; cabe mencionar que no se le dará mantenimiento en el sitio de las obras, como medida de mitigación el mantenimiento se dará en talleres especializados.

Limpieza.

Se proceder a limpiar el área del proyecto de objetos como ramas, troncos y desechos que arrastre el cauce a la zona.

Desmote (Remoción de vegetación).

No habrá remoción de la vegetación en la zona de trabajo y por no presentarse esta actividad no se tendrá un impacto adverso, ya que no hay vegetación en el lecho del arroyo.

Se determinó el siguiente número de impactos de acuerdo con los resultados de la matriz de impactos ambientales para esta etapa. El resultado de esta evaluación se presenta en la siguiente tabla.

Tabla V.4.- Número de impactos por actividad a realizar durante la etapa de preparación del sitio

ACTIVIDAD	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
	Impacto adverso significativo	Impacto adverso no significativo	Impacto benéfico significativo	Impacto benéfico no significativo
Traslado de maquinaria	-	5	-	-
TOTAL	0	5	0	0

Como se muestra en la tabla anterior se generaron 5 impactos no significativos, en los cuales se afectara la calidad del aire y el paisaje durante esta etapa y de igual manera durante la etapa de operación del proyecto. Ya que las alteraciones al entorno ambiental serán de forma temporal al término de las actividades proyectadas, se volverá a su estado natural.

Tabla V.5.- Lista de chequeo de impactos ambientales previstos para la etapa de preparación del sitio

Actividad	Descripción del Impacto Ambiental	Factor Ambiental
Traslado de la maquinaria	No se presenta actividad en esta etapa, por lo que este factor no se verá afectado.	Agua
	Erosión.- El movimiento terrestre de la maquinaria podría accidentar la superficie del sitio por el que se desplace, debido a la alta presión que ejerce su peso (tonelaje) sobre el suelo de esa unidad ambiental, podría contribuir al aumento en la erosión. Esto provocará un impacto ambiental <i>adverso no significativo</i> , el tránsito que implicará el traslado de dicha maquinaria y camiones hasta los sitios del proyecto será temporal.	Suelo
	Calidad del aire y visibilidad.- Debido a que la fuente generadora de esta actividad será maquinaria móvil, emisora de gases de combustión y partículas de polvo, se estima que la calidad del aire se vea negativamente afectada por la incursión de estos elementos en la atmósfera con un impacto <i>adverso no significativo</i> ; el sitio del proyecto cuenta con una amplia capacidad de dispersar las partículas suspendidas, esto debido a la influencia de los vientos predominantes de la zona y el corredor eólico que constituye al arroyo Chapotán.	Atmósfera
	Estado original.- Dadas las características de esta actividad, el traslado de maquinaria a esta unidad ambiental modificará la condición original de su paisaje con un impacto <i>adverso no significativo</i> ; al retirarse la maquinaria al término de las obras se revertirá mencionada afectación. Relieve.- No habrá un efecto adverso sobre el relieve del paisaje.	Paisaje
	Hábitat de la flora.- Esta actividad como se ha mencionado será realizado a través de los caminos existentes, ya sin vegetación, para el acceso al arroyo, además como no existe vegetación en el lecho del cauce donde se trabajará hay una ausencia de impacto ambiental para este factor.	Flora
	Hábitat de la fauna.- Debido a que esta actividad generará ruido y movimiento en el sitio, la fauna se verá ahuyentada; asimismo la presencia de maquinaria contribuirá a este hecho. Cabe señalar el traslado de la maquinaria el sitio del proyecto podría ocasionar el atropellamiento de especies que transiten por lugar, por lo que se instruyó a los operadores el respeto y cuidado de la fauna que se presente.	Fauna
Limpieza	Con la actividad de limpieza del sitio, en el cual se recogerá ramas, troncos y basura, que se pudieran encontrar en le áreas del proyecto se ayudaría al paisaje de la zona.	Paisaje
Desmante (Remoción de vegetación)	Debido a que no hay vegetación en el lecho del arroyo esta actividad no tendrá un impacto en este factor ambiental.	Flora

V.3.2. Análisis e identificación de impactos ambientales en la etapa de construcción

Como se ha mencionado en los apartados anteriores, no será necesario la colocación de establecimientos o edificaciones para la puesta en marcha del proyecto, ya que las actividades son propias de extracción de materiales pétreos en el cauce del arroyo Chapotán, obra que se realizara a cielo abierto, además las actividades serán realizadas en la temporada de estiaje (7 meses) con una duración a concesionar de 5 años, como se autorizó por la Comisión Nacional del Agua.

