CAPÍTULO 1

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

1.1 Proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto

El presente proyecto sujeto a estudio lleva por nombre:

EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN DOS SITIOS EN EL BANCO "MARIPOSA" EN EL CAUCE DEL RÍO PAPALOAPAN, MUNICIPIO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC, OAX.

1.1.2 Ubicación del proyecto

El aprovechamiento de material pétreo se llevará a cabo en dos sitios en el cauce del río Papaloapan, identificados como banco A y banco B, hacia la zona norte de la ciudad de Tuxtepec, en el tramo comprendido entre la Colonia Ing. Víctor Bravo Ahuja y la Colonia Mundo Nuevo, en el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, en el Estado de Oaxaca.

Los centros geométricos de las poligonales envolventes de cada banco se ubican en las siguientes coordenadas geográficas.

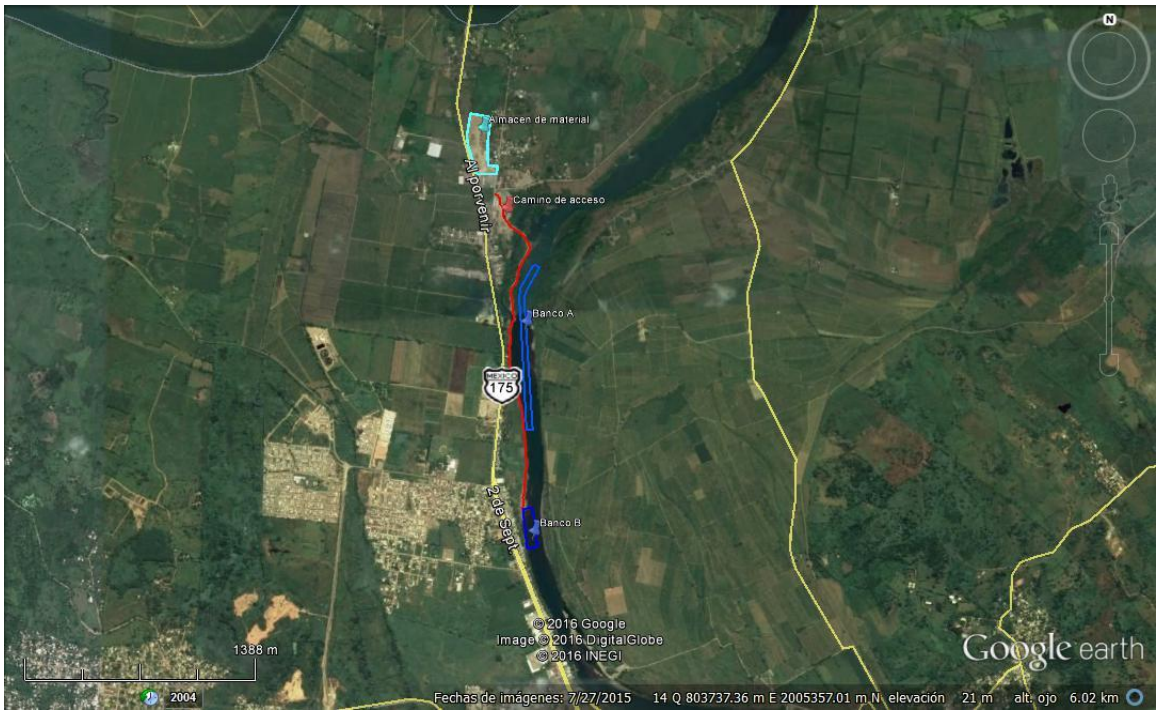
Tabla 1.1 ubicación geográfica de los bancos "Mariposa"

Banco	Latitud norte	Longitud oeste
A	18°06'58.43"	-96°07'58.71"
B	18°06'22.75"	-96°07'57.14"

El acceso desde Tuxtepec se hace tomando la carretera Cd. Alemán – Tuxtepec. Se transita por esta vía hacia el norte, rumbo a Mundo Nuevo, aproximadamente 2 km hasta encontrarse con una desviación en "Y" en la cual se toma el camino hacia la derecha y antes de llegar a la barda del hotel Mundo Nuevo, se toma otro camino de terracería que se desvía hacia la derecha con rumbo hacia el sureste. Este camino conduce directamente al banco Mariposa. Específicamente, el cadenamiento 0+000 del camino de acceso se ubica geográficamente en latitud norte 18°7"28.15' y longitud oeste 96°8"5.68'.

Con respecto al área para manejo, almacenamiento y venta del material, el promovente cuenta con la planta de Aglomerados, ubicados en el km 3.8 de la carretera federal Tuxtepec – Puente Caracol en Tuxtepec, aproximadamente a 1.34 km de la zona norte de la poligonal del banco, la cual se ubica en las coordenadas geográficas latitud norte 18°7'32.64" y longitud oeste 96°8'6.07".

Figura 1.1 Imagen satelital con la ubicación de los bancos A y B, camino de acceso y sitio de almacén de material



Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto y Google Earth (2015)

1.2 Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo de vida útil del proyecto está considerado a 5 años o hasta aprovechar un volumen total de 74,465 m^3 de material en los dos bancos, lo que suceda primero.

Del sitio A se pretende aprovechar 48,465m^3; es decir, 9,693 m^3 por temporada anual. Mientras que del Banco B se aprovecharía 26,000 m^3 de material, 5,200 m^3 por temporada anual.

Los programas de extracción son los siguientes:

Tabla 1.1 Calendario de extracción banco A

PERIODO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	VOLUMEN POR SICLO	VOLUMEN ACUMULADO
MESES							
2017	0,000	2,423.25	2,423.25	2,423.25	2,423.25	9,693.00	9,693.00
2018	0,000	2,423.25	2,423.25	2,423.25	2,423.25	9,693.00	19,386.00
2019	0,000	2,423.25	2,423.25	2,423.25	2,423.25	9,693.00	29,079.00
2020	0,000	2,423.25	2,423.25	2,423.25	2,423.25	9,693.00	38,772.00
2021	0,000	2,423.25	2,423.25	2,423.25	2,423.25	9,693.00	48,465.00

Tabla 1.2 Calendario de extracción banco B

PERIDOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	VOLUMEN POR SICLO	VOLUMEN ACUMULADO
MESES							
2017	0,000	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	5,200.00	5,200.00
2018	0,000	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	5,200.00	10,400.00
2019	0,000	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	5,200.00	15,600.00
2020	0,000	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	5,200.00	20,800.00
2021	0,000	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	5,200.00	26,000.00

NOTA: Estos programas de extracción podrían tener variaciones, dependiendo del volumen del material presente en el momento de extracción, es decir, la actividad puede no apegarse estrictamente a los volúmenes a extraer por temporada anual, correspondiente de febrero a julio.
Fuente: datos de proyecto

1.3 Presentación de la documentación legal

En el Anexo 1 se presenta copia simple de la siguiente documentación:

- Acta constitutiva de la empresa Aglomerados de Concreto del Papaloapan, S. A. de C. V.
- Registro Federal de Contribuyentes de Aglomerados de Concreto del Papaloapan, S. A. de C. V.
- Títulos de concesión de zona federal números 10OAX104147/28AAOC07 y 10OAX105451/28AAOC07. Estos terrenos en zona federal por donde se transita sobre el camino de acceso, se encuentran concesionados al Sr. Francisco Javier García Kuri, administrador único y representante legal de Aglomerados. A decir del promovente, actualmente estos títulos se encuentran en gestión para ceder sus derechos a la persona moral Aglomerados de Concreto del Papaloapan, S. A. de C. V.
- Poder del representante legal, C. Leslie Uribe Alcántara.
- Identificación oficial del representante legal.
- Registro Federal de Contribuyentes del Representante Legal.
- Constancia de servidumbre de paso.

1.4 Promovente

1.4.1 Nombre o razón social

Aglomerados de Concreto del Papaloapan, S. A. de C. V., cuya actividad principal es la fabricación de concretos.

1.4.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

ACP820814QT7

1.4.3 Nombre y cargo del representante legal

Representante legal: C. Leslie Uribe Alcántara

1.5 Responsable del estudio de impacto ambiental

1.5.1 Nombre del responsable técnico del estudio

El Responsable Técnico del estudio es el Ingeniero Ambiental Johaziel Rodríguez Serna.

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Información general del proyecto

La extracción se ejecutará durante los meses de estiaje, de enero a mayo, aprovechando el bajo nivel del agua que presenta en esta temporada el cauce (de 40 a 60 centímetros de profundidad del espejo de agua)[1] lo cual permitiría un mejor acceso tanto de maquinaria como de camiones de volteo a cada sitio de extracción propuesto. Se realizará sobre el eje central del cauce del río, en cada sitio, partiendo de aguas abajo hacia aguas arriba (en contracorriente). Los cortes se realizarán a una profundidad no mayor a 2.00 m. A medida que se avance con las excavaciones a lo largo del banco, se conformarán taludes 1:1, lo cual permitirá dar estabilidad en el lecho hacia las márgenes.

El esperar la temporada de sequía favorece también a la no afectación a la fauna acuática, debido a que esta se desplaza instintivamente, ya sea hacia aguas arriba o aguas abajo, buscando quedar donde haya mayor abundancia de agua.

Para optar por el sitio propuesto para llevar a cabo el aprovechamiento de grava y arena se realizó un sondeo durante la temporada de sequía del río, identificando las zonas con mayor almacenamiento de material, resultando las dos secciones propuestas las idóneas, en especial por ser en esta sección del río donde se desborda por su margen derecha en temporada de lluvias, afectando la zona noreste de Tuxtepec, tratando de solventar mínimamente esta situación, ya que la actividad resulta comparable con un dragado, con la diferencia de que al material obtenido se le buscará un beneficio económico, a diferencia del dragado, en donde al material se le buscan zonas de tiro para disponerlo, afectando y/o modificando usos de suelo donde se dispone el material dragado (Consultar estudio hidrológico e hidráulico en los anexos).

[1] Consultar estudio batimétrico presentado en los anexos.

La grava y arena se acumula naturalmente en el sitio de extracción propuesto (e incluso en varias secciones en todo lo largo del río), lo cual es aprovechado por los lugareños quienes lo extraen a paleadas y con carretas.

Para la extracción, se colocarán trampas en el frente de trabajo con el mismo material extraído a fin de captar la grava y arena que arrastre la misma corriente.

El material no aprovechable será dispuesto sobre la margen derecha del río para el reforzamiento del hombro y protección marginal, aprovechando de esta manera el material no comercializable.

En relación al camino de acceso, no se prevé la apertura de alguno nuevo ya que este existe desde hace mucho tiempo. Con este elemento se tiene una situación muy peculiar, ya que este camino sólo es visible y 100% transitable en temporada de estiaje (consultar memoria fotográfica en anexos). Se considera su mantenimiento con el mismo material que se extraiga de los bancos propuestos.

La actividad no considera desmonte ni despalme, por el contrario, se contempla la reforestación con sauce o álamo sobre la margen izquierda del río, en una superficie de 22,041.871 m^2, la cual incluye la superficie del título de concesión número 10OAX104147/28AAOC07 (Consultar el plano topo-batimétrico en los anexos)

El proyecto no contempla la construcción de obra civil permanente u obra que pudiera utilizar material de construcción civil propiamente dicho como varillas, cemento, cemento hidráulico, asfalto, etc., así como ninguna actividad de excavación en suelo.

Se cuenta con las instalaciones de Aglomerados para el almacenamiento del material y para la utilización de los servicios sanitarios.

El manejo y control de los residuos sólidos no peligrosos (urbanos) se realizará por medio de la colocación de tambos de plástico de 200 L de capacidad con tapa en las instalaciones de Aglomerados (ACPSA); el de los residuos peligrosos será responsabilidad de los talleres donde se realicen el mantenimiento preventivo y/o correctivo de la maquinaria pesada y de los camiones de carga; asimismo el manejo y control de las emisiones a la atmósfera, polvo, ruido y gases de combustión debido al uso de maquinaria y camiones de volteo será inevitable pero se establecerán medidas preventivas para tal efecto.

Para llevar a cabo esta actividad se utilizará una retroexcavadora, una draga de hilos al tercer año, un cargador frontal y 3 camiones de volteo de 7 m^3 de capacidad.

Es conveniente señalar que actualmente no se lleva a cabo alguna actividad de obtención de material pétreo por parte del promovente, por el contrario, una vez obtenida la Licencia en Materia de Impacto Ambiental podrá concluir lo pertinente ante la Comisión Nacional del Agua.

2.1.1 Naturaleza del proyecto

La actividad que se pretende llevar a cabo y para la cual se solicita la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT consiste en la extracción de grava y arena (material pétreo) en dos frentes de trabajo, en el cauce del río Papaloapan, ubicados hacia la zona norte de la ciudad de Tuxtepec, Oax., en el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, en el tramo comprendido entre las colonias Ing. Víctor Bravo Ahuja y Mundo Nuevo.

2.1.2 Selección del sitio

Se ha seleccionado el sitio propuesto para extraer el material por las razones siguientes:

1. En el sitio ya existe acumulación natural de grava y arena, provocado por el arrastre natural que ejerce la misma corriente del río sobre su lecho desde aguas arriba. Al ya existir esta acumulación de material en el sitio propuesto, se descarta la necesidad de hacer cortes muy profundos en el cauce del río.

2. Los estudios previos de batimetría arrojan como resultado que existe volumen suficiente y redituable para cubrir la capacidad de extracción pretendida. Debido también a la dinámica del río, habrá recuperación natural de grava y arena (para mejor comprensión de este punto ver apartado 2.1.5), la cual es aportada por el mismo río. Pueden observarse isletas en todo lo largo del río, generadas por esta misma acumulación de material de la que se habla.

3. La existencia de un camino de acceso al sitio de extracción en buenas condiciones hasta el frente de ataque a partir del límite de la mancha urbana, no habiendo necesidad de apertura de caminos nuevos.

4. Los frentes de trabajo se encuentran próximos al patio de almacenamiento del material.

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Los elementos considerados en el proyecto son los dos frentes de trabajo, el banco A y el banco B, el camino de acceso y las zonas federales por las cuales únicamente se transita sobre el camino de acceso y la contemplada para la reforestación.

2.1.3.1 Sitio de extracción

Banco A

Los vértices de esta poligonal se encuentran georeferenciados en las siguientes coordenadas UTM, proyección WGS84, zona 14, de acuerdo al plano topobatimétrico presentado en los anexos.

Tabla 2.1 Coordenadas de ubicación del Banco A

LADO		DISTANCIA	V	COORDEMADAS UTM	
EST	PV			Y	X
1	2	17.97	2	2,005,892.580	803,458.868
2	3	19.47	3	2,005,884.115	803,476.396
3	4	157.40	4	2,005,745.285	803,402.236
4	5	36.92	5	2,005,709.650	803,392.577
5	6	37.07	6	2,005,672.580	803,392.210
6	7	759.78	7	2,004,916.555	803,467.688
7	8	17.59	8	2,004,914.927	803,450.172
8	9	19.62	9	2,004,913.111	803,430.636
9	10	724.56	10	2,005,634.976	803,368.168
10	11	35.51	11	2,005,670.000	803,362.321
11	12	42.80	12	2,005,712.803	803,362.731
12	13	43.62	13	2,005,756.282	803,366.247
13	1	163.34	1	2,005,900.586	803,442.780
Superficie total 33,020.506 m²					

Banco B

Los vértices de esta poligonal se encuentran georeferenciados en las siguientes coordenadas UTM, proyección WGS84, zona 14, de acuerdo al plano topobatimétrico presentado en los anexos.

Tabla 2.2 Coordenadas de ubicación del Banco B

LADO		DISTANCIA	V	COORDEMADAS	
EST	PV			Y UTM	X
12	13	61.01	13	2,004,454.013	803,482.762
13	14	240.16	14	2,004,216.455	803,518.021
14	15	61.31	15	2,004,207.659	803,457.342
15	12	240.00	12	2,004,445.103	803,422.407
Superficie total 14,683.475 m^2					

2.1.3.2 Camino de acceso

El camino de acceso será sobre la margen izquierda de la sección de río a aprovechar. Consta de 2089.69 metros lineales y un ancho promedio de 7 metros, teniendo una superficie de paso de 16,426.491 m^2 de acuerdo al levantamiento topográfico.

El trazo del camino de acceso se encuentra georreferenciado a las siguientes coordenadas UTM, proyección elíptica WGS84, zona 14

Tabla 2.3 Coordenadas de ubicación del camino de acceso

LADOS		AZIMUD GEODESICO	DISTANCIA	COORDENADAS UTM	
EST	PV			Y	X
1	2	120°12'54.09"	40.369	2,006,318.242	803,195.917
2	3	169°18´48.29"	89.966	2,006,297.927	803,230.801
3	4	148°34´15.69"	89.965	2,006,209.521	803,247.484
4	5	115°37´23.43"	52.254	2,006,132.755	803,294.396

