

I N D I C E

PAG

CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL IMPACTO AMBIENTAL	6
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL IMPACTO AMBIENTAL	7
I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO	7
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO	7
I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO	7
I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO	11
I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL	11
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	13
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	13
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE	13
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL	13
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA REGISTRO O REGISTRACIONES	13
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	15
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	15
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO	15
II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO	15
II.1.3 UBICACIÓN FISICA	16
II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA	17
II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO	18
II.1.6 USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANTES	19

II.1.7. URBANIZACIÓN DEL AREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS	20
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	20
II.2.1 PLAN Y PROGRAMA GENERAL DEL TRABAJO	21
II.2.2 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	35
II.2.3 CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EXPLOTACIÓN DE BANCO	36
II.2.4 CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS Y PROMISORIAS	37
II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	37
II.2.6 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO	38
II.2.7 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS	39
II.2.8 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA	39
II.2.9 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS	40
II.2.10 OTRAS FUENTES DE DAÑOS	42
CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	43
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	44
III.1 LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES	44
III.2 NORMAS OFICIALES APLICABLES	47
III.3 REGLONES PRIORITARIAS	49
III.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO	53
CAPÍTULO V. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	56
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	57
IV.1 DELIMITACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO	57

IV.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA	69
IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	71
IV.3.1. ASPECTOS ABÍOTICOS	71
IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS	72
IV.3.3. PASAJE	77
IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO	79
IV.3.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	83
CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	86
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	87
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	87
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO	87
V.1.2. LÍNEA DE TENDENCIA DE INDICADORES DE IMPACTO	88
V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	89
V.1.3.1. CRITERIOS	89
V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA	90
V.1.3.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIONES DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD	92
V.1.4. VALORACIÓN DE IMPACTOS	93
V.1.5. DETERMINACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	95
V.2. EVALUACIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	108
CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	110
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	111

V.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	111
V.2 IMPACTOS RESIDUALES	117
CAPÍTULO VI. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	118
VI. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	119
VI.1 PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO	119
VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	120
VI.3 CONCLUSIONES	121
CAPÍTULO VII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TECNOLÓGICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES	123
VII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TECNOLÓGICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES	124
VII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN	124
VII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS	124
VII.1.2 FOTOGRAFÍAS	124
VII.1.3 VÍDEOS	128
VII.1.4 LISTA DE FLORA Y FAUNA	128
VII.2 OTROS ANEXOS	129
VII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS	132
BIBLIOGRAFÍA	135

TABLAS	PÁGINA
1. COORDENADAS DE UBICACIÓN DE PROYECTO	9
2. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN GENERAL	10
3. INVERSIÓN FIJA REQUERIDA	18
4. COSTO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN	18
5. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	20
6. PROGRAMA DE TRABAJO	21
7. VOLUMEN DE MATERIAL DE CORTE	23

8. VOLUMEN MATERIAL DE CORTE PRIMERA ETAPA	26
9. VOLUMEN MATERIAL DE CORTE SEGUNDA ETAPA	28
10. VOLUMEN MATERIAL DE CORTE TERCERA ETAPA	31
11. VOLUMEN MATERIAL DE CORTE CUARTA ETAPA	33
12. PROGRAMA DE EXTRACCIÓN	34
13. MAQUINARIA PARA UTILIZAR EN EL PROYECTO	36
14. GENERACIÓN DE RESIDUOS PELI GROSOS	40
IMAGENES	PAGINA
1. UBICACIÓN DEL ESTADO DE SINALOA	7
2. UBICACIÓN DEL MUNICIPIO DE CULIACÁN	8
3. GOOGLE DE PROYECTO EN ESTUDIO	9
4. POLIGONO DEL PROYECTO	11
5. FACTIBILIDAD TÉCNICA CONAGUA	12
6. DELIMITACIÓN DEL AREA DEL PROYECTO	16
7. DISTRIBUCIÓN DE LA VEGETACIÓN	19
8. USO DE SUELO	19
9. SECCIÓN DE EXTRACCIÓN	21
10. UBICACIÓN DE PRIMERA ETAPA	24
11. UBICACIÓN DE SEGUNDA ETAPA	27
12. UBICACIÓN DE TERCERA ETAPA	29
13. UBICACIÓN DE CUARTA ETAPA	32
14. VEGETACIÓN PRESENTE EN EL BANCO DE MATERIALES	35
15. CHAROLA METÁLICA PARA EVITAR DERRAMES	38
16. TAMBO DE 200 LITROS ROTULADO CON NOMBRE Y CÓDIGO CRETIB DEL RESIDUO PELI GROSSO	41
17. VISTA DE ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELI GROSOS	42
18. SITIOS RAMSAR	49
19. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO	50
20. REGIONES MARINAS PRIORITARIAS DE MÉXICO	50
21. AREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)	51
22. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS DE MÉXICO	51
23. HUMEDALES CONAGUA	52
24. REGIÓN ECOLÓGICA	53
25. UNIDAD AMBIENTAL BOSCOSA	54
26. DIMENSIÓN DEL PROYECTO	58
27. POBLADOS CERCANOS AL PROYECTO	59
28. MICROCUENCA I MALA	71
29. VEGETACIÓN PRESENTE EN EL RÍO TAMAZULA	73
30. VEGETACIÓN HERBACEA	79
31. VEGETACIÓN QUE RODEA EL POLIGONO DEL AREA	85
32. VEGETACIÓN DENTRO DEL AREA DEL PROYECTO	97

CAPÍTULO I

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

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

“EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO TAMAZULA, CULIACÁN, SINALOA”

I.1.2 Ubicación del proyecto

El estado de Sinaloa se encuentra al norte $27^{\circ}02'32''$, al sur $22^{\circ}28'02''$ de latitud norte; al este $105^{\circ}23'32''$, al oeste $109^{\circ}26'52''$ de longitud oeste.

Sinaloa colinda al norte con Sonora y Chihuahua; al este con Durango y Nayarit; al sur con Nayarit y el Océano Pacífico; al oeste con el Golfo de California y Sonora.



Imagen 1. Ubicación del estado de Sinaloa.

El estado de Sinaloa tiene 18 municipios, siendo Culiacán la capital de este y ciudad donde se ubica el proyecto objeto de este estudio.

El municipio de Culiacán se encuentra en el centro del estado de Sinaloa. Colinda con otros lugares, el que se encuentra al norte es el municipio de Badiraguato, en la zona sur con el Golfo de California, al este con Cosalá y el estado de Durango, al oriente con el municipio de Navolato, en la parte noroeste nuevamente con el estado de Durango, en la parte noroeste nuevamente con Navolato y con Mocorito al suroeste con Elota y Cosalá finalmente en la parte suroeste colinda con los municipios de Navolato y con el Golfo de California.

Geográficamente se localiza entre las coordenadas $24^{\circ} 02' 10''$ y $25^{\circ} 14' 56''$ latitud norte y entre $106^{\circ} 56' 50''$ y $107^{\circ} 50' 15''$ longitud oeste. En otros datos importantes, el municipio de Culiacán está constituido por una extensión territorial de 4,758 kilómetros cuadrados. Se encuentra a una altitud promedio de unos 71 metros sobre el nivel del mar en la costa.



Imagen 2. Ubicación del municipio de Culiacán.

El proyecto extracción de materiales pétreos en el río Tamazula al oeste del poblado San José, municipio de Culiacán, Sn.

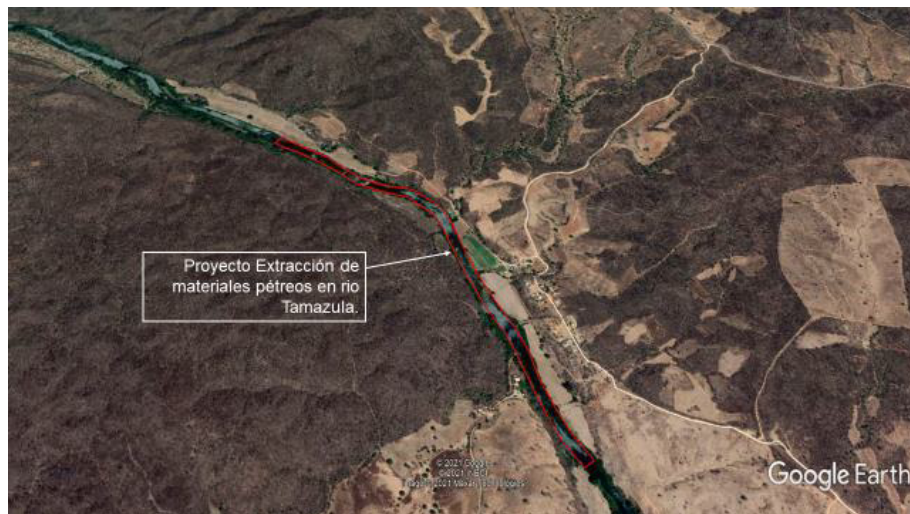


Imagen 3. Google ubicación de proyecto

El polígono del proyecto se ubica en las siguientes coordenadas geográficas:

COORDENADAS DE UBICACIÓN DE PROYECTO

	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
INICIO DE PROYECTO	24° 48' 30.36"	107° 11' 00.04"
FIN DE PROYECTO	24° 49' 17.61"	107° 11' 43.50"

Tabla 1. Coordenadas de ubicación del proyecto

El cuadro de construcción, con referencia DATUM WGS-84 que pertenece a la zona 13R es el siguiente:

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	279321.226	2745513.792
1	2	95.692	NW 36° 06' 33.21"	2	279264.832	2745591.101
2	3	112.391	NW 27° 58' 15.76"	3	279212.117	2745690.363
3	4	119.438	NW 21° 46' 28.67"	4	279167.811	2745801.279
4	5	101.118	NW 14° 03' 52.83"	5	279143.238	2745899.366
5	6	104.804	NW 22° 59' 37.93"	6	279102.298	2745995.843
6	7	77.319	NW 30° 35' 58.68"	7	279062.939	2746062.396
7	8	55.544	NW 29° 44' 42.64"	8	279035.382	2746110.621
8	9	142.537	NW 26° 43' 33.05"	9	278971.280	2746237.930

9	10	156.466	NW 21° 46 56.10"	10	278913.218	2746383.225
10	11	112.719	NW 18° 58 18.27"	11	278876.573	2746489.821
11	12	100.769	NW 30° 59 21.32"	12	278824.689	2746576.206
12	13	143.463	NW 50° 14 57.90"	13	278714.390	2746667.943
13	14	141.041	NW 76° 39 02.98"	14	278577.159	2746700.508
14	15	94.999	NW 65° 27 53.03"	15	278490.738	2746739.956
15	16	89.552	NW 54° 58 12.36"	16	278417.408	2746791.360
16	17	107.157	NW 47° 30 46.08"	17	278338.388	2746863.736
17	18	128.713	NW 59° 56 03.58"	18	278226.993	2746928.220
18	19	68.812	NW 62° 03 28.59"	19	278166.203	2746960.464
19	20	56.808	NW 54° 44 57.33"	20	278119.812	2746993.251
20	21	45.642	SW 34° 51 03.36"	21	278093.730	2746955.795
21	22	65.163	SE 55° 31 06.34"	22	278147.444	2746918.903
22	23	63.866	SE 65° 46 10.06"	23	278205.684	2746892.692
23	24	114.951	SE 58° 37 27.32"	24	278303.826	2746832.843
24	25	112.478	SE 54° 58 53.20"	25	278395.942	2746768.298
25	26	95.497	SE 48° 45 25.61"	26	278467.748	2746705.341
26	27	100.160	SE 68° 45 52.25"	27	278561.107	2746669.063
27	28	139.608	SE 72° 40 28.53"	28	278694.381	2746627.488
28	29	142.594	SE 48° 15 33.74"	29	278800.780	2746532.555
29	30	77.260	SE 30° 12 36.18"	30	278839.655	2746465.788
30	31	105.596	SE 20° 38 28.15"	31	278876.879	2746366.971
31	32	152.816	SE 20° 54 42.38"	32	278931.424	2746224.220
32	33	146.035	SE 25° 03 59.89"	33	278993.295	2746091.940
33	34	71.300	SE 29° 52 01.35"	34	279028.801	2746030.110
34	35	70.282	SE 32° 36 08.29"	35	279066.670	2745970.902
35	36	74.232	SE 21° 57 49.60"	36	279094.434	2745902.058
36	37	122.797	SE 19° 41 49.04"	37	279135.822	2745786.446
37	38	126.883	SE 19° 26 48.07"	38	279178.065	2745666.802
38	39	108.227	SE 25° 20 40.45"	39	279224.392	2745568.992
39	40	102.390	SE 37° 53 22.87"	40	279287.275	2745488.186
40	1	42.524	NE 52° 58 36.64"	1	279321.226	2745513.792

SUP. 83.717.21 M²

Tabla 2. Cuadro de construcción del proyecto



Imagen 4. Polígono del proyecto

I.1.3 Duración del proyecto

El tiempo de duración del proyecto comprende 6 años, este tiempo comprende trámite de autorización, permisos, actividad de extracción de materiales pétreos y medidas de prevención y mitigación en el polígono.

El permiso correspondiente a la extracción de materiales pétreos, será solicitado previo al inicio de actividades y renovado en tiempo y forma ante la Conagua una vez emitida la autorización de la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular.

El proyecto de extracción de materiales pétreos se divide en tres etapas:

1. Etapa I.- Preparación del sitio
2. Etapa II.- Operación y mantenimiento
3. Etapa III.- Abandono del sitio

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

El polígono del proyecto no cuenta con documentación legal, se solicitará concesión de permiso de extracción de materiales pétreos a la Comisión Nacional del Agua.

Sólo se cuenta, de parte de la CONAGUA, con carta de factibilidad técnica para la realización del proyecto ejecutivo de extracción de materiales, el cual se anexa a continuación:

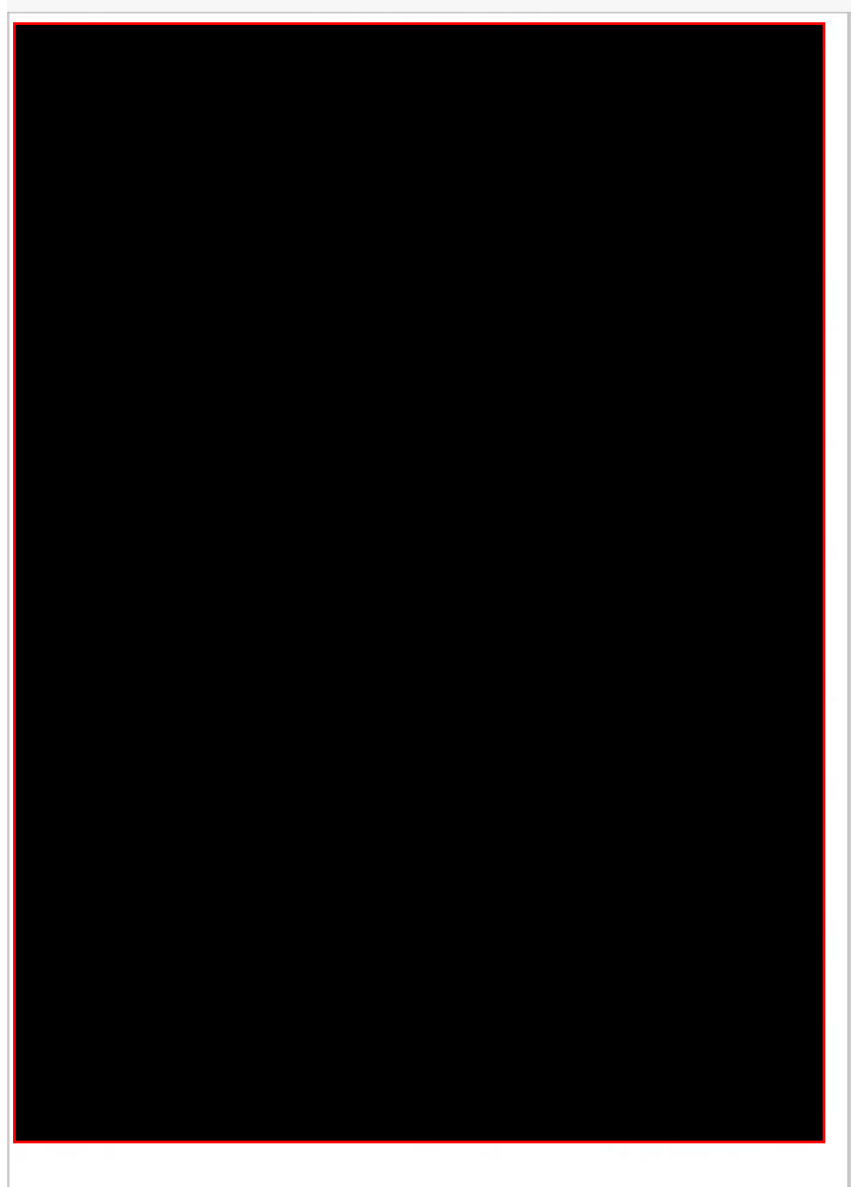


Imagen 5. Factibilidad técnica CONAGUA

I.2 Datos generales del Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

[REDACTED]

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

[REDACTED]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]



CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos para su comercialización y esto en conjunto con la CONAGUA, en su programa de rectificación y ampliación de cauce en los ríos para una mayor capacidad hidráulica de las corrientes en los ríos, esto reducirá los riesgos de inundación y erosión de los márgenes mediante limpieza y desazolveo que minimizará la afectación a terrenos productivos y poblaciones de áreas.

El banco se ubica sobre el río Tamazula al oeste del poblado San José, municipio de Culiacán, Sinaloa en la coordenada 24° 48' 59.45" N 107° 11' 15.48" O en un área de 83,717.21 m², del cual se extraerán 55,417.62 m³ de material de corte.

Área para explotar	83,717.21 m ²
Volumen total de material de corte	55,417.62 m ³

El trabajo de extracción de material será a una profundidad de 2.5 metros del nivel del agua del río en época de estiaje, se tendrá una anchura aproximada de 20 metros, manteniendo el corte a una distancia promedio de 30 metros por cada lado, y los lineamientos de la construcción de secciones y pendientes propuestos por CONAGUA para evitar erosión de suelo y reducir inundaciones hacia los terrenos agrícolas presentes cerca del proyecto. **Se anexa plano general del proyecto.**

En la extracción se utilizará un payloader procurando hacer la extracción en dirección de aguas arriba, posteriormente el material será transportado en camión de volteo marca Internacional con capacidad de 14 metros cúbicos, a una criba que se ubicará fuera del área del proyecto.

El material pétreo y un pequeño volumen de agua para el lavado del material son los elementos naturales que se utilizarán para las actividades del proyecto.

Para la actividad de extracción de materiales pétreos en el sitio del proyecto y de acuerdo con los lineamientos establecidos en el marco legal aplicable para este proyecto, se realizarán diferentes estrategias para lograr mantener la estabilidad en el resto de los elementos ambientales que ocurren en el sitio de la obra de este proyecto, tales como la vegetación en los alrededores, fauna silvestre, aguas superficiales y subterráneas principalmente.

II.1.1 Naturalidad del proyecto

El proyecto se llevará a cabo sobre el río Tamazula, siendo la actividad principal la extracción de materiales pétreos para la construcción, ubicado sobre una corriente permanente de agua natural.

Este se realizará en conjunto con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a quien compete determinar los elementos técnicos y permisos para la extracción del material pétreo en los cuerpos de agua.

Los frentes de extracción se realizarán en franjas orientadas longitudinalmente al trazo del canal del cauce, con el objetivo de privilegiar la mejora hidráulica conforme a los programas mensuales autorizados.

II.1.2 Selección del sitio

El banco donde se pretende llevar a cabo el proyecto se seleccionó debido a la buena disponibilidad de materiales pétreos en ese lugar para su extracción comercial y a la cercanía de las empresas compradoras con el sitio del proyecto. El proyecto tiene por objeto favorecer acciones de retiro de azúve y maleza del propio cauce, incrementando con ello la capacidad hidráulica y la seguridad de terrenos productivos y de los propios habitantes de los poblados cercanos y de la misma ciudad de Culiacán.

II.1.3 Ubicación física

El polígono del proyecto de extracción de materiales pétreos se ubica al oeste del poblado San José, zona rural del municipio de Culiacán, Sinaloa, dentro del cauce de río Tamazula, en las coordenadas 24° 48' 59.45" N y 107° 11' 15.48" O.



Imagen 6. Delimitación del área del proyecto.

Se anexan planos de levantamiento topográfico y planos de secciones transversales, aprobados por la Dirección Técnica del Organismo de Cuenca Pacífico Norte de la Comisión Nacional del Agua en Sinaloa, a través de su titular el Ing. Ramón Alberto López Flores, quienes en los dichos planos, se presenta el siguiente cuadro de construcción del sitio del proyecto que se ubica en la zona 13R.

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	279321.226	2745513.792
1	2	95.692	NW36°06'33.21"	2	279264.832	2745591.101
2	3	112.391	NW27°58'15.76"	3	279212.117	2745690.363
3	4	119.438	NW21°46'28.67"	4	279167.811	2745801.279
4	5	101.118	NW14°03'52.83"	5	279143.238	2745899.366
5	6	104.804	NW22°59'37.93"	6	279102.298	2745995.843

6	7	77.319	NW 30° 35' 58.68"	7	279062.939	2746062.396
7	8	55.544	NW 29° 44' 42.64"	8	279035.382	2746110.621
8	9	142.537	NW 26° 43' 33.05"	9	278971.280	2746237.930
9	10	156.466	NW 21° 46' 56.10"	10	278913.218	2746383.225
10	11	112.719	NW 18° 58' 18.27"	11	278876.573	2746489.821
11	12	100.769	NW 30° 59' 21.32"	12	278824.689	2746576.206
12	13	143.463	NW 50° 14' 57.90"	13	278714.390	2746667.943
13	14	141.041	NW 76° 39' 02.98"	14	278577.159	2746700.508
14	15	94.999	NW 65° 27' 53.03"	15	278490.738	2746739.956
15	16	89.552	NW 54° 58' 12.36"	16	278417.408	2746791.360
16	17	107.157	NW 47° 30' 46.08"	17	278338.388	2746863.736
17	18	128.713	NW 59° 56' 03.58"	18	278226.993	2746928.220
18	19	68.812	NW 62° 03' 28.59"	19	278166.203	2746960.464
19	20	56.808	NW 54° 44' 57.33"	20	278119.812	2746993.251
20	21	45.642	SW 34° 51' 03.36"	21	278093.730	2746955.795
21	22	65.163	SE 55° 31' 06.34"	22	278147.444	2746918.903
22	23	63.866	SE 65° 46' 10.06"	23	278205.684	2746892.692
23	24	114.951	SE 58° 37' 27.32"	24	278303.826	2746832.843
24	25	112.478	SE 54° 58' 53.20"	25	278395.942	2746768.298
25	26	95.497	SE 48° 45' 25.61"	26	278467.748	2746705.341
26	27	100.160	SE 68° 45' 52.25"	27	278561.107	2746669.063
27	28	139.608	SE 72° 40' 28.53"	28	278694.381	2746627.488
28	29	142.594	SE 48° 15' 33.74"	29	278800.780	2746532.555
29	30	77.260	SE 30° 12' 36.18"	30	278839.655	2746465.788
30	31	105.596	SE 20° 38' 28.15"	31	278876.879	2746366.971
31	32	152.816	SE 20° 54' 42.38"	32	278931.424	2746224.220
32	33	146.035	SE 25° 03' 59.89"	33	278993.295	2746091.940
33	34	71.300	SE 29° 52' 01.35"	34	279028.801	2746030.110
34	35	70.282	SE 32° 36' 08.29"	35	279066.670	2745970.902
35	36	74.232	SE 21° 57' 49.60"	36	279094.434	2745902.058
36	37	122.797	SE 19° 41' 49.04"	37	279135.822	2745786.446
37	38	126.883	SE 19° 26' 48.07"	38	279178.065	2745666.802
38	39	108.227	SE 25° 20' 40.45"	39	279224.392	2745568.992
39	40	102.390	SE 37° 53' 22.87"	40	279287.275	2745488.186
40	1	42.524	NE 52° 58' 36.64"	1	279321.226	2745513.792
SUP: 83,717.21 M						

En anexos se presenta el plano del polígono de extracción de material pétreo, es importante señalar que en el sitio del proyecto no habrá ningún tipo de construcción, campamento ni caseta de vigilancia.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para la realización del proyecto es de aproximadamente \$951,682.00.00, esta se refiere a la maquinaria y equipo, así como para la realización del estudio de manifestación de impacto ambiental, trámites y permisos. Se dice aproximadamente ya que los costos son variables, dependerán del tiempo de operación de la maquinaria y de los predios que tengan los insumos en su momento.

INVERSIÓN REQUERIDA PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

CONCEPTO	COSTO
TRÁMITES Y PERMISOS	\$51,682.00
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$900,000.00
TOTAL	\$951,682.00

Tabla 3. Inversión requerida.

COSTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

CONCEPTO	IMPORTE
Personal para recolección de basura, canchón recolector de basura y elaboración de letreros de advertencia	\$13,800.00
Elaboración de charcos y lonas para cubrir material cargado	\$2,500.00
Renta de pipa de riego y moto conformadora para caminos	\$69,000.00
Elaboración y colocación de letrero con nombre de banco y autorizaciones	\$2,000.00
TOTAL	\$87,300.00

Tabla 4. Costo de medidas de mitigación.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

La superficie total del banco de materiales es de 83,717.21 m². La extracción de los materiales se llevará a cabo sobre el cauce del río Tamazula, en el área hay presencia de vegetación, lo cual será retirado dándole el curso natural del arroyo y evitar inundaciones.

La distribución de la vegetación que prevalece en el lugar es de selva caducifolia en 48,519 km², le sigue el agrícola-pecuario-forestal con una superficie de 8,823 km² y selva baja caducifolia en 0.584 km². De acuerdo con la superficie total del proyecto la selva baja caducifolia representa el 83.76% como se observa en la siguiente figura:

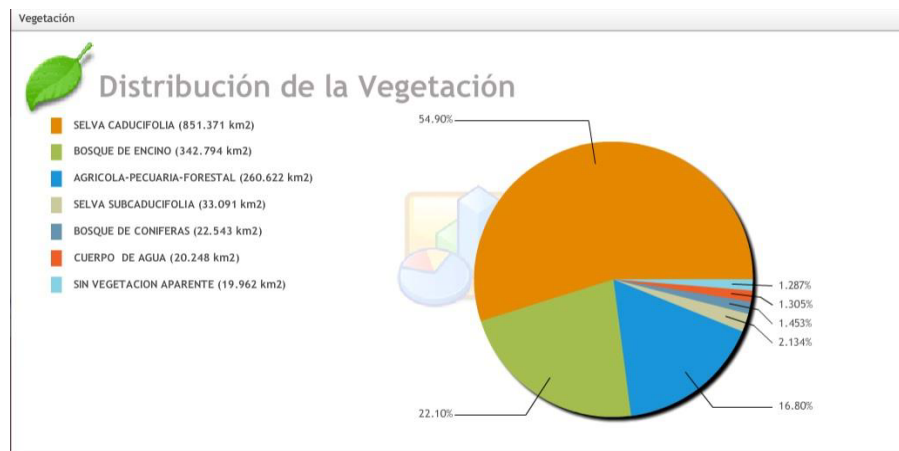


Imagen 7. Distribución de la vegetación

Para el proyecto no se requiere obras permanentes ya que la actividad de extracción de materiales pétreos se realiza a cielo abierto.

II.16 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus inmediaciones

➤ Uso de suelo

El proyecto se encuentra ubicado en el cauce del río Tamazula, sin embargo, los terrenos inmediatos tienen un uso de suelo agrícola-pecuario-forestal, siendo el tipo de agricultura de temporal anual, como se observa en el siguiente mapa:

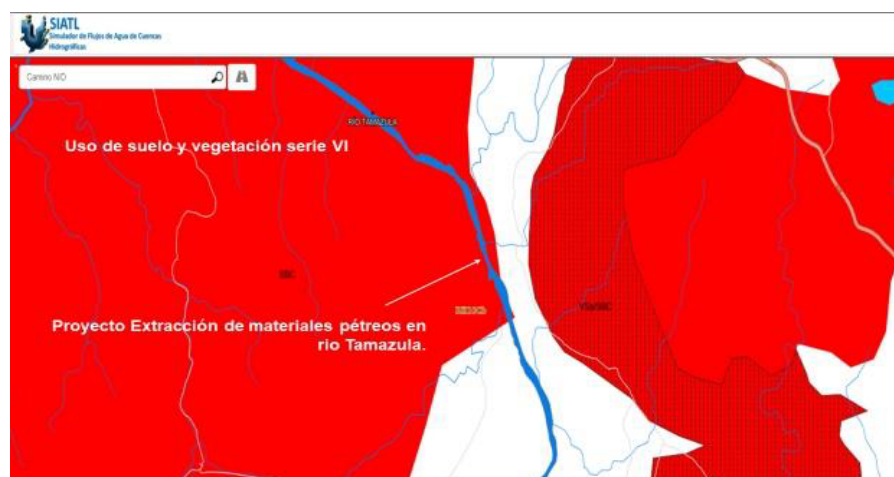


Imagen 8. Uso de suelo

- **Uso de cuerpos de agua:** el cuerpo de agua es el río Tamazulá clasificado de agua permanente, tiene uso recreativo y para los terrenos agrícolas adyacentes al río.

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

El área del proyecto de extracción de materiales pétreos tiene vías de acceso donde circularán los vehículos (maquinaria y camión de volteo) y la actividad de extracción de materiales se hará a cielo abierto. No requiere urbanización ni de ningún otro tipo de servicio.

El área del proyecto es zona rural. La población más cercana es San José ubicado a oeste del proyecto.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la extracción del material pétreo sobre el río Tamazulá, cerca del poblado de San José, Culiacán, Sinaloa, este se realizará con la autorización y lineamientos técnicos propuestos por la CONAGUA para el mejoramiento de la capacidad hidráulica de los ríos del estado de Sinaloa.

Los objetivos principales son el llevar a la par el mejoramiento de la capacidad hidráulica del río y el aprovechamiento del material pétreo en gréa.

La extracción del material en gréa se realizará a través de una excavadora CAT 325, del lecho del río a cielo abierto a través de medios mecánicos a una profundidad promedio de 2.5 metros.

El proyecto tiene las siguientes características particulares:

Promovente	LU S ALFONSO FELIX ORTIZ NELA
Tramo	0+000 al 2+000
Área por explotar	83,717.21 m ²
Volumen total de material de corte	55,417.62 m ³
Longitud	2,000 metros

Tabla 5. Características particulares del proyecto

El polígono del proyecto tendrá una longitud de 2,000 metros con 68 secciones, la mayoría a cada 30 metros y una más cortas.

La profundidad de la cubeta será de 2.5 metros del nivel del agua del río, en época de estiaje, se tendrá una anchura aproximada de 30 metros, manteniendo el corte a una distancia promedio de 30 metros por cada lado.

Se trabajará bajo el proyecto validado y presentado en los planos adjuntos a la M.A.P, esto se podrá consultar sección por sección de cómo se trabajará para dar forma a la aceada.

La siguiente figura es una sección de extracción de cómo se estará trabajando, se observan una de las etapas en las que está seccionado el proyecto, características geométricas y de profundidad de corte con respecto al nivel de agua que presenta el canal del cauce en época de estiaje.

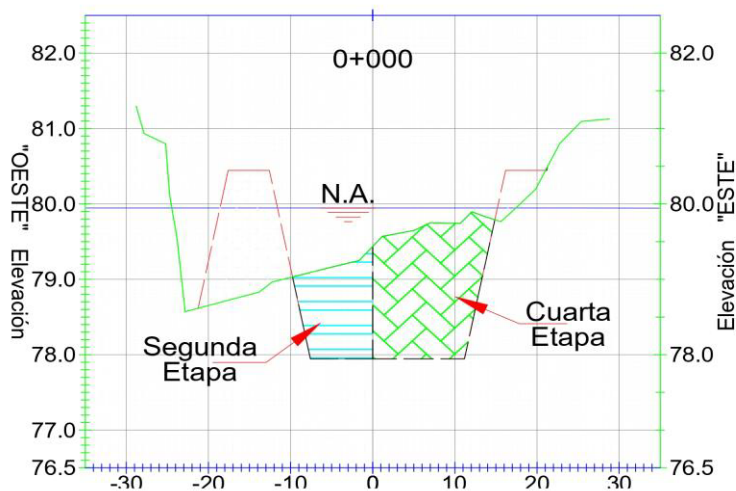


Imagen 9. Sección de extracción.

Lo anchurado en colores es la cubeta que se formará con el corte (extracción del material) y las medidas de cada sección.

II.2.1 Plan y programa general de trabajo

El plan de trabajo favorece la extracción de material pétreo en las áreas de corte que se utilizan por encima del nivel del agua que presenta el canal del cauce. Esta condición permitirá que el desarrollo del proyecto obtenga un mayor impacto positivo con respecto a la modificación del actual canal de estiaje del cauce (se incrementará la capacidad hidráulica y reducirá el riesgo de inundaciones).

El programa de trabajo de extracción se realizará en cuatro etapas como se muestra en el siguiente cuadro de programación:

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AÑO	PREPARACIÓN DEL SITIO				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
1												
2												
3												
4												
5												
6									ABANDONO DE INSTALACIONES			

Tabla 6. Programa de trabajo

Estas etapas tendrán una duración de cuatro (4) años para la ejecución de la extracción del material pétreo, donde se aprovechará un volumen aproximado de 55,417.62 m³.

A continuación, se presentan las tablas de las etapas y volúmenes de material de corte entre secciones:

"El Bache Volumen Material de Corte"			
Etapas	Area Etapa	Volumen Etapa	Volumen Acumulado
000	336M	000M	000M
005	395M	101.06M	101.06M
010	410M	125.12M	236.18M
015	419M	128.09M	364.27M
020	4110M	128.35M	492.62M
025	3523M	119.87M	612.49M
030	3014M	95.47M	707.96M
035	2291M	78.13M	786.09M
040	1838M	68.57M	854.66M
045	1373M	40.88M	895.54M
050	1299M	40.86M	936.40M
055	1148M	36.05M	972.45M
060	1486M	39.94M	1012.39M
065	2053M	50.76M	1063.15M
070	2841M	73.02M	1136.17M
075	3301M	96.74M	1232.91M
080	3376M	101.53M	1334.44M
085	3463M	105.85M	1440.29M
090	3378M	109.17M	1549.46M
095	4027M	115.29M	1664.75M
100	4161M	123.11M	1787.86M
105	5059M	146.57M	1934.43M
110	6270M	187.97M	2122.40M
115	6174M	188.17M	2310.57M
120	5413M	173.02M	2483.59M
125	4708M	158.16M	2641.75M
130	4106M	132.08M	2773.83M
135	3567M	110.09M	2883.92M
140	3263M	101.93M	2985.85M
145	2873M	90.39M	3076.24M
150	2496M	85.34M	3161.58M
155	2097M	68.88M	3230.46M
160	1716M	57.19M	3287.65M
165	2350M	69.10M	3356.75M
170	3029M	86.82M	3443.57M
175	3500M	99.30M	3542.87M
180	3925M	110.51M	3653.38M
185	3589M	112.01M	3765.39M
190	3260M	107.32M	3872.71M
195	3591M	102.85M	3975.56M
200	3122M	105.19M	4080.75M
205	2686M	96.12M	4176.87M
210	1864M	62.43M	4239.30M
215	1126M	48.52M	4287.82M

1320	696M	26792M	42623M
1330	917M	24193M	42943M
1330	1246M	32136M	43086M
1400	1577M	42341M	46620M
1440	1935M	5682M	40890M
1470	1986M	58218M	446108M
1500	2781M	7497M	468605M
1530	3732M	9697M	463802M
1530	4044M	11667M	470958M
1590	3254M	10474M	489438M
1620	2078M	7977M	489410M
1630	782M	4895M	482306M
1630	761M	23136M	50642M
1670	838M	2980M	502942M
1670	936M	2615M	536037M
1670	730M	25730M	508176M
1800	552M	1922M	500988M
1830	424M	14638M	511626M
1830	381M	1078M	527705M
1830	154M	2570M	55275M
1900	3323M	7342M	520717M
1930	3395M	10696M	538413M
1930	4120M	12230M	548648M
2000	4192M	8819M	5541762M

Tabla 7. Vd umen de material de corte

La superficie por trabajar se divide en cuatro secciones o etapas, estas tienen diferentes áreas a explotar, vd umen de material de corte y vd umen de material de relleno.

1. Primera etapa:

Etapas I: Area a explotar, material de corte y relleno	
Area a explotar:	23,095.74 m ²
Vd umen total de material de corte	10,481.34 m ³
Vd umen total de material relleno a vdtear	10,055.48 m ³



Imagen 10. Ubicación de primera etapa

La primera etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				21	278093.730	2746955.795
21	22	65.163	SE 55°31'06.34"	22	278147.444	2746918.903
22	23	63.866	SE 65°46'10.06"	23	278205.684	2746892.692
23	24	114.951	SE 58°37'27.32"	24	278303.826	2746832.843
24	25	112.478	SE 54°58'53.20"	25	278395.942	2746768.298
25	26	95.497	SE 48°45'25.61"	26	278467.748	2746705.341
26	27	100.160	SE 68°45'52.25"	27	278561.107	2746669.063
27	28	139.608	SE 72°40'28.53"	28	278694.381	2746627.488
28	29	142.594	SE 48°15'33.74"	29	278800.780	2746532.555
29	30	77.260	SE 30°12'36.18"	30	278839.655	2746465.788
30	31	105.596	SE 20°38'28.15"	31	278876.879	2746366.971
31	A	99.125	SE 20°54'42.38"	A	278912.260	2746274.375
A	B	20.643	NE 68°38'52.27"	B	278931.486	2746281.891
B	49	100.076	NW 21°21'07.73"	49	278895.049	2746375.098
49	50	109.146	NW 19°46'45.16"	50	278858.114	2746477.804
50	51	89.012	NW 30°39'03.96"	51	278812.735	2746554.380
51	52	143.007	NW 49°15'26.70"	52	278704.386	2746647.716
52	53	140.240	NW 74°40'22.32"	53	278569.133	2746684.785
53	54	97.539	NW 67°09'29.76"	54	278479.243	2746722.649

54	55	202.114	NW 51° 45' 49.34"	55	278320.490	2746847.738
55	56	121.578	NW 58° 56' 40.35"	56	278216.338	2746910.456
56	57	66.304	NW 63° 50' 40.20"	57	278156.824	2746939.684
57	58	60.984	NW 55° 08' 56.64"	58	278106.777	2746974.533
58	21	22.833	SW 34° 51' 03.36"	21	278093.730	2746955.795
SUP = 23,095.74 M ²						

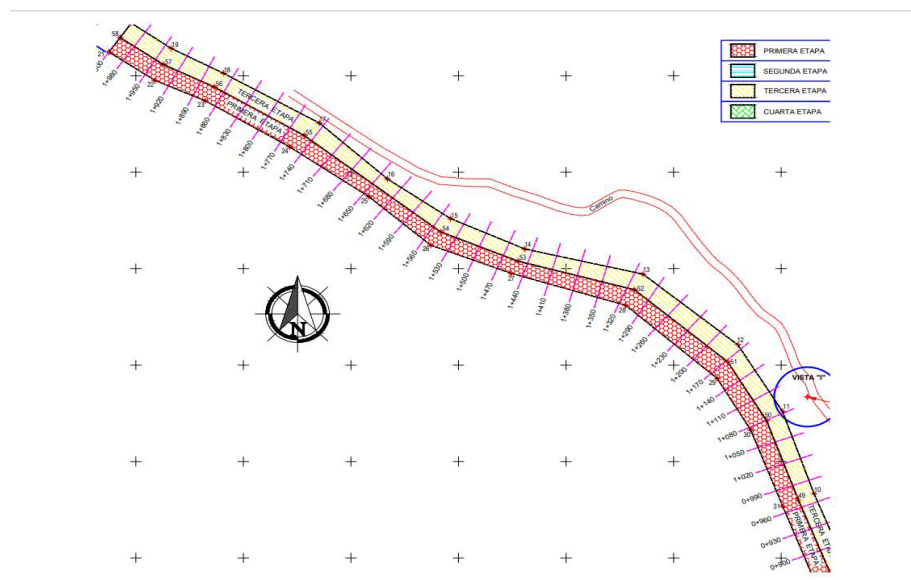
Tabla de volumen de material de corte Primera etapa

PRIMERA ETAPA			
Tabla de Volumen Material de Corte			
Estación	Área En Sección	Volumen Entre Secciones	Volumen Acumulado
0+870	8.31 M ²	0.00 M ³	0.00 M ³
0+900	6.98 M ²	229.33 M ³	229.33 M ³
0+930	6.65 M ²	204.53 M ³	433.86 M ³
0+960	6.80 M ²	201.77 M ³	635.63 M ³
0+990	9.56 M ²	246.51 M ³	882.14 M ³
1+020	13.86 M ²	351.19 M ³	1233.33 M ³
1+050	18.11 M ²	479.54 M ³	1712.87 M ³
1+080	21.63 M ²	571.72 M ³	2284.59 M ³
1+110	19.23 M ²	612.84 M ³	2897.43 M ³
1+140	17.83 M ²	555.88 M ³	3453.31 M ³
1+170	20.06 M ²	525.31 M ³	3978.62 M ³
1+200	16.55 M ²	549.12 M ³	4527.74 M ³
1+230	13.39 M ²	449.11 M ³	4976.85 M ³
1+260	10.87 M ²	364.00 M ³	5340.85 M ³
1+290	7.47 M ²	275.14 M ³	5615.99 M ³
1+320	3.58 M ²	149.22 M ³	5765.21 M ³
1+350	2.70 M ²	94.22 M ³	5859.43 M ³
1+380	2.55 M ²	78.83 M ³	5938.26 M ³
1+410	3.84 M ²	95.84 M ³	6034.10 M ³
1+440	6.49 M ²	154.90 M ³	6189.00 M ³
1+470	5.86 M ²	188.15 M ³	6377.15 M ³
1+500	15.72 M ²	323.76 M ³	6700.91 M ³
1+530	17.94 M ²	504.99 M ³	7205.90 M ³
1+560	17.35 M ²	550.57 M ³	7756.47 M ³
1+590	11.33 M ²	430.19 M ³	8186.66 M ³
1+620	4.03 M ²	230.36 M ³	8417.02 M ³
1+650	1.17 M ²	77.86 M ³	8494.88 M ³
1+680	1.20 M ²	35.53 M ³	8530.41 M ³
1+710	1.08 M ²	34.30 M ³	8564.71 M ³
1+740	0.81 M ²	28.37 M ³	8593.08 M ³
1+770	0.47 M ²	18.77 M ³	8611.85 M ³
1+800	0.38 M ²	12.80 M ³	8624.65 M ³
1+830	0.47 M ²	12.77 M ³	8637.42 M ³

1+860	0.81 M ²	19.20 M ³	8656.62 M ³
1+890	5.22 M ²	88.90 M ³	8745.52 M ³
1+920	14.55 M ²	296.62 M ³	9042.14 M ³
1+950	17.86 M ²	500.42 M ³	9542.56 M ³
1+980	19.09 M ²	554.31 M ³	10096.87 M ³
2+000	19.36 M ²	384.48 M ³	10481.34 M³

Tabla 8. Volumen de material de corte por primera etapa.

Estadísticas de la primera etapa



2. Segunda etapa:

Etapa II: Área a explotar, material de corte y relleno	
Área a explotar:	18,342.80 m ²
Volumen total de material de corte	12,641.85 m ³
Volumen total de material relleno a volteo	7,219.97 m ³



Imagen 11. Ubicación de segunda etapa

La segunda etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

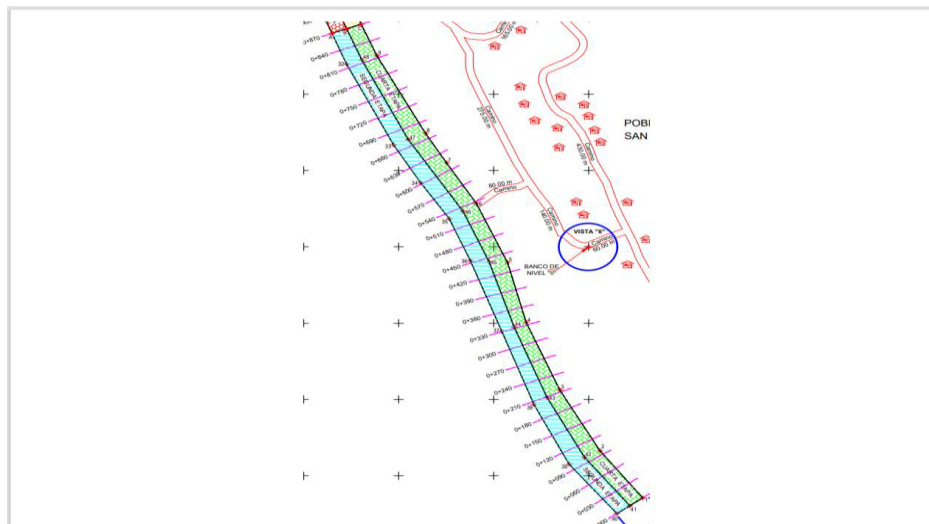
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				32	278931.424	2746224.220
32	33	146.035	SE 25°03'59.89"	33	278993.295	2746091.940
33	34	71.300	SE 29°52'01.35"	34	279028.801	2746030.110
34	35	70.282	SE 32°36'08.29"	35	279066.670	2745970.902
35	36	74.232	SE 21°57'49.60"	36	279094.434	2745902.058
36	37	122.797	SE 19°41'49.04"	37	279135.822	2745786.446
37	38	126.883	SE 19°26'48.07"	38	279178.065	2745666.802
38	39	108.227	SE 25°20'40.45"	39	279224.392	2745568.992
39	40	102.390	SE 37°53'22.87"	40	279287.275	2745488.186
40	41	21.251	NE 52°58'36.64"	41	279304.241	2745500.982
41	42	99.029	NW 37°01'23.36"	42	279244.612	2745580.047
42	43	110.280	NW 26°40'57.36"	43	279195.091	2745678.583
43	44	123.135	NW 20°34'31.71"	44	279151.816	2745793.863
44	45	111.823	NW 17°09'13.26"	45	279118.836	2745900.712
45	46	89.514	NW 22°34'00.40"	46	279084.484	2745983.372
46	47	137.440	NW 31°33'11.60"	47	279012.563	2746100.492
47	48	144.217	NW 25°06'53.72"	48	278951.352	2746231.075
48	B	54.561	NW 21°21'07.73"	49	278931.486	2746281.891
B	A	20.643	SW 68°38'52.27"	50	278912.260	2746274.375
A	32	53.691	SE 20°54'42.38"	32	278931.424	2746224.220
SUP = 18,342.80 M ²						

Tabl a de vd umen de materi a de corte Segunda etapa

SEGUNDA ETAPA			
Etapa de Volumen Material a Cortar			
Estaci3n	Area En Secci3n	Volumen Entre Secci3nes	Vd umen Acumul ado
0+00	108M	000M	000M
0+00	155M	3523M	3523M
0+00	188M	5553M	9076M
0+00	159M	5214M	14291M
0+20	159M	4913M	19204M
0+30	1219M	42178M	23908M
0+30	839M	31180M	26088M
0+20	506M	2830M	28919M
0+20	533M	1586M	30505M
0+20	547M	16206M	38711M
0+30	558M	1673M	35284M
0+30	558M	1673M	35018M
0+30	737M	1959M	37612M
0+30	1048M	26781M	38892M
0+40	1538M	38795M	43787M
0+40	2017M	52156M	49843M
0+40	1987M	6059M	59902M
0+50	1959M	59185M	68588M
0+50	2130M	59182M	66770M
0+50	2097M	6811M	73181M
0+60	2228M	6888M	79049M
0+60	2118M	65190M	85239M
0+60	2246M	65167M	98706M
0+60	2136M	6714M	98847M
0+70	1890M	60395M	105241M
0+70	1702M	5882M	1108123M
0+70	152M	48362M	115681M
0+80	1314M	4538M	119022M
0+80	1088M	3581M	123408M
0+80	831M	2872M	126485M

Tabl a 9. Vd umen de materi a de corte segunda etapa

Est aci ones de l a segunda etapa



3 Tercera etapa:

Etapa III: Área a explotar, material de corte y relleno

Área a explotar:	23,619.32 m ²
Volumen total de material de corte:	14,486.88 m ³
Volumen total de material relleno a verter:	6,114.21 m ³



Imagen 12 Ubicación de tercera etapa

La tercera etapa presenta el siguiente cuadro de construcción

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				10	278913.218	2746383.225
10	11	112.719	NW 18° 58' 18.27"	11	278876.573	2746489.821
11	12	100.769	NW 30° 59' 21.32"	12	278824.689	2746576.206
12	13	143.463	NW 50° 14' 57.90"	13	278714.390	2746667.943
13	14	141.041	NW 76° 39' 02.98"	14	278577.159	2746700.508
14	15	94.999	NW 65° 27' 53.03"	15	278490.738	2746739.956
15	16	89.552	NW 54° 58' 12.36"	16	278417.408	2746791.360
16	17	107.157	NW 47° 30' 46.08"	17	278338.388	2746863.736
17	18	128.713	NW 59° 56' 03.58"	18	278226.993	2746928.220
18	19	68.812	NW 62° 03' 28.59"	19	278166.203	2746960.464
19	20	56.808	NW 54° 44' 57.33"	20	278119.812	2746993.251
20	58	22.809	SW 34° 51' 03.36"	58	278106.777	2746974.533
58	57	60.984	SE 55° 08' 56.64"	57	278156.824	2746939.684
57	56	66.304	SE 63° 50' 40.20"	56	278216.338	2746910.456
56	55	121.578	SE 58° 56' 40.35"	55	278320.490	2746847.738
55	54	202.114	SE 51° 45' 49.34"	54	278479.243	2746722.649
54	53	97.539	SE 67° 09' 29.76"	53	278569.133	2746684.785
53	52	140.240	SE 74° 40' 22.32"	52	278704.386	2746647.716
52	51	143.007	SE 49° 15' 26.70"	51	278812.735	2746554.380
51	50	89.012	SE 30° 39' 03.96"	50	278858.114	2746477.804
50	49	109.146	SE 19° 46' 45.16"	49	278895.049	2746375.098
49	B	100.076	SE 21° 21' 07.73"	B	278931.486	2746281.891
B	C	20.640	NE 68° 38' 52.27"	C	278950.709	2746289.406
C	10	101.032	NW 21° 46' 56.10"	10	278913.218	2746383.225
SUP = 23,619.32 M ²						

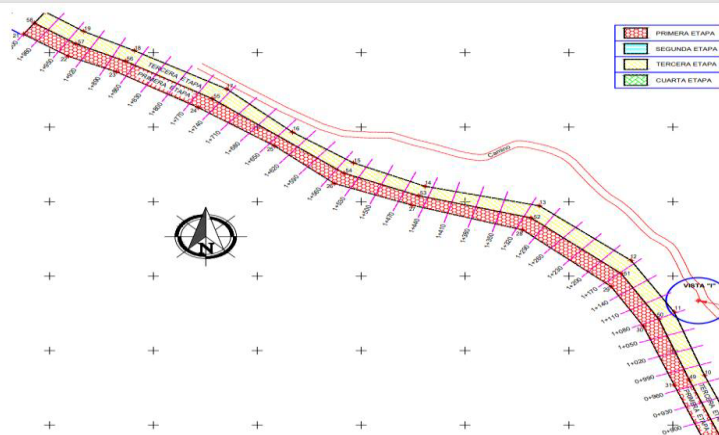
Tabla de volumen de material de corte Tercera etapa.