V.3.3. Análisis e identificación de impactos ambientales en la etapa de operación y mantenimiento.

Impactos generados en la etapa de operación y mantenimiento

Actividades: Explotación, extracción y trasladado materiales pétreos y mantenimiento.

Durante la operación de la maquinaria se producirán emisiones de gases y polvo, estas emisiones se consideran temporales. Los impactos se consideran de baja magnitud, con el debido mantenimiento a los vehículos. Además en el áreas del proyecto se encuentra con alta recirculación de aire, beneficiando naturalmente la dispersión de las emisiones de partículas de polvo y gases, generada por la operación de la maquinaria a emplear.

La explotación del banco de materiales pétreos genera un cambio a la estructura del suelo por la extracción de los sedimentos (cortes, acarreo, etc.), como ya se ha mencionado la estructura geomorfológica se auto-restaurara por medio del arrastre de materiales pétreos hacia la cuenca por las lluvias de temporada.

Tabla V.6.- Número de impactos por actividad a realizar durante la etapa de operación y mantenimiento

ACTIVIDAD	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
	Impacto adverso significativo	Impacto adverso no significativo	Impacto benéfico significativo	Impacto benéfico no significativo
Explotación y extracción	-	6	-	2
Acarreo o trasladado materiales pétreos	-	3	-	2
Mantenimiento	-	1	-	-
TOTAL	0	10	0	4

En la tabla anterior se describen 14 conceptos generadores susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto; para esta etapa se identificaron 10 adverso no significativo y 4 impactos que tendrán un beneficio económico.

Tabla V.7.- Número de impactos por actividad a realizar durante la etapa de post-operativa y abandono

ACTIVIDAD	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
	Impacto adverso significativo	Impacto adverso no significativo	Impacto benéfico significativo	Impacto benéfico no significativo
post-operativa	-	-	2	-
Mitigación	-	-	3	-
TOTAL	0	0	5	0

En esta etapa se verá beneficio al paisaje, ya que solo el paisaje se ve modificado por la presencia de la maquinaria para el desarrollo de las actividades de aprovechamiento del manco de materiales pétreos. Por lo que el retiro del equipo del área del proyecto se volverá a su estado natural, además de que la zona tiene la capacidad de absorber los impactos que se genere debido al proyecto.

Una medida de mitigación planteada para esta etapa consiste en la creación de taludes en los cortes del lecho del arroyo (áreas donde se realizara la extracción), con los cuales se estabiliza del mismo, aumentando la superficie de contacto del agua que llegue a la superficie con lo que se busca provocar un aumento en su retención e infiltración al subsuelo, generando impacto benéfico sobre el factor suelo-agua.

Cabe mencionar que con o sin el proyecto, la zona sea impactado por el incremento de las actividades agrícolas, explotación de banco de materiales y los asentamientos humanos.

Tabla V.8.- Lista de chequeo de impactos ambientales previstos para la etapa de operación y mantenimiento