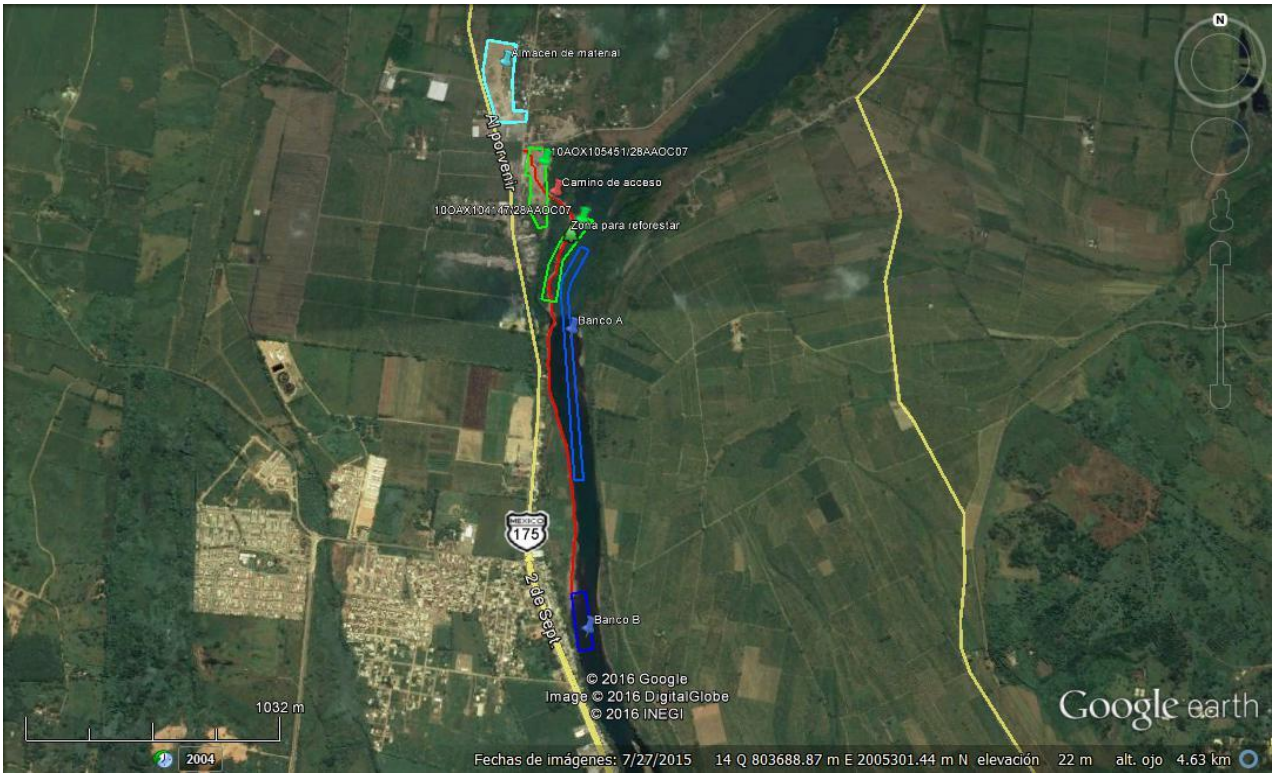
LADOS		AZIMUD	DISTANCIA	COORDENADAS UTM	
EST	PV	GEODESICO		Y	X
5	6	113°02'33.28"	68.600	2,006,110.157	803,341.512
6	7	154°19´16.96"	74.734	2,006,083.306	803,404.639
7	8	146°56'48.44"	19.721	2,006,015.953	803,437.023
8	9	180°43´14.36"	10.883	2,006,999.423	803,447.779
9	10	197°20'52.69"	26.699	2,005,988.541	803,447.642
10	11	216°34´39.87"	33.672	2,005,963.056	803,439.681
11	12	244°52´42.27"	44.494	2,005,936.016	803,419.616
12	13	219°29´27.99"	28.470	2,005,917.127	803,379.330
13	14	187°10´33.30"	41.006	2,005,895.156	803,361.225
14	15	206°18´13.52"	29.438	2,005,854.470	803,356.102
15	16	170°27´27.61"	27.277	2,005,828.081	803,343.058
16	17	212°11´20.84"	39.666	2,005,801.181	803,347.579
17	18	194°18´04.12"	38.032	2,005,767.612	803,326.449
18	19	173°01´51.05"	35.092	2,005,730.759	803,317.054
19	20	156°41´45.58"	21.101	2,005,695.926	803,321.312
20	21	189°36'05.63"	19.554	2,005,676.547	803,329.660
21	22	230°35´42.97"	28.914	2,005,657.267	803,326.398
22	23	196°15´25.99"	28.617	2,005,638.913	803,304.057
23	24	175°09´17.39"	46.231	2,005,611.440	803,296.046
24	25	180°28´27.33"	36.169	2,005,565.374	803,299.951
25	26	181°´16´05.53"	127.095	2,005,529.207	803,299.651
26	27	170°36´´53.95"	112.537	2,005,402.142	803,296..839
27	28	170°59'24.98"	87.220	2,005,291.112	803,315.190
28	29	163°19'12.58"	161.846	2,005,204.968	803,328.848
29	30	170°03'41.38"	131.381	2,005,049.932	803,375.302
30	31	230°25´´48.65"	16.733	2,004,920.523	803,397.977
31	32	159°37'34.74"	57.385	2,004,909.864	803,385.079
32	33	182°43'10.85"	246.253	2,004,856.069	803,405057
33	34	177°36´´46.26"	178.323	2,004,610.093	803.,393.372

2.1.3.3 Zonas federales

Estas corresponden a los títulos de concesión 10OAX104147/28AAOC07 con una superficie de 14,800 m^2, la cual se incluye en la pretendida superficie de reforestación descrita con anterioridad, y 10AOX105451/28AAOC07 con una superficie de 21,696 m^2.

Sobre de estas se extiende el camino de acceso, tal cual se muestra en la siguiente imagen, apoyada del levantamiento topográfico, plasmado en el plano topobatimétrico anexo al presente.

Imagen 2.1 Ubicación de las zonas federales



La ubicación geográfica de la zona federal correspondiente al título 10OAX104147/28AAOC07 se ubica geográficamente en las siguientes coordenadas UTM, proyección elíptica WGS84, zona 14, referenciado al plano topobatimétrico.

Tabla 2.4 Coordenadas de ubicación de la zona federal 10OAX104147/28AAOC07

LADO		DISTANCIA	V	COORDEMADAS	
EST	PV			Y UTM	X
			1	2,006,031.50	803,435.14
1	2	56.70	2	2,006,015.59	803,489.56
2	3	63.82	3	2,005,963.08	803,453.27
3	4	151.52	4	2,005,839.66	803,365.38
4	5	177.55	5	2,005,663.90	803,340.21
5	6	62.77	6	2,005,675.94	803,278.60
6	7	152.60	7	2,005,825.74	803,307.64
7	8	103.86	8	2,005,919.77	803,351.74
8	1	139.43	1	2,006,031.50	803,435.14
Superficie total 14,800 m^2					

La ubicación geográfica de la zona federal correspondiente al título 10OAX105451/28AAOC07 se ubica geográficamente en las siguientes coordenadas UTM, proyección elíptica WGS84, zona 14, referenciado al plano topobatimétrico.

Tabla 2.5 Coordenadas de ubicación de la zona federal 10OAX105451/28AAOC07

LADO		DISTANCIA	V	COORDEMADAS	
EST	PV			Y UTM	X
			0	2,006,319.95	803,268.73
0	1	50.20	1	2,006,323.01	803,218.62
1	2	120.00	2	2,006,203.72	803,205.66
2	3	18.00	3	2,006,201.93	803,223.57
3	4	145.00	4	2,006,056.96	803,220.66
4	5	87.00	5	2,005,979.98	803,261.19
5	6	36.00	6	2,005,986.04	803,296.68

LADO		DISTANCIA	V	COORDEMADAS	
EST	PV			Y UTM	X
6	7	120.00	7	2,006,106.04	803,296.43
7	8	60.52	8	2,006,166.42	803,292.27
8	9	120.87	9	2,006,286.70	803,280.37
9	10	33.00	10	2,006,317.41	803,292.43
10	0	24.97	0	2,006,319.95	803,268.73
Superficie total 21,696 m^2					

2.1.4 Inversión requerida

Se considera una inversión de $600,000.00 M. N. la cual contempla la reforestación y la ejecución del plan de vigilancia.

No se considera inversión para alquiler u obtención de maquinaria y mano de obra, debido a que ya se cuenta con ellos

2.1.5 Dimensiones del proyecto

La superficie requerida para el proyecto es aquella que ocupa los frentes de trabajo: el banco A cuenta con 33,020.506 m^2 y el banco B con 14,683.475 m^2

En referencia al estudio topo-batimétrico, plasmado en el plano correspondiente, realizado en el sitio de extracción se obtienen las siguientes superficies y volúmenes en el sitio de extracción.

Tabla 2.6 Volúmenes de extracción

ESTACION		A	A1+A2	D 1/2	VOLUMEN	V.ACUMULADO
0+000.00	14.79					
0+020.00	14.41					
0+040.00	14.29					
0+060.00	14.31					
0+080.00	14.14		AGUAS ABAJO			
0+100.00	14.37					

ESTACION		A	A1+A2	D 1/2	VOLUMEN	V.ACUMULADO
0+120.00	14.22					
0+140.00	14.17		BANCO A			
0+160.00	14.12					
0+180.00	14.20					
0+200.00	14.36	54.31			-	-
0+220.00	14.52	55.23	109.54	10.00	1,095.40	1,095.40
0+240.00	14.60	56.71	111.94	10.00	1,119.40	2,214.80
0+260.00	14.61	55.20	111.91	10.00	1,119.10	3,333.90
0+280.00	14.66	55.23	110.43	10.00	1,104.30	4,438.20
0+300.00	14.79	53.01	108.24	10.00	1,082.40	5,520.60
0+320.00	14.59	53.35	106.36	10.00	1,063.60	6,584.20
0+340.00	14.59	54.08	107.43	10.00	1,074.30	7,658.50
0+360.00	14.59	64.90	118.98	10.00	1,189.80	8,848.30
0+380.00	14.61	53.44	118.34	10.00	1,183.40	10,031.70
0+400.00	14.70	45.32	98.76	10.00	987.60	11,019.30
0+420.00	14.78	47.36	92.68	10.00	926.80	11,946.10
0+440.00	14.79	52.10	99.46	10.00	994.60	12,940.70
0+460.00	14.82	50.12	102.22	10.00	1,022.20	13,962.90
0+480.00	14.89	41.75	91.87	10.00	918.70	14,881.60
0+500.00	14.97	45.36	87.11	10.00	871.10	15,752.70
0+520.00	14.99	44.39	89.75	10.00	897.50	16,650.20
0+540.00	15.10	45.00	89.39	10.00	893.90	17,544.10
0+560.00	15.20	40.29	85.29	10.00	852.90	18,397.00
0+580.00	15.21	40.55	80.84	10.00	808.40	19,205.40
0+600.00	15.21	45.26	85.81	10.00	858.10	20,063.50
0+620.00	15.21	47.26	92.52	10.00	925.20	20,988.70
0+640.00	15.23	45.36	92.62	10.00	926.20	21,914.90
0+660.00	15.24	40.98	86.34	10.00	863.40	22,778.30
0+680.00	15.26	44.01	84.99	10.00	849.90	23,628.20
0+700.00	15.29	44.06	88.07	10.00	880.70	24,508.90
0+720.00	15.28	48.36	92.42	10.00	924.20	25,433.10
0+740.00	15.27	44.21	92.57	10.00	925.70	26,358.80
0+760.00	15.33	43.94	88.15	10.00	881.50	27,240.30
0+780.00	15.18	43.83	87.77	10.00	877.70	28,118.00
0+800.00	14.55	47.25	91.08	10.00	910.80	29,028.80
0+820.00	14.48	50.50	97.75	10.00	977.50	30,006.30
0+840.00	14.85	46.03	96.53	10.00	965.30	30,971.60
0+860.00	14.10	48.36	94.39	10.00	943.90	31,915.50
0+880.00	13.93	43.74	92.10	10.00	921.00	32,836.50

ESTACION		A	A1+A2	D 1/2	VOLUMEN	V.ACUMULADO
0+900.00	14.02	44.18	87.92	10.00	879.20	33,715.70
0+920.00	14.06	46.54	90.72	10.00	907.20	34,622.90
0+940.00	13.73	51.09	97.63	10.00	976.30	35,599.20
0+960.00	16.63	50.37	101.46	10.00	1,014.60	36,613.80
0+980.00	13.78	50.17	100.54	10.00	1,005.40	37,619.20
1+000.00	13.93	53.31	103.48	10.00	1,034.80	38,654.00
1+020.00	13.78	50.83	104.14	10.00	1,041.40	39,695.40
1+040.00	13.41	48.19	99.02	10.00	990.20	40,685.60
1+060.00	13.03	49.35	97.54	10.00	975.40	41,661.00
1+080.00	13.36	51.21	100.56	10.00	1,005.60	42,666.60
1+100.00	13.68	47.93	99.14	10.00	991.40	43,658.00
1+120.00	13.99	48.52	96.45	10.00	964.50	44,622.50
1+140.00	14.51	49.91	98.43	10.00	984.30	45,606.80
1+160.00	14.77	48.47	98.38	10.00	983.80	46,590.60
1+180.00	14.88	48.53	97.00	10.00	970.00	47,560.60
1+200.00	14.88	41.94	90.47	10.00	904.70	48,465.30
1+220.00	14.44	-			-	
1+240.00	14.41					
1+260.00	14.38					
1+280.00	14.30					
1+300.00	14.33					
1+320.00	14.53					
1+340.00	14.60					
1+360.00	14.61					
1+380.00	14.44					
1+400.00	13.97					
1+420.00	14.37					
1+440.00	14.77					
1+460.00	15.09					
1+480.00	15.24					
1+500.00	14.66					
1+520.00	13.65					
1+540.00	14.64					
1+560.00	15.41					
1+580.00	15.30					
1+600.00	15.18					
1+620.00	15.18	BANCO B.				
1+640.00	15.19					
1+660.00	15.03					
1+680.00	14.81	116.52			-	-

ESTACION		A	A1+A2	D 1/2	VOLUMEN	V.ACUMULADO
1+700.00	14.58	113.20	229.72	10.00	2,297.20	2,297.20
1+720.00	14.35	114.44	227.64	10.00	2,276.40	4,573.60
1+740.00	14.10	116.08	230.52	10.00	2,305.20	6,878.80
1+760.00	13.89	119.42	235.50	10.00	2,355.00	9,233.80
1+780.00	13.88	119.52	238.94	10.00	2,389.40	11,623.20
1+800.00	13.87	120.90	240.42	10.00	2,404.20	14,027.40
1+820.00	13.87	120.37	241.27	10.00	2,412.70	16,440.10
1+840.00	13.88	119.56	239.93	10.00	2,399.30	18,839.40
1+860.00	13.88	119.09	238.65	10.00	2,386.50	21,225.90
1+880.00	13.88	119.33	238.42	10.00	2,384.20	23,610.10
1+900.00	13.87	119.72	239.05	10.00	2,390.50	26,000.60
1+940.00	13.86					
1+960.00	13.87					
1+980.00	13.88					
2+000.00	13.88					
2+020.00	13.78		AGUAS ARRIBA			
2+037.57	13.67					

En base a estos datos se podría afirmar que en el banco existe y habrá el material suficiente para extraer cada temporada anual durante los 5 años que dure la ejecución del proyecto, con tan solo realizar cortes promedio de 2.00 m de profundidad.

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

En relación al uso del suelo en las colindancias del banco se tiene que este es urbano, toda vez que se encuentra rodeado por este tipo de elementos, tales como la carretera Cd. Alemán – Tuxtepec, edificaciones, alumbrado público, etc.

Tomando como referencia el plano topo-batimétrico y la memoria fotográfica presentados en los anexos, se puede apreciar un brazo del río que se extiende hacia la margen izquierda. En este brazo se encuentra una estación de bombeo que fue instalada hace poco más de 20 años por la finca platanera Mundo Nuevo. Así también construyeron un vado entre el cadenamiento 0+860 al 0+900 sobre el camino de acceso, a fin de mantener un nivel de agua óptimo dentro del brazo del río que permita abastecerse de aguay poder abastecerse de agua.

Este brazo de agua recibe una descarga de agua residual proveniente de la planta de procesamiento de productos de hule, conocida como "Bichosa", la cual ha provocado eutrofización del mismo, cuya evidencia más notable es el lirio acuático presente.

Del cadenamiento 0+000.00 al 0+860.00 se transita sobre la zona federal del margen izquierdo del rio Papaloapan. Del 0+360.00 al 0+420.00 se pasa el canal del dren de excedentes del brazo de agua, (funcionando actualmente como un cárcamo de bombeo). Asimismo, en el cadenamiento 0+640.00 a la 0+660.00 se observa otra alcantarilla. Ambas alcantarillas son de tubos de concreto con un diámetro de 105.00 m lo cual permite la comunicación río – brazo.

Del tramo 0+000 al 0+320.00, se puede apreciar acumulación de material que fue extraída por el promovente bajo el amparo de la Autorización en Materia de Impacto Ambiental con número de bitácora 20/MP-0062/08/10 otorgado por la SEMARNAT y autorizado por el título de concesión número 10OAX201251/28EAOC16 otorgado por la CONAGUA.

Desafortunadamente el azolve continuo del río ha ocasionado un desequilibrio en el ecosistema acuático, afectando negativamente la cadena alimenticia de éste, problema que se agranda con el aporte de contaminantes provenientes de las descargas de agua residual sin tratar de las localidades ubicadas aguas abajo, dentro de las cuales se encuentra Tuxtepec, San Bartolo, Las Limas, Los Cobos, El Carmen, la Colonia Adolfo López Mateos y Sebastopol en el río Papaloapan y La Camelia en el río Santo Domingo, tributario del Papaloapan.

Prácticamente el uso actual del agua del río Papaloapan es como abrevadero para ganado en las zonas accesibles. En algunos sitios donde se forman playas las personas aprovechan este material acumulado extrayendo volúmenes pequeños y en algunos otros sitios se usan como zonas de recreo.

2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Se cuenta con la carretera federal que va de Cd. Alemán a Tuxtepec, así como varios caminos y carreteras de terracería, la cual una de ellas corresponde al camino de acceso hacia el sitio de extracción que comienza desde esta carretera federal.

Durante la ejecución del proyecto no se considera el empleo de energía eléctrica, ya que la obra se ejecutará en horario diurno exclusivamente.

No se prevé el uso de agua para servicios sanitarios, sólo para el aseo personal, como el lavado de manos principalmente y para lo cual se podrá almacenar agua obtenida del propio río en un tambo de plástico de 200 L de capacidad con tapa y su ubicación podrá ser a un costado de la oficina habilitada.

El servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y a los camiones de volteo propiedad del promovente se realizará exclusivamente en talleres especializados que se encuentran tanto en Mundo Nuevo como en Tuxtepec, se evitará a toda costa realizar algún trabajo de mantenimiento a estos vehículos en el sitio de proyecto a fin de evitar el derrames de grasa o aceite

2.2 Características particulares del proyecto

2.2.1 Descripción de la ejecución de la extracción del material

Considerando que la actividad de extracción se ejecutará en temporada de estiaje del río (época durante la cual la lámina de agua tiene una profundidad de 40 a 60 centímetros), el proceso de extracción del material consistirá primeramente en la delimitación del área de trabajo por medio de boyarines y/o estacones, dependiendo de la configuración del río que se presente en el momento, pues las condiciones del banco cambian varias veces en el año, según el comportamiento del río. En ocasiones el río sube más de lo normal, o bien se presentan corrientes muy caudalosas en periodos cortos, lo cual determina una mayor o menor cantidad de grava y arena acumuladas.

Posterior a la delimitación, se definirá el eje central del sito y el frente de trabajo del día con boyarines y/o estacones.

En cada frente de trabajo se colocarán trampas en "U" con el mismo material extraído a fin de captar la grava y arena que pudiera ser arrastrado por la misma corriente.

Los cortes en el lecho de río no serán más profundos que 2.00 m y se llevarán a cabo en un solo frente de ataque partiendo de aguas abajo de la sección de río hacia aguas arriba, conservando la pendiente del cauce, respetando en todo momento el régimen hidráulico, sin sobrepasar la profundidad establecida ni exponer el manto freático, para lo cual los cortes se deberán realizar al menos a una cota superior al manto freático.

El control de la extracción se apoyará en las mediciones e indicaciones del topógrafo residente de obra.

A medida que se avance con las excavaciones a lo largo del sitio, se conformarán taludes con una relación horizontal:vertical de 1:1, lo cual permitirá la estabilidad hacia las márgenes del río, disminuyendo la posibilidad de derrumbes o erosión en ellas.

El material no aprovechable será apartado del resto y se dispondrá en la margen derecha del río a fin de mantener las condiciones de encauzamiento originales y reforzar el hombro del cauce, lo cual mitigará la erosión del suelo de terrenos colindantes debido a la fuerza de deslave que ejerce la corriente del río sobre ellos.

Esta acción también ayudará a la retención natural de material que haya sido arrastrado por la corriente del río desde aguas arriba.

El material recolectado será depositado en los camiones de volteo, pudiendo llevar el material al sitio de almacenamiento o directamente a los sitios de consumo.