TERCERA ETAPA			
Tabla de Volumen de Material de Corte			
Estación	Area En Sección	Volumen Entre Secciones	Volumen Acumulado
0+870	20.43 M ²	0.00 M ³	0.00 M ³
0+900	17.97 M ²	576.01 M ³	576.01 M ³
0+930	14.32 M ²	484.35 M ³	1060.36 M ³
0+960	10.36 M ²	370.13 M ³	1430.49 M ³
0+990	13.95 M ²	362.59 M ³	1793.08 M ³
1+020	16.43 M ²	455.63 M ³	2248.71 M ³
1+050	16.89 M ²	499.76 M ³	2748.47 M ³
1+080	17.62 M ²	535.79 M ³	3284.26 M ³

1+110	16.66 M ²	514.17 M ³	3798.43 M ³
1+140	14.77 M ²	471.44 M ³	4269.87 M ³
1+170	15.85 M ²	487.56 M ³	4757.43 M ³
1+200	17.67 M ²	502.77 M ³	5260.20 M ³
1+230	13.46 M ²	467.02 M ³	5727.22 M ³
1+260	7.76 M ²	318.43 M ³	6045.65 M ³
1+290	3.79 M ²	173.38 M ³	6219.03 M ³
1+320	3.39 M ²	118.70 M ³	6337.73 M ³
1+350	6.47 M ²	147.76 M ³	6485.49 M ³
1+380	9.90 M ²	245.54 M ³	6731.03 M ³
1+410	11.93 M ²	327.57 M ³	7058.60 M ³
1+440	12.86 M ²	371.92 M ³	7430.52 M ³
1+470	14.00 M ²	394.03 M ³	7824.55 M ³
1+500	12.08 M ²	391.21 M ³	8215.76 M ³
1+530	19.38 M ²	471.98 M ³	8687.74 M ³
1+560	23.10 M ²	606.00 M ³	9293.74 M ³
1+590	21.21 M ²	664.55 M ³	9958.29 M ³
1+620	16.75 M ²	569.41 M ³	10527.70 M ³
1+650	6.65 M ²	351.10 M ³	10878.80 M ³
1+680	6.40 M ²	195.83 M ³	11074.63 M ³
1+710	7.30 M ²	205.50 M ³	11280.13 M ³
1+740	8.56 M ²	237.78 M ³	11517.91 M ³
1+770	6.82 M ²	238.53 M ³	11756.44 M ³
1+800	5.14 M ²	179.42 M ³	11935.86 M ³
1+830	3.77 M ²	133.61 M ³	12069.47 M ³
1+860	3.00 M ²	101.58 M ³	12171.05 M ³
1+890	10.51 M ²	206.80 M ³	12377.85 M ³
1+920	18.68 M ²	437.80 M ³	12815.65 M ³
1+950	21.09 M ²	576.54 M ³	13392.19 M ³
1+980	22.11 M ²	647.98 M ³	14040.17 M ³
2+000	22.56 M ²	446.72 M ³	144688M

Tabla 10. Volumen de material de corte tercera etapa

Estadísticas de la tercera etapa



4 CUARTA ETAPA

Etapa III: Área a explotar, material de corte y relleno	
Área a explotar:	18,659.35 m ²
Volumen total de material de corte	17,807.55 m ³
Volumen total de material relleno a voltear	3,447.34 m ³



Imagen 13 Ubicación de cuarta etapa

La cuarta etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	279321.226	2745513.792
1	2	95.692	NW 36°06'33.21"	2	279264.832	2745591.101
2	3	112.391	NW 27°58'15.76"	3	279212.117	2745690.363
3	4	119.438	NW 21°46'28.67"	4	279167.811	2745801.279
4	5	101.118	NW 14°03'52.83"	5	279143.238	2745899.366
5	6	104.804	NW 22°59'37.93"	6	279102.298	2745995.843
6	7	77.319	NW 30°35'58.68"	7	279062.939	2746062.396
7	8	55.544	NW 29°44'42.64"	8	279035.382	2746110.621
8	9	142.537	NW 26°43'33.05"	9	278971.280	2746237.930
9	C	55.434	NW 21°46'56.10"	C	278950.709	2746289.406
C	B	20.640	SW 68°38'52.27"	B	278931.486	2746281.891
B	48	54.561	SE 21°21'07.73"	48	278951.352	2746231.075
48	47	144.217	SE 25°06'53.72"	47	279012.563	2746100.492

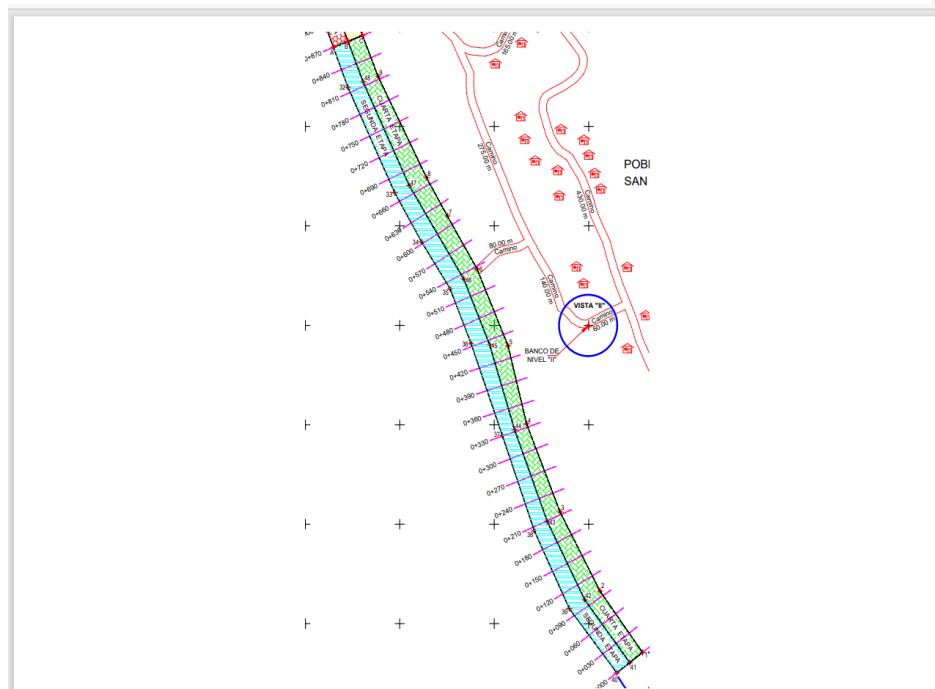
47	46	137.440	SE 31° 33' 11.60"	46	279084.484	2745983.372
46	45	89.514	SE 22° 34' 00.40"	45	279118.836	2745900.712
45	44	111.823	SE 17° 09' 13.26"	44	279151.816	2745793.863
44	43	123.135	SE 20° 34' 31.71"	43	279195.091	2745678.583
43	42	110.280	SE 26° 40' 57.36"	42	279244.612	2745580.047
42	41	99.029	SE 37° 01' 23.36"	41	279304.241	2745500.982
41	1	21.273	NE 52° 58' 36.64"	1	279321.226	2745513.792
SUP = 18,659.35 M²						

Tabla de volumen de material de corte Cuarta etapa

CUARTA ETAPA			
Estado de Material de Corte			
Estación	Asa de Sección	Volumen de Sección	Volumen Acumulado
0+00	228M	000M	000M
0+05	212M	758M	758M
0+10	252M	715M	1474M
0+15	252M	765M	2239M
0+20	251M	739M	2979M
0+25	210M	739M	3660M
0+30	215M	686M	4346M
0+35	178M	559M	4956M
0+40	129M	467M	5483M
0+45	82M	388M	5970M
0+50	74M	251M	6221M
0+55	59M	197M	6420M
0+60	74M	190M	6610M
0+65	105M	229M	6839M
0+70	130M	368M	7207M
0+75	128M	351M	7558M
0+80	139M	409M	7967M
0+85	154M	439M	8406M
0+90	174M	523M	8929M
0+95	190M	516M	9445M
1+00	223M	624M	10069M
1+05	292M	746M	10815M
1+10	402M	1030M	11845M
1+15	403M	1167M	13012M
1+20	352M	1130M	14142M
1+25	306M	993M	15135M
1+30	258M	884M	16019M
1+35	225M	756M	16775M
1+40	217M	641M	17416M
1+45	204M	625M	18041M

Tabla 11. Volumen de material de corte cuarta etapa

Estaciones de la cuarta etapa



A continuación, se presenta un resumen calendarizado de la extracción del material péreo:

MES	AÑO				
	1	2	3	4	5
ENERO	923.627	923.627	923.627	923.627	923.627
FEBRERO	923.627	923.627	923.627	923.627	923.627
MARZO	923.627	923.627	923.627	923.627	923.627
ABRIL	923.627	923.627	923.627	923.627	923.627
MAYO	923.627	923.627	923.627	923.627	923.627
JUNIO	923.627	923.627	923.627	923.627	923.627
JULIO	923.627	923.627	923.627	923.627	923.627
AGOSTO	923.627	923.627	923.627	923.627	923.627
SEPTIEMBRE	923.627	923.627	923.627	923.627	923.627
OCTUBRE	923.627	923.627	923.627	923.627	923.627
NOVIEMBRE	923.627	923.627	923.627	923.627	923.627
DICIEMBRE	923.627	923.627	923.627	923.627	923.627
M/ AÑO	11083.524	11083.524	11083.524	11083.524	11083.524
TOTAL MAT. DE CORTE	55417.62				

Tabla 12. Programa de extracción de material péreo.

Las secciones o etapas de trabajo se realizarán longitudinalmente en el banco de materiales pétreos.

Se anexan planos generales del proyecto Extracción de materiales pétreos en el río Tamazula, Culiacán, Sinaloa, sellados y autorizados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

II.2.2 Etapa de preparación del sitio

En la preparación del sitio se realizarán las siguientes actividades:

➤ Limpieza del sitio

La limpieza se llevará a cabo manualmente en toda el área del proyecto, se retirará toda la basura que han arrojado los vecinos de la zona.

Los residuos sólidos se recolectarán en los canchales del H. Ayuntamiento de Culiacán, estos dispondrán en el relleno sanitario público del municipio.

➤ Retiro de vegetación

El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos sobre el cauce del río Tamazula, se retirará la vegetación presente que ha crecido sobre el cauce cuando el nivel de agua del río ha bajado dejando al descubierto el suelo.

En el recorrido realizado en el perímetro del polígono del proyecto (63,876.58 m²) del río Tamazula donde se ubica el proyecto, se observa vegetación herbácea y arbustiva, se hará retiro de esta vegetación.

En la siguiente imagen se aprecia la vegetación que se encuentra distribuida de forma aislada



Imagen 14. Vegetación herbácea presente sobre el cauce del río Tamazula

➤ **Apertura de vías de acceso para maquinaria y equipo**

No se requiere apertura ni rehabilitación de caminos ya que este banco cuenta con camino de terracería por donde ingresarán los camiones y maquinaria que se requiere para realizar el proyecto de extracción.

II.2.3 Construcción de obras para explotación de banco.

La explotación del material pétreo se realizará a cielo abierto, por lo tanto, no se requiere construir obras; solo se requiere de la siguiente maquinaria:

Maquinaria y vehículo	Unidades	Tiempo de operación (H)	Consumo de combustible (lt/s)	Aceite (lt/s mes)	Grasa (kg mes)
Cargador frontal marca Caterpillar, mod. 950G capacidad 2.5 m³	1	250		30	3
Camión de volteo Internacional de 14 m³ de capacidad, mod 2016	2	250		30	2
TOTAL	3	750		90	7

Tabla 13: Maquinaria para utilizar en el proyecto

Almacén de materiales: Para el almacenamiento del material pétreo no se requerirá obra, este se llevará directo a las instalaciones de la criba para su clasificación y posterior venta.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

La extracción de materiales pétreos en el banco de materiales no requiere de construcción de obras asociadas o provisionales, porque la actividad se lleva a cabo a cielo abierto por medios mecánicos, en este caso una excavadora.

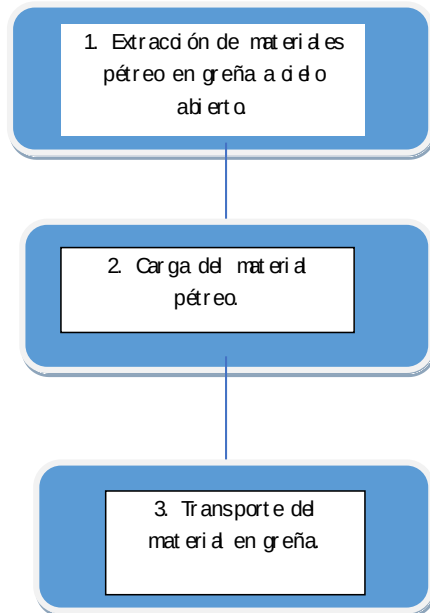
En el caso de caminos y vialidades se utilizarán los ya existentes.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

• **Operación**

Una vez preparado el sitio del proyecto y obtenida la autorización de permiso de extracción de materiales pétreos para el proyecto, por parte de la Comisión Nacional del Agua se procederá a la extracción de materiales pétreos.

Diagrama del proceso de extracción de materiales pétreos:



1. **Extracción de materiales:** La extracción de materiales en greña se hará por medios mecánicos (excavadora Cat 325) a cielo abierto. La primera etapa se iniciará en el centro del banco de materiales, las siguientes etapas serán continuas a la primera obteniendo al final del proyecto un ancho de 33 metros aproximadamente.
2. **Carga de material en greña:** El material en greña será cargado por un cargador frontal 950G Caterpillar de capacidad de 2.5 en camiones de volteo con capacidad de 14 m³.
3. **Transporte del material en greña:** Transportarán el material en greña a una criba aladaña al proyecto para la producción de los diferentes materiales pétreos (arena, grava).

- **Mantenimiento**

Durante la operación estarán en funcionamiento maquinaria pesada y camiones de volteo que requerirán mantenimiento preventivo y correctivo.

- a) **Mantenimiento preventivo:** consiste en la revisión de la maquinaria y camiones de volteo antes del inicio de las actividades. Se le realizará cambio de aceite a las 250 horas de trabajo.
- b) **Mantenimiento correctivo:** cuando se detecte una avería o defecto se enviará a un taller especializado.

En caso de emergencia la avería se realizará en el lugar de trabajo y se utilizarán charolas metálicas colocándolas debajo de la maquinaria para evitar derrames de aceite y grasas al suelo.



Imagen 15. Charola metálica para evitar derrames.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio

Al término de la vida útil del proyecto, se procederá al abandono del lugar, el cual consiste:

- En el retiro de la maquinaria y camiones de volteo y limpieza de terreno de residuos sólidos.
- Se elaborará informe de cierre de actividades que se entregará a la CONAGUA, así como, el informe de cumplimiento de los términos y condiciones del residuo emitido por la SEMARNAT para la realización del proyecto.

Al abandonar el sitio del proyecto la conducción hidráulica del río será el natural y la ribera estará bien definida.

II.2.7 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

A continuación, se describen los residuos que se generan en las diferentes etapas, así como su nivel de peligrosidad y actividad que se realizará para su manejo, almacenamiento y disposición final:

Etapas I. Preparación del sitio

- **Limpieza:** Consiste en la recolección de basura que se encuentra en el área, la cual se hará de manera manual, se colocará en tambores de 200 litros y se recolectará con el camión de la basura del H. Ayuntamiento de Culiacán cuyo destino final es el relleno sanitario.
- **Emissiones a la atmósfera:** se tendrá poca emisión a la atmósfera por el uso de maquinaria para el retiro de vegetación y los residuos sólidos producto de los desechos de comida se colocarán en contenedores de basura.

Etapas II. Operación y mantenimiento:

- **Residuos sólidos:** La basura encontrada en el área es la que los pobladores han depositado, se colocarán contenedores para este tipo de residuo para posteriormente llevarlo al relleno sanitario del municipio.
- **Residuos peligrosos:** En el área de trabajo no se generarán residuos peligrosos debido a que a la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado. Se generará sólo en caso de un servicio de emergencia de la maquinaria o camión, debajo de estos se colocará una charca para captar el residuo. Los residuos se llevarán al almacén de residuos peligrosos ubicado en el área de la obra.
- **Aguas residuales:** No se generarán este tipo de aguas residuales.
- **Emissiones a la atmósfera:** Durante esta etapa, se generarán emisiones a la atmósfera, polvos y partículas, motivo de las actividades que estará realizando la maquinaria y vehículos que transitarán por los caminos de terracería. Para prevenir y minimizar los polvos y partículas, se regarán periódicamente los caminos de terracería por donde transitarán los camiones de vóteo.

En la actividad extracción de materiales se estará generando gases por la quema de combustible que utiliza la maquinaria y vehículos automotores, así como ruido debido a la operación de estos.

Como ya se mencionó anteriormente, se tendrá un programa de mantenimiento para la maquinaria y camiones para minimizar la generación de gases y humos como monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO₂). Al tratarse de una actividad al aire libre donde hay corrientes de aire y presencia de vegetación ayudará a minimizar los impactos negativos de gases y ruidos.

En la etapa de operación y mantenimiento se generarán residuos peligrosos que se encuentran registrados en la NOM 052- SEMARNAT- 2005:

GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS				
Residuo peligroso	Cantidad anual (aprox.)	Código CRET B	Empresa recolectora	Tratamiento
Acéte usado	0.16 t	Toxic, Inflamable	Ecosd, SA de CV	Centro de acopio
Filtro de acéte	0.10 t	Toxic, Inflamable	Ecosd, SA de CV	Centro de acopio

TOTAL	0.26 t			
--------------	---------------	--	--	--

Tabla 14. Generación de residuos peligrosos.

Etapas III. Abandono del sitio

En esta etapa no habrá basura tirada ya que se realizará campaña para la conservación del río Tamazula.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

➤ Residuos sólidos

Se colocará contenedor para la basura doméstica que los trabajadores generarán, y se depositarán en el relleno sanitario municipal.



➤ Residuos peligrosos

No se generarán residuos peligrosos en el banco de materiales, esto porque se le dará mantenimiento a la maquinaria en talleres especializados en el municipio de Culiacán.

Como se mencionó anteriormente en caso de emergencia se realizará la reparación en el sitio y los residuos generados se depositarán en tambores de 200 litros rotulados con el nombre y código CRETIB de identificación en un almacén temporal ubicado en la criba de la empresa, fuera del área del proyecto.



Imagen 16. Tambo de 200 litros rotulado con nombre y código CER II B de residuo peligroso.

El almacén temporal de residuos peligrosos tiene las siguientes características: piso firme y techo de lámina metálica, paredes impermeables con una altura de 1.5 mts., ventilación, fosa para derrames y muro de contención, en la parte de enfrente y en la parte de atrás con la leyenda de "Almacén temporal de residuos peligrosos".



Imagen 17. Vista de almacén temporal de residuos peligrosos.

Para la recolección de estos residuos se solicitará el servicio a la empresa recolectora de residuos peligrosos Ecosol, SA de CV, que cuenta con los siguientes permisos para transporte y destino final de residuos peligrosos industriales:

1. Empresa transportista Transportes Ecológicos Nacionales, S A de C V.
No. de autorización Semarnat: 25-6B-PS-I-02-10.
2. Destinatario Ecosol, S A de C V. (centro de acopi) No. de autorización Semarnat: 25-6B-PS-II-01-09.

➤ **Aguas residuales**

No se generarán.

II.2.10 Otras fuentes de daños

- **Contaminación por vibraciones, radiactividad térmica o luminosa:** No aplica ya que para la explotación del banco de materiales será por medios mecánicos (excavadora).
- **Accidentes humanos:** Se laborará con base a un programa de seguridad e higiene en el trabajo de acuerdo con las normas de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STyPS).

CAPÍTULO III

vinculación con los instrumentos de planeación y
ordenamientos jurídicos aplicables

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

III.1 Leyes y reglamentos aplicables

- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

Artículo 28.- *Referente al penúltimo párrafo - ..." quienes pretenden llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría*

Fracción I.- *Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, deoductos, gasoductos, carbo ductos y plductos.*

- ✓ Se realizará desazdve del río Tamazula para mejorar su fundonamiento hidráulico.
- ✓ El proyecto de extracción de materiales pétreos es una obra hidráulica que se realizará con las especificaciones técnicas señaladas por la CONAGUA con medidas de mitigación, prevención y corrección que se proponen en el capítulo IV.

Fracción VI.- *Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas*

- ✓ Alrededor del polígono del proyecto el uso de suelo es agrícola y selva baja caducifolia, sin embargo, el polígono del proyecto se ubica dentro del cauce del río Tamazula, donde hay presencia de vegetación herbácea y acuática lo que provoca azdvanimiento por tal motivo se removerá.

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

- ✓ El proyecto de extracción de materiales se realizará sobre el cauce del Río Tamazula.
- ✓ El proyecto se llevará a cabo sobre un proyecto técnico autorizado por la CONAGUA con medidas de mitigación, prevención y corrección que se proponen en el capítulo IV de la presente M.A.P.

Artículo 30.- *para obtener la autorización a que se refiere el artículo 2 de esta ley, los interesados deberán presentar a la secretaria una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o en los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las de más necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente*

- ✓ El proyecto en estudio se realizará en un banco de materiales sobre el cauce del Río Tamazula, en este se describen los posibles efectos en el ecosistema presente debido a la actividad de extracción de materiales y las medidas preventivas, de mitigación para evitar y reducir los efectos negativos que se produzcan.

➤ **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL**

Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de Impacto Ambiental.

A) Hidráulicas

Fracción X.- Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.

- ✓ El proyecto consiste en la extracción de 55,417.62 m³ de material pétreo en una superficie de 83,717.21 m² del cauce del río Tamazula.

Q) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS

III. Los demás cambios de uso del suelo en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agrícolas o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

- ✓ La remoción de vegetación se realizará en un cuerpo de agua.

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

Fracción II.- Cualquier actividad tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que o se encuentren previstas en la fracción XI del Artículo 28 de la Ley de Pesca y su reglamento no requerirán de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

- ✓ El material pétreo que se extraerá será para uso comercial en la industria de la construcción, debido a que el proyecto es actividad hidráulica sobre un cuerpo de agua nacional, se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

➤ **Ley general de desarrollo forestal sustentable**

Artículo 7.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

M. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;

- ✓ La remoción de vegetación será la que se ubica dentro del polígono del río Tamazula, lo cual NO es terreno forestal ya que el río es cuerpo de agua.