Actividad	Descripción del Impacto Ambiental	Componente/Factor Ambiental
EXPLOTACIÓN, EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MATERIALES PÉTREOS	Agua subterránea.- Durante el proceso de extracción de los materiales pétreos, el estrato de suelo que brinda protección al cuerpo de agua subterráneo se verá disminuido, por lo que indirectamente se podría afectar a este recurso subterráneo; lo cual significa un impacto adverso a dicho factor de esta unidad ambiental. Cabe señalar que se ha identificado una medida de mitigación a este impacto.	Agua
	El proceso de extracción se realizará exclusivamente sobre el lecho del arroyo (áreas autorizada), o márgenes del mismo no serán afectadas durante el proceso de extracción por lo que el proceso de drenaje vertical del suelo no se verá afectado.	
	Erosión del suelo.- Dado que no se afectarán las márgenes del arroyo porque el proceso de extracción se verificará fuera de esa área, los procesos de escurrimiento naturales no serán alterados con lo que no se aumentará la erosión.	Suelo
	Se estima que la operación de la maquinaria en el cauce no generará partículas de polvo ya que el lecho del arroyo es muy pedregoso-arenoso y la	Atmósfera

	<p>maquinaria a utilizar es poca, lo que se contempla son los camiones que transitaran por los caminos de acceso al arroyo los cuales generan nubes de polvo y que además emitirán gases de combustión; por lo que se considera un impacto <i>adverso no significativo</i>. Cabe señalar que se ha identificado una medida de mitigación a este impacto.</p>	
	<p>Dadas las características de esta actividad se espera que la extracción provoque un impacto <i>adverso no significativo</i> sobre el relieve del paisaje, esta alteración se dará solo el tiempo que dure la sobras de extracción y al retirar la maquinaria.</p> <p>Se modificará el relieve del lecho (áreas destinada para las obras) exclusivamente pues las márgenes del mismo no serán modificados por la actividades de extracción de materiales.</p>	Paisaje
	<p>La flora existente en los márgenes del cauce no será afectada por las actividades de extracción de materiales pétreos.</p>	Flora
	<p>Debido a que esta actividad generará ruido y movimiento en el sitio por la presencia de maquinaria, la fauna solo se verá ahuyentada.</p> <p>Cabe señalar el traslado del material pétreo por los camiones de volteo al lugar de comercialización, podría causar el atropellamiento de fauna que ronda el área, por lo que se instruirá los conductores el cuidado con esta.</p>	Fauna

ABANDONO

El abandono total del sitio ocurrirá una vez concluida la cuota de extracción establecida en la concesión de aprovechamiento otorgada; con esto se prevé la mejora del paisaje y la relación de sus elementos con respecto a la condición original del paisaje, lo que vendrá a significar un impacto benéfico en la unidad ambiental.

Tabla V.9.- Lista de chequeo de impactos ambientales previstos en la etapa de abandono

Actividad	Descripción del Impacto Ambiental	Componente/Factor Ambiental
POST-OPERACIÓN Y MITIGACIÓN	Se planea crear taludes en los cortes del lecho del arroyo para la estabilización del mismo y que a su vez aumenten la superficie de contacto del agua que llegue a la superficie con lo que se busca provocar un aumento en su retención e infiltración al subsuelo.	Agua Suelo
	Con la terminación de las actividades extracción de materiales la calidad del aire mejorará al prescindir de las fuentes generadoras de emisión (maquinaria), representando un impacto benéfico en el sitio.	Atmósfera
	Con la creación de taludes a través de la superficie del lecho del arroyo afectado se espera propiciar las condiciones necesarias para la recuperación de los elementos bióticos alterados, así como el depósito de nuevo material pétreo en la zona.	Paisaje

V.3.4. Otros impactos asociados al proyecto

No se tiene otros impactos asociados al proyecto.

V.4. Resultados de la matriz de acuerdo al número de impactos generados

En la matriz a emplear para la identificación y ubicación de cada uno de los impactos, que se estima generen las acciones del proyecto, sobre las Unidades Ambientales y sus recursos correspondientes; (para su consulta a detalle ver matriz en anexo VII).

La matriz de evaluación de impactos ambientales utilizada para éste proyecto, contempló todas y cada una de las circunstancias y características ambientales descritas para definir la mayor o menor gravedad y el mayor o menor beneficio que se deriva de las obras y actividades del proyecto evaluado.