Adicionalmente se espera también el arribo de camiones de particulares que quisieran comprar el material en sitio.

2.2.2 Descripción de obras asociadas y actividades provisionales del proyecto

El proyecto no contempla la habilitación de un sitio para el almacenamiento del material, ya que se utilizarán tanto la infraestructura de las instalaciones de Aglomerados como los servicios de sanitarios existentes en este sitio.

Como se ha mencionado, el proyecto no contempla la construcción de obra permanente ni obra que pudiera utilizar material de construcción civil propiamente dicho como varillas, cemento, cemento hidráulico, asfalto, etc., así como ninguna actividad de excavación.

2.2.3 Etapa de abandono del sitio

2.2.3.1 Sitio de extracción

Visto a lo largo del presente capítulo que la aportación de grava y arena en el sitio del proyecto es continua y abundante durante todo el año, especialmente en temporada de lluvias, y que no

se prevé afectación del lecho del río ajustándose a realizar cortes promedio de 2.00 m, el sitio de extracción recuperará sus condiciones naturales o muy similares, en relación al volumen de material pétreo a extraer.

2.2.3.2 Camino de acceso

Durante la ejecución del proyecto no se contempla rehabilitación o apertura de caminos de acceso, sin el mantenimiento al ya existente.

2.2.4 Utilización de explosivos

En ningún momento se hará uso de explosivos.

2.2.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a atmósfera.

En la siguiente tabla se ofrece una relación del tipo de residuos que se prevé generará, así como la características de su generación, manejo y disposición.

Tabla 2.6 Generación, manejo y disposición de residuos

Residuo	Generación	Manejo	Disposición
Peligrosos	El mantenimiento a la maquinaria pesada y camiones de volteo se llevará a cabo en talleres especializados en Tuxtepec, donde podrían generarse estopas, trapos, piezas mecánicas impregnados con grasas o aceites, filtros, refacciones, etc., además de solventes y lubricantes usados durante dicha actividad. La NOM-052-SEMARNAT-1994, la cual establece las	Los talleres tendrán a su cargo el manejo de los residuos sólidos o líquidos peligrosos.	Los talleres tendrán a su cargo el manejo de los residuos sólidos o líquidos peligrosos.

Residuo	Generación	Manejo	Disposición
	características de los residuos peligrosos, se tiene que los envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos, así como aceites lubricantes gastados presentan características de toxicidad (T) e inflamabilidad (I). Cantidad estimada que se generará: variable.		
No peligrosos	Se prevé generación de residuos sólidos del tipo urbano, debido a que en este tipo de obras es muy común que los trabajadores lleven al sitio la comida que ingerirán durante el día. El tipo de "basura" que se prevé sea generada será de bolsas de poliuretano, cartón, madera, vidrio, aluminio, plástico, poliestireno, en sí basura del tipo inorgánico y orgánico como lo es desperdicio de comida. Cantidad estimada que se generará: 0.6 kg/día por cada trabajador	El manejo de este tipo de residuos generados en el sitio de obra será por medio de 2 tambos de plástico con tapa, colocados en el sitio de almacenamiento. Un contenedor será para residuos orgánicos y el otro para residuos inorgánicos; serán rotulados con la leyenda respectiva de "residuos orgánicos" y "residuos inorgánicos". Antes de iniciar la jornada de trabajo el residente de obra instruirá a los trabajadores para hacer el manejo adecuado de la basura generada durante el día. En esta plática también se indicará cual es la basura que corresponde a la orgánica y cual a la	Al final de cada jornada, o en caso imprevisto de lluvia, estos tambos se trasladarán al tejaban que se ha previsto construir y ubicar junto a la caseta de vigilancia. Cuando se vea necesario, los contenedores serán vaciados en el basurero municipal, previo consentimiento de la autoridad competente.

Residuo	Generación	Manejo	Disposición
		inorgánica con el fin de hacer un buen manejo de ella. Por ningún motivo se dejará residuos en los sitios de trabajo y siempre se mantendrán cerrados los tambos a fin de prevenir vectores de enfermedad (cucarachas, roedores, moscas, etc.)	
Líquidos	No se generarán	No aplica	No aplica
Sanitarios (fisiológicos)	La misma presencia de los trabajadores implica la generación de residuos fisiológicos (orina y heces fecales).	Serán utilizados los sanitarios ya existentes en las instalaciones de ACPSA. Durante la plática de concientización ambiental se indicará a los trabajadores que en caso de tener necesidades fisiológicas deberán trasladarse a las instalaciones de Aglomerados, en un viaje de volteo.	No aplica
Emisiones a la atmósfera	Las emisiones a la atmósfera serán: Gases de combustión debido al funcionamiento de la maquinaria y camiones de volteo. Polvo debido al mismo movimiento de material en el sitio y al paso de los camiones por el camino de terracería. Ruido, debido también al	La normatividad oficial mexicana en esta materia cuenta con la NOM-045-SEMARNAT-2006, la cual establece los límites máximos permisibles de opacidad provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, pero excluye a la maquinaria pesada	No aplica.

Residuo	Generación	Manejo	Disposición
	funcionamiento de la maquinaria y camiones.	equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. Sin embargo, dichas emisiones podrán ser reducidas debido a que el mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y camiones de volteo se llevará a cabo de forma periódica. El levantamiento de polvo debido al paso de los camiones por el camino de terracería será inevitable por lo que se considera un impacto de menor importancia. La emisión de partículas de polvo a la atmosfera debido al movimiento del material pétreo en la playa será muy baja debido a que la grava y arena cerca de algún cuerpo de agua, en este caso del río Papaloapan, se encuentra muy húmeda.	

Fuente: capítulo 6.

CAPÍTULO 3

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Introducción

De acuerdo al análisis espacial ejecutado en el Sistema de Información Geográfica (SIGEIA) para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), con datos del proyecto, este se vincula PUNTUALMENTE con los siguientes instrumentos jurídicos.

Tabla 3.1 Vinculación puntual del proyecto con instrumentos jurídicos

INSTRUMENTO JURÍDICO	VINCULACIÓN	
	SI	NO
OE Locales		☒
OE Regionales		☒
OE Marinos		☒
OE General del Territorio	☑	
OE Poligonal Envolvente		☒
ANP Federal		☒
ANP Federal – Zona Núcleo		☒
ANP Federal – Zonificación		☒
ANP Estatal		☒
ANP Municipal		☒
Instrumentos urbanos		☒

Fuente: elaboración propia con análisis del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental y datos del proyecto

Se presenta en el Anexo 6 el siguiente documento obtenido del análisis espacial del SIGEIA con datos del proyecto:

1. Intersección de datos en Instrumentos Jurídicos Vinculantes – OE Gral del Territorio

3.1 Instrumentos jurídicos aplicables

3.1.1 Ordenamiento General del Territorio[2]

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), El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 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 la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

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 POEGT.

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen

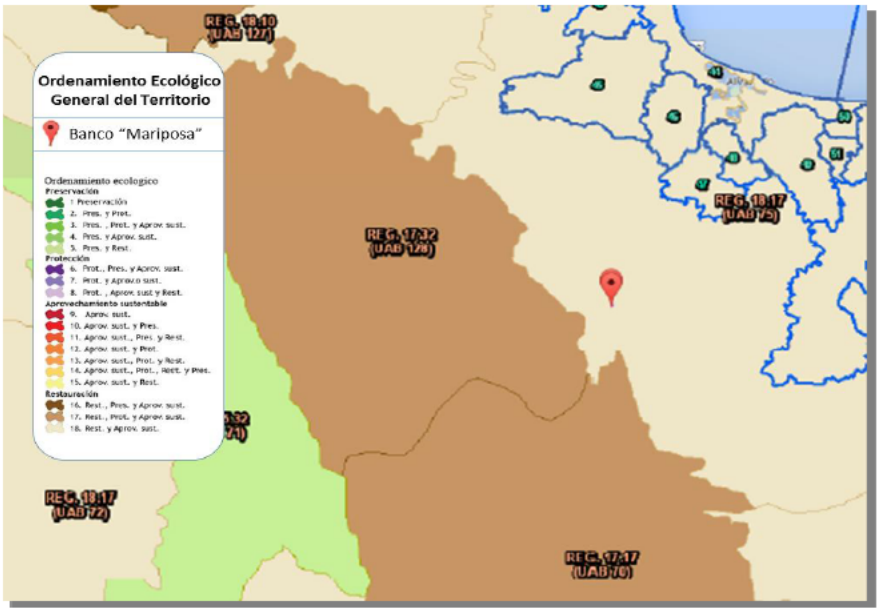
[2] Apartado elaborado con datos del Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, publicado en el Diario Oficial de la Federación el viernes 7 de septiembre de 2012.

originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecologías de las que formen parte.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de estos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

En este sentido, el sitio de proyecto se ubica en la Región Ecológica 18.17, Unidad Ambiental Biofísica 75 "Llanura Costera Veracruzana Norte".

Figura 3.1 Ubicación del proyecto en referencia al PEOGT



Fuente: Elaboración propia con datos del SIGEIA y del proyecto.

El estado actual del medio ambiente en la UAB75 (2008) es inestable a crítico, con conflicto sectorial muy alto, cuyas características se enlistan a continuación de acuerdo al POEGT mencionado:

- No presenta áreas naturales protegidas.
- Media degradación de los suelos.
- Muy alta degradación de la vegetación.
- Sin degradación por desertificación.
- Modificación antropogénica media.
- Bajo porcentaje de zonas urbanas.
- Muy bajo porcentaje de ocupación de los cuerpos de agua.
- Densidad de población (hab/km2) media.
- Uso del suelo pecuario y agrícola principalmente.

- Hay disponibilidad de agua superficial y subterránea.
- Alta marginación social.
- Alta importancia de las actividades minera y ganadera.

De acuerdo al estado actual del medio ambiente descrito, la pretendida extracción del material pétreo en el cauce del río Papaloapan, principal afluente en la Unidad Ambiental Biofísica 75 no parece ser catalogado como un problema, por lo que se presume que la actividad no afectará en las estrategias ecológicas de la Región Ecológica 18.17 para ejecutar las políticas de Restauración y Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales, aceptadas por el Gobierno Federal dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

3.2 Legislación federal

3.2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Este Ordenamiento Jurídico señala, en su artículo 4° párrafo cuarto, 25° párrafo sexto y 27° párrafo tercero que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; bajo los criterios de equidad social y productividad para que las empresas del sector privado puedan usar en beneficio general los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente; y que se cumplan las disposiciones que se han emitido para regular dicho aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de cuidar su conservación, el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida, en todo lo que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o substancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes;

los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el derecho internacional.

Asimismo la Carta Magna señala que son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales..., las de los ríos y sus afluentes directos e indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos...; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley.

3.2.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

ARTICULO 4o.- La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

ARTICULO 5o.- Son facultades de la Federación:

I.- La formulación y conducción de la política ambiental nacional;

II.- La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal;

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

SECCION V

Evaluación del Impacto Ambiental

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

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.

De aquí se desprende la necesidad de elaborar el presente expediente, que tiene como propósito obtener la autorización del Gobierno Federal, por conducto de la SEMARNAT, en materia de impacto ambiental.

TÍTULO TERCERO

Aprovechamiento Sustentable de los Elementos Naturales

CAPÍTULO I

Aprovechamiento Sustentable del Agua y los Ecosistemas Acuáticos

ARTÍCULO 88.- Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;

II.- El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos deben realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico;

III.- Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos, y

IV.- La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.

IV.- La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.

ARTÍCULO 89.- Los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en:

I. La formulación e integración del Programa Nacional Hidráulico;

II. El otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;

IV.- El establecimiento de zonas reglamentadas, de veda o de reserva;

V.- Las suspensiones o revocaciones de permisos, autorizaciones, concesiones o asignaciones otorgados conforme a las disposiciones previstas en la Ley de Aguas Nacionales, en aquellos casos de obras o actividades que dañen los recursos hidráulicos nacionales o que afecten el equilibrio ecológico;

VIII.- Las políticas y programas para la protección de especies acuáticas endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

ARTÍCULO 95.- La Secretaría deberá solicitar a los interesados, en los términos señalados en esta Ley, la realización de estudios de impacto ambiental previo al otorgamiento de concesiones, permisos y en general, autorizaciones para la realización de actividades pesqueras, cuando el

aprovechamiento de las especies ponga en peligro su preservación o pueda causar desequilibrio ecológico.

3.2.3 Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento

BIENES NACIONALES A CARGO DE "LA COMISION."

Capítulo Único.

ARTÍCULO 113.- La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "La Comisión":

I.- Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente ley;

II.- Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;

III.- Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

IV.- Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el artículo 3o. de esta ley;

V.- Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales;

VI.- Las islas que existen o que se formen en los vasos de lagos, lagunas, esteros, presas y depósitos o en los cauces de corrientes de propiedad nacional, excepto las que se formen cuando una corriente segregue terrenos de propiedad particular, ejidal o comunal; y

VII.- Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con la zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "La Comisión".En los casos de las fracciones IV, V y VII la administración de los bienes, cuando corresponda, se llevará a cabo en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad.

ARTÍCULO 113 BIS. Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.

Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos; los permisos que se expidan tendrán carácter provisional previo a la expedición del título, y deberán ser canjeados por los títulos de concesión respectivos. Estos últimos serán expedidos por "la Autoridad del Agua" en un plazo que no excederá de sesenta días a partir de la solicitud, conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos. "La Autoridad del Agua" vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones y de los permisos con carácter provisional otorgados a personas físicas y morales, con carácter público o privado.

Son causas de revocación ya sea del permiso con carácter provisional o de la concesión, lo siguiente:

I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados;

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

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

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

V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados;

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

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

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

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

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

Al extinguirse los títulos, por término de la concesión, o cuando se haya revocado el título, las obras e instalaciones adheridas de manera permanente al motivo de la concesión deberán ser removidas, sin perjuicio de que "la Autoridad del Agua" las considere de utilidad posterior, en cuyo caso se revertirán en su favor. De detectarse daños apreciables a taludes, cauces y otros elementos vinculados con la gestión del agua, a juicio de "la Autoridad del Agua", conforme a sus respectivas atribuciones, deberán repararse totalmente por los causantes, sin menoscabo de la aplicación de otras sanciones administrativas y penales que pudieran proceder conforme a la reglamentación que se expida al respecto.

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

Para el otorgamiento de las concesiones mencionadas en el párrafo anterior, se aplicará en lo conducente lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos de las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, aun cuando existan dotaciones, restituciones o accesiones de tierras y aguas a los núcleos de población.El otorgamiento de las concesiones de la zona federal a que se refiere este Artículo, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a dicha zona federal.

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales señala:

Título Noveno.

Bienes Nacionales a Cargo de la "Comisión"

ARTICULO 174.- Para efectos del artículo 118 de la "Ley", las solicitudes para obtener concesión para explotar, usar o aprovechar bienes nacionales a cargo de "La Comisión", deberán contener los siguientes datos y elementos:

I. Nombre, nacionalidad y domicilio del solicitante;

II. Cuando se trate de personas morales, se deberá acompañar el acta constitutiva de la empresa;

III. Localización y objeto de la explotación, uso o aprovechamiento;

IV. Descripción de la explotación, uso o aprovechamiento que se dará al área solicitada, las obras que en su caso se pretenden construir y los plazos para ejecución de las mismas, y

V. Término por el que se solicita la concesión.

Con la solicitud, se deberán presentar en su caso los planos de las obras proyectadas y una memoria descriptiva de las mismas. Su construcción no deberá perjudicar el régimen hidráulico ni lesionará derechos de terceros.

La solicitud deberá ser firmada por el interesado o por la persona que promueve en su nombre. En este último caso se deberá acreditar la personalidad del mandatario conforme al derecho común. En caso de que la solicitud tuviera deficiencia o se requiriera mayor información, se estará en lo conducente a lo dispuesto en el artículo 35 de este "Reglamento".

Lo dispuesto en el presente artículo será aplicable, en lo conducente, a las solicitudes de concesión para la explotación de materiales de construcción localizados en los cauces o vasos. Cuando se pretenda realizar la explotación de materiales deberán precisarse sus características, volúmenes de extracción, su valor comercial y el uso a que vayan a destinarse.

Artículo 175.La preferencia en el otorgamiento de las concesiones a que se refiere el último párrafo del artículo 118 de la "Ley", para la explotación, uso o aprovechamiento de la zona federal a cargo de "La Comisión", no comprenderá el cauce, el vaso, ni los materiales de construcción.

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

Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente:

I. En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente;

II. En el caso de corrientes intermitentes, la extracción no deberá modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección, y

III. Los concesionarios para la extracción de materiales pétreos deberán recuperar los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona donde se localicen, para lo cual deberán devolver al sitio los materiales resultado del despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita "La Comisión".

Las concesiones para la extracción de materiales pétreos podrán ser objeto de concurso, de acuerdo a las bases que para tal efecto se publiquen, en las cuales se considerará la explotación racional de los materiales y la mejoría de las condiciones hidráulicas del tramo concesionado.

Las concesiones se podrán otorgar por volumen o por el periodo de extracción solicitado.

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

I. El nombre de las corrientes y vasos;

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

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

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

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

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

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

VIII. La duración de la concesión, y

IX. Las causas de su revocación o terminación.

3.2.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

CAPÍTULO II

PLANES DE MANEJO

Artículo 27.- Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:

I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo;

II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan;

III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares;

IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados, y

V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.

Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;

II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes, y

III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes.

Artículo 29.- Los planes de manejo aplicables a productos de consumo que al

Desecharse se convierten en residuos peligrosos, deberán considerar, entre

otros, los siguientes aspectos:

I. Los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte y envío a reciclaje, tratamiento o disposición final, que se prevén utilizar;

II. Las estrategias y medios a través de los cuales se comunicará a los consumidores, las acciones que éstos deben realizar para devolver los productos del listado a los proveedores o a los centros de acopio destinados para tal fin, según corresponda;

III. Los procedimientos mediante los cuales se darán a conocer a los consumidores las precauciones que, en su caso, deban de adoptar en el manejo de los productos que devolverán a los proveedores, a fin de prevenir o reducir riesgos, y

IV. Los responsables y las partes que intervengan en su formulación y ejecución.

En todo caso, al formular los planes de manejo aplicables a productos de consumo, se evitará establecer barreras técnicas innecesarias al comercio o un trato discriminatorio que afecte su comercialización.

Artículo 30.- La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas:

I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico;

II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores;

III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, y

IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.

Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

I. Aceites lubricantes usados;

II. Disolventes orgánicos usados;

III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;

IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;

V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio;

3.3 Legislación estatal

Se cuenta dentro de la legislación ambiental oaxaqueña con la Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca, la cual cuenta con un capítulo entero para el procedimiento de la Evaluación del Impacto Ambiental, sin embargo, el presente estudio es de competencia federal.

De igual manera se cuenta con la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

Para la ejecución de la actividad extractiva no se actuará en contra de estos dos ordenamientos estatales, dentro del ámbito de las competencias.

3.4 Normas Oficiales Mexicanas

El análisis correspondiente a la normatividad en materia ambiental aplicable al proyecto se llevó a cabo en la base de datos de la página oficial de la SEMARNAT, encontrándose lo siguiente:

3.4.1 De la calidad del agua residual

Durante la ejecución del proyecto no se generará agua residual de ningún tipo, por lo que la normatividad en esta materia no aplicaría para regular el proyecto.