➤ **LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS), PUBLICADA EN EL D.O.F. DE FECHA 19 DE ENERO DEL 2018**

Disposiciones preliminares

Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; así mismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a partir de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

- ✓ El proyecto tiene como objetivo principal es la extracción de materiales pétreos sobre cauce del río Tamazula, no como aprovechamiento de la vida silvestre.
- ✓ La fauna silvestre de difícil movimiento será rescatada y se trasladará a un lugar seguro, en caso de encontrarse alguno.

Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación

Artículo 60. La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.

- ✓ Se tiene el conocimiento que existen especies que se distribuyen en la región del proyecto, por tal motivo se tomarán medidas para prevenir impactos sobre la vida silvestre por las actividades a realizar, estas se mencionan en el capítulo V de esta manifestación de impacto ambiental-P.

- **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS), PUBLICADO EN EL D.O.F. DE FECHA 09 DE MAYO DEL 2014**

Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre

Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:

- ✓ No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.

Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre

Artículo 70. Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas.

Cuando se establezca un hábitat crítico y se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de su establecimiento, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en el Acuerdo Secretarial del hábitat crítico de que se trate. Las áreas establecidas como hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada.

Para el cumplimiento de las metas establecidas en el Acuerdo Secretarial correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona establecida como hábitat crítico, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.

- ✓ El sitio del proyecto no tiene declaración de hábitat crítico ni se ubica dentro de alguna Área Natural Protegida, ordenamiento Ecológico, Sitio RAMSAR o Área de Importancia para la Conservación de las Aves.
- ✓ El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre, mediante la formación de taludes.

➤ LEY DE AGUAS NACIONALES

Art. 4. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión".

III.2 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las normas oficiales mexicanas aplicables en el proyecto son:

AL RE

NOM 045- SEMARNAT- 2006, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características del equipo de medición

- ✓ En el proyecto se estarán utilizando camiones de volteo que usan diésel como combustible, estos estarán en circulación durante la etapa de operación del proyecto.
- ✓ Para cumplir con esta norma, se estará dando mantenimiento a los vehículos y maquinaria por horas de trabajo realizado.

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

Especificación:

5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son:

- 4.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tracto camiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.

Peso Bruto Vehicular	Límites Permisibles dB(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000	92
Más de 10,000	99

- ✓ La presente norma se vincula en el proyecto objeto de estudio debido a los camiones de volteo que se estarán utilizando en la etapa de operación, generan ruido.
- ✓ Para minimizar la contaminación por ruido, se tendrá un programa preventivo de mantenimiento por horas de trabajo.

FLORA Y FAUNA:

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies nativas de México y flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo

Especificaciones:

1. Definiciones

Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que indiquen negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación IUCN).

2. Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas:

E: Probablemente extinta del medio silvestre

P: En peligro de extinción

A: Amenazada

Pr: Sujeta a protección especial.

- ✓ Durante el recorrido en el área para observación de flora y fauna, no se encontraron especies del listado de especies en riesgo.
- ✓ Se mantendrá respeto total por la flora y fauna presente en la zona; en caso de encontrarse algún animal en el área del proyecto al momento de estar trabajando este se capturará y se reubicará con las técnicas adecuadas para cada organismo, descritas en la medida de mitigación correspondiente.

RESIDUOS PELIGROSOS:

NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

- ✓ Según listado No. 5, se considera que los aceites gastados de la maquinaria utilizada para la explotación y transporte de los materiales pétreos son residuos peligrosos y están sujetos a condiciones particulares de manejo.
- ✓ La maquinaria se le dará mantenimiento en talleres especializados fuera del área de trabajo
- ✓ En caso requerir reparación en el lugar del proyecto, se les colocará charolas metálicas bajo la maquinaria

III.3 Regiones prioritarias

El proyecto se ubica en el río Tamazula, Culiacán, Sinaloa, México, tomando como referencia esta ubicación se hizo revisión en la página del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGIA), el cual nos indica que el proyecto no se ubica en regiones prioritarias, sitios RAMSAR, así como de ninguna área protegida en el estado de Sinaloa, como a continuación se observa:

➤ Sitios RAMSAR

Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, mejor conocido como Convenio RAMSAR

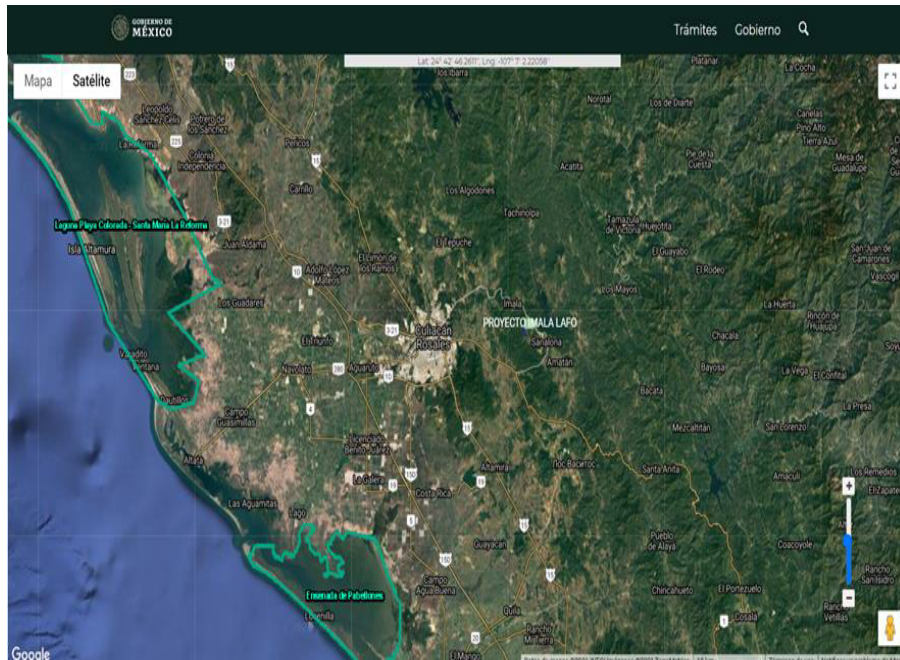


Imagen 18 Sitio RAMSAR

➤ Regiones prioritarias (CONABIO)

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MEXICO

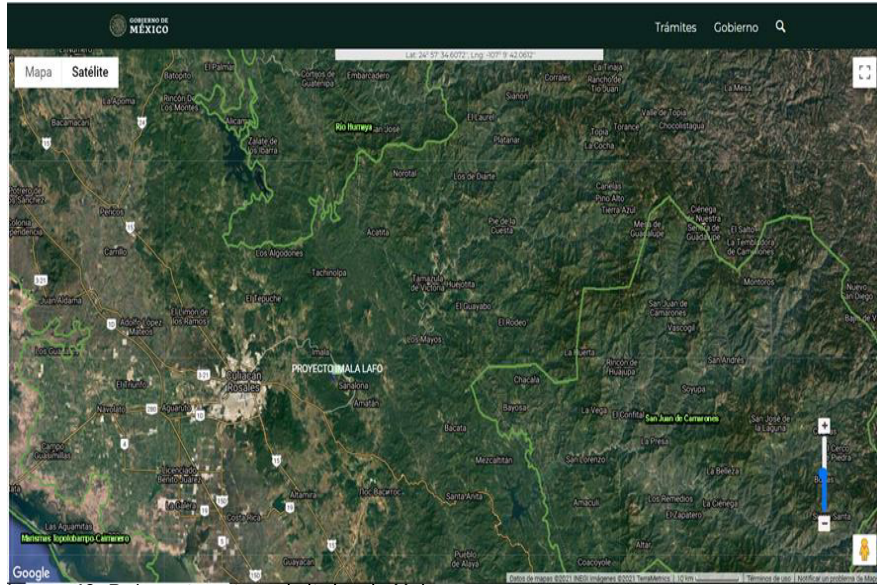


Imagen 19. Regiones terrestres prioritarias de México

REGIONES MARINAS PRIORITARIAS DE MEXICO

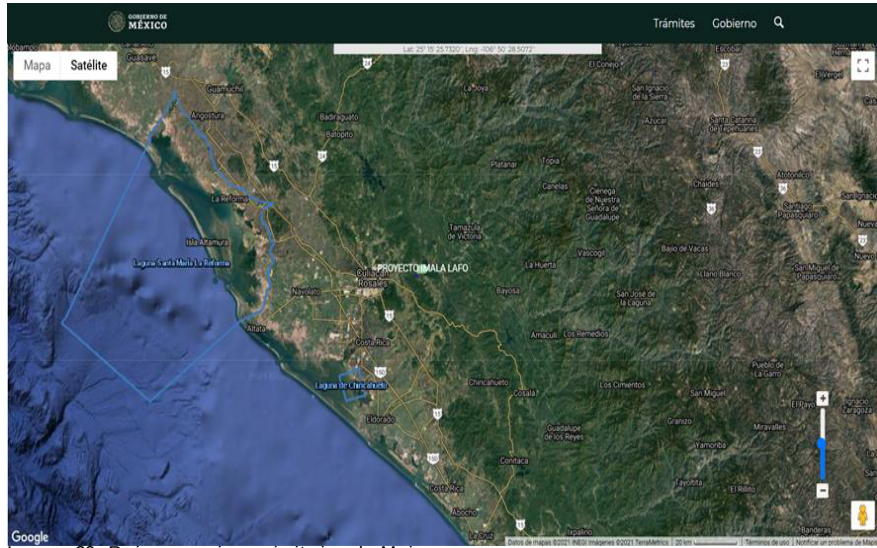
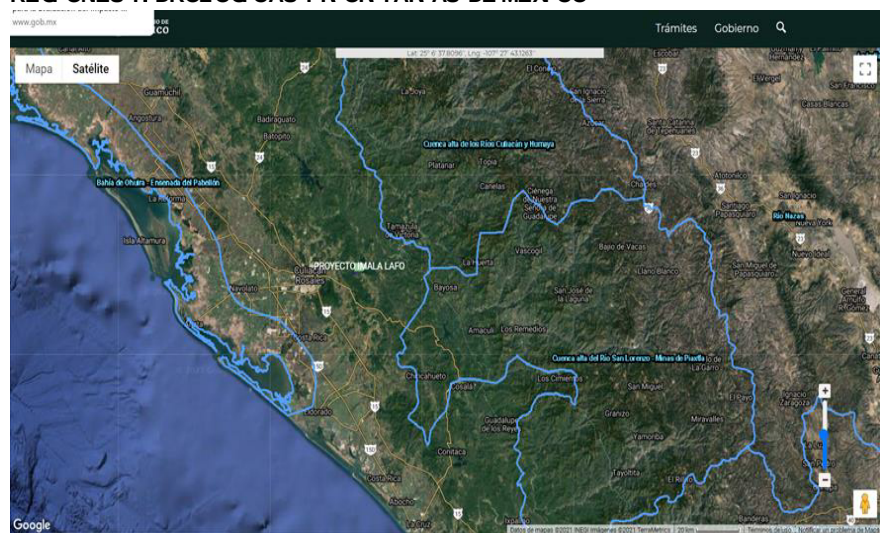


Imagen 20. Regiones marinas prioritarias de México

REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS DE MEXICO



- 51 -

HUMEDALES CONAGUA

México tiene 142 humedales, ocupando el segundo lugar a nivel mundial. Si no está registrado 8 humedales, solo uno se ubica entre los municipios de Culiacán y Navolato de nombre Ensenada de Pabellones.

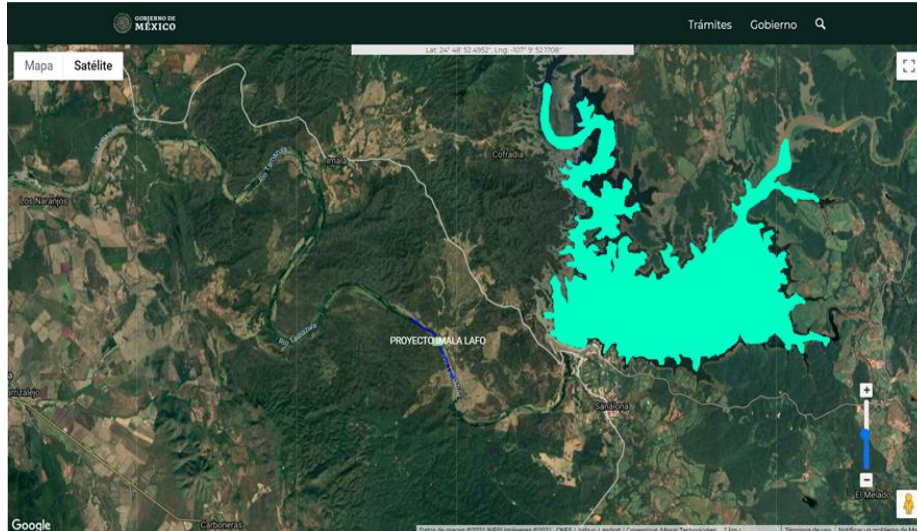


Imagen 23. Humedales

III.4 Programa de ordenamiento ecológico general del territorio



Imagen 24. Región ecológica

El proyecto objeto de este estudio se desarrollará en la región ecológica 9.19, que está compuesta por las siguientes Unidades Ambientales Bifísicas (UAB):

1. 12 "Pie de la sierra sinaloense centro", su localización es en el centro-este de Sinaloa, tiene una superficie de 8,156.8 km², presenta una población total de 61,735 hab, sin presencia de población indígena.
2. 90. Cañones chihuahuenses norte, se localiza en el suroeste de Chihuahua, sureste de Sonora y franja del noreste de Sinaloa, con una superficie de 21,273.42 km², tiene una población de 90,387 hab. Y la población indígena presente es mayo-yaquí.
3. 92. Cañones chihuahuenses del sur, su localización es el suroeste de Chihuahua, sureste de Sonora y franja del noreste de Sinaloa. Presenta una superficie de 17,491.45 km², la población es de 74,439 hab y la población indígena presente es mayo-yaquí.

4. 93. Cañones duranguenses norte, se localiza en el noroeste de Durango en una superficie de 9,865.75 km² y población de 37,286 hab. Tiene presencia de población indígena Tarahumara.
5. 94. Cañones duranguenses sur, localizado en el sureste de Sinaloa, suroeste de Durango y norte de Nayarit. Tiene una superficie en km² de 15,746.69, una población de 40,795 hab y presencia de población indígena Huasteco de San Nayar.
6. 112. Fle de las errasindoense norte, localizado en el norte de Sinaloa. Superficie de 5,616.93 km², población de 49,526 hab y población indígena mayo-yacú.

Unidad Ambiental B01512. El proyecto se ubica en esta UAB, cuyo estado actual del medio ambiente 2008 es: Mediana mente inestable. Conflicto sectorial bajo. Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los suelos. Mediana degradación de la vegetación. Sin degradación por desertificación. La modificación antropogénica es de baja. Longitud de carreteras (km): Baja. Porcentaje de zonas urbanas: muy baja. Porcentaje de cuerpos de agua: sin información. Densidad de población (hab/km²): muy baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de zona funcional alta 33. Mediana marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de congestión de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

El escenario para 2033 para esta UAB es de mediana mente estable a inestable con una política ambiental de aprovechamiento sustentable, con una prioridad de atención baja.



Figura 25. Unidad Ambiental B01512.

Vinculación con el proyecto

➤ **Estrategias dirigidas para lograr la sustentabilidad ambiental del territorio:**

- a) Aprovechamiento sustentable: Al realizar el proyecto se pretende tener un aprovechamiento sustentable de un recurso natural como es el material pétreo que se encuentra en el cauce del río Tamazula para la construcción y carreteras.
- b) Protección de los recursos naturales: Al ampliarse el cauce del arroyo se protegerá el ecosistema existente y se evitará la erosión del suelo agrícola que continúa con el proyecto.

➤ **Estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana:**

- a) Desarrollo social: - Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climáticos adversos. Se realizarán acciones limpieza en el área, así como el uso de letreros preventivos.

CAPÍTULO IV

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

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

El proyecto de extracción de materiales pétreos se localiza sobre el río Tamazula a oeste del poblado de San José, Culiacán, Sinaloa, México.

La zona donde se ubica el proyecto de extracción se caracteriza por ser agrícola especialmente de temporal, cuyo tipo de cultivo es temporal anual, así como con proyectos de extracción de materiales pétreos.

El predio es zona federal cuya competencia es de la Comisión Nacional del Agua, ubicándose en las siguientes coordenadas:

COORDENADAS DE UBICACIÓN DE PROYECTO

	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
INICIO DE PROYECTO	24° 49' 17.61"	107° 11' 43.50"
FIN DE PROYECTO	24° 48' 30.36"	107° 11' 00.04"

a) Dimensiones del proyecto

El proyecto se ubica en la región ecológica 9.19, Unidad Ambiental Bifísica 12 "Rodeo de la sierra sinaloense centro" según el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial, viernes 7 de septiembre de 2012).

El proyecto cuenta con una superficie de 83,717.21 m², ubicado sobre el río Tamazula al oeste del poblado San José, municipio de Culiacán, Sinaloa. El área del proyecto se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas: 24° 48' 59.45" latitud Norte y 107° 11' 15.48" longitud Oeste.

El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos sobre el cauce del río Tamazula, ubicado en el lado oeste del poblado San José perteneciente al municipio de Culiacán, Sinaloa.



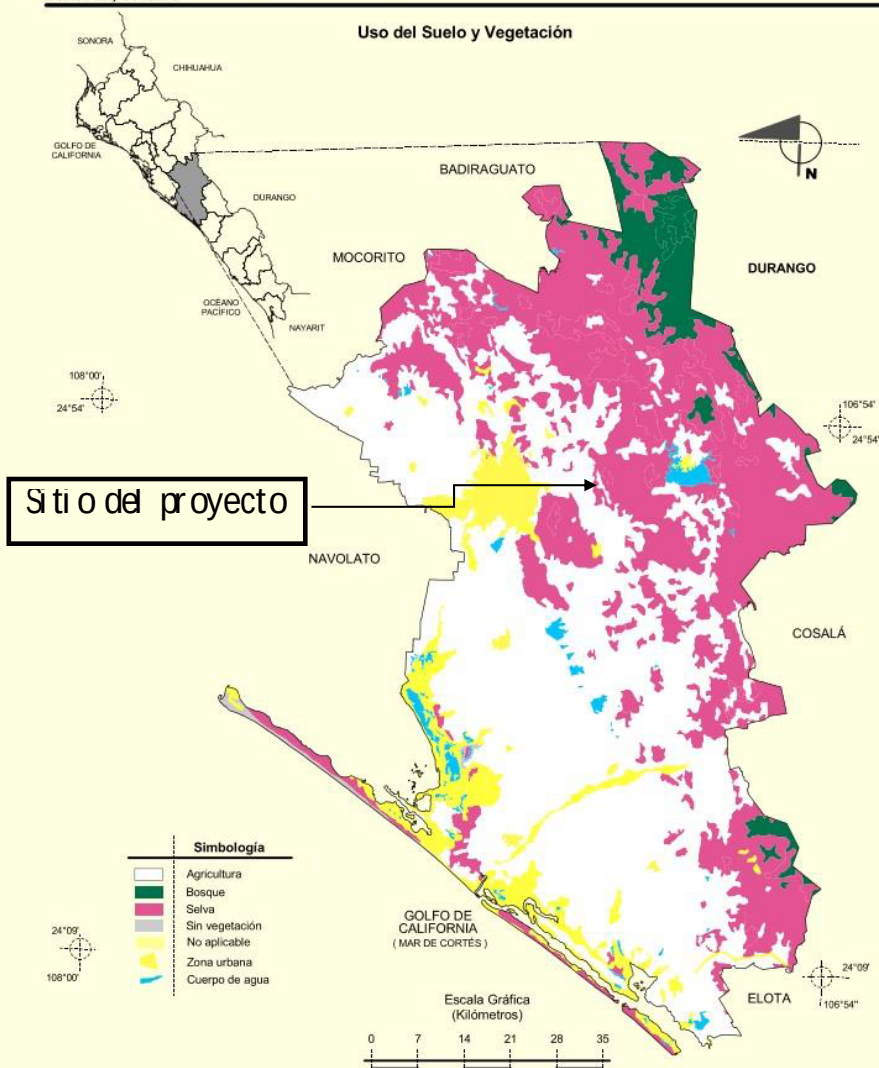
Imagen 26. Dimensión del proyecto

b) Factores sociales (poblados cercanos).

Localidad	Tipo	Población CPV 2010
San José	Rural	41
El Álamo	Rural	7
Las Tóvas	Rural	37
La Cofradía de la Mala	Rural	36
Las Guásimas	Rural	2
Ninguno	Rural	1
Sanalóna	Rural	1096
El Molón	Rural	36
Puerto Rico (El Reparto)	Rural	94
Las Playitas	Rural	1

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
Culiacán, Sinaloa

Uso del Suelo y Vegetación



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

➤ Rasgos hidrográficos

El proyecto se localiza sobre el río Tamazula, este se ubica en la cuenca del río Culiacán que ocupa el segundo lugar en cuanto a tamaño de área drenada, dentro de las que constituyen la región hidrográfica 10, su forma asemeja a un cuadrilátero irregular que colinda al norte con las cuencas de los ríos Sinaloa y Fuerte, por el este con la región hidrográfica número 36 (Cuenca del río Nazas); por el sur con la cuenca del río San Lorenzo al occidente con las cuencas de varios ríos menores. Tiene un área de 19150.49 km² de los cuales 9143.49 km², pertenecen al estado de Sinaloa. El cual es conformado por dos grandes ríos que son; río Humaya y Tamazula, que se unen en la ciudad de Culiacán.

RÍO TAMAZULA

El nacimiento es al sureste de la localidad de Topia, Durango a 2300 m.s.n.m. y termina a 45 m.s.n.m. en la ciudad de Culiacán con una pendiente de 1.48% y una dirección preferente hacia el suroeste. Los afluentes principales que se unen por la margen derecha son el río Sanorí, posteriormente hace su unión en la presa Sanalona el río Tomo; por la margen izquierda se une el río Guadalupe de Urrea, al este de la población Pie de la Cuesta, seguidamente el río Matería, hasta desembocar a la presa Sanalona; aguas abajo de la misma el río resulta muy sinuoso hasta la ciudad de Culiacán, el recorrido desde la cortina hasta la unión con el río Humaya cubre una distancia de 45 km y hace un recorrido total desde su nacimiento de 152 km.

De acuerdo con el análisis del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGIA), el lugar donde se sitúa el proyecto pertenece a la Cuenca del Río Culiacán, la cual pertenece a la Región Hidrográfica 10, Subcuenca Sanalona y se ubica en la microcuenca Imla que cuenta con una superficie de 97.9299 km².

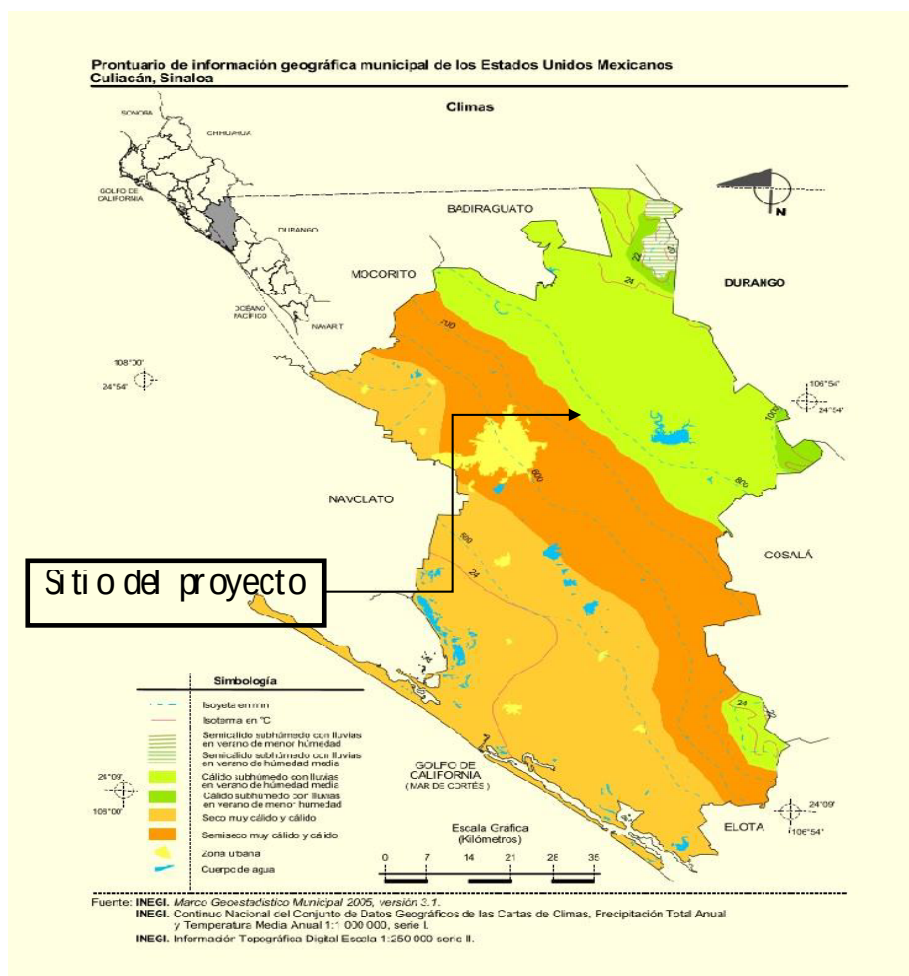


➤ Rasgos meteorológicos

El área del proyecto no tiene con dos tipos de climas:

1. Semiarido cálido (BS1(h)w), con temperatura media anual mayor a 22°C temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Presenta precipitación de lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. La superficie de inundación es de 63236.2119 m².