Con los resultados obtenidos anteriormente y de acuerdo con las actividades a realizar (ver matriz de impacto ambiental, anexo VII), se presentarán impactos considerados *adversos no significativos*, para el sistema ambiental, los cuales se compensaran con una serie de medidas para evitar un desequilibrio al medio ambiente.

Considerando el área donde se ubicara el proyecto, el análisis realizado a su entorno y su caracterización en los apartados anteriores del presente estudio, el efecto al ambiente es mínimo; una vez ejecutadas las medidas de mitigación y consolidado el proyecto. Es de importancia resaltar que los factores medioambientales del lugar, así como las características que guarda el sitio del proyecto, los impactos al ambiente son reducidos, los beneficios son considerables, con sus respectivas medidas de mitigación, así como un programa de mantenimiento.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

En este capítulo se presentan las medidas de prevención y mitigación que se deberán aplicar para el proyecto de acuerdo al componente ambiental que se pretenda afectar. Es importante señalar que, para obtener las medidas de prevención y/o mitigación adecuadas se consideró la información descrita, en el cual se manifiesta la naturaleza y descripción de las obras del proyecto, así como del diagnóstico ambiental realizado.

Para tener una mejor perspectiva de las medidas de prevención y mitigación aplicables a la realización del Proyecto de “EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL ARROYO CHAPOTÁN A LA ALTURA DE LA COMUNIDAD DE CHAPOTÁN, EN EL MUNICIPIO DE TAMAZULA, DURANGO”, se consideró el elemento ambiental afectado, la actividad causa del impacto y su medida de mitigación aplicable. Todo esto realizado para cada una de las actividades que se desarrollarán en las diferentes etapas que considera el proyecto:

Tabla VI.1.- Medidas de prevención y/o mitigación para la etapa de preparación del sitio (traslado de maquinaria)

- 1.- Durante el traslado del equipo dentro del predio se deberá tener cuidado de no arrollar animales silvestres.
- 2.- Se realizará riego sobre las vías de acceso para evitar su dispersión, hacia los predios colindantes, además de lo anterior, se realizará una revisión y mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo que utilice combustible, evitando la mala combustión y la generación de gases contaminantes.
- 3.- Aplicación de la NOM-080-SEMARNAT-1994 que indica los límites máximos permisibles de emisiones de ruido de fuentes en movimiento (maquinaria y equipo).
- 4.- Manejo adecuado de la maquinaria y equipo de trabajo, así como de los camiones transportistas.
- 5.- Las actividades de preparación del sitio se realizarán en horario diurno.
- 6.- En el caso de que se generen residuos peligrosos por la reparación y/o mantenimiento de maquinaria, estos serán almacenados temporalmente en recipientes adecuados para su manejo y con su leyenda de identificación.
- 7.- Se promoverá el conocimiento entre los trabajadores de las sanciones y disposiciones que las leyes ambientales establecen para la protección de la fauna.
- 8.- Es importante no arrojar aceites y grasas lubricantes al suelo para evitar su contaminación y como consecuencia de lo mismo la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
- 9.- No se realicen las actividades de mantenimiento a los vehículos, así como cambio de aceite, esto debe de ser en un lugar específico fuera del predio.
- 10.- La maquinaria circulará solo por los caminos establecidos evitando tomar atajos por senderos ya que esto dañaría la flora y fauna existente en esa área en específico.
- 11.- Se dará mantenimiento periódico, afinación, cambio de aceite y filtros a la maquinaria que trabajará en esta etapa, aún y sea un corto plazo.

Tabla VI.2.- Medidas de prevención y/o mitigación para la etapa de operación y mantenimiento