3.4.2 De la contaminación a la atmósfera

En este aspecto se encuentra la NOM-045-SEMARNAT-2006, la cual establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Señala que su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Sin embargo, ésta excluye de la aplicación de la presente Norma, a la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.

3.4.3 De los residuos peligrosos y municipales

La NOM-052-SEMARNAT-1994 la cual establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Esta Norma Oficial Mexicana es relevante debido a que se generarán residuos sólidos impregnados con grasas y aceites producto de actividades de mantenimiento a la maquinaria que se ocupará. Sin embargo, este tipo de actividad se llevará a cabo estrictamente en el taller mecánico más cercano a fin de evitar contaminación del suelo con estos residuos.

El anexo 3 tabla 2 de la norma define entre las fuentes no específicas (actividades que generan residuos peligrosos y que pueden aplicarse a diferentes giros o procesos.) los siguientes residuos peligrosos:

Estos residuos presentan características de toxicidad (t) e inflamabilidad (I).

1.1	Fuentes no especificas.	(t)	Envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos.	RPNE1.1/01
		(t,i)	Aceites lubricantes gastados.	RPNE1.1/03

3.4.4 De la contaminación por ruido

No se encontró norma alguna aplicable al proyecto. La única norma reguladora de emisión de ruido es la NOM-081-SEMARNAT-1994, sin embargo esta norma se aplica en la pequeña, mediana y gran industria.

La operación de la maquinaria pesada emitirá ruido muy molesto, sin embargo, la actividad se llevará a cabo al aire libre, la percepción del ruido será solo para los trabajadores y no molestará a terceras personas.

3.4.5 Del impacto ambiental

En esta materia se encuentra la NOM-120-SEMARNAT-1997 la cual establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas y encinos.

Directamente esta NOM no regula la actividad de extracción de material pétreo en cauces de río; sin embargo, se ha optado por incorporar ciertas medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales que se señalan en ella, y las cuales se describirán en el capítulo 6 de este documento.

CAPÍTULO 4

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

Introducción

De acuerdo al análisis espacial ejecutado en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el proyecto en estudio se vincula PUNTUALMENTE con las siguientes áreas de importancia ambiental.

Tabla 4.1 Vinculación del proyecto con áreas de importancia ambiental

AREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL	VINCULACIÓN	
	SI	NO
Manglares		☒
Humedales		☒
Sitios RAMSAR		☒
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves		☒
Regiones Hidrológicas Prioritarias		☒
Regiones Terrestres Prioritarias		☒
Regiones Marinas Prioritarias		☒
UMA		☒
Uso del suelo y vegetación (Ser. IV INEGI 2010)	☑	
Microcuencas (SAGARPA)	☑	
Acuíferos	☑	
Climas	☑	

Fuente: elaboración propia con datos del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental y del proyecto

Se presentan en el Anexo 6 los siguientes documentos obtenidos del SIGEIA:

1. Intersección de datos en Importancia Ambiental – Uso del Suelo y Veg. (IV INEGI 2010)
2. Intersección de datos en Importancia Ambiental – Microcuencas (SAGARPA)
3. Intersección de datos en Importancia Ambiental – Acuíferos
4. Intersección de datos en Importancia Ambiental – Climas

Bajo este análisis, a continuación se describen las Áreas de Importancia Ambiental vinculadas PUNTUALMENTE al proyecto en estudio, obtenidos mediante el uso del SIGEIA.

Posteriormente se describirá el sistema ambiental en el cual se inserta el proyecto, presentando información municipal y posteriormente se indicará problemática ambiental detectada de la zona en base a las fuentes consultadas.

La información presentada en todo lo largo del presente capítulo proviene de diferentes fuentes que se enlistan a continuación:

- Mapa Digital de México, INEGI.
- Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental, SEMARNAT.
- Plan de Desarrollo Municipal de Santa María Jacatepec, 2011-2013.
- Instituto Nacional para el Federalismo, inafed.gob.mx.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, conabio.gob.mx.

4.1 Áreas de importancia ambiental

4.1.1 Regiones CONABIO

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias, RTP), marino (regiones prioritarias marinas, RMP), acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias, RHP) y en materia de corredores aviarios (áreas de importancia para la conservación de las aves, AICA); para los cuales, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies,

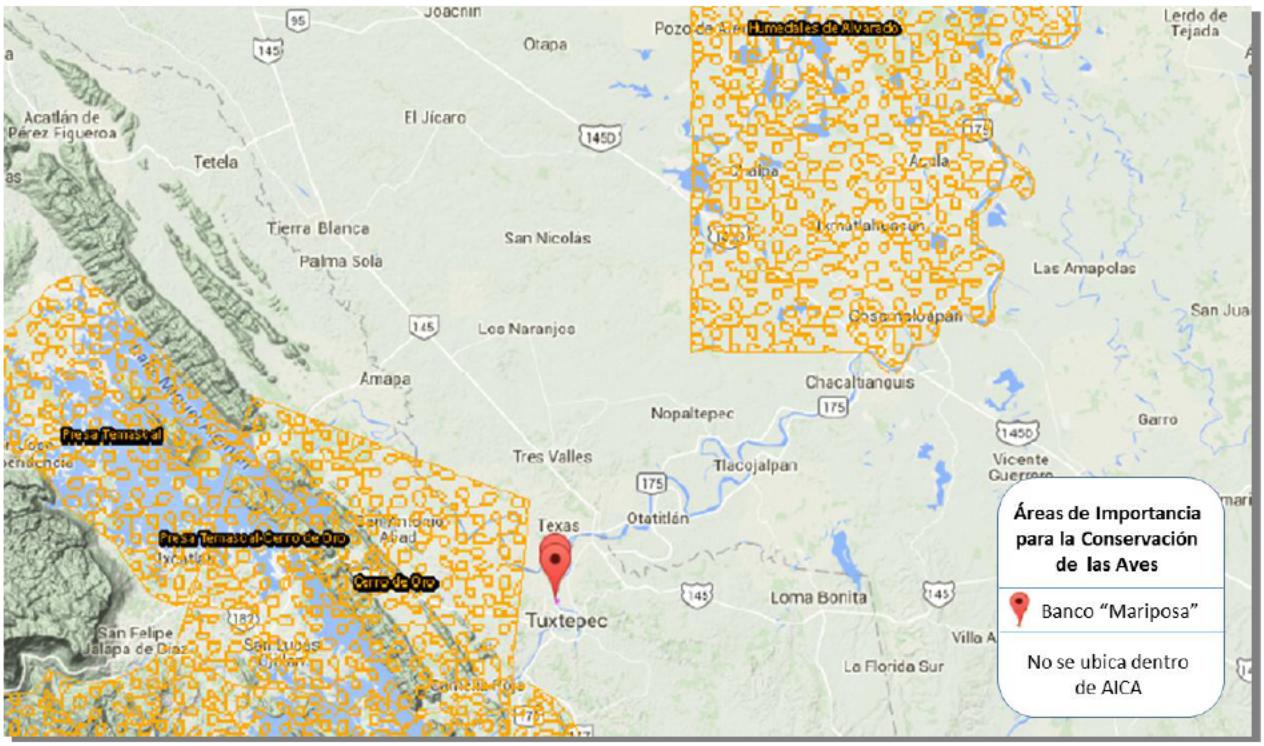
presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos.

Al respecto, el proyecto se encuentra dentro de dos áreas CONABIO que a continuación se describe las características principales de cada una de ellas.

4.1.1.1 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

Se identificaron dos AICA fuera del área de influencia del proyecto: una hacia la franja oeste alejada aproximadamente tres kilómetros denominada Cerro de Oro, y la otra conocida como Humedales de Alvarado, hacia el noreste, aproximadamente a una distancia de 28.5 km

Figura 4.1 Ubicación del proyecto respecto a AICA's

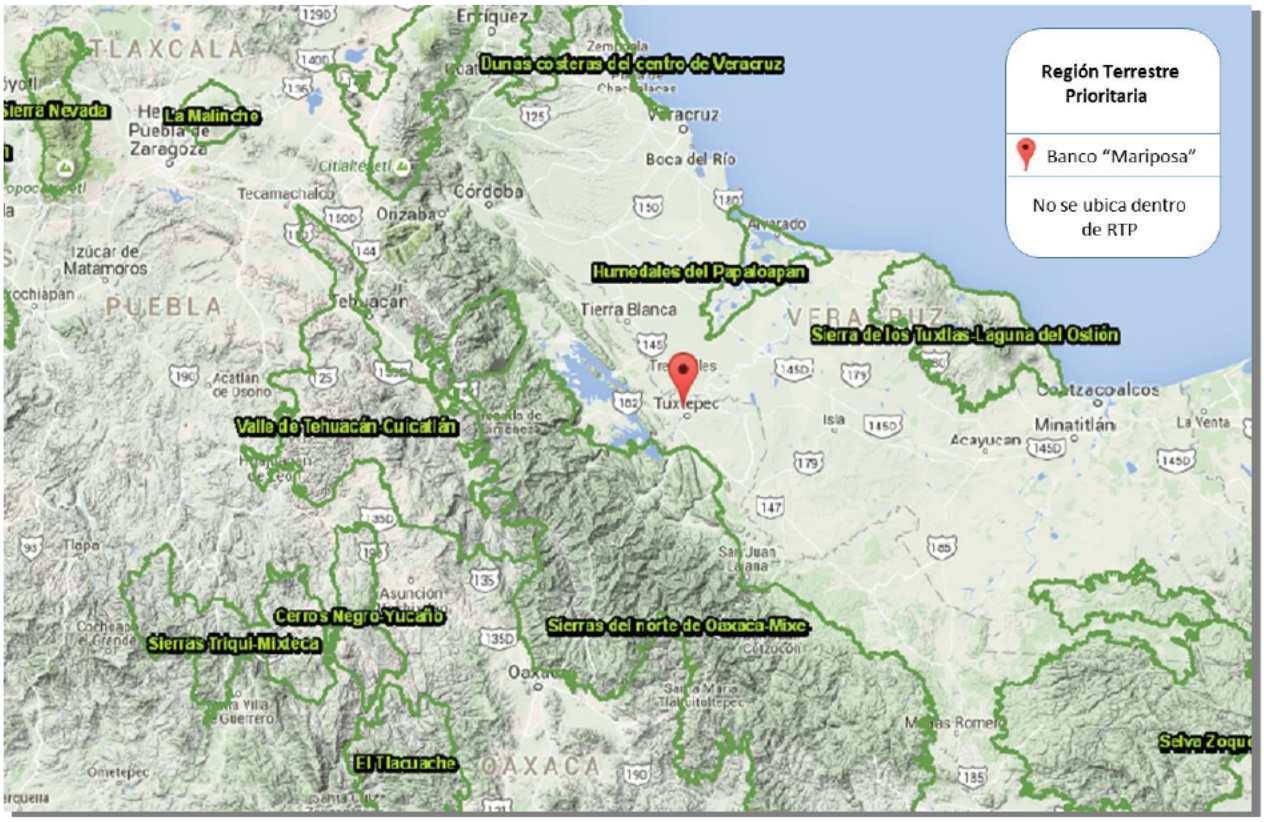


Fuente: elaboración propia con datos de SIGEIA y del proyecto.

4.1.1.2 Región Terrestre Prioritaria

El sitio de proyecto no se encuentra dentro de alguna región de este tipo, sólo se identificó una cerca, la denominada "Sierras del Norte de Oaxaca – Mixe" ubicada en las coordenadas extremas latitud norte 16° 11' 42'' a 18° 33' 22'' y longitud oeste 95° 06' 44'' a 97° 08' 24''.

Figura 4.2 Ubicación del proyecto respecto a RTP



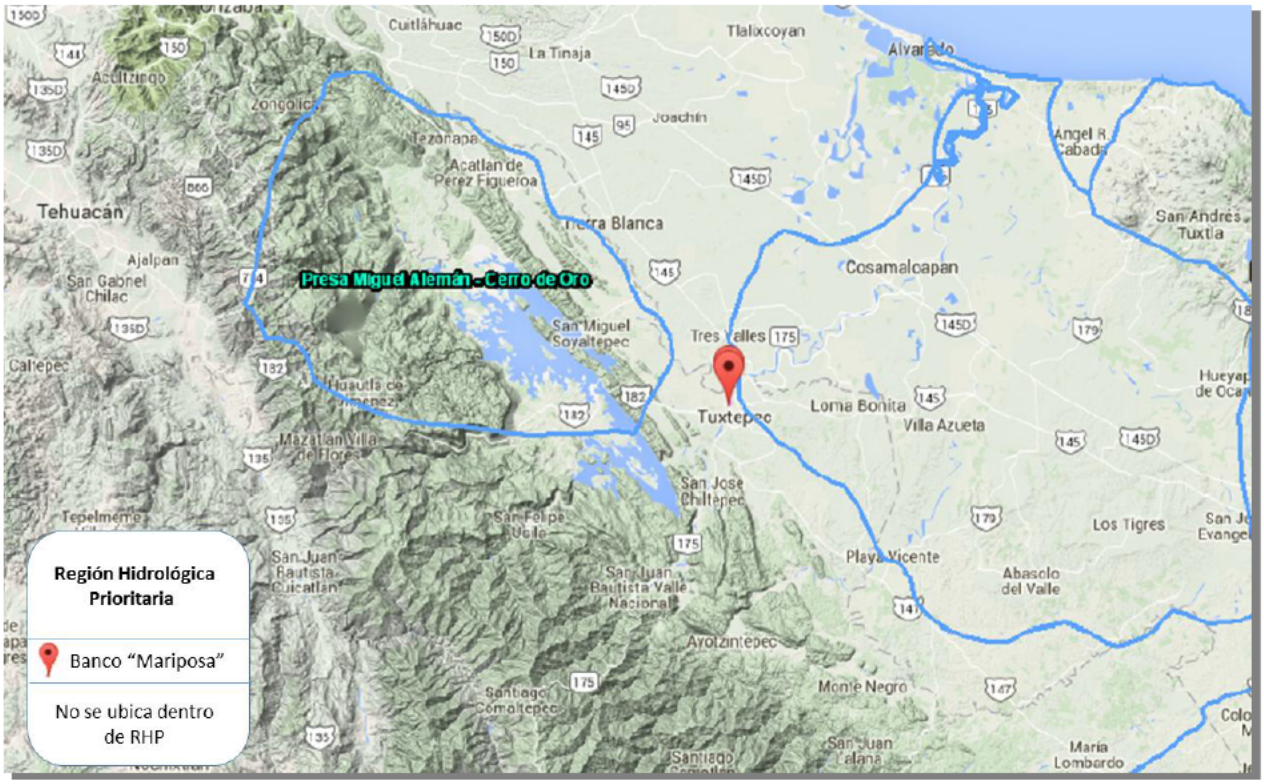
Fuente: elaboración propia con datos de SIGEIA y del proyecto

4.1.1.3 Región Hidrológica Prioritaria

Se identificaron dos regiones cerca del sitio de proyecto, fuera del área de influencia de la actividad extractiva. Una ubicada hacia el poniente denominada "Presa Miguel Alemán – Cerro de Oro" que incluye tanto a estas presas como a los ríos Tonto, Usila, Petlapa y sus afluentes.

La otra llamada "Humedales del Papaloapan, San Vicente y San Juan" localizada hacia el noreste del banco, esta abarca una gran área de los Municipios de Tres Valles, Cosamaloapan y Otatitlán.

Figura 4.3 Ubicación del proyecto respecto a RHP



Fuente: elaboración propia con datos de SIGEIA y del proyecto.

4.1.2 Uso del suelo y vegetación (serie IV INEGI 2010)

De acuerdo a la información obtenida del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental, el uso de suelo en terrenos colindantes al sitio propuesto para la extracción de material pétreo, hacia la margen derecha del río, corresponde a pastizal cultivado y de agricultura de temporal describiendo una zona desde el nor-noreste, rodeando la zona urbana, hacia el sur-suroeste.

Esta información coincide con la del Inventario Nacional Forestal (2000), en la cual se indica el pastizal cultivado y la agricultura de temporal como los usos de suelo predominantes en los terrenos colindantes al sitio de proyecto.

4.1.3 Acuíferos[3]

El sitio del proyecto se localiza en el acuífero Tuxtepec,

A este acuífero le corresponde una superficie total de 217,073.97 ha.

Aunque geográficamente, el Banco encuentra dentro de la poligonal de este acuífero, cabe destacar que la naturaleza del proyecto no es el aprovechamiento de agua subterránea.

Sin embargo, durante la ejecución del proyecto se llevará a cabo el manejo de residuos, el control sobre el volumen de material aprovechado y se prohibirá realizar mantenimientos a la maquinaria y equipo en el sitio de trabajo; esto con el fin de proteger el suelo y evitar infiltraciones de contaminantes hacia el subsuelo y la *posible* contaminación del acuífero.

Con el control sobre el volumen aprovechado se evitará la socavación del lecho de río, manteniendo el régimen hidráulico que permita la recarga del acuífero mediante la infiltración del agua del río Papaloapan.

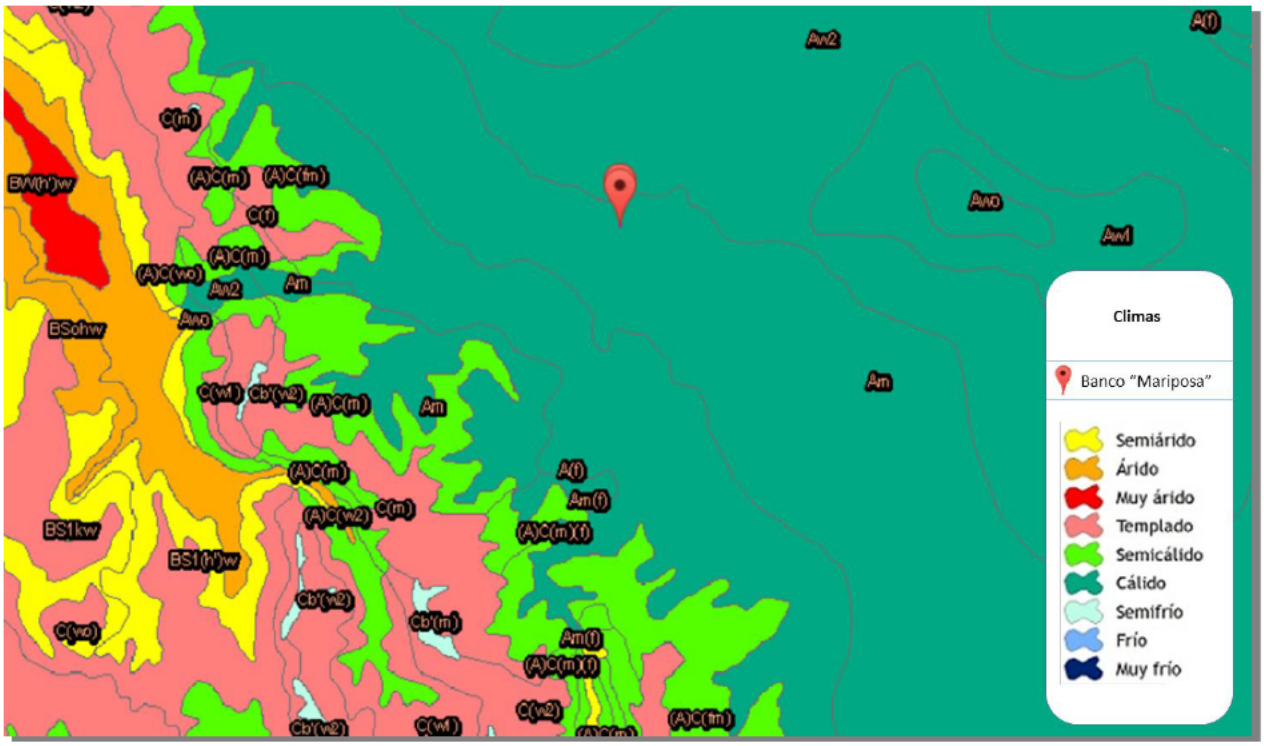
4.1.4 Climas

De acuerdo con la clasificación de climas de Köppen, modificado por E. García, el clima de la zona de Tuxtepec tiene un clima: Am(w")(i')g que corresponde a un clima cálido húmedo con lluvias de verano, donde el porciento de lluvia invernal es menor a 5 de la anual.