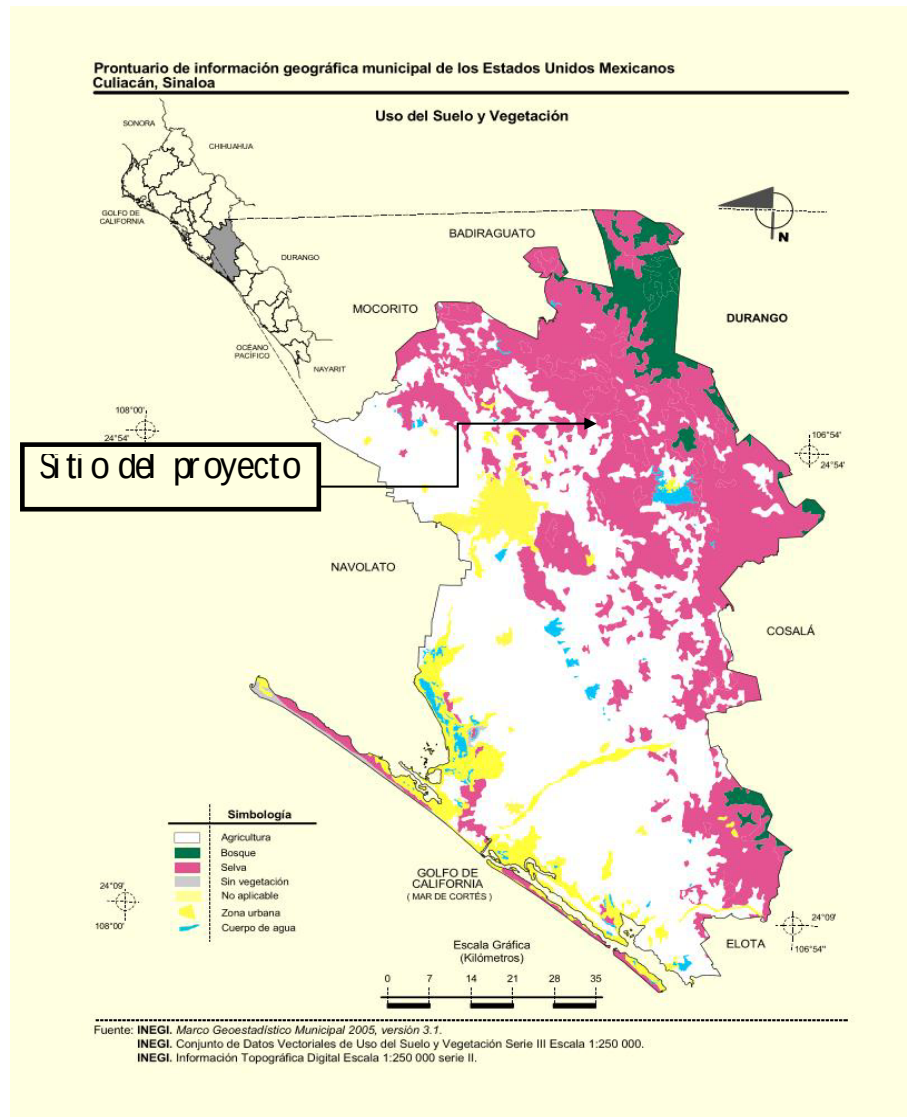
2. Cálido subhúmedo (Awo), con temperatura media anual mayor de 22° C y temperatura del mes más frío mayor de 18° C. Presenta precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm. Lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. La superficie de incidencia es de 20337.5932 m².



➤ **Tipos de vegetación**

El sistema ambiental donde se ubica el proyecto presenta dos grupos de vegetación: selva caducifolia y agricultura de temporal.

1. Selva caducifolia: El tipo de vegetación es selva baja caducifolia con desarrollo de vegetación primario sin fase de vegetación secundaria. El tipo de vegetación/vegetación secundaria es selva baja caducifolia. La superficie de inundación con la geometría del proyecto es de 0.168027 km².
2. Agricultura de temporal: grupo de sistema agrícola con tipo de agricultura de temporal. El tipo de vegetación/vegetación secundaria es agricultura de temporal anual. La superficie de inundación con el polígono del proyecto es de 0.015546762 km².



d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas)

El proyecto, de acuerdo a SIGBA, se ubica en la Región ecológica 9.19, la cual está compuesta por seis unidades ambientales bióticas descritas anteriormente.

El proyecto se ubica en la UAB 12 de la Sierra Sinaloense Central.



Estado actual del medio ambiente 2008: Medianamente estable. Conflicto sectorial bajo. Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los suelos. Mediana degradación de la vegetación. Sin degradación por desertificación. La modificación antropogénica es baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es forestal y agrícola con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta 3.3. Mediana marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consideración de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de

dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

El escenario al 2033 es mediana mente estable y enestrable.

Prioridad de atención: Baja.

Estrategias UAB 12

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

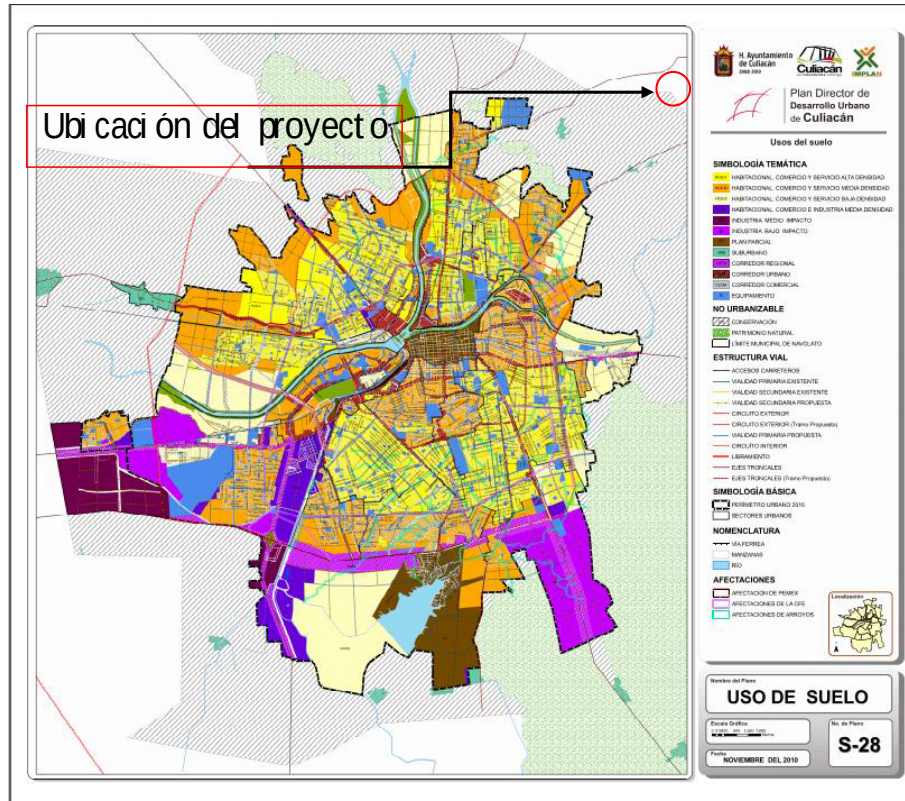
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

F) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos demográficos adversos. 36. Promover la diversificación de las
-----------------------------	---

	actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

e) Usos de suelos permitidos por el plan de desarrollo urbano o plan parcial de desarrollo urbano aplicable para la zona (si existieran).

La ubicación del proyecto se ubica sobre el R o Tamazula, de acuerdo con la carta de uso de suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán, se observa que se encuentra fuera del área urbana, es decir no se encuentra regulado por dicho plan de desarrollo



IV.2 Delimitación y descripción del sistema ambiental y área de influencia

SISTEMA AMBIENTAL

El polígono de proyecto está delimitado por la microcuenca La Malá, la cual tiene una superficie de 97929999.3 m² e coincide en su totalidad con el polígono del proyecto.

La zona donde se ubica el proyecto de extracción se caracteriza por ser forestal agrícola especialmente de temporal, cuyo tipo de cultivo es temporal anual.

El banco de materiales pétreos se ubica sobre el cauce del río Tamazula siendo esta zona federal cuya competencia es de la Comisión Nacional del Agua otorgar permisos de extracción de materiales pétreos.

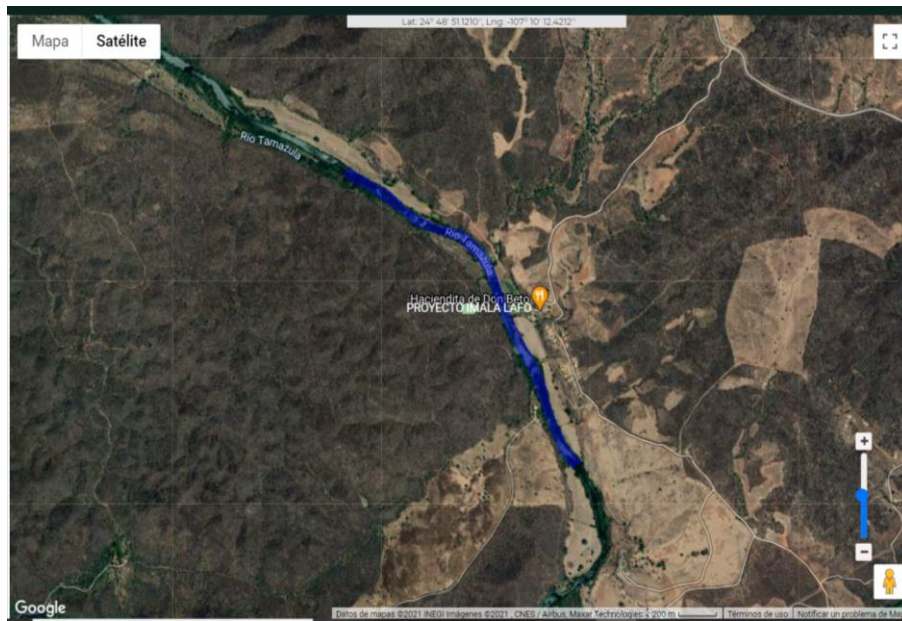
Indicando de localidades indígenas:

Localidad	Distancia (m)
San José	127

Indicando de capa de proyectos:

Nombre de proyecto	Distancia (m)
San José	15571.0815

La población aledaña al proyecto podrá realizar sus actividades agrícolas, pecuarias y de comercio ya que el proyecto no modificará sus actividades y costumbres.



AREA DE INFLUENCIA

Se delimito considerando las zonas de inundación por las aguas del rio Tamaulá desde 1000 metros aguas arriba hasta los 10,000.00 metros aguas abajo del polígono del proyecto.

El área del proyecto se ubica en una zona con grado de inundación baja en toda la superficie.

1. Cretácica la geología es de clase ígnea intrusiva con tipo de roca ígnea intrusiva, la superficie de inundación con el proyecto es de 72593.8705 m². Clave geológica K(Ig a).

2. Jurásica la geología es de clase metamórfica con tipo de roca metavolcánica, la superficie de inundación con el proyecto es de 10979.9346 m². Clave geológica J(M).

Predominan los suelos Phaeozem, vertisol y leptosol.

Morfología

El relieve en el municipio de Culiacán se encuentra bien definido por una parte montañosa y la planicie costera.

Presenta una elevación máxima de 1052 metros y una mínima de 80 metros, la longitud del cauce principal es de 98,244 metros con una pendiente media de 0.9893%

c) Edafología

El suelo del área del proyecto presenta dos tipos de suelo

1. Phaeozem (PH) esquelético (sk) endoléptico (len), con suelo secundario Regoso (RG) esquelético (sk) epiléptico y suelo terciario Luvisol (LV) esquelético (sk) epiléptico (lep) con clase textural 2R (Carta Edafológica S. II escala 1: 250 000). Clave edafológica Phsklen+RGsklep+LVsklep/2R

Este tipo de suelo tiene una superficie de inundación en todo el polígono del proyecto.

d) Hidrología

Hidrología superficial:

El área donde se ubica el proyecto pertenece a la región hidrográfica 10, Cuenca Río Culiacán (C), Subcuenca Sanatona.

El polígono del proyecto coincide con la microcuenca mala, cuya superficie es 97 929,999.3 m², la superficie de inundación con la superficie del proyecto es de 83573.80 m²

Hidrología subterránea

El acuífero Río Culiacán tiene una superficie de 999937.461848 has, el cual se encuentra sin disponibilidad de agua subterránea de acuerdo con el diagnóstico de federación con fecha 04 de enero de 2018.

VI.3.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre:

El proyecto para la extracción de materiales pétreos se ubica en la cuenca del Río Tamazula presenta dos grupos de vegetación: selva baja caducifolia y agricultura temporal.

1. Selva baja caducifolia: El tipo de vegetación es selva baja caducifolia con desarrollo de vegetación primaria, con ninguna fase de vegetación secundaria. El tipo de vegetación/vegetación secundaria es selva baja caducifolia. La superficie de inundación con la geometría del proyecto es de 68,027.0431 m².
2. Agricultura de temporal: grupo de sistema agrícola con tipo de agricultura de temporal. El tipo de vegetación/vegetación secundaria es agricultura de temporal anual. La superficie de inundación con el polígono del proyecto es de 15,546.7621 m².

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGIA).

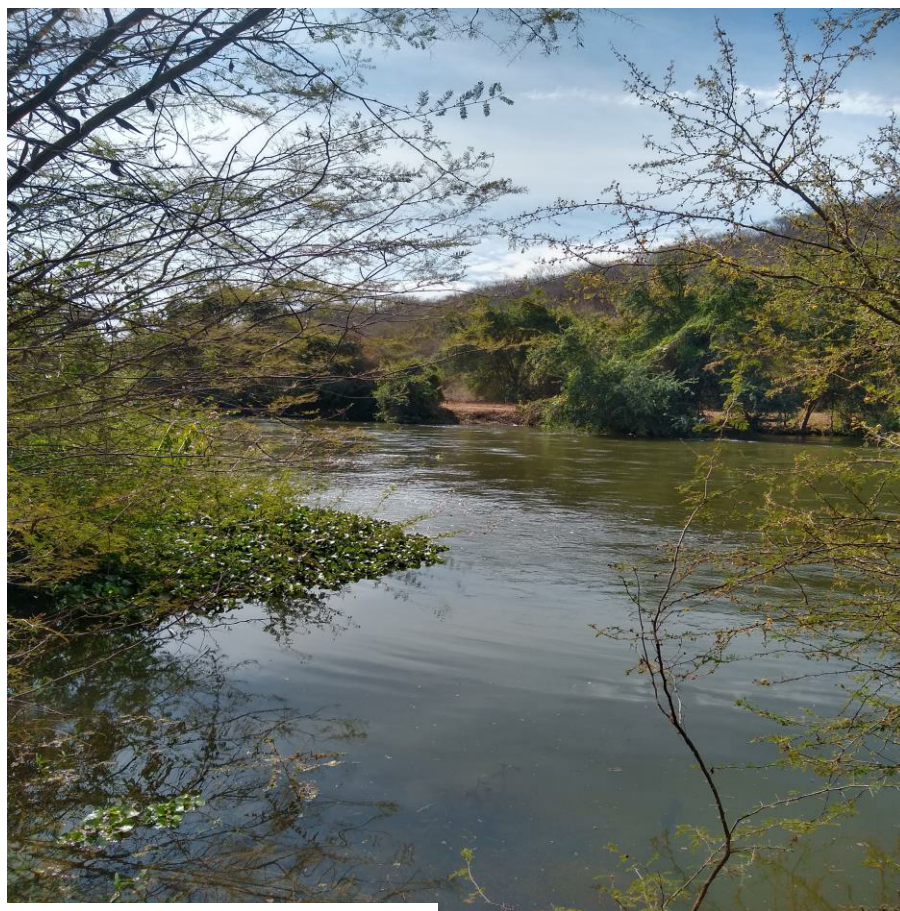


Imagen 29. Vegetación presente en el río Tamazula

Adicional al análisis realizado en el SIGEAs se realizó recorrido en el área donde se constató el tipo de vegetación de selva baja caducifolia Guamúchil (*Rtheclobium dulce*). Vndos (*Acacia macracantha*), Sauce (*Salix nigra*) y terrenos agrícolas alrededor del pdioño del proyecto lo que confirma el resultado del análisis arrojado por el SIGEAs. Mientras dentro del pdioño del proyecto (cauce del río) hay presencia de vegetación herbácea sobre la corriente de agua del arroyo se observaron formas herbáceas flotantes y arraigadas al sustrato dependiente de la humedad constante y que en conjunto constituyen la vegetación subacuática, si endolirio acuático (*Elchhorriacrasipes*) la que predomina.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Estrato arbóreo		
Fabaceae	Caesalpinia ptiloba	Palocado
Fabaceae	Lysiloma divicata	Maito
Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia	Guasima
Fabaceae	Rtheclobium dulce	Guamúchil
Fabaceae	Parkinsonia aculeata	Paloverde
Fabaceae	Hae mat oxilon brasileo	Brasil
Salicaceae	Populus d morphia	Alamo
Ramaceae	Ziziphus amde	Nanchi
Moraceae	Ficus padfida	Hguera
Euphorbiaceae	Sapium lateriflorum	Iza
Salicaceae	Salix nigra	Sauce
Estrato arbustivo		
Fabaceae	Acacia cochliacantha	Vndo
Fabaceae	Acacia farnesiana	Vnorama
Malvaceae	Abutilon grandidentum	Malva
Asteraceae	Hmenodema monogyra	Lara
Euphorbiaceae	Risus communis	Hguerilla
Rubiaceae	Rabdanitis	Papache
Fabaceae	Mimosa pigra	Cuca
Solanaceae	Solanum verbascifolium	Sacamaritaca
Estrato herbáceo		
Cucurbitaceae	Luffa cylindrica	Estopajo
Cucurbitaceae	Momordica charantia	Cundeamor
Amaranthaceae	Amaranthus palmeri	Bledo
Solanaceae	Datura innoxiosa	Tolache
Fabaceae	Senna fructicosa	Bchi
Bromeliaceae	Bromelia pingu	Agua ma
Amaranthaceae	Amaranthus palmeri	Bledo
Papaveraceae	Argemone mexicana	Cardo santo
Polygonaceae	Antigonon leptopus	Flor de Santiago

Cactáceas		
Familia	Nombre científico	Nombre común
Cactaceae	Opuntia sp	Nopal
Cactaceae	Pachocereus pecten-	Cardón
	aborigum	

Vegetación acuática

Familia	Nombre científico	Nombre común
Pontederiaceae	El chhorri a crassipes	Lirio acuático

De las especies de plantas que se observaron en el área de proyecto de extracción de materiales pétreos ninguna se encontró en el listado de especies en riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

LISTA FLORÍSTICA DE LA ZONA COLINDANTE AL PROYECTO

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
ESTRATO ARBOREO		
Gua múchil	Ritheclobium dulce	Fabaceae
Sauce	Salix nigra	Salicaceae
ESTRATO ARBUSTIVO		
Vinorana	Acacia farnesiana	Fabaceae
Cuca	Mimosa pigra	Fabaceae
Sacamanteca	Solanum verbascifolium	Solanaceae
Malva	Abutilon grandifolium	Malvaceae
ESTRATO HERBACEO		
El edo	Amaranthus palmeri	Amaranthaceae
Cardo santo	Argemone mexicana	Papaveraceae
El che	Senna fruticosa	Fabaceae
San Miguelito	Antigonon leptopus	Polygonaceae

Se encontraron 10 especies de 7 familias, las más sobresaliente es la familia Fabaceae.

Método

Se realizó un censo florístico en un área total de 83,717.21 m² y un listado de la flora que se utilizó la técnica de conteo directo. Para la flora localizada dentro del área donde se pretende ejecutar el proyecto se recedieron datos del DAP (diámetro a la altura del pecho) y altura para el estrato arbóreo; mientras que para las especies arbustivas y/o herbáceas solamente se identificaron y enlistaron.

Para las especies que no se identificaron en el área del proyecto, se recedieron muestras (hojas, frutos o flores) y se colocaron en bolsas de papel y después se analizaron.

RESULTADOS DEL MUESTREO FORESTAL EN EL AREA DEL PROYECTO

Se observaron 11 especies las cuales corresponden a 8 familias, siendo la familia Fabaceae la que predomina.

El muestreo se realizó en un área de 83,717.21 m²:

Nº.	Nombre común	Resultado del muestreo		
		Nombre científico	DAP (m)	Altura (m)
1	Gua múchil	Ritheclobium dulce	0.20	2
2	Gua múchil	Tallo 2	0.25	4
		Ritheclobium dulce	0.25	

		Tallo 2	0.30	
3	Gua múchil	Pithecellobium dulce	0.35	3.5
4	Sauce	Salix nigra	0.28	3
5	Gua múchil	Pithecellobium dulce	0.30	3

Se retirará un total de 5 árboles que se encuentran dentro del polígono del proyecto, estos son 3 guamúchiles dentro del cauce del río, un guamúchil y un sauce en el margen del río. El diámetro a la altura del pecho promedio es de 0.271 mts. y la altura promedio es de 3.3 mts.

Abundancia por área en el estrato arbóreo en los 83,717.21 m²

Nombre científico	Nombre común	Número de especímenes	Total ind/m ²
Pithecellobium dulce	Gua múchil	4	0.0000477
Salix nigra	Sauce	1	0.0000119
Total		5	0.0000596

La abundancia relativa es de 0.0000596 individuos/m² en el estrato arbóreo, esto debido a que el flujo de agua es permanente la cual no permite el desarrollo y abundancia de especies arbóreas. Por tal motivo se presentan especies herbáceas solo en temporada de lluvia (*Senna fruticosa* y *Amarantus palmeri*) en abundancia.

Se removerán 5 árboles con altura promedio de 3 metros de altura en el área del proyecto

Dentro de las aguas del río se encontró lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) cuya densidad fue de aproximadamente en un área de un metro cuadrado, en toda el área que se muestreo.

b) Fauna

En la consulta al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGIA) en su apartado de especímenes en riesgo (NOM 059-SEMARNAT-2010) arrojó las siguientes especímenes en riesgo:

- En peligro de extinción: jaguar y ocelote.
- Amenazada: murciélago trompudo.

Sin embargo, durante el recorrido que se hizo en el área no se observaron y cabe señalar que el proyecto se realizará durante el día y estas especies son animales diurnos-nocturnos.

Metodología

Paso 1. Se realizó una recopilación bibliográfica de fauna existente en el área de estudio, en escritorio.

Paso 2. Se realizó una visita al sitio donde se entrevistó a los poblados de la fauna localizada y determinar la interacción de la población con el área del proyecto (río Tamazulá), para complementar la información obtenida en gabinete.

Paso 3. Se realizó una visita guiada por personal del poblado San José para conocer la accesibilidad al área del proyecto, así como las condiciones ambientales y la fauna que se distribuye en la zona.

Paso 4. La fauna fue registrada mediante evidencias directas (auditivo y visual) e indirectas (madrigueras, nidos, excretas, huellas, mudas, presencia de restos óseos, etc.) en línea recta por ambos márgenes.

Durante los diversos recorridos en el área del proyecto se observaron Cachorón de árbol (*Sceloporus magister*), tortolita (*Columbigallina pacifica*), Codorniz (*Callipepla douglasii*), en mamíferos se observaron mapache (*Procyon lotor*) y conejo (*Sylvilagus audubonii*).

La fauna característica de selva baja caducifolia en el sistema ambiental donde se ubica el polígono del proyecto es:

Mamíferos

Nombre común	Nombre científico	ESTATUS NOM 059- SEMARNAT- 2001
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Ninguna
Arzulla	<i>Sciurus colliae munchausi</i>	Ninguna

Aves

Nombre común	Nombre científico	ESTATUS NOM 059- SEMARNAT- 2001
Tortolita	<i>Columbigallina pacifica</i>	Ninguna
Paloma blanca	<i>Zenaidura macroura</i>	Ninguna
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	Ninguna
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Ninguna
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ninguna
Gallina		

Reptiles

Nombre común	Nombre científico	ESTATUS NOM 059- SEMARNAT- 2001
Camaleón	<i>Phrynosoma sp</i>	Ninguna
Cachorón arboreo	<i>Sceloporus magister</i>	Ninguna
Iguana	<i>Iguana iguana</i>	Protección especial

Es importante señalar que el proyecto como tal no afectará ninguna de estas especies, ya que estas son de hábitat terrestre y las actividades se desarrollarán dentro del río Tamazulapora lo que las especies no perderán su hábitat, ya que no habrá remoción de vegetación en el perímetro del polígono, uno de los criterios a seguir para cumplir con las especificaciones de esta Norma es la capacitación de los trabajadores en el cuidado y manejo de estas especies.