- 1.- Aplicación de la NOM-080-SEMARNAT-1994 que indica los límites máximos permisibles de emisiones de ruido de fuentes en movimiento. Los operadores de maquinaria y equipo mecánico tendrán que utilizar equipo de protección auditiva, ocular y manual, para evitar accidentes.
- 2.- Instalación de filtros en las fuentes emisoras de polvos y humos para minimizar los impactos que estas puedan generar.
- 3.- La realización de las actividades de mantenimiento de las instalaciones, se llevarán a cabo en horario diurno, conforme al programa de trabajo considerado para esta etapa del proyecto.
- 4.- Colocación de letrinas para los trabajadores.
- 5.- Es importante no arrojar aceites y grasas lubricantes al suelo para evitar su contaminación y como consecuencia de lo mismo la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
- 6.- No se realicen las actividades de mantenimiento a los vehículos, así como cambio de aceite, esto debe de ser en un lugar específico fuera del predio.
- 7.- La extracción del material se hará por secciones, es decir en forma escalonada, una sección por cada año (10 secciones).
- 8.- Una vez extraídos los volúmenes determinados en una sección, por ningún motivo se extraerá más materia, para garantizar la completa recuperación del tramo.
- 9.- Se respetará la flora y fauna existente en el área, la maquinaria circulará y establecerá sobre el cauce donde hay lechos con piedra.
- 10.- Las excavaciones serán uniformes sin dejar pozos o lagunas fuera y dentro del cauce.
- 11.- Los camiones cargarán combustible en la estación de servicio (gasolinera) más cercana, para evitar la contaminación del suelo con derrames de combustible en el área de trabajo.
- 12.- Durante el traslado de material del banco de explotación al sitio de entrega, las unidades de transporte cubrirán en su totalidad el material con lonas que impida la dispersión de partículas.
- 13.- Se efectuará riegos periódicos sobre los caminos de acceso, con el objeto de evitar las emisiones de polvo
- 14.- Se realizará mantenimiento por lo menos una vez al mes a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera
- 15.- Las aguas residuales producto de las letrinas móviles, serán retiradas por una empresa especializada contratada para este fin.
- 16.- La extracción del material se hará por secciones como se marca en el programa de trabajo, una sección por cada año (5 años), se empezará que en tiempo de lluvias que es cuando se presenta el arrastre de material generado por la velocidad del agua, la zona explotada se rellene por la acción natural hidráulica, una vez extraídos los volúmenes determinados en una sección, por ningún motivo se extraerá más materia, para garantizar la completa recuperación del tramo.
- 17.- Se formaran taludes en la sesión a explotar, esto al término de cada temporada de explotación del banco de material, para ayudar a auto-regenerar el sustrato del suelo.

VI.1 Impactos residuales

Después de aplicar las medidas de mitigación para cada una de las etapas que considera el proyecto, se presenta a continuación una relación de impactos residuales, considerando además solo las medidas que se van a aplicar, especificando la dimensión del impacto reducido.

Tabla VI.3.- Medidas de prevención y/o mitigación para los impactos residuales generados

- 1.- No se tendrán impactos residuales ya que el lecho de grava y arena de la cuenca se recuperará a medida que se presenten las avenidas al arroyo.
- 2.- La calidad y recarga de los mantos acuíferos y el agua superficial no presentarán impactos residuales.

3.- En materia de seguridad se requiere que el personal esté capacitado para la prevención de ocurrencia de accidentes.

Una vez identificados los impactos que se pueden generar en cada una de las etapas que conforman el proyecto, así como de las medidas de prevención y mitigación a aplicar para cada uno de ellos, se considera que el proyecto es viable.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

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

VII.1. Pronóstico del escenario

En este capítulo, se exponen en primer lugar las medidas recomendadas para mitigar los impactos ambientales generados en el proyecto, teniendo en cuenta las acciones o actividades que producen o generan efectos sobre el medio natural (área del proyecto), los cuales se presentan desarrollados en la matriz de impacto ambiental. Estas medidas deberán ser implementadas para un óptimo manejo ambiental del proyecto.