La temperatura media anual es de 25 ºC. Existe una estación climatológica en la localidad de Papaloapan, la cual se encuentra más cerca del sitio del proyecto. En esta estación se tiene un registro similar de temperatura anual media de 25 °C con una temperatura máxima extrema de 42.2 °C y mínima extrema de 9 °C. La precipitación pluvial es de 2,136 mm por año, siendo los meses mas lluviosos junio, julio, agosto y septiembre.

[3] Apartado elaborado con información de http://mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/resultadoClip5.php?strDataSource=BOSv2_prueba&Layer=acuifero&Capa=Importancia%20ambiental&Elemento=Acu%C3%ADferos&Tr3amite=MIA&ID=MIA_PRUEBA_2_189.130.189.164_1424702927

Figura 4.4 Climas de influencia al proyecto



Fuente: elaboración propia con datos de SIGEIA y del proyecto.

4.2 Delimitación del área de estudio

Se delimitó el área de estudio a nivel municipal, debido a la información disponible.

Se detallará en algunas secciones información puntual del área donde se ejecutará el proyecto.

El Banco Mariposa se ubica en el Estado de Oaxaca, en el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec.

Este municipio se localiza en la región del Papaloapam al norte del Estado, en las coordenadas 96º 08' longitud oeste y 18º 05' latitud norte, a una altura de 20 m.s.n.m. limita al norte con el Estado de Veracruz y el municipio de San Miguel Soyaltepec, al sur con los municipios de Santiago Jocotepec y Loma Bonita, al poniente con los municipios de Santa María Jacatepec, San Lucas Ojitlán y San José Chiltepec y al oriente con el municipio de Loma Bonita.

El área de estudio comprende aproximadamente:

- 20 hectáreas, formadas por un tramo de río de 1 km y 200 m de ancho. En la franja se incluye el río y los predios colindantes en la margen izquierda y en la margen derecha.

- 25 hectáreas, formadas por el camino de acceso en una distancia aproximada de 2.5 km y una franja de 100 m constituida por el camino y los predios colindantes que resultaron de uso de suelo agropecuario.

El acceso al banco que se pretende explotar es por la carretera que va de Tuxtepec al Puente Caracol, en los límites con el Estado de Veracruz.

Con respecto al acceso, la entrada y salida de vehículos con grava se realizará a través de un camino de terracería que va de esta carretera, en el poblado Mundo Nuevo, hacia el Río Papaloapan acercándose al Río por la margen izquierda, donde existe un bordo artificial paralelo al Río, el cual sirve como paso vehicular.

4.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

4.3.1 Aspectos Abióticos

4.3.1.1 Geología y geomorfología

El Municipio de Tuxtepec se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica de la Llanura Costera del Golfo Sur, la cual está dispuesta en forma paralela al Golfo de México y queda interrumpida por el Eje Neovolcánico y la Sierra de los Tuxtlas.

La Provincia Llanura Costera del Golfo Sur a diferencia de la del Golfo del Norte, es una llanura costera de fuerte aluvionamiento generado por parte de ríos muy caudalosos que son el Papaloapan y el Coatzacoalcos. La mayor parte de la superficie de la Provincia Llanura Costera Golfo Sur, con excepción de la región de los Tuxtlas, esta muy próxima al nivel del mar y cubierta de material aluvial, lo que la hace una región muy fértil.

En esta gran Provincia la geología esta constituida de materiales sedimentarios del Periodo Cuaternario (Q) y en el sitio del proyecto estas rocas sedimentarias se encuentran asociadas con suelos aluviales formando un material geológico denominado Q(al). En la carretera que va de Tuxtepec a Cosamaloapan se observa este tipo de formación abarcando Santa Teresa, Santa Rosa, Papaloapan, El Zapote, Otatitlan y otras localidades cercanas al río Papaloapan. A distancias más alejadas del río la formación geológica cambia, predominando materiales del

terciario (T), del mioceno (m), asociados a rocas sedimentarias de tipo conglomerado, lo que da por resultado materiales geológicos Tm(cg), que es el material predominante de gran parte de la Ciudad de Tuxtepec .

En las colindancias del Río Papaloapan y específicamente en el sitio del proyecto, la formación geológica está determinada por la influencia del mismo río, por lo cual la formación corresponde a Aluvión del Cuaternario Q(al).

Unidad geológica Aluvial Q(al). Esta unidad esta formada por depósitos terrígenos sin consolidar, provenientes de las rocas preexistentes. Su granulometría varía desde arenas gruesas y gravas al pie de la sierra, hasta limos y arcillas. Estos depósitos recientes cubren grandes extenciones a todo lo largo del río Papaloapan.

4.3.1.2 Suelos

En la región de estudio predominan los suelos Lo+Lk+Vp/3 los cuales son de tipo luvisol órtico mezclados con livisol calcico y Vertisol pélico de textura fina. Los suelos tipo luvisol se encuentran en zonas tropicales lluviosas donde existe vegetación de bosque o selva; son ricos en arcilla de color rojo o claro, aunque a veces pueden presentar tonos pardos o grises.

En las zonas tropicales presentan rendimientos agrícolas más altos que en la templadas, al igual que en los pastizales cultivados o inducidos para ganadería. Por lo general estos suelos son ricos en nutrientes.

4.3.1.3 Hidrología superficial

La hidrología de un territorio trata de describir el carácter de sus recursos acuíferos.

Tanto las corrientes fluviales, como los cuerpos de agua, se clasifican progresivamente en vertiente hidrológica regiones hidrológicas y cuencas hidrológicas. La idea general de una cuenca consiste en una superficie –enmarcada generalmente por un grupo de elevaciones del terreno– que conforma la zona de escurrimiento de una corriente principal. Una región hidrológica es a su vez un conjunto de cuencas, cuyos ríos principales son afluentes de un río de mayor importancia, el cual por lo general desemboca en el mar. Finalmente, una vertiente es un conjunto de regiones hidrológicas.

Región Hidrológica Papaloapan

Esta región abarca gran parte de la porción centro-sur de Veracruz y la zona norte de Oaxaca, las corrientes que la integran tienen una disposición radial y paralela, controlada por algunas elevaciones de la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico (el Cofre del Perote y el Pico de Orizaba). Las cuencas que la conforman son: "Papaloapan" y "Jamapa".

La cuenca del Río Papaloapan comprende la Región Hidrológica No. 28-B. Se encuentra ubicada en la vertiente del Golfo de México, aproximadamente en la parte media del arco que forma el litoral mexicano. El área de la cuenca hidrológica se calcula en 46,517 km². En la cuenca se ubican 244 municipios y radica una población del orden de 3.3 millones de habitantes.

Hidrografía de la Cuenca del Papaloapan

El sistema hidrográfico del Papaloapan es el segundo en importancia del país por su caudal, después del sistema Grijalva-Usumacinta. Vierte sus aguas a la Laguna de Alvarado con un promedio de 47,000 millones de m³ anuales, con fluctuaciones entre 25,000 y 67,000 millones de m³. El valor promedio equivale al 12% del volumen escurrido anualmente a nivel nacional.

El sistema del Papaloapan está constituido por numerosos afluentes, entre los que destacan los Ríos Blanco, Tonto (controlado por la presa Presidente Miguel Alemán), Santo Domingo (controlado por la presa Presidente Miguel de la Madrid), Usila, Valle Nacional, Obispo, Tesechoacán y San Juan.

El control del agua y su aprovechamiento ha constituido históricamente un elemento clave para el desarrollo de la cuenca.

Tabla 4.2 Escurrimiento superficial en la Cuenca del Papaloapan

	Subcuenca	Área (km²)	Escurrimiento (mm³)
1	Río Blanco	3,014.3	3,066.0
2	Río Tonto	4,870.8	10,121.0
3	Río Santo Domingo	13,835.9	6,984.0
4	Río Valle Nacional	1,448.1	3,087.0
5	Río Obispo	1,367.2	2,649.0
6	Río Tesechoacán	5,839.5	6,584.0
7	Río San Juan	10,560.3	9,282.0
8	Llanuras Papaloapan	5,172.3	3,000.0
9	Cuencas Costeras	1,629.8	2,572.0
	Total	**47,756.2**	**47,345.0**

Fuente: www.cuencapapaloapan.org

Se encuentran también cuerpos de agua perennes en el vaso de la presa Miguel de la Madrid (Cerro de Oro).

4.3.1.5 Hidrología subterránea

En la cuenca del Río Tonto y del Río Papaloapan al Norte de Tuxtepec predomina el material no consolidado con posibilidades medias de funcionar como acuíferos. Hacia la ciudad de Tuxtepec y al Oriente y Poniente de la misma se encuentran materiales consolidados y no consolidados con posibilidades bajas; es decir, es una región con acuíferos pobres; sin embargo al Norte del sitio del proyecto hacia Tierra Blanca, Nopaltepec, Los Naranjos y hasta Piedras Negras en el Estado de Veracruz se trata de una región muy amplia de material consolidado con posibilidades altas para aprovechar el acuífero.

4.3.2 Aspectos bióticos

4.3.2.1 Vegetación y uso de suelo

De acuerdo a la obra Vegetación de México de Rzedeowski (1978), al Inventario Nacional Forestal (SEMARNAT, 2000) y a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Orizaba F14-6 del INEGI, en la actualidad, todo el terreno colindante al camino de terracería de acceso al sitio de proyecto se encuentra en uso de agricultura de temporal, lo cual puede corroborarse con la memoria fotográfica.

Se encuentran cultivos de plátano como cultivo principal y de caña de azúcar como cultivo secundario.

Sin embargo, hay pequeños ranchos en donde abunda principalmente pasto estrella (Cynodon plectostachyum), pasto grama (Paspalum conjugatum), pasto privilegio (Panicum maximun), y pasto jaragua (Hyparrhenia rufa).

Por otro lado, se observan elementos aislados de palo mulato (Bursera simaruba), ceiba (Ceiba pentandra), guapaque (Dialium guianense), primavera (Tabebuia sp.) y espino blanco (Adelia barbinervis) que se utilizan como cercos vivos principalmente.

4.3.2.2 Fauna

La fauna terrestre mayor, propia de la región, ha sido desplazada desde hace muchos años a zonas más apartadas, ya que el establecimiento de asentamientos humanos, la formación de ciudades y poblaciones, la apertura de diversos caminos, el cambio de uso de suelo por el agrícola y pecuario y la caza furtiva en la zona han hecho que esta quede muy reducida en la zona.

Según datos de los campesinos y los datos de campo obtenidos, aun se pueden encontrar algunas aves, como por ejemplo lechuzas (*Athene cunicularia*), tordo común (*Quiscalus mexicanus*), garza ganadera (*Bubulcus ibis*), zopilotes *(Coragyps astratus)*, y aves canoras; también se pueden encontrar roedores *(Peromizcus sp.),* conejos *(Sylvilagus cunicularis insolutus)* y algunas víboras.

4.3.2.3 Especies en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

De acuerdo en la Norma Oficial Mexicana NOM-SEMARNAT-059-2010 la cual identifica las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, no existen especies vegetales ni faunísticas en alguna categoría de conservación en el área de estudio.

4.3.3 Paisaje

El término paisaje ha sido empleado a lo largo de la historia con muy diversos significados. Por paisaje se puede entender "naturaleza, territorio, área geográfica, medio ambiente, sistema, recurso natural, hábitat, escenario, ambiente cotidiano, entorno de un punto, pero ante todo y en

todos los casos el paisaje es una manifestación externa, imagen, indicador o indicador clave de los procesos que tiene lugar en el territorio, ya correspondan al ámbito natural o al humano. Como fuente de información, el paisaje se hace objeto de interpretación: el hombre establece su relación con el paisaje como receptor de información y lo analiza científicamente o lo experimenta emocionalmente". (Otero, 1999).

En el contexto de las actividades humanas el paisaje se comporta como un recurso natural aprovechable mediante actividades específicas, por lo que la importancia que tiene este atributo en la evaluación de impacto ambiental es de primer orden, ya que integra las características de los factores y atributos del ambiente como un indicador de estado (Carabelli, F. 2002).

En este sentido, se puede decir que el recurso "paisaje" en la zona de estudio se ve disminuido como resultado de las actividades antropogénicas, ya que éstas han provocado la deforestación de zonas considerables para dar lugar a terrenos destinados al cultivo, lo que ha dado como resultado un panorama afectado que muestra zonas sin vegetación natural en los principales elementos visuales, que son los lomeríos ubicados hacia el este de la carretera principal.

Un elemento importante de la zona que integra el paisaje es el mismo río Papaloapan, el cual por sí solo es muy atractivo y en combinación con las áreas de vegetación lo hace un elemento placentero para la visión y gusto humano.

Como resultado de lo anterior, también se genera un campo visual más amplio de algunos cientos de metros en las zonas bajas y de algunas decenas de metros en las lomas, pero con mediana calidad o sentido estético, ya que el panorama visual original, se encuentra alterado por las actividades humanas, dejando al descubierto zonas donde la vegetación ha sido sustituida por parcelas de cultivo principalmente

4.3.4 Medio socioeconómico

En este apartado se presenta aquella información estadística que el INEGI hace del conocimiento público a través de su página oficial de internet. Se presentan datos del Municipio de Tuxtepec.

4.2.4.1 Perfil sociodemográfico.

Grupos Étnicos.

De acuerdo a los resultados que presento el II Conteo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio habitan un total de 20,944 personas que hablan alguna lengua indígena.

Evolución Demográfica.

De acuerdo a los resultados que presento el II Conteo de Población y Vivienda en el 2005, el municipio cuenta con un total de 144,555 habitantes.

4.2.4.2 Infraestructura social y de comunicaciones.

Salud. Hay un total de 15 unidades médicas de salud, 2 del IMSS, una del ISSSTE, una del IMSS-Solidaridad, 11 de la SSA, 12 Casas de Salud.

Abasto. El municipio satisface sus necesidades de abasto mediante 1 mercado público y 1 rastro.

Vivienda. De acuerdo a los resultados que presento el II Conteo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio cuentan con un total de 36,057 viviendas de las cuales 32,352 son particulares.

Servicios Públicos. La cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del Ayuntamiento es: agua potable, alumbrado público, mantenimiento del drenaje urbano, recolección de basura y limpieza de las vías públicas, seguridad pública, pavimentación y rastros.

Medios de Comunicación. El municipio recibe algunos periódicos nacionales como la jornada, el universal, el excélsior, el financiero, reforma, cuenta con un periódico local que es Noticias de la Cuenca. También recibe algunos periódicos del Estado como: Noticias, Imparcial, se recibe la señal del canal 2 de televisión con 250 wats.

El municipio cuenta con una terminal de autobús que presta servicios a distintos destinos del país, por ejemplo a la ciudad de México, Veracruz, Tuxtla Gutiérrez, Matías Romero, Juchitán. Dispone de servicios telefónicos para cada vivienda, servicio de correos ubicado en las Avenida Bulevar núm. 39 y telégrafos ubicado en Jesús Carranza número 871. Cuenta también con cobertura de servicios de telefonía celular.

4.2.4.3 Actividad económica.

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura. Los principales cultivos son el maíz, arroz, piña, caña de azúcar, fríjol, tabaco café, plátano, mango y coco.

Industria. Un ingenio azucarero y una planta de diosgemina. Se encuentra El Aric empresa de productores de café. Cuentan también con una planta cervecera el trópico y diferentes empresas plataneras de un nivel de exportación.

Comercio. El municipio cuenta con locales comerciales, en los que encuentran artículos de primera y segunda necesidad, como son alimentos, calzado, prendas de vestir, muebles para el hogar e industrias pequeñas, aparatos electrónicos, material de ferretería, artículos de papelería, bebidas, pizzerías, restaurantes, cafés para los visitantes,

Población Económicamente Activa por Sector Productivo.

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 2,009 personas, de las cuales 1,976 se encuentran ocupadas y se presenta de la siguiente manera:

Tabla 4.3 Población económicamente activa por sector productivo

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	50
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	13
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	33
Otros	4

4.2.5 Diagnóstico Ambiental

Con lo mencionado en los puntos anteriores se establece que el crecimiento de la mancha urbana y el de las actividades agrícolas de la zona que se han desarrollado por décadas, han propiciado cambios levemente drásticos en la composiciones de la vegetación original en el área de estudio; este cambio de vegetación al mismo tiempo ha propiciado un desplazamiento de la fauna nativa del área; por lo que actualmente se observan también áreas verdes que sirven para actividad de pastoreo de ganado, también se puede apreciar algunas especies arbóreas características de zonas perturbadas, distribuidas de forma aislada.

Las actividades a realizarse durante el proyecto, no modificarán permanentemente las características bióticas, abióticas y socio-económicas descritas en este capítulo. Sin embargo, de manera puntual se manifestarán impactos adversos en los factores como aire y suelo del área de influencia directa del proyecto.

Cabe señalar, que los impactos generados a los factores mencionados, no implicarán un deterioro en la calidad de vida de las localidades cercanas al proyecto, si no por el contrario mejoran las condiciones socioeconómicas de la localidad al ser estas actividades fuente de ingresos y bienestar, ya que no pretende en etapa alguna la utilización de los recursos bióticos del área.

Se ha observado por muchos años que en la sección propuesta para la extracción del material pétreo, incluso varios kilómetros aguas arriba, conserva un grado de azolvamiento preocupante para los ejidatarios de los terrenos colindantes a las márgenes derecha del río toda vez que en temporada de "crecida" el río inunda sus terrenos.

En temporada de lluvias el río se crece transversalmente, en mayor proporción hacia terrenos por la margen derecha, formando pequeños islotes de grava y arena visibles en temporada de estiaje, el cual es el material que se pretende aprovechar.

Es sabido (y hasta de sentido común se puede decir) que la extracción del material pétreo es un tipo de dragado, con los beneficios que conlleva, solo que en esta modalidad el material dragado será aprovechado como materia prima para la construcción de obras civiles, en vez de succionar el material y arrojarlo en los sitios de tiro.