IV.3.3 Paisaje

El paisaje debe valorarse como un componente más del ambiente y su valoración debe sustentarse en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento perceptual,

aglutinador de toda una serie de características del medio físico y el efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto en un contexto determinado.

El paisaje presenta tres variables para su valoración: visibilidad, calidad paisajística y fragilidad del paisaje.

El sitio donde se desarrollará el proyecto no tiene afluencia turística, ya que no presenta buenas características para desarrollar actividades turísticas. Esto por la existencia de terrenos agrícolas que propician el desmonte de la vegetación natural y por las poblaciones que se encuentran alrededor contaminan el agua por las descargas sin un tratamiento previo.

a) Visibilidad

Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.

La visibilidad del área del proyecto es buena, se pueden identificar los elementos más representativos del paisaje: los terrenos agrícolas colindantes ubicados al este del sitio y el propio río Tamazula.

b) Calidad paisajística

Induye tres aspectos de percepción: las características intrínsecas del sitio que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia por ejemplo de 500 y 700 m, en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Induye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

Tomando en consideración las condiciones del sitio del proyecto la calidad paisajística es baja, ya que no presenta mucha predictación durante el año, esto junto al desmonte de la vegetación en los predios colindantes, la extracción ilegal de materiales pétreos y la acumulación de basura desechada por los mismos habitantes de la zona.

c) Fragilidad

Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los elementos que la integran se pueden clasificar en bióticos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Dadas las características paisajísticas del área del proyecto se observa una fragilidad mínima, ya que anteriormente ha sido impactado. Y esto se observa por la capacidad de regeneración de los elementos bióticos presentes y el día seminario que presenta el área.

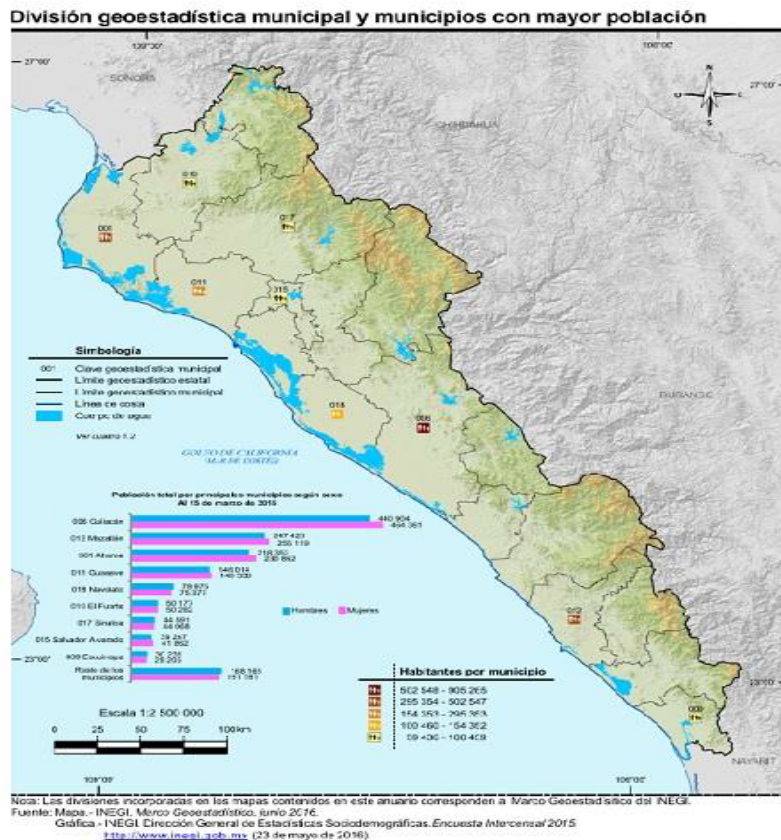
Resumiendo lo anterior, la mejor calidad paisajística del área del proyecto es en la época de lluvias, época en la que no se realizarán actividades.



Imagen 30. Vista del paisaje del área del proyecto

IV.3.4 Medio socioeconómico

a) Demografía



Culiacán, capital y ciudad más grande del estado de Sinaloa, tiene una población de 905,265 habitantes según el INEGI Anuario Estadístico y Geográfico de Sinaloa 2017, de los cuales 440,904 son hombres y 464,361 son mujeres.

48.7% son hombres y 51.3% son mujeres, la relación hombres-mujeres es de 94.9, es decir, existen 94 hombres por cada 100 mujeres, con edad media de 27 años. Según el INEGI Encuesta Intercensal 2015.

Distribución territorial del municipio es de 11.0% del territorio estatal y una densidad de población de 143.6 hab/km².

La población presente en el SA es la siguiente:

Personas de cero a 14 años	109
Personas de 15 a 64 años de edad	169
Personas de 65 a 130 años de edad	37
No clasificados por criterio de confiabilidad	50
- 80 -	

VIVIENDA

Culiacán tiene un total de 244,754 de viviendas particulares habitadas, esto representa el 30.4% del total estatal. Con un promedio de 3.7 ocupantes por vivienda y 1.0 por cuarto.

Las viviendas con materiales de construcción precarios en sus paredes son del 1% 2.4% en techos y 1.6% tienen piso de tierra.

Datos de vivienda presente en el SA es el siguiente:

Viviendas particulares habitadas	74
Viviendas particulares deshabitadas	22
No clasificados por criterio de confiabilidad	21
Población total	119

Servicios disponibles en la vivienda en el SA son:

Habitadas con agua entubada	14
Habitadas sin agua entubada	59
Habitadas con drenaje	49
Habitadas sin drenaje	23
Habitadas con luz eléctrica	73
Habitadas sin luz eléctrica	0
Habitadas con luz eléctrica, entubada en la red	10

EDUCACIÓN

La tasa de alfabetización por grupos de edad de 15 a 24 años es del 99.0% y de 25 años y más es de 95.5%.

Población de 15 años y más según nivel de escolaridad

Sin escolaridad	3.9%
Básica	40.0%
Media superior	25.1%
Superior	30.9%
No especificado	0.1%

INEGI Encuesta Intercensal 2015

ECONOMÍA

La población de 12 años y más económicamente activa ocupada es del 53.3% a nivel estatal, siendo el 61.6% hombres y 38.4% mujeres en el municipio.

La población no económicamente activa en porcentaje es el siguiente:

Población	Porcentaje
Estudiantes	39.9

Personas dedicadas a los quehaceres del hogar	38.5
Jubilados o pensionados	9.3
Personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar	2.8
Personas en otras actividades no económicas	9.5

Siendo el 46.5% de la población no económicamente activa a nivel estado.

MARGINACIÓN

Índice y Grado de marginación en Culiacán, Sinaloa, municipio donde se ubica el proyecto estudiado.

Indicador	Valor
Índice de marginación	-1.570
Grado de marginación	Muy bajo
Índice de marginación de 0 a 100	9.935
Lugar nivel estatal	17
Lugar nivel nacional	2335
CONAPO 2010	

b) ASPECTOS ECONÓMICOS

Entre las actividades económicas del estado de Sinaloa más importantes destacan el comercio (22.4%), la agricultura (10.3%), construcción (8.8%) y los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (13.9%).

Producto Interno Bruto

276 879 millones de pesos (aproximados de 2008) es el Producto Interno Bruto (PIB) de Sinaloa (2014), lo que significa 2.1% del total nacional. En 2013 fue de 268 839 millones de pesos.

De cada 100 pesos aportados a la economía, 68 son por las actividades comerciales y de servicios, 21 por los industriales y 11 por la agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza.

Comercio

En Sinaloa, 40 475 unidades económicas se dedican al comercio (2013) lo que representan 43.4% del total de establecimientos del sector privado y para estatal en la entidad.

167 576 es el personal ocupado en esta actividad, de cada 100 trabajadores, 46 son mujeres y 54, hombres.

Agricultura

Del total del PIB la agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza, tuvo una participación de 29.637 millones de pesos.

Sinaloa ocupa el primer lugar nacional por 3.9 millones de toneladas de producción de maíz blanco en la entidad (2014) de igual forma ocupa el primer lugar en producción de jitomate por 710 208 toneladas.

Construcción

En Sinaloa, existen 667 unidades económicas, esta actividad tuvo una participación de 23.752 millones de pesos. Y representa el 8.8% en el Estado.

En el municipio de Culiacán, lugar donde se ubica el proyecto, cuenta con 298 unidades económicas de esta actividad.

c) FACTORES SOCIOCULTURALES

El lugar donde se ubica el área del proyecto no presenta problemas con los habitantes de los poblados aldeaños con la extracción de los materiales pétreos del río ya que su nivel sociocultural no presenta relación con esta actividad.

IV.3.5 Diagnóstico ambiental

A - Meteorológico

a) Clima:

En las áreas aldeañas al río no se observaron actividades humanas como tala inmoderada, ganadería o agricultura, esto hace que varíe la temperatura ambiental y que los vientos que se presentan generen arrastre de partículas.

La temperatura media anual se encuentra a 24.38 °C con precipitación promedio de 8.20 mm. En el mes de junio se presenta la temperatura más alta (29.06 °C) y enero como el mes más frío del año (18.88 °C).

El proyecto de extracción de materiales se realizará sobre el cauce del río Tamazulav, se retirarán cinco arboles los cuales se encuentran en el margen del río. El retiro de estos no genera variación en la temperatura en el sistema ambiental.

b) Aire

En la región se desconoce la calidad del aire por falta de equipo y de personal técnico. El área no se considera como una situación crítica para el proyecto debido a la poca o nula industrialización de la región.

La actividad de extracción se realiza a cielo abierto y los vientos que se presentan hacen que las partículas de gases que se producirán por la maquinaria a utilizar se dispersen, lo que no afectará la calidad del aire presente en el área.

c) Geología y geomorfología

El conocer este medio físico es de interés para llevar a cabo el proyecto, ya que la actividad es de extracción de materiales pétreos.

La mayoría de los terrenos de la planicie costera se hallan sobre áreas del cuaternario y del cenozoico medio superior. Los materiales sedimentados se localizan en las cercanías del litoral y en los del terciario, posiblemente del mioceno o plioceno, de origen piroclástico, formando parte de conglomerados, tobas y arenas volcánicas.

La zona de estudio se localiza en sobre terreno plano con pequeñas elevaciones que se han estabilizado, presenta un relieve correspondiente a la parte montañosa, con elevaciones de hasta 100 msnm. El tramo en estudio presenta meandros y la velocidad de las avenidas en épocas de lluvias son fuertes, lo que modifica la geomorfología del cauce.

d) Suelo

El tipo de suelo Phaeozem lúvico presente en el lugar es rico en materia orgánica por lo que es muy utilizado en agricultura temporal (uso de suelo presente en el área). La sequía periódica y erosión edáfica y hídrica son sus principales limitantes.

e) Agua superficial

El agua del río presenta buena calidad debido a la corriente perenne que presenta, los escurrimientos están regulados por la presa Sanalona.

f) Agua subterránea

El acuífero Río Culiacán con una superficie de 999,937.46 ha está sin disponibilidad de agua subterránea, publicado en el DOF 04/01/2018.

B - Medio biótico

a) Vegetación

El polígono se encuentra rodeado de vegetación del grupo selva baja caducifolia a la cual no será impactada ya que se trabajará solo en el cauce del río.



Imagen 31. Vegetación que rodea el polígono del área

b) Fauna

Los recorridos de campo que se efectuaron en los alrededores del área de estudio y en base a entrevistas que se les realizó a los pobladores vecinos al proyecto de explotación de materiales pétreos, concuerdan que las especies descritas anteriormente son escasas en el margen del río esto a causa de las actividades del hombre que se han realizado.

C - Aspectos socioeconómicos

Culiacán, es el municipio de Sinaloa con más habitantes (905,265) de los cuales 440,904 son hombres y 464,361 son mujeres.

La población de 12 años y más económicamente activa ocupada es del 53.3% a nivel estatal, siendo el 61.6% hombres y 38.4% mujeres en el municipio.

El municipio de Culiacán, Sinaloa tiene un total de 244,754 de viviendas particulares habitadas, esto representa el 30.4% del total estatal disponen de los tres servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) (INEGI 2010).

En este caso, el poblado San José que es la población más cercana al proyecto con una población total de 41, no cuenta agua potable ni energía eléctrica, sin embargo, varias viviendas utilizan fosas sépticas y algunas descargas clandestinas.

Las actividades productivas que se observan es la agricultura y ganadería provocando devastación al suelo y a la vegetación.

El proyecto generará empleo a la población que habita en la cercanía de este.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con el apoyo del diagnóstico ambiental desarrollado en el capítulo anterior, se elaboró el escenario ambiental donde se identificarán los impactos ambientales que resultarán al realizar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar los desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

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

Para identificar los impactos ambientales que el proyecto generará sobre el entorno donde se realizará, se elaboró listas de control de las actividades que se llevarán a cabo contra el escenario actual.

La evaluación del impacto ambiental es variable, depende de tipo de ambiente, tipo de problema y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo cuestionarios, superposición de cartas, matrices; sin embargo, en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.

En base al anterior se utilizó lista de chequeo y matriz de identificación y jerarquización de actividades, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

V.1.1. Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que este es “*un elemento de medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio*” (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir al menos, los siguientes requisitos:

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

Su principal aplicación será registrar y comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto ya que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

Los indicadores de impacto pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

La siguiente tabla muestra la relación de indicadores de impacto al medio ambiente

INDICADOR AMBIENTAL	IMPACTOS POTENCIALES
1. <i>Agua superficial y subterránea</i>	Variación y contaminación que conduce el cauce del Río Tamazula
2. <i>Drenaje vertical del suelo</i>	Cambio potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua
3. <i>Erosión del suelo</i>	Desgaste potencial del suelo
4. <i>Capacidad hidráulica, suelo del cauce</i>	Variación en la capacidad hidráulica
5. <i>Componentes físicoquímicos del suelo</i>	Desorden en la constitución del suelo
6. <i>Calidad del aire en la atmósfera</i>	Afectación por gases producidos por combustión de diésel y partículas de polvo
7. <i>Visibilidad de la atmósfera</i>	Afectación por dispersión de partículas de polvo y gases producidos por combustión de diésel
8. <i>Estado original del paisaje</i>	Cambio del entorno original
9. <i>Relieve del paisaje</i>	Afectación de la superficie y cota
10. <i>Distribución y abundancia de la flora</i>	Afectación en la cobertura vegetal
11. <i>Distribución y abundancia de la fauna silvestre</i>	Cambio de la fauna silvestre
12. <i>Habitat de flora</i>	Cambio del suelo
13. <i>Habitat de fauna</i>	Cambio potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción
14. <i>Calidad de vida local</i>	Variación en la calidad de vida
15. <i>Empleo</i>	Modificación de empleo inmediato
16. <i>Desarrollo económico</i>	Modificación del flujo económico

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

El factor ambiental (suelo, agua, flora, fauna y aire) es el que tendrá relación directa con el proyecto

FACTORES BIOTICOS

1. **Distribución y abundancia de la flora:** indicador para conocer si el proyecto causara algún impacto en la flora del área.
2. **Distribución y abundancia de fauna:** indicador que permite saber si el proyecto tendrá un impacto en la fauna del lugar.
3. **Flora:** Nos indica el grado de erosión y transformación del suelo, condiciones y conservación.
4. **Habitat de la fauna:** Indica nivel de alteración del área al desarrollar el proyecto.

FACTORES ABIOTICOS

1. **Hidrología superficial y subterránea:** Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto.
2. **Drenaje vertical del suelo:** Indica la capacidad del suelo para el proceso de infiltración de aguas superficiales al subsuelo.
3. **Erosión del suelo:** Nos indica el proceso de erosión en la etapa de operación.

4. **Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce:** Indica la calidad de conducción de los escurrimientos sobre el suelo donde se desarrollará el proyecto.
5. **Componentes físicoquímicos del suelo:** Indica el nivel de cambio que puede sufrir el suelo, su característica de vida y arenosa se modificará.
6. **Calidad del aire en la atmósfera:** La atmósfera indica la calidad del aire por el incremento de contaminantes originados por las fuentes móviles durante el desarrollo del proyecto.
7. **Visibilidad de la atmósfera:** Se toma en cuenta por la generación de emisiones a la atmósfera en el desarrollo del proyecto.
8. **Estado original del paisaje:** Indicador del nivel de perturbación o modificación que sufre el paisaje respecto a su condición original.
9. **Relieve del paisaje:** Se refiere a todas aquellas modificaciones, apreciables visualmente, en la morfología superficial del paisaje con respecto a la participación de las acciones del proyecto.

FACTORES SOCIOECONÓMICOS

1. **Calidad de vida:** Factor considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de la zona de influencia del mismo.
2. **Generación de empleo:** Indicativo de la capacidad de participación del proyecto a través de la generación de empleo.
3. **Desarrollo económico regional:** Es indicativo a través de la reactivación económica y el desarrollo sectorial.

V.1.3 Criterios y metodología de evaluación

V.1.3.1. Criterios

Para la evaluación de los impactos se emplearon los siguientes elementos:

- **Magnitud:** Probable severidad de cada impacto potencial.
- **Duración:** Periodo de tiempo que se prevé que duren todos los efectos de la actividad.
- **Riesgo:** Probabilidad (0-1) de que ocurra un impacto ambiental.
- **Importancia:** Valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.
- **Mitigación:** Soluciones factibles y disponibles para la remediación.

Con la información recopilada y de acuerdo con el tipo de actividad, se evaluó cada impacto y se asignaron los siguientes valores:

A Impacto adverso significativo - Son impactos con efectos severos para el medio ambiente en magnitud y/o importancia.

a Impacto adverso no significativo - Los efectos de los impactos son de poca magnitud e importancia.

B Impacto benéfico significativo - Causa efectos benéficos de magnitud y/o importancia considerables. Generalmente se manifiestan en el sector socioeconómico.

b Impacto benéfico no significativo - Efectos generados de poca magnitud e importancia.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Para la identificación de los impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas se usaron las siguientes metodologías:

1. **Estado de contrd.**
2. **Matriz de Leopold modificada.**
3. **Matriz de identificación y Jerarquización de actividades.**

En cada metodología se tomaron en cuenta las características bióticas y abióticas del área donde se desarrolló el proyecto y la consideración del grado de impacto de cada actividad.

1. **Estado de contrd:** Método de identificación muy simple, sirven primordialmente para identificar factores ambientales y proporcionar información sobre la predicción y evaluación de impactos.

Se determinó las actividades que se realizarán en cada etapa y los factores a considerar.

Se planearon tres etapas: Preparación del sitio, operación y mantenimiento, y abandono del sitio.

Factores por considerar:

- ✓ Factores bióticos (flora, fauna).
- ✓ Factores abióticos (agua, suelo, paisaje).
- ✓ Socioeconómicos (empleo, economía local).

ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES
ETAPA I. PREPARACIÓN DEL SITIO	
- Retiro de vegetación	Flora, fauna
- Funcionamiento de la maquinaria	Fauna, aire
- Limpieza del área	Flora
- Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Suelo
ETAPA II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
- Funcionamiento de la maquinaria	Fauna, aire
- Circulación de maquinaria	Fauna, aire, paisaje
- Extracción de materiales pétreos	Suelo, agua, paisaje
- Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Suelo
ETAPA III. DE ABANDONO	
- Retiro de maquinaria, vehículos y personas	Paisaje, economía local
- Restauración del sitio	Paisaje, flora, fauna, suelo

2. **Matriz de Leopold modificada:** Es una herramienta que permite encontrar la interacción entre actividades del proyecto y factores ambientales del área a trabajar.

- A** Impacto adverso significativo
- a** Impacto adverso no significativo
- B** Impacto benéfico significativo
- b** Impacto benéfico no significativo

3. **Matriz de identificación y jerarquización de impactos ambientales:** Mediante esta se identificaron 31 impactos; 16 adverso no significativo, 11 benéfico significativo y 4 benéfico no significativo.

V.1.3.3 Análisis e identificación de impactos ambientales en el desarrollo de cada actividad
Matriz de Leopold modificada

M A P PROYECTO “EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN EL RÍO TAMAZULA, CULIACA, SI NALOA”.			PREPARACIÓN DEL SITIO			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			ABANDONO			
			Retiro de vegetación	Limpieza de área	Generación de residuos sólidos y peligrosos	Contratación de personal	Funcionamiento de la maquinaria	Circulación de la maquinaria	Extracción de los materiales pétreos	Generación de residuos sólidos y peligrosos	Retiro de maquinaria, vehículos y personas	Restauración del sitio
COMPONENTES EMISORES DE IMPACTO												
FACTOR AMBIENTAL	Agua	Calidad superficial							a		b	
		Funcionamiento hidráulico del río		B					B			
	Suelo	Drenaje vertical	a						a		B	
		Erosión	a						a		B	
		Calidad			a					a	B	
	Atmósfera	Calidad del aire	a				a				b	B
		Confort sonoro		a			a					
	Paisaje	Entorno original	a								b	B
FACTOR BIOTICO	Flora	Estructura poblacional	a								B	
	Fauna	Estructura poblacional	a								B	
		Habitat	a									B
FACTOR SOCIOECONÓMICOS	Social	Salud y Seguridad						a				
	Económico	Empleo local				b						

	Medio	2
	Largo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
	Permanente	3
Reversibilidad (R)	A corto plazo	1
	A medio plazo	2
	No reversible	3
Recuperabilidad (RP)	Fácil	1
	Mediana	2
	Difícil	3
Continuidad (Q)	Continuo	3
	Discontinuo	1
Periodicidad (Pr)	Peródico	3
	Irregular	1

2. Índice de incidencia: Incidencia, severidad y forma de alteración

Fórmula para el cálculo de incidencia

$$I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$$

3. Índice de incidencia estandarizada

Fórmula para calcular incidencia estandarizada

$$I_s = (I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$$

Send:

I: El valor de incidencia obtenido por un impacto

$I_{\max}$: El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será de 57, por ser 9 atributos con un valor máximo de 3 cada uno.

$I_{\min}$: El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será de 19, por ser 9 atributos con un valor mínimo de 1 cada uno.

Con los resultados de la determinación del índice de incidencia, bajo la metodología establecida por Gómez Orea, puede establecerse el tipo de impacto ambiental (positivo=benéfico, negativo=adverso) e identificado en el estudio. Donde los valores entre 0 y 0.50 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor 1 se toman como significativos.

• Caracterización de impactos:

- **Signo:** Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial
- **Inmediatez (Inn):** Directo o indirecto. Directo o primario cuando tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.

- **Acumulación (A):** Simple o acumulativa. Efecto simple cuando se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- **Sinérgica (S):** Sinérgica o no sinérgica. Reforzamiento de efectos simples. Cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que la suma simple.
- **Momento en que se produce (M):** Manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.
- **Persistencia (P):** Efecto permanente supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece un tiempo determinado.
- **Reversibilidad (R):** Puede ser anulado por los procesos naturales o no después de un largo periodo de tiempo.
- **Recuperabilidad (Rp):** Puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.
- **Periodicidad (P):** Se manifiesta de forma cíclica o recurrente o de forma impredecible.
- **Continuidad:** Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

V.1.5 Determinación de los impactos ambientales:

Etapas.- Preparación del sitio

Retiro de vegetación

1. Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo

La extracción de materiales se realizará con cortes homogéneos con base al programa autorizado por la CONAGUA. Los cortes tendrán una profundidad de aproximadamente 2.5 metros.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINÉRGICA	Leve	1
MOMENTO	Mediano	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Largo plazo	3
RECUPERABILIDAD	Medía	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICADOR (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)		33
INDICADOR ESTANDARIZADA (IS = I - I MIN / I MAX - I MIN)		0.36

Se tendrá un impacto adverso no significativo

2. Impacto de erosión sobre el suelo de la ribera:

Por el retiro de la vegetación se genera erosión en los suelos, esto por las corrientes de agua y el aire. La conducción del agua del río es perenne.

Caracterización e intensidad

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIAZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simplé	1
SINERGIA	Mediá	2
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Mediá	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INDICADOR (I = I _{NM} +3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)		31
INDICADOR ESTANDARIZADA (IS = I-I _{MINI} /I _{MAXI} -I _{MINI})		0.32

Este impacto se considera como **adverso no significativo**

3. Impacto producido sobre la calidad del aire:

El impacto que se generará será adverso, ya que se generarán partículas por el uso de la maquinaria que se utilizará para esta actividad.