El pronóstico ambiental derivado de las medidas de mitigación propuestas para la actividad de extracción de materiales pétreos del lecho del arroyo Chapotán, en un tramo de 118,653.290 m², es considerado fundamentalmente sobre la extracción de material pétreo y su afectación a la calidad del medio natural. Los impactos negativos producidos a la atmósfera como emisión de ruido y partículas en suspensión (polvo), son de tipo temporal y no persisten después de la actividad diaria de trabajo, por lo que las medidas son de tipo temporal y rutinarias, como es el riego de las brechas de terracería por donde circulan los vehículos de carga, así como el mantenimiento de equipo y maquinaria en los talleres de la localidad para evitar hacer reparaciones en el sitio del proyecto.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

Las medidas de mitigación ambiental, constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales generados durante las actividades a desarrollar del presente proyecto, a fin de asegurar el entorno natural involucrado y la protección del medio ambiente.

En base a la evaluación efectuada, las medidas que se consideran a continuación, implican acciones para controlar las situaciones indeseadas que se producen durante las etapas de preparación, construcción y operación de las obras.

El programa de vigilancias ambiental tiene los siguientes objetivos:

- Lograr la conservación del entorno ambiental durante los trabajos de preparación y operación del proyecto; el cual incluye el cuidado del medio natural existente, evitando la afectación del ambiente.

- Establecer un conjunto de medidas ambientales específicas para mejorar y/o mantener la calidad ambiental del área de estudio, de tal forma que se eviten y/o mitiguen los impactos ambientales negativos y logren en el caso de los impactos ambientales positivos, generar un mayor efecto ambiental.

A continuación se presenta el programa de vigilancia abarcará todas las etapas del desarrollo del proyecto, identificando y valorando los impactos en cada una de ellas.

Tabla VII.1.- Acciones de prevención y mitigación de impactos consideradas la ejecución del proyecto

MITIGACIÓN/PREVENCIÓN
a. No se deberá quemar ningún tipo de material residual
b. Se implementará un mantenimiento correctivo la maquinaria para evitar emisiones de contaminantes.
c. Se cubrirá con lonas los camiones que transporten el material.
d. Se registrara en bitácoras las fechas se servicio de vehículos y maquinarias.
e. Se mantendrá húmedo el suelo del área por donde transiten los camiones de carga para evitar emisiones de polvos.
f. No se deberá derribar vegetación existentes fuera del polígono a explotar u ocupar una superficie mayor a la autorizada.
g. No se contempla el almacenamiento de materiales en el banco de extracción, ya que esta se trasladara a la zona de comercialización.
h. El manejo del material se hará de manera que no afecte a terceros o cuerpos de agua
i. Las actividades de mantenimiento de la maquinaria se realizara evitando la contaminación del agua y suelo.
j. Se colocaran letrinas portátiles las cuales se le dará mantenimiento periódico.
k. No se deberá modificar el cauce de los cuerpos de agua en el áreas de influencia del proyecto.
l. Las área y caminos que sean utilizables en sus fases posteriores, deberán ser rehabilitadas.
m. No se deberá permitir la movimiento de maquinaria fuera de las rutas y áreas de trabajo preestablecidas.
n. Se deberá construir obras para el manejo de escorrentías, para evitar la erosión hídrica.
o. Deberá prohibirse la tala de árboles sin autorización. No se deberá derribarse vegetación fuera del área de explotación.
p. Se deberá prohibir la caza y captura de especies de fauna, tanto en el terreno del proyecto como en sus colindancias.
q. Se realizara cursos a los trabajadores para fomentar el respeto, protección y conservación de la naturaleza.
r. En la etapa de abandono del sitio del proyecto, se deberá cuidar que los cortes y pendientes se apliquen adecuadamente, para contribuir a minimizar el impacto generado, ya que de no realizarse el suelo estaría expuesto a erosión.
s. Se deberá realizar taludes para evitar corrimiento de tierra.
t. Colocar letreros en la zona donde se indique las áreas dragadas.

VII.3. Conclusiones

El presente el estudio de impacto ambiental lleva por título *“EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL ARROYO CHAPOTÁN A LA ALTURA DE LA COMUNIDAD DE CHAPOTÁN, EN EL MUNICIPIO DE TAMAZULA, DURANGO”*, el cual es promovido por la empresa Constructora Regional de Sinaloa S.A. de C.V.. El proyecto tiene como finalidad el aprovechamiento de materiales pétreos de manera comercial para la industria de la construcción.