Entonces, como ha sido planteado, el beneficio indirecto del proyecto incide en la batimetría de la sección a explotar, consistiendo en la rehabilitación hidrodinámica del cuerpo de agua, a través de la extracción del material pétreo acumulado, permitiendo mejorar las características del movimiento de agua y el desalojo de avenidas fluviales.

Sin embargo, se propone como medida preventiva llevar un control batimétrico estricto de la sección del cauce a aprovechar a fin de no socavar el lecho de río.

CAPÍTULO 5

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Introducción

En los capítulos precedentes se describieron las características de las obras y actividades previstas en el proyecto de extracción de material pétreo en el cauce del río Papaloapan, del medio natural y socioeconómico en el que se desarrollará el proyecto, delimitándolo a nivel municipal; además de aquellos ordenamientos jurídicos aplicables en material ambiental, principalmente los relacionados con el aprovechamiento sustentable, preservación y prevención y control de la contaminación.

Estos antecedentes en conjunto, nos permiten realizar un análisis de los impactos ambientales potenciales que ocasionaría la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, con la finalidad de valorar cualitativa y cuantitativamente los impactos positivos o negativos de acuerdo a sus atributos y de encontrar las medidas de prevención, de mitigación o de compensación para estos últimos, describiéndose esto último en el siguiente capítulo.

Los cambios motivados por las distintas actividades del proyecto conducirán a alteraciones positivas y negativas en el entorno natural y social, esto repercute de manera temporal o permanente en los componentes ambientales del sistema ambiental delimitado.

La evaluación ambiental es necesaria para describir la acción generadora de los impactos, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos al ambiente.

5.1 Justificación de la metodología empleada para identificar y evaluar los impactos ambientales

En la evaluación de los impactos ambientales que ocasionaría el proyecto en estudio fue necesario, primeramente, realizar una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles de provocar

impactos. Posteriormente, se procedió a identificar aquellos componentes del medio ambiente que son susceptibles de ser afectados.

Para la identificación tanto de las actividades como de los componentes ambientales se empleó la **técnica de listado o lista de chequeo**.

Posteriormente, estos dos listados se incorporaron a una matríz de doble entrada, en la cual se identificaron las interacciones posibles, las interacciones previstas por la ejecución del impacto, siendo estas últimas las que serán evaluadas.

La metodología que se ha convenido utilizar **para evaluar los impactos ambientales** del presente proyecto en estudio ha sido la **Matríz Rápida de Evaluación de Impacto (RIAM, por sus siglas en inglés)**, la cual se basa en un sistema dentro de una matriz que ha sido diseñada para permitir que los juicios subjetivos sean registrados cuantitativamente.

Este método se basa en la definición de los criterios de evaluación más importantes utilizados por diversas metodologías existentes, incluyendo la magnitud (extensión) e importancia. Los impactos de las actividades del proyecto se evalúan sobre los componentes del medio ambiente, y por cada componente se determina un puntaje, lo que en su conjunto proporciona una medida del impacto esperado al componente ambiental y se obtiene una puntuación precisa e independiente para cada condición.

Los criterios de evaluación se dividen en dos grupos:

(A) Los criterios que son de importancia para la condición, y que individualmente, puede cambiar la puntuación obtenida, y
(B) Los criterios que son de valor a la situación, pero individualmente no debería ser capaz de cambiar la puntuación obtenida.

El valor atribuido a cada uno de estos grupos de criterios se determina por el uso de fórmulas simples.

El método requiere una simple multiplicación de las puntuaciones otorgadas a cada uno de los criterios en el grupo (A). El uso de multiplicadores para el grupo (A) es necesario debido a que los criterios usados en este grupo son de gran importancia para la situación y así se asegura que

el peso de esos criterios tenga una connotación mayor, ya que una simple suma de estas puntuaciones podría ofrecer resultados idénticos para diferentes condiciones.

Las puntuaciones para el grupo de criterios de valor (B) se suman para proporcionar una suma única. Esto asegura que los resultados de valor individual no pueden influir en la puntuación global, sino que la importancia colectiva de todos los valores de grupo (B) se tengan plenamente en cuenta.

La suma de las puntuaciones del grupo (B) se multiplica por el resultado de las puntuaciones del grupo (A) para obtener una puntuación de la Evaluación Final (ES) para la condición.

Este proceso de evaluación puede ser expresado de la siguiente manera:

$A1 \times A2 = AT$
$B1 + B2 + B3 = BT$
$AT \times BT = ES$

El método RIAM define cinco criterios de evaluación, los cuales cumplen con dos principios:

- Universalidad del criterio, para poder ser usado en diferentes estudios de impacto
- El valor del criterio, el cual determina si debe ser integrado en el grupo (A) o en el (B).

Con estos dos principios, sólo cinco criterios se han desarrollado para su uso en la RIAM. Sin embargo, estos cinco criterios representan las condiciones de evaluación fundamentales en todo estudio de impacto. Estos criterios son los siguientes:

Criterios del grupo (A)

Importancia de la condición (A1)

Se evaluarán los límites espaciales o intereses humanos que podrían verse afectados. Las escalas están definidas por:

4 = Importante para los intereses nacionales/ internacionales
3 = Importante para los intereses regionales/nacionales
2 = Importante para las zonas inmediatamente fuera del límte local
1 = Importante localmente
0 = Carece de importancia

Magnitud del cambio o efecto (A2)

La magnitud se define como una medida de la afectación benéfica o perjudicial de un impacto o una condición:

+3 = Beneficio de gran impacto
+2 = Mejora significativa de la situación actual
+1 = Mejora de la situación actual
0 = Ningún cambio/ situación actual sin cambio
-1 = Afectación de la situación actual
-2 = Afectación significativa de la situación actual
-3 = Afectación gran impacto

Criterios del grupo (B)

Duración (B1)

Define si una condición es temporal o permanente.

1 = Sin cambios / No aplica
2 = temporal
3 = permanente

Reversibilidad (B2)

Este criterio define si una condición es temporal o permanente, y debe ser vista sólo como una medida de la situación temporal de la condición (por ejemplo: un terraplén es una condición permanente, incluso si un día es abandonada; mientras que una ataguía es temporal).

1 = Sin cambios / No aplica
2 = Reversible
3 = Irreversible

Efecto acumulativo (B3)

Este criterio es una medida de si el efecto tendrá un impacto directo único o si habrá un efecto acumulativo en el tiempo, o un efecto sinérgico con otras condiciones. El criterio acumulativo es un medio para juzgar la sostenibilidad de una condición, y no debe confundirse con una situación permanente/irreversible. Por ejemplo, la muerte de un animal viejo es a la vez permanente e irreversible, pero no acumulativo considerando que ya han pasado sus capacidades de reproducción. La pérdida de camarón en su etapa adulta en la naturaleza, también es permanente e irreversible, pero en este caso es acumulativa, ya que también se han perdido todas las generaciones que pudieron haberse iniciado.

1 = Sin cambios / No aplica
2 = No acumulativo/ efecto simple
3 = Acumulativo/ sinérgico

Adicionalmente a estos criterios de evaluación el grupo evaluador del presente proyecto ha convenido incluir en ellos el Tipo de Impacto, el cual es definido por:

Impacto directo (D)

Las afectaciones o beneficios del impacto se deben a la ejecución directa de las actividades previstas en el presente proyecto.

Impacto indirecto (I)

Las afectaciones o beneficios del impacto se deben la ejecución de aquellas actividades que no se contemplan directamente en el proyecto.

La Puntuación de Evaluación (ES), utilizada para describir los impactos ambientales identificados fue la que determina el método RIAM:

Tabla 5.1 Puntuación de evaluación del impacto ambiental

PUNTUACIÓN DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN
108 a 72	Impacto positivo muy alto
71 a 36	Impacto positivo significativo/ alto
35 a 19	Impacto positivo moderado/ medio/ poco significativo
10 a 18	Impacto positivo bajo
1 a 9	Impacto positivo muy bajo/ ligero
0	Sin cambio de la situación actual/ no aplica
-1 a -9	Impacto negativo muy bajo/ ligero
-10 a -18	Impacto negativo bajo
-19 a -35	Impacto negativo moderado/ medio/ poco significativo
-71 a 36	Impacto negativo significativo/ alto
-72 a 108	Impacto negativo muy alto

Fuente: Pastakia, Christopher M. R, 1998

5.2 Desarrollo de la metodología

5.2.1 Acciones del proyecto

De acuerdo a lo descrito en los capítulos precedentes se ha optado por incluir las siguientes 11 actividades para ser evaluadas.

Tabla 5.2 Acciones del proyecto

ETAPA	ACTIVIDAD	ID
Preparación del sitio	Delimitación de áreas de trabajo	PR1
	Colocación de trampas para la captación de material	PR2
Operación y mantenimiento	Generación de desechos sanitarios y residuos sólidos	OM1
	Tránsito y uso de maquinaria y vehículos	OM2
	Ingreso de maquinaria al trazo de extracción	OM3
	Extracción de material	OM4
	Venta de material	OM5
	Levantamiento de hombro de margen derecha	OM6
Abandono	Limpieza del sitio	AB1
	Abandono	AB2

Fuente: elaboración propia con datos del proyecto

5.2.2 Factores ambientales

Se identificaron 18 indicadores ambientales pertenecientes a 10 factores ambientales tomados en cuenta para evaluar el impacto ambiental de las actividades del proyecto sobre cada uno de ellos.

Dichos indicadores son los siguientes:

Tabla 5.3 Componentes ambientales indicadores de impacto

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR
NATURAL	Atmósfera	Nivel de partículas suspendidas
		Nivel de ruido
		Nivel del gases
	Suelo	Calidad
		Uso actual
		Uso potencial
	Agua superficial	Calidad
		Dinámica del cauce (flujo y lecho)
	Agua subterránea	Calidad
	Flora	Especies herbáceas
	Fauna	Especies acuáticas
		Especies terrestres
	Paisaje	Calidad visual
SOCIAL - ECONÓMICO	Población	Empleo y mano de obra
		Calidad y estilo de vida
	Actividades económicas	Ganadería
		Comercio
	Infraestructura	Caminos rurales

Fuente: elaboración propia con datos del proyecto

A continuación se describe cada uno de los indicadores seleccionados para evaluar los factores ambientales identificados.

Tabla 5.4 Descripción de los indicadores ambientales

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Atmósfera	Nivel de partículas suspendidas	Define las partículas generadas por el aprovechamiento de combustibles fósiles o aquellas ocasionadas por el tránsito vehicular. Se considera que el camino de acceso es pocamente transitado por vehículos pequeños
	Nivel de ruido	Indica el nivel de presión acústica percibida por el oído humano. Se considera que el sitio de proyecto guarda cierto grado de tranquilidad sonora a que no es muy concurrido por personas y pocamente transitado por vehículos pequeños
	Nivel del gases	Derivados del uso de motores de combustión interna Se considera el sitio de proyecto pocamente transitado por vehículos pequeños
Suelo	Calidad	Comprenden las probables modificaciones a las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo
	Uso actual	Se refiere al cambio de uso considerando su uso actual
	Uso potencial	Se refiere al cambio de uso considerando los cambios que tendrá como consecuencia de la ejecución del proyecto
Agua superficial	Calidad	Se consideran las propiedades físicas, químicas o biológicas susceptibles de modificación
	Dinámica del cauce	Se refiere a las condiciones naturales del flujo del agua y conformación del lecho del río
Agua subterránea	Calidad	Se consideran las propiedades físicas, químicas o biológicas de modificación
Flora	Especies herbáceas	Se considera la afectación a las especies herbáceas
Fauna	Especies acuáticas	Se considera la afectación al hábitat y movilidad naturales de las especies acuáticas
	Especies terrestres	Se considera la afectación al hábitat y movilidad naturales de las especies terrestres
Paisaje	Calidad visual	Refiere a la inclusión, retiro o cambio en la apreciación y amenidad del sistema en su conjunto.
Población	Empleo y mano de obra	Considera la generación o disminución de fuentes de trabajo de cualquier índole: temporales, permanentes,

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
		directos, indirectos
	Calidad y estilo de vida	Define la creación de condiciones favorables o desfavorables que en conjunto permitan la adquisición y disfrute de los bienes y servicios disponibles en el área de estudio.
Actividades económicas	Ganadería	Refiere a las posibles alteraciones en este sector económico que podrían ser porcentaje de superficie de los terrenos que cambian el uso del suelo, variación de la productividad y limitaciones en la actividad.
	Comercio	Refiere a las modificaciones en los patrones de consumo y venta de productos en la zona de estudio como consecuencia del desarrollo del proyecto
Infraestructura	Caminos rurales	Se refiere a las modificaciones (buenas o malas) por el uso de los caminos rurales en el sitio de proyecto

5.2.3 Identificación de impactos

Una vez realizada la identificación de interacciones a través de la matríz de doble entrada denominada "Matríz de identificación de impactos" (la cual se encuentra al final del capítulo) y obtenidos los impactos se pueden obtener las siguientes conclusiones.

Universo de análisis 180
Actividades del proyecto 10
Indicadores ambientales 18
Impactos identificados totales 32

- Impactos positivos 11
- Impactos negativos 21

Las acciones comprendidas dentro de la operación y mantenimiento del proyecto fue la que mayor número de impactos negativos generaría; por otro lado, en la etapa de abandono se

generarían mayor impactos positivos al permitir la recuperación (reversibilidad) de los impactos hacia el medio natural, afectando negativamente al medio socio-económico.

Tabla 5.5 Análisis de impactos identificados

ETAPA / IMPACTO	PREPARACIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO	TOTAL
Impactos negativos	1	17	3	21
Impactos positivos	1	5	5	11

Fuente: Matríz de identificación de impactos

1. Los impactos negativos inciden en el universo de análisis en un 12%
2. Los impactos positivos inciden en el universo de análisis en un 6%

5.2.4 Evaluación y descripción de impactos

Una vez obtenida la puntuación "ES" de acuerdo al rango de evaluación del método RIAM, a continuación describe individualmente los impactos ambientales identificados, detallando los criterios utilizados para tal fin.

Asimismo se indica si el impacto contará con algún tipo de medida que garantice su mejor compatibilidad con el ambiente.

La propuesta de medidas se detalla en el capítulo posterior.

La "Matríz de evaluación de impactos" se presenta al final del capítulo.

Impacto 1: colocación de trampas para captación de material/ especies acuáticas.

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante localmente, magnitud poco significativa a la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: existe la posibilidad de afectar a la fauna acuática presente en los tramos de río donde se llevará a cabo la extracción; sin embargo, como se ha visto en los capítulos precedentes las especies acuáticas se han visto desplazadas, principalmente por la

contaminación del río desde aguas arriba. Por otro lado, en temporada de estiaje del río, la fauna acuática se desplaza instintivamente a sitios con mayor abundancia de agua.
¿Se prevén medidas? Si, dos medidas preventivas.

Impacto 2: generación de desechos y residuos/ calidad del suelo
Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo
Evaluación: de importancia local, magnitud negativa, temporal, reversible, no acumulativo
Descripción: se prevé *riesgo* de contaminación por el mal manejo de los desechos sanitarios y residuos sólidos
¿Se prevén medidas? Sí, tres preventivas.

Impacto 3: generación de desechos y residuos/ calidad del agua superficial
Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo
Evaluación: de importancia local, magnitud negativa, temporal, reversible, no acumulativo
Descripción: se prevé *riesgo* de contaminación por el mal manejo de los desechos sanitarios y residuos sólidos
¿Se prevén medidas? Sí, tres preventivas.

Impacto 4: generación de desechos y residuos/ calidad visual del paisaje
Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo
Evaluación: de importancia local, magnitud negativa, temporal, reversible, no acumulativo
Descripción: un mal manejo de los desechos sanitarios y la dispersión de residuos sólidos en el sitio del proyecto provocarían elementos poco agradables en la percepción del paisaje.
¿Se prevén medidas? Sí, tres preventivas.

Impacto 5: tránsito y uso de maquinaria y vehículos/ nivel de partículas suspendidas.
Puntuación (ES): -12, impacto negativo bajo directo.
Evaluación: de importancia en las zonas inmediatamente fuera de la zona, afectación negativa de la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.
Descripción: El tránsito de maquinaria y vehículos por el camino de acceso y en especial los

camiones de volteo, cargados con arena y grava o no cargados, generará la emisión de partículas en el aire ambiente en una extensión más allá de la zona de estudio.
¿Se prevén medidas? Sí, dos preventivas.

Impacto 6: tránsito y uso de maquinaria y vehículos/ nivel de ruido.
Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.
Evaluación: de importancia local, afectación negativa de la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.
Descripción: sin la ejecución del proyecto el sitio guarda cierta amenidad en la que no se perciben ruidos molestos, aún cuando cercano a los sitios de extracción se encuentran colindantes con la carretera federal Cd. Alemán – Tuxtepec, la cual genera ruido por el tránsito rodado. La emisión de ruido será algo inevitable, sin embargo se implementarán medidas preventivas. La afectación se prevé solo para el personal que labore en el sitio.
¿Se prevén medidas? Sí, una preventiva.

Impacto 7: tránsito y uso de maquinaria y vehículos/ nivel del gases
Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.
Evaluación: de importancia local, afectación negativa de la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.
Descripción: la emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria y vehículos automotores será algo inevitable, sin embargo se prevé la implementación de medidas preventivas.
¿Se prevén medidas? Sí, una medida preventiva.

Impacto 8: tránsito y uso de maquinaria y vehículos/ calidad del suelo
Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.
Evaluación: de importancia local, afectación negativa de la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.
Descripción: se prevé se pueda afectar el suelo debido posibles fugas de aceites lubricantes de los vehículos automotores.
¿Se prevén medidas? Sí, dos preventivas.

Impacto 9: tránsito y uso de maquinaria y vehículos/ calidad del agua superficial.

Puntuación (ES): -12, impacto negativo directo.

Evaluación: de importancia en las zonas inmediatamente fuera del sitio, afectación negativa de la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: Existe el riesgo de afectar la calidad del agua superficial por escurrimiento de aceites lubricantes de los vehículos automotores.

¿Se prevén medidas? Sí, de prevención.

Impacto 10: tránsito y uso de maquinaria y vehículos/ calidad del agua subterránea

Puntuación (ES): -12, impacto negativo directo.

Evaluación: de importancia en las zonas inmediatamente fuera del sitio, afectación negativa de la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: Existe el riesgo de afectar la calidad del agua subterránea por infiltración de aceites lubricantes de los vehículos automotores.

¿Se prevén medidas? Sí, dos medidas preventivas.

Impacto 11: tránsito y uso de maquinaria y vehículos/ especies terrestres

Puntuación (ES): -12, impacto negativo directo.

Evaluación: de importancia en las zonas inmediatamente fuera del sitio, afectación negativa de la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: se prevé exista el riesgo de afectar a especies terrestres debido al uso y tránsito de los vehículos automotores y su alcance fuese más allá de la zona de extracción debido al suministro de material fuera de esta, especialmente aquellas de movilidad lenta.

¿Se prevén medidas? Sí, dos preventivas.