Caracterización e intensidad

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIAZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Mediá	2
MOMENTO	Largo	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICADOR (I = I _{NM} +3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)		33
INDICADOR ESTANDARIZADA (IS = I-I _{MINI} /I _{MAXI} -I _{MINI})		0.37

Tiene un **impacto adverso no significativo**

4. Impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el banco

Se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje y espacios abiertos que conforman el banco de estudio.

La calidad paisajística en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades del hombre, las principales son la deforestación de las riberas para cultivar, pastoreo de ganado y extracción de materiales pétreos.



Imagen 32. Vegetación dentro del área del proyecto

El impacto producido se considera **adverso no significativo** debido a que afectará en menor grado la visibilidad del lugar.

5. Impacto originado sobre la estructura poblacional de la flora actual en el cauce del río

Se eliminará vegetación herbácea dentro del polígono del proyecto. No se encontraron especies en algún estado de la norma.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SI GNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simplé	1
SINERGIA	Fuerte	3
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Mediana	2
PERIODICIDAD	Periódico	3

CONTINUIDAD	Díscuti no	35
INDICADOR (I = I NM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)		49
INDICADOR ESTANDARIZADA (I S= I-I MNI MAX-I M N)		0.42

El retiro de la vegetación generará un **impacto adverso no significativo** con efectos locales, permanentes y mitigables.

6. Impacto producido sobre el hábitat de la fauna existente en el polígono del proyecto:

Debido a la presencia de máquinas y camiones de carga en el banco de materiales por la remoción de la vegetación provocará una escasa fauna, principalmente aves, que se desplazarán a terrenos colindantes.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SEÑAL	Negativo	-
INMEDIATOS	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SEVERIDAD	Leve	1
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Mediana	2
PERIODICIDAD	Período	3
CONTINUIDAD	Díscuti no	1
INDICADOR (I = I NM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)		36
INDICADOR ESTANDARIZADA (I S= I-I MNI MAX-I M N)		0.45

El impacto que se genera es **adverso no significativo** con efectos locales y reversibles con implementación de medidas.

7. Impacto producido sobre la fauna existente:

El área del proyecto presenta baja perturbación por el hombre, ya que los terrenos adyacentes están en categoría de uso agrícola.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SEÑAL	Negativo	-
INMEDIATOS	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SEVERIDAD	Leve	1
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Bajo	1
RECUPERABILIDAD	Mediana	2

PERIODICIDAD	Periodico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INDICADOR A ($I = I_{NM} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3RC + PR + Q$)		33
INDICADOR A ESTANDARIZADA ($I_S = I - I_{MINI MAX} - I_{MINI}$)		0.37

La fauna existente en el área del proyecto recibirá un impacto **adverso no significativo**

Limitación de área:

8. Impacto sobre el funcionamiento hidráulico del río

Esta acción es permanente y fundamental para evitar azdvanamientos y eutrofización del agua en los lugares que se detiene la corriente después de las averías extraordinarias.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A largo plazo	3
RECUPERABILIDAD	Medio	2
PERIODICIDAD	Periodico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICADOR A ($I = I_{NM} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3RC + PR + Q$)		47
INDICADOR A ESTANDARIZADA ($I_S = I - I_{MINI MAX} - I_{MINI}$)		0.74

El impacto sobre el funcionamiento hidráulico en el área del proyecto recibirá un impacto **benéfico significativo**

9. Impacto sobre el confort sonoro

La limitación de área de trabajo se realizará con una excavadora y de manera manual.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simplé	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A largo plazo	3

RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INDICADOR A ($I = I_{NM} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3RC + PR + Q$)		28
INDICADOR A ESTANDARIZADA ($I_S = I - I_{MINI} \text{ MAX} - I_{MINI}$)		0.24

El impacto que se producirá es **adverso no significativo**.

Generación de residuos sólidos y peligrosos:

10. Impacto que produce en la calidad del suelo

Se generará un residuo por la operación de la maquinaria para el retiro de vegetación y por el personal requerido.

- Caracterización e intensidad de residuos sólidos por personal requerido

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
IMEDIATIZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Mediana	2
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Mediana	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INDICADOR A ($I = I_{NM} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3RC + PR + Q$)		36
INDICADOR A ESTANDARIZADA ($I_S = I - I_{MINI} \text{ MAX} - I_{MINI}$)		0.45

La generación de residuos sólidos a la calidad del suelo produce un **impacto adverso no significativo**.

- Caracterización e intensidad de residuos peligrosos por la operación de maquinaria para el retiro de vegetación

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
IMEDIATIZ	Indirecto	3
ACUMULACIÓN	Simplé	1
SINERGIA	Mediana	2
MOMENTO	Mediana	2
PERSISTENCIA	Temporal	2
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Mediana	2
PERIODICIDAD	Irregular	1

CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INDICADOR A ($I = I_{NM} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3RC + PR + Q$)		34
INDICADOR A ESTANDARIZADA ($I_S = I - I_{MINI} \text{ MAX} - I_{MINI}$)		0.39

La generación de residuos peligrosos a la calidad del suelo produce un **impacto adverso no significativo**.

Etapas II.- Etapa de operación y mantenimiento

Contratación de personal:

1. Impacto producido en la comunidad

La contratación de mano de obra contribuirá con la economía local y la generación de empleo, al crear fuentes de trabajo de personas cercanas al sitio de estudio, otra opción laboral ya que el principal empleo es la agricultura y ganadería.

Caracterización e intensidad:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATÉZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simplé	1
SINERGIA	Mediá	2
MOMENTO	Largo	3
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A largo plazo	3
RECUPERABILIDAD	Mediá	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICADOR A ($I = I_{NM} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3RC + PR + Q$)		45
INDICADOR A ESTANDARIZADA ($I_S = I - I_{MINI} \text{ MAX} - I_{MINI}$)		0.68

El impacto producido será **beneficio significativo**.

Funcionamiento de la maquinaria:

2. Impacto producido sobre la calidad del aire

Se generarán emisiones de gases a la atmósfera por la quema de combustible y partículas de polvo en la operación de la maquinaria a utilizar.

Las sustancias emitidas son:

Gases emitidos	Características de peligrosidad
SO ₂	Contribuye a la formación de lluvia ácida con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO	Es la causa principal del gas de invernadero.
NO _x	El dióxido de nitrógeno reacciona con la luz solar, lo cual lleva a la formación de ozono y smog en el aire que respiramos.

No se tienen registros de la calidad del aire en la zona, pero se considera es buena; en el proyecto se estará utilizando un cargador frontal y dos camiones.

Caracterización e intensidad

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIAZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INDICADOR (I = I NM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)		30
INDICADOR ESTANDARIZADA (IS= I- I MIN/ I MAX- I MIN)		0.29

Por lo anterior presentará un **impacto adverso no significativo**

3. Impacto producido sobre el confort sonoro

La maquinaria que se utilizará para la extracción del material pétreo y los camiones para transportar dicho material incrementará el nivel de ruido, esta afectación es de carácter temporal.

Caracterización e intensidad

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIAZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simplé	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	1
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INDICADOR (I = I NM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)		22
INDICADOR ESTANDARIZADA (IS= I- I MIN/ I MAX- I MIN)		0.08

El impacto producido sobre el confort sonoro es de **impacto adverso no significativo**

4. Impacto sobre el suelo por la circulación de la maquinaria

Los camiones presentan compactación y cambio en la forma superficial por el paso de la maquinaria

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIAZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Medi	2
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	1
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INDICADOR (I = I NM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)		33
INDICADOR ESTANDARIZADA (I S=I-I MIN I MAX I M N)		0.37

Se utilizarán los caminos existentes para la circulación de la maquinaria, por lo tanto, se tendrá un **impacto adverso no significativo**

Extracción de materiales pétreos:

5. Impacto producido sobre la calidad del agua superficial:

Aumentan los sólidos suspendidos con la operación de la maquinaria, sin embargo, el trabajo es muy puntual.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIAZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Medi	2
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Medi	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICADOR (I = I NM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)		40
INDICADOR ESTANDARIZADA (I S=I-I MIN I MAX I M N)		0.55

Se considera un **impacto adverso no significativo** sobre la calidad del agua.

6. Impacto producido sobre el funcionamiento hidráulico del río

Esta actividad es benéfica, ya que al ampliar el cauce se tendrá una mayor capacidad de conducción cuando se presenten las averías máximas extraordinarias.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
-----------	-----------------	----------------

SIGNO	Negativo	-
INMEDATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Fuerte	3
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Mediana	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICADOR (I = I NM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)		49
INDICADOR ESTANDARIZADA (IS = I-I MIN / I MAX - I MIN)		0.79

El impacto que se produce es un **impacto benéfico significativo**.

Comentado [Pdr1]:

7. Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del río

Se construirán taludes, esto es, para que tengan una estabilidad ya que su función principal es la de proteger los terrenos colindantes al río.

Se trabajará de acuerdo con los lineamientos establecidos por la CONAGUA. Los cuales indican el límite para el establecimiento de la ribera.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Mediana	2
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICADOR (I = I NM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)		43
INDICADOR ESTANDARIZADA (IS = I-I MIN / I MAX - I MIN)		0.63

Se considera un **impacto adverso no significativo**.

Circulación de la maquinaria:

8. Impacto producido sobre la salud y seguridad

El tráfico de la maquinaria será en la etapa de operación y mantenimiento, de manera temporal. Debido a esto habrá emisiones a la atmósfera y emisiones acústicas; las emisiones acústicas serán de magnitud mediana.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR
-----------	-----------------	-------

		NUMERICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATIZ	Directo	3
ACUMULACION	Simplé	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	3
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	2
RECUPERABILIDAD	Fácil	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICADOR A (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)		38
INDICADOR A ESTANDARIZADA (IS = I - I MIN / I MAX - I MIN)		0.50

Estos factores ocasionar un impacto adverso no significativo

9. Impacto producido sobre el factor socioeconómico de la población:

Considerando que la actividad principal es la agricultura y ganadería, siendo estos temporales, la población tendrá otra opción laboral.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACION	VALOR NUMERICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATIZ	Directo	3
ACUMULACION	Simplé	1
SINERGIA	Mediana	2
MOMENTO	Largo	3
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Mediana	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICADOR A (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)		42
INDICADOR A ESTANDARIZADA (IS = I - I MIN / I MAX - I MIN)		0.61

El impacto por generar es **beneficio significativo** ya que habrá desarrollo regional en la industria de la construcción.

Generación de residuos sólidos y peligrosos:

10. Impacto sobre el suelo

Durante la etapa de extracción de materiales, se generarán residuos sólidos (basura doméstica) y peligrosos (grasas y aceites), esto por la presencia de los trabajadores que operarán la maquinaria y camiones.

- Caracterización e incidencia de residuos sólidos (basura):

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATÉZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Medi a	2
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Medi a	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INDICADOR A(I = I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)		36
INDICADOR ESTANDARIZADA (I S= I-I MIN I MAX-I MIN)		0.45

La generación de residuos sólidos en el suelo produce un **impacto adverso no significativo**

- Caracterización e incidencia de residuos peligrosos (grasas y aceites):

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATÉZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Medi a	2
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Medi a	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INDICADOR A(I = I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)		37
INDICADOR ESTANDARIZADA (I S= I-I MIN I MAX-I MIN)		0.47

La generación de residuos peligrosos en el suelo produce un **impacto adverso no significativo**

Etapas III.- Abandono del sitio

Retiro de maquinaria, vehículos y personas

1. Impacto producido sobre la calidad superficial del agua:

El funcionamiento de la maquinaria causa suspensión de partículas sólidas en el agua, con el retiro de esta se tendrá un **impacto benéfico no significativo** sobre el arroyo.

Caracterización e incidencia

	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATÉZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simpl e	1
SINERGIA	Leve	1

MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Mediana	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INDICADOR (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)		29
INDICADOR ESTANDARIZADA (IS = I - I MIN / I MAX - I MIN)		0.26

El impacto producido será **benéfico no significativo**.

2. Impacto sobre la calidad del aire:

Debido al funcionamiento de la maquinaria y vehículos, se generan emisiones de gases por la quema de combustible en la etapa de operación de extracción de materiales y el transporte de estos.

Aunque no hay registros de calidad de aire en la zona, al retirar la maquinaria del arroyo, dejará de emitir estos gases y la calidad del aire será buena.

Caracterización e indicador

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIAZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simplé	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	1
RECUPERABILIDAD	Mediana	2
PERIODICIDAD	Periódico	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INDICADOR (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)		25
INDICADOR ESTANDARIZADA (IS = I - I MIN / I MAX - I MIN)		0.16

El impacto que se producirá será **benéfico no significativo**.

3. Impacto producido sobre el paisaje:

La calidad paisajística en las áreas naturales es baja, por el impacto que producen las actividades del hombre, la principal es la deforestación en las riberas para dar un uso agrícola, pastoreo de ganado, así como la extracción clandestina de material pétreo. Aun así, el impacto que se tendrá al retirar la maquinaria será positivo.

Se considera un impacto **benéfico no significativo**.

Restauración del sitio

4. Impacto generado sobre el drenaje vertical:

El impacto será **benéfico si significativo** por la formación de taludes y terraza en ambos márgenes, ya que la composición física y química será la natural de las riberas bien conservadas.

5. Impacto producido sobre suelo (erosión)

La formación de talud en las márgenes del río genera un **impacto benéfico si significativo** porque se evitarán las erosiones y cambios en la topografía.

6. Impacto producido sobre la calidad del suelo

Los trabajos de restauración del sitio será la formación de taludes y terraza en ambos márgenes, esto generará un **impacto benéfico si significativo** la composición física y química del suelo será la natural de las riberas.

7. Impacto producido en la calidad del aire:

Al terminar de restaurar el sitio con la formación de los taludes, se generará un **impacto benéfico si significativo** por el proceso de filtrado al aire que realiza la vegetación entre otras de sus funciones.

8. Impacto producido sobre el entorno original (paisaje):

El paisaje tendrá un **impacto benéfico si significativo** con la formación de taludes y terraza ya que este se recupera rápidamente.

9. Impacto sobre la estructura poblacional de la flora:

Al restaurar el sitio con la formación de taludes y terraza, la estructura florística en una rápida recuperación lo que genera un **impacto benéfico si significativo**.

10. Impacto producido en la estructura poblacional de la fauna:

Con la restauración del sitio que consiste en la formación de taludes y terraza en ambos márgenes, se tendrá una recuperación en la estructura poblacional de la fauna.

Lo anterior genera un **impacto benéfico si significativo**.

11. Impacto producido sobre el hábitat de la fauna:

Con la conformación de taludes y terraza en ambos márgenes del río Tamazulay la rápida recuperación que la vegetación riparia presenta, las especies de fauna riparia tendrán su hábitat natural.

Esto produce un **impacto benéfico si significativo**.

V. 2. Evaluación general de los impactos ambientales.

1. Etapa de preparación del sitio

En esta etapa se generarán en total 10 impactos, 9 serán **adversos no si significativo** y **1 benéfico si significativo**, estos impactos se producirán en los factores abióticos (agua, suelo, atmósfera, paisaje) y bióticos (flora y fauna).

2. Etapa de operación y mantenimiento

Se generarán 7 impactos **adversos no significativos**, un **beneficio no significativo** y 2 **beneficios significativos** corresponden a los siguientes factores ambientales: agua, suelo, atmósfera, social y económico.

3. Etapa de abandono

Se generarán en total 11 impactos, 3 serán **beneficios no significativos** y 8 **beneficios significativos**, que se darán en los factores ambientales: agua, suelo, atmósfera, paisaje, flora y fauna.

Se generarán en total 31 impactos por la realización del proyecto, siendo 16 **adversos** y 15 **beneficios**.

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES					
CATEGORÍA	SÍMBOLO	ETAPAS			TOTAL
		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento	Abandono del lugar	
1. Adverso significativo	A	0	0	0	0
2. Adverso no significativo	a	9	7		16
3. Beneficio significativo	B	1	2	8	14
4. Beneficio no significativo	b	0	1	3	1
TOTAL		10	10	11	31



CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este capítulo se entienden como aquellas acciones que se deberán ejecutar para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que se generarán en las etapas del proyecto y puedan realizarse sin alterar el presupuesto o irrid.

En el proyecto de extracción de materiales pétreos en el río Tamazula se producirán 16 impactos adversos no significativos, estos se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, esto representa el 100%

Las medidas han sido diferenciadas entre las pertenecientes a la etapa de preparación del sitio y en la etapa de operación y mantenimiento.

ETAPA I.- PREPARACIÓN DEL SITIO

Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo

La profundidad a la cual se excavará el banco de materiales pétreos es de 2.5 metros promedio. La extracción del material se realizará bajo un proyecto aprobado por la Conagua donde se garantiza una sección uniforme con pendiente adecuada para mejorar los escurrimientos, para esto se construirán taludes transversales espaciados que tendrán una relación 2:1.

Costo de la medida: no tendrá costo adicional.

Medida de mitigación del impacto producido por erosión sobre el suelo

El proyecto contempla la extracción de materiales pétreos que se han depositado en el río para que tenga mejor capacidad de conducción ya que actualmente se encuentra azudado por la existencia de vegetación herbácea, que obstruye el buen funcionamiento hidráulico del arroyo.

Esta medida no tendrá costo adicional.

Medida de mitigación del impacto producido a la calidad del aire

Se hará revisión a la maquinaria y vehículos al iniciar las actividades diarias y mantenimiento preventivo cada 250 horas.

Esta medida no tendrá costo adicional.

Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje

La conformación de la cubeta del río mediante taludes y terrazas establecidas en ambos márgenes se tendrá una recuperación del paisaje.

Se retirará la basura depositada por la población al dañar al río y se instalarán letreros para conservar limpias las áreas.

Señalaciones:

- Cuidado zona de extracción.
- Talud inestable.
- No tirar basura.
- Utilice caminos permitidos.
- No realizar fogatas.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe
Personal para la recolección de la basura, cuadrilla de cuatro personas.	día	10	\$1,000.00	\$10,000.00
Recolección de basura en cañón:	Hr	8	\$350.00	\$2,800.00
Elaboración y colocación de letreros	Pza.	5	\$200.00	\$1,000.00
Total:				\$13,800.00

Medida de mitigación del impacto producido en la estructura poblacional de la flora existente

El estrato arbóreo que se encuentra dentro del área del proyecto corresponde a cinco arboles (80% es vegetación secundaria y un 20% es vegetación de los ecosistemas de río), así como vegetación herbácea, también hay presencia de vegetación secundaria que corresponde al estrato arbustivo y herbáceo, en mayor abundancia en área cercana a la zona. En los márgenes del río existe una abundancia de especies vegetales propios del ecosistema.

Aunque la flora que existe en el cauce del río es anual y de fácil propagación así como la que se encuentran en toda la ribera del río, se contemplará creación de terrazas con especies para reforestar. El trabajo de extracción se realizará paulatinamente con secciones uniformes en tramos continuos, lo que garantizará la estabilidad de la flora sobre el cauce, debido a que crecen rápido cada año y después de la época de lluvias. Se anexa programa de reforestación.

Medida de mitigación del impacto producido en la estructura poblacional de la fauna y su hábitat.

Se realizará el desplazamiento de la fauna de baja movilidad y/o que se encuentra bajo régimen de la NOM-059-SEMARNAT-2010; para esto se realizará un plan de manejo, rescate y reubicación de la fauna de acuerdo a cada grupo de fauna y en conjunto se realizarán actividades para promover hábitat para estos.

PLAN DE MANEJO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE LA FAUNA

Objetivo: Reubicar ejemplares de fauna silvestre que habitan actualmente en el área de afectación del Proyecto.

Etapas 1

- Recorrido por la zona
- Ejecución de técnica de ahuyentamiento y rescate de fauna de lento desplazamiento
- Apertura de nuevos caminos de acceso.

Etapas 2. Recorridos diarios para búsqueda y captura de organismos que aun permanezcan en las zonas de impacto

Etapas 3. Monitoreo/seguimiento una vez liberados en su nuevo hábitat para cerciorarse que se cumpla con el objetivo

MÉTODOS DE CAPTURA Y REUBICACIÓN DE FAUNA

AVES

No se efectuará la captura de aves encontrada en el área del proyecto, ya que no habrá un impacto directo a su hábitat ya que solo se retirarán 5 árboles y se realizará en tiempo no reproductivo de aves.

REPTILES

En el área de estudio para el rescate se realizará la captura directa, que comprende la búsqueda activa de ejemplares, utilizando para este fin varias herramientas (guantes de carnaza, ligas, lazos Thompson, redes de golpeo, ganchos y pinzas herpetológicas).

Para la manipulación de la herpetofauna se realizará de manera manual, por personal capacitado.

MAMÍFEROS

Estos individuos, en su mayoría, se moverán con la presencia de las máquinas de trabajo, sin embargo, se propone un monitoreo de estadísticas de faunas con trampas tomahawk previamente cebadas con dros atractivos para los organismos antes mencionados, se sugiere dos cebos diferentes: sardina enlatada y grande con vainilla, de esta manera de cubrir ambas especies registradas. Las estadísticas de faunas serán puestas en los límites del área de estudio para no indicar a que los animales transiten por el centro del área de trabajo.

Se deberá alentar al uso con la leyenda prohibido cazar.

Costo de la medida: contemplada en la medida de mitigación producida sobre el paisaje.

Medida de mitigación del impacto producido sobre el confort sonoro

La actividad se realizará durante el día y solo se trabajará con una cuadrilla para no interrumpir con el desarrollo de otras actividades cercanas al proyecto.

Los choferes de la maquinaria adecuarán la velocidad de los vehículos a una velocidad de 40 km/hr.

La limpieza del área se hará paulatinamente durante los cuatro años de duración del proyecto, esto será en etapas.

Costo de la medida: se tendrá programado esta medida por tal motivo no tendrá costo adicional.

Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del suelo por la generación de residuos.

Se minimizarán los vertidos accidentales.

Adecuación de zonas específicas para la realización de las actividades de mantenimiento y reparación de maquinaria en caso de emergencia.

Gestión de aceites hidráulicos usados y otros residuos peligrosos generados por maquinaria y actividades del proyecto.

ETAPA II.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire:

Como medida de prevención se le dará mantenimiento periódico a la maquinaria, esto con el fin de evitar emisiones a la atmósfera y contaminación al suelo por fugas de aceite o combustible.

El mantenimiento se realizará en taller especializado, fuera del área del proyecto. Solo en caso de emergencia se hará reparación a la maquinaria en el área.

En caso de una reparación de emergencia se colocará debajo de la maquinaria o camión, una charca metálica de 1.50 mts de largo x 1.00 mts de ancho, para captar los posibles derrames y evitar la contaminación del suelo.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Maquinaria	Tipo de mantenimiento	Tiempo por horas
<i>Excavadora CAT 336D, capacidad 1.0 m³, mod. 2001</i>	Cambio de aceite 15 lts	Cada 250 horas de trabajo
	Cambio de filtro	
	Engrasado: 1 kg	
	Afinación general	Cuando se requiera
<i>Cargador frontal marca Caterpillar, mod. 928G, capacidad 2 m³.</i>	Cambio de aceite 15 lts	Cada 250 horas de trabajo
	Cambio de filtro	
	Engrasado: 1 kg	
	Afinación general	Cuando se requiera

Canión de volteo internacional 14 m ³ de capacidad mod. 2016	Cambio de aceite 15 lts	Cada 250 horas de trabajo
	Cambio de filtro	
	Engrasador 1 kg	
	Afinación general	Cuando se requiera

Los caniones, que transporten el material, serán cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas.

Costo de la medida de mitigación (uso de chardas y lonas):

Concepto	Cantidad	Precio unitario	Importe
Elaboración de charda metálica	4 pzas	\$500.00	\$2,000.00
Lona para cubrir material	2 pzas.	\$300	\$500.00
Total			\$2,500.00

Nota: El gasto de mantenimiento de la maquinaria está contemplada en la inversión inicial.

Medida de mitigación y prevención del impacto producido sobre el confort sonoro:

- Programar actividades diarias, para evitar situaciones de alto sonoro.
- Revisión de maquinaria y caniones cuando se inicien las labores diarias.
- La velocidad de la maquinaria y caniones será moderada para evitar altos niveles sonoros.
- La descarga del material será desde lo más bajo posible.
- Las actividades serán durante el día.

Costo de la medida: esta medida no tendrá costo adicional por el programa de mantenimiento.

Medida de mitigación del impacto sobre el suelo por la circulación de la maquinaria y caniones de volteo:

Para mitigar este impacto se mantendrán los caninos regados y nivelados, la nivelación se realizará con una moto compactadora para evitar ondulaciones.

Costo de esta medida es la siguiente:

Concepto	Precio unit/día	Importe
Renta de pipa para riego	\$150.00	\$600.00
Renta de moto compactadora	\$1000.00	\$1000.00
Total		\$1600.00

Medida de mitigación del impacto producido sobre la salud y seguridad

La medida a utilizar sobre este impacto será la siguiente:

- Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos para evitar emisión de gases fuera de la NOM-080-SEMARNAT-1994.
- La maquinaria y vehículos circularán por una ruta trazada en el área del proyecto y de acceso, se cubrirá el material cargado con una lona para impedir dispersión de partículas.
- La maquinaria que no esté trabajando se apagará.
- Se colocará letrero de 2 metros de altura por 90 cm de ancho a una distancia visible de 10 metros, con los datos del proyecto y autorizaciones de Conagua y Semarnat.