Con el documento ya referido se plantea una serie de medidas y acción para prevenir y mitigar los posibles impactos ambientales que el proyecto pueda generar durante su ejecución, por lo que será de importancia que las autoridades elaboren los trabajos para garantizar que se realicen las medidas preventivas y correctivas para el cumplimiento de la normatividad vigente.

El área donde se ubicara el proyecto se encuentra impactada por las actividades antropogénicas intensificadas en los últimos años. Teniendo como incremento las actividades agrícolas, explotación de bancos de materiales y el establecimiento de asentamientos humanos.

Se deberá implementar las medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente manifestación de impacto ambiental. También se deberá dar cumplimiento de las leyes y normas ambientales vigentes y aplicables al presente proyecto.

Así mismo se deberá estar al corriente de las obligaciones fiscales correspondientes y tramites de autorizaciones ante la Comisión Nacional del Agua (ver oficio anexo), para la explotación de los bancos de materiales pétreos en cuerpos de agua de competencia federal por un periodo de 5 años.

Se considera que los impactos ambientales resultantes de la evaluación fueron adverso no significativos, influenciados en los factores abióticos (agua, suelo, aire y paisaje). Los componentes que mayormente podrían ser afectados por las actividades de explotación del banco de materiales son el suelo y agua; el primero por las actividades propias de la extracción de materiales pétreos y el segundo por el mal mantenimiento de la maquinaria a utilizar en el área de la cuenca del arroyo. Estas posibles impactos se evitaban con las respectivas medidas de mitigación y prevención.

Como se menciona en el presente estudio el lecho del arroyo Chapotán se regenera con cada temporada de lluvias, esto con el arrastre de materiales de la parte alta a la cuenca del río Tamazula. Además de que en las inmediaciones del proyecto, ya se ha venido dando por años la explotación de otros bancos de materiales.

Por último evaluando los impactos generados sobre los elementos naturales y el ecosistemas existentes en el área del proyecto, los cuales se encuentran en buen estado de conservación, se concluye que el proyecto es viable ambiental, cumpliendo con las medidas de mitigación propuestas.

CAPÍTULO VIII

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIA

- 1.- INEGI; Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Tamazula, Durango.
- 2.- <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>
- 3.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio; "Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial y Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas"
- 4.- <http://www.conabio.gob.mx/>
- 5.- Guía para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental SEMARNAT.
- 6.- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018
- 7.- Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales 2013 – 2018
- 8.- Plan estatal de desarrollo Durango
- 9.- Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos
- 10.- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- 11.- Ley general de cambio climático
- 12.- Normas Oficiales Mexicanas.- Secretario del Medio Ambiente y Recursos naturales
- 13.- Centro de Estudios Estratégicos, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2013). La competitividad de los estados mexicanos. ITESUM.
- 14.- Comisión de Desarrollo Regional Grupo de Trabajo del Corredor Económico Interoceánico. (2011). Eje carretero Panamericano Zacatecas-Durango-Parral y El Paso y su conexión con el corredor interoceánico. Durango: CONAGO.
- 15.- Consejo Nacional de Población (2014) Dinámica demográfica 1990-2010 y proyecciones de población 2010-2030.
- 16.- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Censo de población y vivienda 2010.

- 17.- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2014). México en Cifras.
- 18.- Rzedowski, J. 1988. Vegetación de México. Limusa; México, D.F.
- 19.- García de Miranda, E., 1981 Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3ª. Edición, Enriqueta García, México.
- 20.- Leopold, A.S. 1972. Wildlife of México. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London. P. 568.
21. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de KÖPPEN, 1981, México.
- 21.- Odum, E. (1972) "Ecología" Nueva Editorial Interamericana. México. Rzedowski, J. (1978). "Vegetación de México". Editorial Limusa, México.
- 22.- <http://www.semarnat.gob.mx>
- 23 .- <http://www.inegi.org.mx>
- 24 .- <http://www.sagarpa.gob.mx>
- 25.- <http://www.profepa.gob.mx>