Impacto 12: tránsito y uso de maquinaria y vehículos/ calidad del paisaje

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: de importancia local, afectación negativa de la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: la afectación al paisaje será algo inevitable debido a que con el tránsito y uso de maquinaria y vehículos se rompe la apreciación natural de este en el sitio de extracción pero no su fragilidad.

¿Se prevén medidas? No.

Impacto 13: tránsito y uso de maquinaria y vehículos/ caminos rurales

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: de importancia local, afectación negativa de la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: la afectación al paisaje será algo inevitable debido a que con el tránsito y uso de maquinaria y vehículos sobre el camino de acceso

¿Se prevén medidas? Si, una de compensación

Impacto 14: Ingreso de maquinaria al trazo de extracción/ calidad del agua superficial

Puntuación (ES): -12, impacto negativo bajo directo.

Evaluación: de importancia en las zonas inmediatamente fuera del sitio, afectación negativa de la situación actual del sitio, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: se prevé exista el riesgo de afectar la calidad del agua del rio al ingresar la maquinaria con trazas de grasa y aceite en las orugas y/o neumáticos, así como a fugas, pudiendo afectar la disponibilidad del recurso ligeramente aguas abajo.

¿Se prevén medidas? Sí, cuatro medidas preventivas.

Impacto 15: ingreso de maquinaria al trazo de extracción/ especies acuáticas.

Puntuación (ES): -6, impacto muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual del sitio, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: en temporada de estiaje del río, la fauna acuática se prevé se desplace instintivamente a sitios con mayor abundancia de agua, como represas aguas abajo. Actualmente el sitio donde se ejecutará la extracción no es muy común el avistamiento de peces, de acuerdo a locatarios.

¿Se prevén medidas? Si, dos medidas preventivas.

Impacto 16: ingreso de maquinaria al trazo de extracción/ calidad del paisaje.

Puntuación (ES): -6, impacto muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual del sitio, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: en un día común en el sitio de proyecto no es habitual observar maquinaria en el cauce del río. Se prevé que esta situación afecta la percepción del paisaje afectando su calidad, más no la fragilidad de percepción.

¿Se prevén medidas? No.

Impacto 17: extracción del material/ calidad del agua superficial

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual del sitio, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: se prevé la generación de partículas suspendidas en el agua con la actividad de los cortes y acarreos sobre el cauce del río (en temporada de estiaje); se califica de magnitud poco significativa debido a que estas partículas sedimentarán con gran velocidad, además de la condición de por sí ya contaminada del mismo río.

¿Se prevén medidas? No.

Impacto 18: extracción del material/ especies acuáticas

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual del sitio, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: en temporada de estiaje del río, la fauna acuática se prevé se desplace instintivamente a sitios con mayor abundancia de agua, como represas aguas abajo cerca de la desembocadura al río. Actualmente el sitio donde se ejecutará la extracción no es muy común el avistamiento de peces, de acuerdo a locatarios.

¿Se prevén medidas? Sí, dos medidas preventivas

Impacto 19: extracción del material/ dinámica del cauce (flujo y lecho)

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual del sitio, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: Se prevé que los cortes *pudieran* afectar la velocidad del flujo del agua y el lecho.

La magnitud de este impacto negativo sinérgico provocará un cambio significativo en las características topo-batimétricas actuales del río, sin embargo, la importancia negativa será local y reversible, de duración temporal. Se prevén medidas de mitigación (de control) para este impacto.

¿Se prevén medidas? Sí, dos medidas preventivas

Impacto 20: levantamiento de hombro margen derecha/ especies acuáticas

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual del sitio, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: en temporada de estiaje del río, la fauna acuática se prevé se desplace instintivamente a sitios con mayor abundancia de agua, como represas aguas abajo cerca de la desembocadura al río. Actualmente el sitio donde se ejecutará la extracción no es muy común el avistamiento de peces, de acuerdo a locatarios. Es común observar que cuando se ingresa a cuerpos de agua, los peces que pudieran encontrarse en el sitio instintivamente se alejan, este comportamiento se espera se suscite igualmente durante la ejecución del proyecto.

¿Se prevén medidas? Sí, dos preventivas

Impacto 21: abandono/ empleo y mano de obra

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual del sitio, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: el cese de la actividad implica el despido o no-uso de mano de obra local, afectando en la misma economía local y familiar de las personas que se contrataran. Situación permanente pero reversible a menos que se dé la ejecución de otras obras o proyectos.

¿Se prevén medidas? No.

Impacto 22: abandono/ calidad y estilo de vida

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual del sitio, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: el estilo de vida de los locatarios, principalmente los contratados, volverán a sus

condiciones habituales una vez cerrado el proyecto, afectando en su calidad y estilo de vida que hubiesen gozado contratados en la obra.

¿Se prevén medidas? No.

Impacto 23: abandono/ comercio

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual del sitio, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: el cese de la actividad de extracción afectará a nivel local el comercio que su hubiere generado

¿Se prevén medidas? No.

Impacto 24: delimitación de áreas de trabajo/ empleo y mano de obra

Puntuación (ES): +6, impacto positivo directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual del sitio, temporal, reversible, reversible, no acumulativo.

Descripción: los trabajos topográficos para la delimitación de áreas de trabajo requerirá emplear mano de obra, la cual se prevé sea local a fin de dejar beneficios positivos en la localidad. Esta actividad no requiere de mano de obra especializada. Será reversible a la situación anterior después de terminar con los trabajos

¿Se prevén medidas? No.

Impacto 25: extracción de material/ empleo y mano de obra

Puntuación (ES): +12, impacto positivo directo.

Evaluación: importante a nivel de zona, magnitud poco significativa a la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: la extracción del material *per se* requerirá de mano de obra especializada para la operación de la maquinaria, de ahí su importancia a nivel zona, ya que se podrá contratar personal de localidades cercanas para tal fin.

¿Se prevén medidas? No aplica

Impacto 26: venta de material/ calidad y estilo de vida

Puntuación (ES): +12, impacto positivo directo.

Evaluación: importante a nivel de zona, magnitud poco significativa a la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: la venta del material extraído mejorará las condiciones de calidad y estilo de vida de la zona, ya que con el se prevé la construcción infraestructura pública necesaria en la región.

¿Se prevén medidas? No aplica.

Impacto 27: venta de material/ comercio

Puntuación (ES): +12, impacto positivo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel de zona, magnitud poco significativa a la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: la venta del material extraído activará el sector comercial de este producto en la zona.

¿Se prevén medidas? No aplica.

Impacto 28: limpieza del sitio/ calidad del paisaje

Puntuación (ES): +6, impacto positivo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: se mejorará la calidad del paisaje al efectuar la limpieza del sitio.

¿Se prevén medidas? No.

Impacto 29: abandono/ especies acuáticas

Puntuación (ES): +6, impacto positivo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: la mínima afectación provocada a la fauna acuática del sitio se verá beneficiada con el abandono del sitio de trabajo.

¿Se prevén medidas? No.

Impacto 30: abandono/ especies terrestres

Puntuación (ES): +6, impacto positivo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: la mínima afectación provocada a la fauna terrestre del sitio se verá beneficiada con el abandono del sitio de trabajo.

¿Se prevén medidas? No.

Impacto 31: abandono/ calidad del paisaje

Puntuación (ES): +6, impacto positivo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: al abandonar el sitio de proyecto se podrán restablecer las condiciones naturales prevalecientes antes de haber ejecutado el proyecto.

¿Se prevén medidas? No.

Impacto 32: abandono/ caminos rurales

Puntuación (ES): +6, impacto positivo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Descripción: se mejorarán las condiciones del camino de acceso al ejecutar trabajos de rehabilitación sobre este con material propio extraído del río.

¿Se prevén medidas? No.

De lo anterior se puede concluir lo siguiente:

- Los impactos ambientales negativos generados por el abandono o cese del proyecto se reflejarán en la afectación al empleo y mano de obra, calidad y estilo de vida y al comercio, retornando a las condiciones previas prevalecientes a la ejecución del proyecto.

- Tomando en cuenta que esta situación es la esperada debido a que la duración del proyecto será por cinco años o al aprovechar el volumen de material solicitado y la afectación no podrá ser restituida por el propio proyecto, se cuenta con medidas para el 74% de los impactos negativos identificados, no incluyendo las del abandono toda vez que no recaería en responsabilidad del promovente la generación de más empleos.

- El 26% de los impactos negativos no mitigables se darán principalmente por afectación a la apreciación del paisaje.

- El 83% de los impactos negativos se encuentra en el rango *impacto muy bajo o ligero*, mientras que el 17% restante se ubica en el rango *impacto bajo*

Tabla 5.6 Identificación de impactos potencialmente mitigables

ACTIVIDADES	IMPACTOS OCASIONADOS	IMPACTOS MITIGABLES
Tránsito y uso de maquinaria y vehículos	9	8
Generación de desechos fisiológicos y residuos sólidos	3	3
Ingreso de maquinaria al trazo de extracción	3	2
Extracción del material	3	2
Abandono	3	0
Colocación de trampas para la captación de material	1	1
Levantamiento de hombro en margen derecha	1	1
Total	30	20

CAPÍTULO 6

MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENTIVAS DE LOS IIMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Introducción

En este capítulo se describen acciones de control ambiental, es decir, las medidas (mitigación y prevención) para minimizar o de ser posible evitar los impactos sobre los componentes ambientales.

La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser posible, se restablecen al menos las propiedades básicas iniciales.

En este contexto las medidas mencionadas son las que pueden aplicarse durante las diversas etapas que comprende un proyecto y que tienen por objeto impedir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio o las condiciones ambientales. Dichas acciones de acuerdo a su carácter e importancia en la aplicación así como en la relación con el impacto, se clasifican según Weitzenfeld (1996) en:

MEDIDA PREVENTIVA. Conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado componente ambiental.

MEDIDA DE MITIGACIÓN. Conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar el efecto de los impactos ambientales negativos.

El propósito de la mitigación es generar acciones prediseñadas, destinadas a llevar a niveles aceptables los impactos ambientales de una acción humana.

6.1 Descripción de medidas a adoptar

Para el caso particular que nos ocupa, se proponen 19 medidas de mitigación y 2 medidas de compensación, donde cada una de ellas puede intervenir para mitigar/ compensar en más de un impacto negativo identificado.

A continuación se describen estas medidas propuestas para cada uno de los impactos ambientales negativos identificados, las cuales fueron agrupadas en la "Matríz impactos – medidas" presentada al final del capítulo y en la cual puede apreciarse la relación que guarda la interacción de las medidas propuestas con cada uno de los impactos identificados.

En base a esta matríz, a continuación se describen las medidas para cada impacto negativo identificado

Impacto 1: colocación de trampas para captación de material/ especies acuáticas.

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.
Medida de mitigación:

- Ejecutar la extracción de material en temporada de estiaje del rio
- Realizar precavidamente la conformación de las trampas de material para dar tiempo a las especies acuáticas presentes puedan desplazarse a otros sitios.

Impacto 2: generación de desechos y residuos/ calidad del suelo

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo
Evaluación: de importancia local, magnitud negativa, temporal, reversible, no acumulativo
Medidas de mitigación:

- Se mantendrá un estricto control de los desechos sanitarios en todas las etapas del proyecto, utilizando los servicios con que ya se cuenta en las instalaciones de ACPSA. Quedará estrictamente prohibido realizar las necesidades fisiológicas fuera de estas instalaciones, para lo cual, los trabajadores se deberán trasladarse a ACPSA con ayuda de los viajes de volteo, esto con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva y efectos negativos a la salud del personal que laborará en el área.
- El control de los residuos sólidos será por medio de 2 tambos de plástico de 200 L de capacidad con tapa de cierre hermético en el almacén de materiales, uno para residuos

orgánicos y otro para inorgánicos y serán rotulados con la leyenda respectiva de "residuos orgánicos" y "residuos inorgánicos". Antes de iniciar la jornada de trabajo el residente de obra indicará a los trabajadores para hacer el manejo adecuado de la basura generada durante el día. En esta plática el residente también indicará cual es la basura que corresponde a la orgánica y cual a la inorgánica con el fin de hacer un buen manejo de ella. Al final de cada jornada, o en caso imprevisto de lluvia, estos tambos se trasladarán al tejaban que se ha previsto construir y ubicar junto a la oficina. Cuando sea necesario, los residuos se llevarán al basurero municipal.

- Por ningún motivo se dejará basura en los sitios de trabajo y los tambos siempre se mantendrán cerrados a fin de prevenir vectores de enfermedad (cucarachas, roedores, moscas, etc.).

Impacto 3: generación de desechos y residuos/ calidad del agua superficial

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo

Evaluación: de importancia local, magnitud negativa, temporal, reversible, no acumulativo

Medidas de mitigación:

- Se mantendrá un estricto control de los desechos sanitarios en todas las etapas del proyecto, utilizando los servicios con que ya se cuenta en las instalaciones de ACPSA. Quedará estrictamente prohibido realizar las necesidades fisiológicas fuera de estas instalaciones, para lo cual, los trabajadores se deberán trasladarse a ACPSA con ayuda de los viajes de volteo, esto con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva y efectos negativos a la salud del personal que laborará en el área.
- El control de los residuos sólidos será por medio de 2 tambos de plástico de 200 L de capacidad con tapa de cierre hermético en el almacén de materiales, uno para residuos orgánicos y otro para inorgánicos y serán rotulados con la leyenda respectiva de "residuos orgánicos" y "residuos inorgánicos". Antes de iniciar la jornada de trabajo el residente de obra indicará a los trabajadores para hacer el manejo adecuado de la basura generada durante el día. En esta plática el residente también indicará cual es la basura que corresponde a la orgánica y cual a la inorgánica con el fin de hacer un buen manejo de ella. Al final de cada jornada, o en caso imprevisto de lluvia, estos tambos se trasladarán al tejaban que se ha previsto construir y ubicar junto a la oficina. Cuando sea necesario, los residuos se llevarán al basurero municipal.

- Por ningún motivo se dejará basura en los sitios de trabajo y siempre se mantendrán cerrados los tambos a fin de prevenir vectores de enfermedad (cucarachas, roedores, moscas, etc.).

Impacto 4: generación de desechos y residuos/ calidad visual del paisaje

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo

Evaluación: de importancia local, magnitud negativa, temporal, reversible, no acumulativo

Medidas de mitigación:

- Se mantendrá un estricto control de los desechos sanitarios en todas las etapas del proyecto, utilizando los servicios con que ya se cuenta en las instalaciones de ACPSA. Quedará estrictamente prohibido realizar las necesidades fisiológicas fuera de estas instalaciones, para lo cual, los trabajadores se deberán trasladarse a ACPSA con ayuda de los viajes de volteo, esto con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva y efectos negativos a la salud del personal que laborará en el área.
- El control de los residuos sólidos será por medio de 2 tambos de plástico de 200 L de capacidad con tapa de cierre hermético en el almacén de materiales, uno para residuos orgánicos y otro para inorgánicos y serán rotulados con la leyenda respectiva de "residuos orgánicos" y "residuos inorgánicos". Antes de iniciar la jornada de trabajo el residente de obra indicará a los trabajadores para hacer el manejo adecuado de la basura generada durante el día. En esta plática el residente también indicará cual es la basura que corresponde a la orgánica y cual a la inorgánica con el fin de hacer un buen manejo de ella. Al final de cada jornada, o en caso imprevisto de lluvia, estos tambos se trasladarán al tejaban que se ha previsto construir y ubicar junto a la oficina. Cuando sea necesario, los residuos se llevarán al basurero municipal.
- Por ningún motivo se dejará basura en los sitios de trabajo y siempre se mantendrán cerrados los tambos a fin de prevenir vectores de enfermedad (cucarachas, roedores, moscas, etc.).

Impacto 5: tránsito y uso de maquinaria y vehículos/ nivel de partículas suspendidas.

Puntuación (ES): -12, impacto negativo bajo directo.

Evaluación: de importancia en las zonas inmediatamente fuera del sitio de extracción, afectación negativa de la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Medida preventiva:

- Realizar en tiempo y forma los mantenimientos preventivos y correctivos a la maquinaria y camiones de volteo controlados por el promovente.
- Cubrir adecuadamente con lonas o algún otro material las cajas de carga de los camiones de volteo.

Impacto 6: tránsito y uso de maquinaria y vehículos/ nivel de ruido.

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: de importancia local, afectación negativa de la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Medida preventiva

- Realizar en tiempo y forma el mantenimiento preventivo y correctivo necesarios a la maquinaria y vehículos automotores

Impacto 7: tránsito y uso de maquinaria y vehículos/ nivel del gases

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: de importancia local, afectación negativa de la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Medida preventiva:

- Ejecutar en tiempo y forma el mantenimiento preventivo y correctivo necesarios.

Impacto 8: tránsito y uso de maquinaria y vehículos/ calidad del suelo

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: de importancia local, afectación negativa de la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Medias preventivas:

- Someter tanto a maquinaria como camiones y otros vehículos automotores al mantenimiento preventivo y correctivo necesarios.
- Revisar maquinaria y camiones en mangueras y conexiones y partes móviles al menos una vez al día para identificar fugas y someterlas a reparación al detectarlas.

Impacto 9: tránsito y uso de maquinaria y vehículos/ calidad del agua superficial

Puntuación (ES): -12, impacto negativo directo.

Evaluación: de importancia en las zonas inmediatamente fuera del sitio, afectación negativa de la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Medias preventivas:

- Someter tanto a maquinaria como camiones y otros vehículos automotores al mantenimiento preventivo y correctivo necesarios.
- Revisar maquinaria y camiones en mangueras y conexiones y partes móviles al menos una vez al día para identificar fugas y someterlas a reparación al detectarlas.

Impacto 10: tránsito y uso de maquinaria y vehículos/ calidad del agua subterránea

Puntuación (ES): -12, impacto negativo directo.

Evaluación: de importancia en las zonas inmediatamente fuera del sitio, afectación negativa de la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Medias preventivas:

- Someter tanto a maquinaria como camiones y otros vehículos automotores al mantenimiento preventivo y correctivo necesarios.
- Revisar maquinaria y camiones en mangueras y conexiones y partes móviles al menos una vez al día para identificar fugas y someterlas a reparación al detectarlas.

Impacto 11: tránsito y uso de maquinaria y vehículos/ especies terrestres

Puntuación (ES): -12, impacto negativo directo.

Evaluación: de importancia en las zonas inmediatamente fuera del sitio, afectación negativa de la situación actual, temporal, reversible, no acumulativo.

Medidas preventivas:

- Ejecutar precavidamente el tránsito de maquinaria y camiones de volteo
- Inspección diario del sitio de trabajo y remoción de madrigueras
- Permitir el desplazamiento de fauna terrestre que se pueda encontrar sobre el camino de acceso, especialmente aquellas de lenta movilidad
- Velocidad máxima de manejo de vehículos por caminos de terracería (rurales) de 25 km/h

Impacto 13: tránsito y uso de maquinaria y vehículos/ caminos rurales

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: se prevé la afectación en el camino de acceso debido al tránsito de los camiones de volteo con cargamento de material. El tránsito habitual sobre este camino es con vehículos pequeños.

Medias preventivas:

- Ejecutar la rehabilitación del camino durante la ejecución del proyecto cada vez que se detecte zonas afectadas. Se utilizará del mismo material que se extraiga del río.