Costo de la medida: sólo se tendrá el costo del letrero.

Concepto	Cantidad	Precio total
Elaboración del letrero	\$1500.00	\$1,500.00
Colocación del letrero	\$500.00	\$500.00
Total		\$2,000.00

Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad superficial del agua:

- La extracción de materiales pétreos se realizará en época de estiaje, ya que el río presenta una corriente permanente.
- Como se ha mencionado, se tendrá un programa de mantenimiento de la maquinaria y vehículos para evitar fugas de combustible que pudieran contaminar el suelo.
- Los servicios de reparación se realizarán en talleres especializados fuera del área del proyecto, en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el área. Para evitar contaminación del agua por derrames de aceite, grasas o combustible, se colocará una charca metálica.
- Los camiones cargarán combustible en una estación de servicio más cercana, esto para evitar derrames de combustible en el área del proyecto y la contaminación del agua superficial.

Costo de la medida: no se tendrán costos adicionales.

Medida de mitigación del impacto producido sobre la estabilidad y erosión del suelo por la extracción de los materiales pétreos:

Los taludes tendrán un ángulo menor o igual a 45°. Sólo se trabajará en época de estiaje para evitar la erosión de los taludes por la acción del agua al momento de la actividad.

Costo de la medida: no presenta costos adicionales, sólo con la planeación de las actividades.

Medida de mitigación producida por los residuos sólidos y peligrosos:

- **Residuos sólidos:** se colocarán un depósito con su respectiva leyenda para tenerlos separados y no mezclar.

La recolección se hará cada tercer día y en caso de que se genere un volumen mayor de estos residuos se recogerá y se trasladará al relleno sanitario para su disposición final.

- **Residuos peligrosos:** este tipo de residuos se generarán en casos de emergencia al requerir la maquinaria un servicio en el área del proyecto. Si ocurre lo anterior, se colocará una charca debajo de la maquinaria para evitar contaminar el suelo.

Se colocarán cubetas con tapa y la leyenda del tipo de residuo que contiene y categoría CRETIB se ubicarán en la zona de la criba donde ya se tiene un almacén de residuos peligrosos.

El almacén temporal de residuos peligrosos se ubicará a 650 mts al noroeste de la Loma de Rodríguez, Oltacán, Sinaloa.

RESUMEN DE LOS COSTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

CONCEPTO	IMPORTE
Personal para recolección de basura, camión recolector de basura y elaboración de letreros de advertencia	\$13,800.00
Elaboración de charcos y lonas para cubrir material cargado	\$2,500.00
Renta de pipa de riego y moto compactadora para caminos	\$69,000.00
Elaboración y colocación de letrero con nombre de banco y autorizaciones	\$2,000.00
TOTAL	\$87,300.00

M.2 Impactos residuales

Se entiende por impactos residuales al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas de mitigación que se proponen en un estudio de impacto ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, o bien porque otras dependen en gran medida de cómo se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la evaluación de impactos residuales, deben considerarse sólo aquellas medidas correctivas o de mitigación que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

Todos los impactos analizados y evaluados en el capítulo anterior, se pueden mitigar en base a las medidas propuestas, dado que no se generarán impactos adversos significativos por el desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO VI
PRONOSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE
ALTERNATIVAS

VI. Pronóstico ambiental y en su caso, evaluación de alternativas

VI.1 Pronósticos del escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, se realiza una proyección en la que ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos.

Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Considerando que el uso del suelo en el banco de materiales presenta alteraciones en los factores ambientales por el uso agrícola, criba y caminos rústicos de tierra, las modificaciones al entorno que se han identificado son:

Escenario sin proyecto, con proyecto y con medidas de mitigación por componente ambiental			
Componente ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
Suelo	El uso del suelo ha sido modificado por las actividades agrícolas y ganaderas, presenta una erosión ligera.	La conformación de terraza y talud en el margen del río evitarán la erosión del suelo provocado por la acción del viento y agua.	El trabajo de extracción de materiales será en época de estiaje para evitar la erosión del talud. El mantenimiento periódico de la maquinaria y camiones evitará derrame de contaminantes. La aplicación de las medidas de mitigación no tendrá impactos residuales y buen estado de conservación.
Aire	Las emisiones de gases y polvo a la atmósfera por el tránsito vehicular existente en el lugar, por las actividades que se realizan de extracción de materiales.	La modificación de la calidad del aire será temporal, ya que la zona presenta una circulación del aire favorable, que permite la disipación de las partículas a la atmósfera.	Con la medida de mitigación de mantenimiento periódico de la maquinaria y vehículos, las emisiones estarán controladas. El riego de agua en las vías de acceso también reducirá las dispersiones de las partículas.
Agua	Se seguirán presentando	Se rectifica el canal de	La conducción del

	inundaciones en las zonas al edañias del río debido a azdvaniento que presenta el cauce natural de este	estijey el agua del río es conducida adecuadamente e irriga latctadidad del cauce. Se hará limpieza del banco lo que eliminará la filtración de lixiviados al suelo por la descomposición de la basura que los polidadores vednos acostumbra a desechar.	agua será bien definida lo que evitara la erosión de los terrenos cdi ndantes y la profundidad del cauce será uniforme, lo que significa que no habrá zonas con pozos. Se instalarán contenedores de basura que generen los trabajadores.
Flora	Este factor ambiental se ha visto afectado por el desarrollo agrícola y ganadera en la zona.	Se afectará la escasa flora existente dentro del polígono que está constituida por vegetación acuática	El tipo de vegetación presente en el sistema ambiental del proyecto son anuales y de fácil propagación por lo que no es necesario reforestar. La extracción de materiales se llevará a cabo paulatimamente en secciones uniformes y tramos continuos.
Fauna	Fauna silvestre perturbada por la actividad antropogénica que se realiza en la zona.	Con el tráfico vehicular en la zona se ahuyentará temporalmente la fauna terrestre	Se tendrá un programa de manejo, rescate y reubicación de la fauna. Al término del proyecto se recuperará el hábitat de la fauna silvestre que por proceso natural será repoblada.

VI.2 Programa de vigilancia ambiental.

La función básica del programa de vigilancia ambiental es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación indicadas en el estudio de impacto ambiental. Incluye la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

- Objetivos:** identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos, los indicadores previamente seleccionados y proponer medidas de mitigación cuando se requiera y no estén contempladas, así como darles seguimiento a las medidas de mitigación propuestas.
- Levantamiento de información:** la información se obtendrá una vez al mes, se tendrá una lista de control de los indicadores ambientales y con esto se elaborará una base de datos.

- c) **Interpretación de la información:** La información mensual obtenida se evaluará el sistema ambiental.
- d) **Retroalimentación de resultados:** Evaluada la información se valorará la eficiencia de las medidas de mitigación que se están aplicando y en caso de ser necesario se mejorará el programa de vigilancia ambiental.

El programa se estará llevando a cabo en las etapas del proyecto: Preparación del sitio, operación y mantenimiento, abandono del proyecto.

VI.3 Condiciones

El proyecto Extracción de materiales pétreos, ubicado a sobre el río Tamazula, al oeste del poblado San José, municipio de Culiacán, Sinaloa, tiene como objetivo principal reencauzar el río Tamazula para darle continuidad hidráulica a su corriente natural y a la vez aprovechar el material pétreo a extraer para comercializar.

El proyecto se realizará en tres etapas: preparación del sitio, operación y mantenimiento, abandono del sitio.

De las actividades a realizar en el proyecto, la etapa de operación y mantenimiento es la de mayor importancia ya que es donde se identifican, jerarquizan y evalúan los probables impactos que se generen.

El llevar a cabo el proyecto generará un total de 31 impactos ambientales, siendo 16 adversos no significativos y 15 beneficios (14 beneficio significativo y 1 beneficio).

Del total de los impactos jerarquizados como adversos (16), 16 se les identificaron medidas de mitigación o prevención, dando un porcentaje de 100 % de impactos manejables.

En base a este porcentaje de contrido de los efectos que se pudieran generar por los probables impactos identificados se puede concluir que el Proyecto es viable ambientalmente de llevarse a cabo, en las características físicas y de operación que se han manifestado en este estudio.

Los principales componentes ambientales que estarán relacionados con el proyecto y sus medidas de mitigación son las siguientes:

1. **Funcionamiento hidráulico:** el retiro de vegetación herbácea presente en el cauce del río y la extracción del material pétreo ayudara a que se reduzca el área de inundación presente en el lugar, ya que afecta cuando se presentan averías máximas extraordinarias afectando las zonas agrícolas adyuntas al río.

La medida de mitigación que se propone realizar son trazos uniformes lo que permitirá que se incremente la capacidad hidráulica de la corriente y mejore las condiciones productivas de terrenos al edaños, mediante acciones de retiro de azdve y maleza del propio cauce, con esto favorecerá la seguridad de terrenos y de los propios habitantes.
2. **Flora:** La extracción de materiales provocara el retiro de la escasa vegetación presente en el polígono.

Como medida de mitigación se hará reforestación en las terrazas del río Tamazula, con esta acción se recupera la estructura poblacional.

3. **Fauna:** La fauna que se observó en el área del proyecto se ha adaptado a las acciones antropogénicas presentes en el lugar, si embargo, la remoción que se realizará de la vegetación hará que esta migre a otros lugares.

Con la reforestación que se hará al término del proyecto se recuperará el hábitat de la fauna.

4. **Aire:** Se generarán emisiones de gases de combustión por el tránsito de la maquinaria que se utilizará, así como dispersión de partículas de polvo.

El mantenimiento periódico de la maquinaria y vehículos automotores así como cubrir el material con lona al momento de transportarse, será la medida de mitigación que se realizará para minimizar este impacto.

El llevar a cabo el proyecto generará beneficios ambientales, económicos y sociales:

- a) **Ambientales:** ofrecerá continuidad hidráulica de la corriente del río que evitará la formación de fosas respetando longitud de tramo, ancho de plantilla, talud de corte y profundidad de los tramos, que evitará inundaciones a las poblaciones adyacentes y se recuperará el hábitat de la flora y fauna de la vegetación riparia.
- b) **Económicos:** con la ejecución de proyecto se estará generando empleo a los residentes de los poblados cercanos al este.
- c) **Sociales:** el cauce del río tomará su corriente natural y la población tendrá un área de recreo familiar.

CAPÍTULO VII

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

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

VII.1 Formatos de presentación

De acuerdo con el artículo 19 del reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se presenta

1. Dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio se entrega grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que es presentado en formato Word.
2. Se integra un resumen de la manifestación de impacto ambiental que no excederá de 20 cuartillas en dos ejemplares, así mismo grabado en memoria magnética en formato Word.

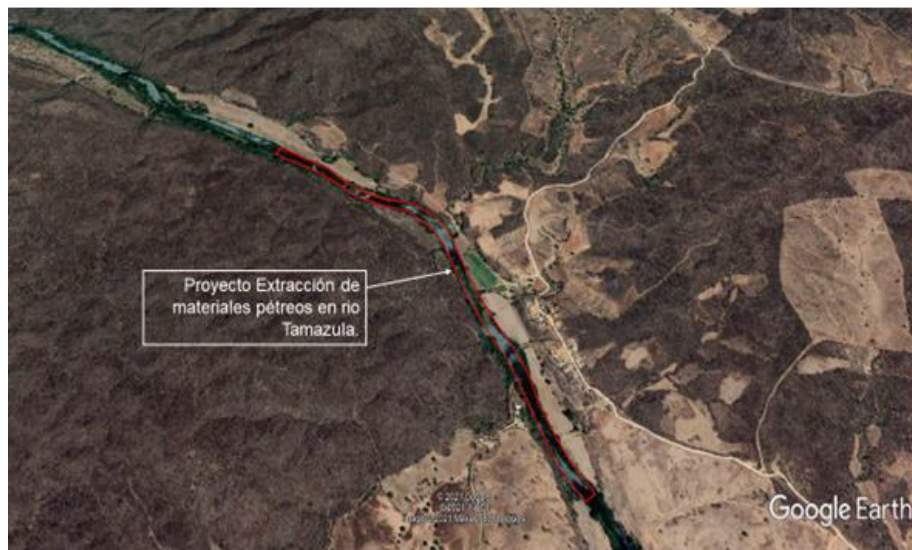
VII.1.1 Planos definitivos

Se anexan planos del proyecto “**EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN EL RIO TAMAZULA, CULIACAN, SINALOA**”, sellados por el área técnica de la COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA.

Los planos contienen la siguiente información:

- a) Ubicación.
- b) Nombre y firmas de la quien elaboró, revisó y autorizó.
- c) Fecha de elaboración.
- d) Coordenadas geográficas, escala gráfica y numérica.
- e) Datos de área a extraer, volumen de material de corte y volumen de material relleno a volteo.

VII.1.2 Fotografías



Polígono del proyecto



Levantamiento topográfico



Instrumento utilizado para el levantamiento topográfico



Vista del área del proyecto



Vegetación acuática



Vegetación herbácea dentro del cauce del río Tamazula

VII.1.3 Videos

Se anexa.

VII.1.4 Listas de flora y fauna

FLORA:

A continuación, listado arbóreo, en el área del proyecto

LISTA FLORÍSTICA DE LA ZONA COLINDANTE AL PROYECTO		
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	Uso
ESTRATO ARBOREO		
Gua múchil	Rithedellodum dulce	Comestible
Sauce	Salix nigra	En uso
ESTRATO ARBUSTIVO		
Vinorana	Acacia farnesiana	En uso
Cuca	Mimosa pigra	En uso
Sacamaritaca	Solanum verbascifolium	En uso
Malva	Abutilon grandifolium	En uso
ESTRATO HERBACEO		
El edo	Amaranthus palmeri	Comestible
Cardo santo	Argemone mexicana	En uso
El che	Senna fruticosa	En uso
San Miguelito	Antigonon leptopus	En uso

FAUNA:

Mamíferos

Nombre común	Nombre científico	Uso
Mapache	Procyon lotor	En uso
Conejo	Sylvilagus auduboni	En uso
Ardisa	Sciurus collinae mitchelli	En uso

Aves

Nombre común	Nombre científico	Uso
Tortolita	Columbigallinacea	Comestible
Paloma blanca	Zenaidura macroura	En uso
Garza ganadera	Bubulcus ibis	En uso
Cuervo	Corvus corax	En uso
Zanate	Quiscalus mexicanus	En uso
Gallina		Comestible

Reptiles

Nombre común	Nombre científico	Uso
Caimán	Phrynosoma	En uso
Cachorron arborícola	Sceloporus magister	En uso
Iguana	Iguana iguana	Practición espectral

VII.2 Otros anexos

a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera

1. Carta de bajo protesta de decir verdad.
2. Dictamen técnico de factibilidad del proyecto emitido por la Comisión Nacional del Agua.
3. Copia de la credencial de elector del Promovente.
4. Formato de pago.

b) Cartografía consultada (INEG, secretaria de marina, secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, etcétera), copia legible y escala original.

Para la realización del presente estudio se utilizaron los programas "mapa digital de México y el simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SATL)", ambos disponibles de manera gratuita en la página www.inegi.gob.mx.

Para la descripción del medio natural se consultó el pronuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Culiacán, Sinaloa. Año 2009, mapa digital de México y el simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SATL), ambos disponibles de manera gratuita en la página www.inegi.gob.mx.

c) Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el número o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleadas.

No se utilizaron.

d) Imágenes de satélite (opcional)

Las imágenes de satélite utilizados fueron tomadas de Google earth, con fecha de 18 de abril de 2019.

e) Resultado de análisis de laboratorio (cuando sea el caso). Entregar copia legible de los resultados del análisis de laboratorio que incluya el nombre del laboratorio y el del responsable técnico del estudio. Asimismo, copia simple del certificado en caso de que el laboratorio cuente con acreditación expedida por alguna entidad certificadora autorizada.

No se requirieron análisis de laboratorio.

f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizaran en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso, de que la(s) técnica(s) o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo.

En septiembre de 2020, se hizo un recorrido de campo por todo el predio en terrenos cdi ndantes, para comprobar si las condiciones ambientales descritas en la bibliografía consultada se mantienen, de manera general los tipos y características de flora, fauna, suelo y agua. El recorrido se hizo a pie.

Después del recorridose procedió a realizar la caracterización ambiental del polígono de construcción, con el apoyo del airformación recabada y se obtuvieron los siguientes resultados:

▪ **Muestreo de flora:**

En la zona de estudio se observaron estratificaciones del tipo herbáceo dentro del cauce del río

Dentro del área del proyecto se realizó estudios de vegetación que incluyen tanto la revisión para efectos de análisis tales como recorridos por la zona, así como el establecimiento de sitios de muestreo y revisión bibliográfica

En base a lo anterior se realizó censo de vegetación donde se pretende realizar el proyecto concerniente. De esta manera se establecieron zonas de revisión de la vegetación, en base a polígono, y revisión directa de vegetación en la región donde se encuentra ubicada la zona del proyecto

En el caso de las especies herbáceas y acuáticas, previamente identificadas, solo se les tomó su abundancia. Particularmente a las herbáceas se realizó muestreo donde se consideró su existencia como escasa o abundante; en forma simultánea se tomaron datos necesarios para la identificación, principalmente fotografías en diferentes ángulos y panorámicas de la vegetación existente en el área de estudio y sistema ambiental.

En base al censo realizado en el sitio de estudio, se llevó a cabo la elaboración de un listado, mismo que manifestó las especies y composición florística existente.

La determinación del material botánico se llevó a cabo mediante el apoyo de claves dicotómicas de flores locales y regionales como: FAMEX Clave para familias (Magnoliophyta) de México (VILLASEÑOR, J.L. Y MURGÚA 1993), Trees and Shrubs of México (Sandey, 1920-1926); Árboles Tropicales de México (Pennington y Sarukhán, 1998); Vegetación de México (Rzedowski, 1978); Semillas de Plantas Leñosas, morfología comparada (Nembró, 1989); Flora de Sinaloa (VEGA A. R., G. A. BOJÓRQUEZ B. Y F. HERNÁNDEZ A. 1989). Árboles y Arbustos Útiles de México (Nembró, 1990); Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas (Martínez, M., 1937 y 1994) y Catálogo de Cactáceas Mexicanas (Guzmán, U., Arias, S., Dávila, P., 2003).

Para la clasificación de los organismos vegetales presentes en los sitios estudiados fue necesario considerar su forma de vida y/o hábito de los mismos al momento de hacer la descripción de la vegetación existente según Rzedowski, 1978, Vegetación de México

Estrato - Porción de la masa de la comunidad vegetal, contenida dentro de límites determinados de altura

Herbáceo - Con aspecto de hierba; relativo a plantas no leñosas, de consistencia por lo general blanda

Trepadora - Toda planta que no se mantiene erguida por sí misma y necesita un soporte para encaramarse: otra planta, un muro, etc. No es una planta parásita, ya

que lo que busca es recibir más luz. También llamada planta enredadera o escandente.

- **Muestreo de fauna.**

Paso 1. Se realizó una recopilación bibliográfica de fauna existente en el área de estudio en escritorio.

Paso 2. Se realizó una visita al sitio donde se entrevistó a los poblados de la fauna localizada y determinar la interacción de la población con el área del proyecto (río Tamazulá), para complementar la información obtenida en gabinete.

Paso 3. Se realizó una visita guiada para conocer la accesibilidad al área del proyecto así como las condiciones ambientales y la fauna que se distribuye en la zona.

Paso 4. La fauna fue registrada mediante evidencias directas (auditivo y visual) e indirectas (madrigueras, nidos, excretas, huellas, mudas, presencia de restos óseos, etc.) en línea recta por ambos márgenes.

- **Etapas de determinación de las zonas de muestreo y tipos de muestreo:**

a) Zonas de muestreo: Se determinó un censo en toda el área del proyecto.

b) Tipo de muestreo: tomando en cuenta que el área del proyecto tiene accesibilidad y que el estrato es que un patrón uniforme debido a que el río es un corredor biológico. Se realizó un censo de flora en el área del proyecto mediante la técnica de Observación directa.

g) **Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etcétera) y listas de flora y fauna (nombre científico y nombre común que se emplea en la región de estudio).**

Se realizaron estudios topográficos para determinar volumen total de material de corte y el volumen de material de relleno a volteo, se utilizó instrumento GPS SOKKIA GSR2700I SX en el campo y el programa AutoCAD 2015 versión 2008 para la interpretación de los datos.

El listado de la flora y fauna identificada para el área de estudio se incluye en el texto de la MAP.

h) **Explicación de modelos matemáticos que induyan sus supuestos o hipótesis, así como verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo (cuando sea el caso).**

No se utilizaron análisis estadísticos, para demostrar el comportamiento ambiental de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

i) **Análisis estadísticos. Explicará de manera breve el tipo de prueba estadística empleada e indicar si existen para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos.**

No se utilizaron análisis estadísticos, para demostrar el comportamiento ambiental de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

VII.3 Glosario de términos

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

Aguas nacionales: son aquellas referidas en el párrafo quinto de artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuaria, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellos.

Almacén temporal de residuos peligrosos: Lugar donde se guardan temporalmente residuos peligrosos.

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la corriente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento.

Comisión Nacional del Agua: Órgano Administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Oribe: Máquina que consiste en una criba vibratoria de tres niveles, para el proceso de cribado de arena y grava.

Descarga: La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales aun cuerpo receptor.

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

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisiológicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

Explotación de banco: Aprovechamiento de los recursos naturales (arena, grava y piedra) existentes en un determinado lugar.

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Humedales: Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos,iénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos, originadas por la descarga natural de acuíferos.

Normas oficiales mexicanas: Son las regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias normalizadoras de México a través de los Comités Consultivos Nacionales de Normalización.

Manejo: Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

Materiales pétreos: Materiales usados en la construcción: arena, grava y piedra.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

Población: El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat; se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vialibre.

Persona física o moral: Los individuos, los ejidos, las comunidades, las asociaciones, las sociedades y las demás instituciones a las que la ley reconozca personalidad jurídica, con las modalidades y limitaciones que establezca la misma.

Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias

Se calculará a partir de la crecida máxima ordinaria que será determinada por "La Comisión", de acuerdo con lo dispuesto en el reglamento de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar.

SEMARNAT: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Servicios ambientales: Los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano;

Uso: Aplicación del agua a una actividad que implique el consumo, parcial o total de este recurso.

Uso agrícola: La aplicación de agua nacional para el riego destinado a la producción agrícola y a preparación de esta para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

Uso doméstico: Para efectos del artículo 3° fracción XI de la "Ley", la utilización de agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa.

Uso para conservación ecológica: El caudal mínimo en una corriente o el volumen mínimo en cuerpos receptores o embalses, que deben conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema.

Uso pecuario: La utilización de agua nacional para la actividad consistente en la cría y engorda de ganado, aves de corral y animales, y su preparación para la primera enajenación, siempre que no comprendan la transformación industrial.

Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

Vegetación: es la cobertura de plantas salvajes o cultivadas que crecen espontáneamente sobre una superficie de suelo o en un medio acuático.

BIBLIOGRAFÍA

- Arriaga L., J. M Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Arriaga Cabrera L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones Marinas Prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Arriaga Cabrera L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coordinadores). 1998. *Regiones hidrográficas prioritarias*. Escala de trabajo 1: 4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CNA (1992), Ley de Aguas Nacionales y su reglamento, D.F. México.
- Gómez Orea, D., Gómez Villalón, María Teresa, 2013. Evaluación de impacto ambiental. Mundiprensa, España.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Censo general de población y vivienda. Culiacán, Sinaloa, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Estudio hidrográfico del estado de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del estado de Sinaloa (2010). Anuario estadístico de estado de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa, México.
- Instituto nacional de estadística, geografía e informática (INEGI). S. ATL 2.2 Simulador de flujos de aguas de cuencas hidrográficas.
- Norma oficial mexicana. Nóm-041-semar-nat-1993.
- Norma oficial mexicana. Nóm-059-semar-nat-2010.
- Norma oficial mexicana. Nóm-045-semar-nat-2006.
- Norma oficial mexicana. Nóm-080-semar-nat-1994.
- Página web del Ayuntamiento de Culiacán, Sinaloa.
- Página web de consejo nacional de la biodiversidad (CONABIO).
- SEMARNAT. SIGEA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental).

- Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Culiacán, Sinaloa. Clave geoestadística 25006 2009.
- SEMARNAT (1996), Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente y leyes complementarias, D.F., México.
- SEMARNAT (2000), Ley general de Vida Silvestre, D.F., México.
- SEMARNAT. SIGEA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental).
- Vegetación de México. Rzedowski, 1978.