Impacto 14: Ingreso de maquinaria al trazo de extracción/ calidad del agua superficial

Puntuación (ES): -12, impacto negativo bajo directo.

Evaluación: de importancia en las zonas inmediatamente fuera del sitio, afectación negativa de a situación actual del sitio, temporal, reversible, no acumulativo.

Medias preventivas:

- Someter tanto a maquinaria como camiones y otros vehículos automotores al mantenimiento preventivo y correctivo necesarios.
- Revisar maquinaria y camiones en mangueras y conexiones y partes móviles al menos una vez al día para identificar fugas y someterlas a reparación al detectarlas.
- No ingresar al frente de ataque aquellas unidades que se detecte con fugas de aceite y/o grasa.
- Limpiar adecuadamente aquellas unidades donde se detecte estén contaminadas con grasa y aceite en llantas y orugas.

Impacto 15: ingreso de maquinaria al trazo de extracción/ especies acuáticas.

Puntuación (ES): -6, impacto muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual del sitio, temporal, reversible, no acumulativo.

Medidas preventivas:

- Ejecutar las actividades en temporada de estiaje del rio
- Realizar precavidamente el ingreso de la maquinaria para dar tiempo a las especies acuáticas presentes desplazarse a otros sitios.

Impacto 18: extracción de material/ especies acuáticas.

Puntuación (ES): -6, impacto muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual del sitio, temporal, reversible, no acumulativo.

Medidas preventivas:

- Ejecutar las actividades en temporada de estiaje del rio
- Realizar precavidamente el ingreso de la maquinaria para dar tiempo a las especies acuáticas presentes desplazarse a otros sitios.

Impacto 19: extracción del material/ dinámica del cauce (flujo y lecho)

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual del sitio, temporal, reversible, no acumulativo.

Medidas de mitigación:

- Los cortes o excavaciones en el lecho de río no serán más profundos que 2.00 m y se llevarán a cabo en un solo frente de ataque partiendo de aguas abajo de cada una de las secciones de río hacia aguas arriba, conservando la pendiente del cauce, respetando en todo momento el régimen hidráulico del río (cauce y pendiente), sin provocar oquedades al lecho del río.
- Este control de la extracción se apoyará en las mediciones e indicaciones del topógrafo residente de obra, el cual llevará una bitácora con el registro de los volúmenes extraídos de manera diaria y por temporada.
- A medida que se avance con las excavaciones a lo largo de los bancos, se conformarán taludes con una relación horizontal:vertical de 1:1, lo cual permitirá la estabilidad hacia las márgenes del río, disminuyendo la posibilidad de derrumbes o erosión en ellas.

Impacto 20: levantamiento de hombro margen derecha/ especies acuáticas

Puntuación (ES): -6, impacto negativo muy bajo o ligero directo.

Evaluación: importante a nivel local, magnitud poco significativa a la situación actual del sitio, temporal, reversible, no acumulativo.

Medidas de mitigación:

- Ejecutar las actividades en temporada de estiaje del rio
- Realizar precavidamente los cortes y acarreos para dar tiempo a las especies acuáticas presentes desplazarse a otros sitios.

Adicionalmente se implementarán las siguientes acciones, las cuales tienen el propósito de coadyuvar con las medidas antes enlistadas para llevar a niveles más aceptables los daños que ejercería la ejecución del proyecto sobre el medio.

a) En todo momento durante cada temporada anual de extracción se mantendrá delimitado el perímetro del área donde se ejecutará el proyecto.
b) Realizar una adecuada señalización preventiva e informativa en la zona de proyecto, en la cual se haga referencia de los trabajos que se realizarán en el sitio así como su duración y horario en que se ejecutarán.
c) Los residuos de material pétreo se colocarán de manera ordenada sobre la margen derecha del río, con el fin de conformar un bordo de protección sobre las zonas bajas en caso de temporada de crecientes.
d) Se realizará la limpieza de los sitios y áreas aledañas al concluir la jornada de trabajo.

Asimismo el promovente se compromete a las siguientes restricciones:

a) Arrojar cualquier tipo de contaminante o residuo al río y en sus zonas aledañas.
b) Aprovechar, extraer, comercializar, destruir, sacrificar o remover cualquier especie de flora y fauna silvestres.
c) Extraer más allá de la superficie y volumen establecidos en el proyecto y los cuales fueron descritos en capítulos anteriores.
d) Depositar o derramar cualquier tipo de residuo peligroso o no peligroso a cuerpos de agua.
e) Almacenar cualquier tipo de combustible ya sea temporal o permanente.
f) Arrojar o depositar cualquier tipo de material sólido o líquido contaminante de forma directa o indirecta al río o en terrenos del.

CAPÍTULO 7

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 Pronóstico del escenario y conclusiones

Como resultado del análisis desarrollado en los Capítulos 5 y 6 se concluye que el proyecto no causará impactos ambientales significativos en el sentido estricto de la definición establecida en el Artículo 3 fracción IX del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el cual se define al impacto ambiental significativo o relevante como "…aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y el desarrollo del hombre y de los seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales…"

En este sentido es posible establecer que con las actividades del proyecto no se generarán desequilibrios ecológicos ni se rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y la preservación y restauración de los ecosistemas descritos en el Capítulo 3.

Como se describió los sitios proyectados para extraer el material pétreo resultan los ideales, por lo que no se prevén sitios alternativos para la ejecución del proyecto.

El aporte de materiales pétreos en el río Papaloapan es un fenómeno muy común que se origina por la acumulación de grava y arena en algunos sitios dando lugar a la formación de playas o bancos en el lecho.

Si bien es cierto que toda extracción de agregados pétreos en el cauce de cualquier río es dañina en grado extremo, el presente proyecto contempla llevar un estricto control de los volúmenes que se extraigan así como de la profundidad de los cortes que se efectúan para tal fin a través de una bitácora diaria. Por lo que de antemano el promovente ejecutará dichos cortes a

no más de 2.00 m, lo cual se considera viable en base al estudio topo-batimétrico (plano topobatimétrico) que arroja que el río poseé la profundidad adecuada para que no se vea alterado significativamente el lecho del río con estos cortes.

El pronóstico que se realiza permite prever que la extracción de material pétreo en el cauce del río Papaloapan será regenerada por el mismo río, de manera que no se afectaran significativamente el cauce del río, ni tampoco los terrenos colindantes, ni la vegetación terrestre colindante al río. Por el contrario, es muy probable que se frene el fenómeno de erosión de la margen derecha de este río

Adicionalmente se espera el compromiso del señor promovente del presente proyecto para ejecutar las medidas preventivas y de mitigación descritas en el Capítulo 6.

Desde el punto de vista económico, la región se verá beneficiada al contar con materiales de construcción indispensables para realizar las obras públicas y privadas que forman parte del desarrollo regional.

7.1.1 Sin proyecto

Sin la ejecución del proyecto, se prevé la acumulación de grava y arena tanto en el sitio de proyecto como en todo lo largo del río.

Es evidente desde hace varios años, que esta acumulación de material ha permitido que el río gane terreno hacia las márgenes, afectando los intereses particulares (propietaros particulares) y públicos incluso temporadas de siembra y cosecha de plátano y caña.

7.1.2 Con proyecto

El pronóstico que se realiza permite prever que la extracción de material pétreo en el cauce del río Papaloapan será regenerada por el mismo río, de manera que no se afectaran significativamente el cauce del río, ni tampoco los terrenos colindantes, ni la vegetación terrestre colindante al río. Por el contrario, es muy probable que se frene el fenómeno de erosión de la margen derecha de este río.

Desde el punto de vista económico, la región se verá beneficiada al contar con materiales de construcción indispensables para realizar las obras públicas y privadas que forman parte del desarrollo regional.

El análisis de los impactos ambientales NEGATIVOS permite apreciar que la mayoría son de afectación local, pocos significativos en magnitud, temporales, reversibles y no acumulativos.

7.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El presente Programa de Vigilancia Ambiental es propuesto por el Consultor Ambiental responsable técnico del estudio.

Por lo tanto, los especialistas, puestos y departamentos de administración ambiental mencionados en este apartado son meramente propodsitivos y recaerá en el promovente, a su conveniencia, nombrarlos y crearlos a fin de que pueda contar con un buen control ambiental de la obra.

7.2.1 Introducción

Este Programa establece un sistema que trata de garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación contenidas en el Capítulo 6 de este estudio, incorporándolas al programa de obra del promovente.

Su ejecución será responsabilidad del promovente, ejecutándolo con personal propio o mediante asistencia técnica.

Para ello nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de la ejecución del PVA y de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de los Términos y Condicionantes que tenga a bien establecer la SEMARNAT mediante el Oficio Resolutivo correspondiente

Asimismo, podrá nombrar a un Técnico de Medio Ambiente responsable de la ejecución de las medidas preventivas y de mitigación, y de proporcionar al titular del proyecto la información necesaria para el correcto cumplimiento del PVA.

Además, la aplicación del sistema de seguimiento y control propuesto deberá servir para aportar una información detallada y exhaustiva del cumplimiento de las medidas propuestas y de la eficacia que resulta de la aplicación de estas medidas.

Esta información permitirá observar la necesidad o la conveniencia de aplicar nuevas medidas que eviten que se generen impactos no previstos o se corrijan las posibles afecciones no consideradas.

La información que se generará a consecuencia de la OBLIGATORIA APLICACIÓN de este Programa de Vigilancia Ambiental deberá ser informada a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales tal y como se indique en el Oficio Resolutivo correspondiente.

7.2.2 Objetivos

Los objetivos del PVA son los siguientes:

- Realizar un seguimiento adecuado de los impactos identificados
- Verificar el cumplimiento de las posibles limitaciones o restricciones establecidas
- Supervisar la puesta en práctica de las medidas propuestas tanto en el capítulo 6 de la Manifestación de Impacto Ambiental como las que determine la Secretaría, y midiendo su efectividad.
- Realizar un seguimiento para determinar con especial detalle los efectos de la fase de extracción del recurso, así como para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y de mitigantes.

7.2.3 Documentación necesaria

El PVA se basa, de esta forma, en la realización de un conjunto de comprobaciones y análisis que constituirán la base necesaria para la realización de una serie de memorias (incluyendo evidencia fotográfica) con las que se informará ante la Dirección Ambiental de Obra propuesta del tipo y grado de afección ambiental generada en cada momento por las distintas acciones derivadas del proyecto de extracción de material pétreo una vez aplicadas las medidas propuestas, de acuerdo a lo siguiente:

7.2.3.1 Previo a la fase de extracción de material

Entrega de un documento inicial del PVA en el que se evidencié las condiciones previas a la ejecución de la actividad del sitio de proyecto, incluyendo el camino de acceso, y la aplicación de las medidas indicadas en este estudio.

Se incorporará en este documento aquellas Condicionantes que la SEMARNAT señale en el Oficio Resolutivo correspondiente.

7.2.3.2 Durante la ejecución de la extracción del material y abandono del sitio

Entrega a la SEMARNAT de un informe con la comprobación de la aplicación de las medidas propuestas en el presente estudio y de los Términos y Condicionantes establecidos en el Oficio Resolutivo correspondiente en los plazos que determine esta Secretaría.

Todos los informes emitidos por el equipo de trabajo del PVA deberán ser supervisados y firmados por el técnico responsable, el cual los remitirá a la Dirección de las Obras en la fase extracción. El Promovente y la Dirección de las Obras, en base a las determinaciones que establezca la SEMARNAT, remitirán todos los informes a este órgano ambiental, al objeto de que sean supervisados por éste.

7.2.4 Calendario

Antes de iniciar los trabajos de extracción se vigilará que se sigan las siguientes acciones:

- Colocación de anuncios informativos:
    - Que señalen el tipo de obra, vías de acceso y precaución del orden civil.
    - De respetar la flora y fauna (toda, hasta la más pequeña).
    - De colocar la basura (residuos) en su lugar.
    - Velocidad máxima de 25 km/h
- Colocación de anuncios prohibitivos en el almacén de material, a todo lo largo del camino cosechero, en el sitio de extracción sobre el acceso, alusivos a:
    - Prohibición de tirar basura
    - Prohibición de cazar, aprovechar, extraer, comercializar, destruir, sacrificar cualquier especie de flora y fauna.
    - Prohibición de fumar, a fin de evitar fuego accidental.

- Capacitación a los trabajadores en temas de cuidado y preservación del medio ambiente en donde se haga énfasis es seguir las indicaciones propuestas tanto en la Manifestación de Impacto Ambiental como en el presente documento y de los que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Verificar que tanto la maquinaria como vehículos pesados estén libres de aceite y grasa en las llantas y rieles u orugas, así como en el cucharón de la maquinaria. Esta acción se deberá de llevar a cabo diariamente mientras dure el ciclo de extracción del material.
- Definición de los frentes de ataque y delimitación de la zona para acceso al mismo, colocando banderines que la señalen.
- Control diario sobre el volumen extraído.
- Que la maquinaria pesada y camiones de volteo se encuentren en perfectas condiciones mecánicas y de funcionamiento. La periodicidad de esta acción se propone realizarla cada 6 meses, la cual aplica solo para los camiones de volteo.

Durante la extracción del material pétreo se vigilará que se lleven a cabo las siguientes acciones:

- Que no se cace, aproveche, extraiga, comercialice, destruya o sacrifique especie alguna de flora y fauna.
- Que se defina el frente de ataque y se lleve un control adecuado del material extraído verificando que no se socave el lecho del río.
- Que la maquinaria pesada y los camiones de volteo no presenten fugas de líquidos, grasa y/o aceite.
    - En caso de encontrar avería retirarlo de circulación y mandarlo a mantenimiento.
- Que los mantenimientos predictivos y correctivos sean llevados en talleres especializados.
- Que se respete la flora y fauna.
- Que los camioines y maquinaria pesada circulen por los espacios designados para ello.
- Revisión semestral de las condiciones de la maquinaria pesada y camiones de volteo
- Que la basura sea depositada en los recipientes colocados para tal fin.
- Que las necesidades fisiológicas de los trabajadores se ejecuten donde se encuentre el sanitario portátil.
- Que los residuos sólidos urbanos sean depositados en el basurero municipal previa autorización correspondiente.

- Que el sitio de extracción y el camino de acceso se mantenga en orden y limpieza durante y después de cada jornada laboral.

7.2.5 Costos de implementación, supervisión y seguimiento.

El promovente destinará anualmente (ciclos de extracción) $250,000.00 M. N. (cien mil pesos 00/100 M. N.) para la implementación y seguimiento del PVA el cual incluye recursos materiales y humanos.

Se prevé que los costos mayores van enfocados hacia el control topobatimétrico de la obra y de la supervisión ambiental. En caso de requerirse más de lo presupuestado se deberá destinar lo suficiente y necesario.

7.3 Reforestación

Como se ha mencionado con anterioridad, se contempla la reforestación en una superficie de 22,041.871 m^2.

Este programa de reforestación será adicional a las medidas de prevención y mitigación propuestas, asegurando una sobrevivencia de al menos el 70% de la población sembrada a los dos años de iniciada

Se empleará sauce y/o álamo y deberá iniciarse en temporada fría, es decir, entre enero, febrero y marzo, antes de la temporada de lluvias.

Se propone la siguiente técnica.

1. Abrir un hueco en la tierra de 40 cm de profundidad por 40 cm de diámetro, esto es hacer una cepa

2. Separar la tierra de la superficie, por ser más fértil

3. Depositar un poco de tierra fértil al fondo del hueco hecho a fin de facilitar el desarrollo de las raíces

4. Retirar con cuidado el envase que cubre la plántula y cortar las raíces que están debajo de la planta.

5. Colocar la planta en el centro de la cepa procurando que el tallo quede hundido de 5 a 7 cm.

6. Tapar la cepa con la tierra más fértil, seguida de la menos fértil

7. Presionar fuerte la tierra alrededor de la planta hasta que quede firme

8. Hacer un bordo alrededor de la planta (cajete), regarlo con abundante agua una vez por semana en temporada de seca.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Alvarado Jiménez José R.* Declaración de impacto ambiental final para la actividad de extracción de arena y grava. San Lorenzo, Puerto Rico. Octubre, 2005.

2. *Diario Oficial de la Federación.* Ley de Aguas Nacionales. Jueves 29 de abril de 2004.

3. *Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial – SEMARNAT.* Inventario de Ordenamientos Ecológicos. Octubre, 2009.

4. *Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial – SEMARNAT.* Reporte final de asesoría para la identificación de áreas de atención prioritaria sectoriales para el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Agosto, 2008.

5. Ecobiotec (2008). Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental de la construcción y operación de un Lodge Ecológico en Puerto General Villamil (Isabela, Galápagos). Versión preliminar para consulta pública. 77 pp. + 16 Anexos + Planos. Ecuador.

6. *Espinoza, Guillermo.* Fundamentos de evaluación de impacto ambiental. Santiago, Chile, 2001.

7. *Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos.* Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. México, 2007.

8. *Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos.* Segundo informe de ejecución del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. México, 2009.

9. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía.* Carta Edafológica Orizaba F14-6 Escala 1:250 000

10. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía.* Carta Geológica Orizaba F14-6 Escala 1:250 000.

11. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía.* Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas Orizaba F14-6 Escala 1:250 000.

12. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía.* Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Orizaba F14-6 Escala 1:250 000.

13. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía.* Carta Topográfica Orizaba F14-6 Escala 1:250 000

14. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía.* Carta Uso de Suelo y Vegetación Orizaba F14-6 Escala 1:250 000.

15. *Ley de Aguas Nacionales*. Jueves 29 de abril de 2004.

16. *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*.

17. *Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.*

18. *L. A. Bojórquez-Tapia, E. Ezcurra and O. García.* Appraisal of environmental impacts and mitigatio measures through mathematical matrices. Journal of Environmental Management (1998) 53, 91-99. México, 1998.

19. *M. R. Pastakia Christopher.* The rapid impact assessment matrix (RIAM)- A new tool for environmental impact assessment. Horsholm, Denmark.

20. *Osiris de León, Rafael.* Problemática ambiental de las extracciones de agregados pétreos en la Rep. Dominicana y fuentes alternativas para canteras secas dentro de un ordenamiento territorial. Suplemento Listín Diario. Santo Domingo,1987.

21. *Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.*
22. *Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.*

23. *Villers-Ruiz Lourdes e Trejo-Vázquez Irma.* El cambio climático y la vegetación en México.

24. *W. Canter, Larry.* Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. McGraw Hill. Madrid, España, 1998

25. www.bionero.org

26. www.cepis.ops-oms.org

27. www.conanp.gob.mx

28. www.cenapred.unam.mx

29. www.conabio.gob.mx

30. www.conafor.gob.mx

31. www.e-Local.gob.mx

32. www.inegi.gob.mx

33. www.profepa.gob.mx

34. www.sciencedirect.com

35. www.semarnat.gob.mx

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN	
SEMARNAT SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	**El nombre del área del cual es titular quien clasifica**: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.
	La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0132/08/16.
	Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 5.
	Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
	Firma del titular del Área: **Lic. José Ernesto Ruiz López.**
	Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 464/2017, con fecha 12 de octubre de 2017.