



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Sinaloa.

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

(SEMARNAT-04-002-A) Manifestacion de Impacto Ambiental No. 25SI2022HD076.

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

La información correspondiente a La información correspondiente al domicilio de personas físicas, teléfonos de personas físicas, correo electrónico de personas físicas, nombre de personas físicas (responsable técnico), CURP de personas físicas y RFC de personas físicas;

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

Artículo 116 de la Ley de General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; Artículos 106 y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; Trigésimo octavo, cuadragésimo y cuadragésimo primero de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas; y el artículo 3, Fracción IX, de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados.

V. Firma del titular del área.

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal¹ de la SEMARNAT en el estado de Sinaloa, previa designación, firma el presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial.

Mtra. María Luisa Shimizu Aispuro

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

ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69, en la sesión celebrada el 19 de abril de 2024.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69.pdf

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Proyecto:

“Extracción Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Quelite, Banco Camacho”

Promovente:



Septiembre de 2022



ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	2
I.1. PROYECTO.....	2
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....	2
I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.....	2
I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.	6
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.....	7
I.2. PROMOVENTE.	7
I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.	7
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.....	7
I.2.3. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.....	7
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	7
I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.	7
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	9
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	9
II.1.1. UBICACIÓN DE PROYECTO.....	9
II.1.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.....	9
II.1.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.....	10
II.1.2. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.	10
II.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA.....	12
II.1.4. DIMENSIONES DEL PROYECTO.	14
II.1.5. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.....	15
II.1.6. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.	15
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.	16
II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	17
II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO.	30
II.2.3. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EXPLOTACIÓN DE BANCO.	31
II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES.....	32
II.2.5. APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO.....	32
II.2.6. ABANDONO DEL SITIO.....	33
II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.	34

Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Quelite; Banco Camacho”

Promovente: [REDACTED]



II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.	34
II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....	35
II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.....	41
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.	43
III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.	43
III.2. NORMAS APLICABLES.....	61
III.3. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO).....	66
III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO. ...	73
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	76
IV.1 DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN.	76
IV.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONAS DE INFLUENCIA.....	76
IV.3.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	86
IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.	86
IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS.....	96
IV.3.3. PAISAJE.	100
IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO	102
IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....	109
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	115
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	115
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.....	115
V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.....	116
V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	117
V.1.3.1. CRITERIOS.....	117
V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.....	117
V.1.3.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.....	119
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	154
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	154

Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Quelite; Banco Camacho”

Promovente: [REDACTED]



VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.....	171
VI.2.1. Evaluación de impactos residuales:.....	172
VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	178
VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.	178
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.	178
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.	183
VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	184
VII.4. PRONOSTICO AMBIENTAL.	187
VII.5. CONCLUSIONES.....	187
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	191
VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.	191
VIII.1.1 CARTOGRAFIA.	191
VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS.....	192
VIII.1.3. VIDEOS.	194
VIII.2. OTROS ANEXOS.....	196
VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.	200

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1Localización del Estado de Sinaloa.	2
Imagen 2. Localización de Mazatlán en el estado de Sinaloa.	3
Imagen 3.-Imagen satelital de ubicación del Proyecto.....	4
Imagen 4.-Fotografía satelital del polígono general de trabajo sobre el Río Quelite.	6
Imagen 5.-Croquis de localización del área del proyecto.	11
Imagen 6.-Camino de acceso al polígono de extracción.	16
Imagen 7.-Sección de extracción típica.....	17
Imagen 8.-Esquema general de trabajo.	29
Imagen 9.-Polígono de extracción.....	30
Imagen 10.-Sección tipo del cauce con el proyecto finalizado.....	34
Imagen 11.-Contenedor de basura.....	35
Imagen 12.-Tipo de letrinas.....	36
Imagen 13.-Diseño del almacén temporal de residuos peligrosos.....	37
Imagen 14.-Dimensiones del Almacén de Temporal de Residuos Peligrosos.	38
Imagen 15.-Imagen satelital de la ubicación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos en la Criba.	38
Imagen 16.-Ubicación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.	39
Imagen 17.-Imagen satelital de la ubicación de la criba en relación al proyecto.....	40
Imagen 18.-Imagen satelital de la criba.....	40

Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Quelite; Banco Camacho”

Promoviente: 



Imagen 19.-Dimensiones de la criba.	41
Imagen 20.-Regiones Terrestres Prioritarias.	67
Imagen 21.-Regiones Marítimas Prioritarias.....	68
Imagen 22.-Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	69
Imagen 23.-Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).	70
Imagen 24.-Sitios Ramsar.....	71
Imagen 25.-Área Natural Protegida Federal.	72
Imagen 26.-Área Natural Protegida Estatal.	73
Imagen 27.-Unidad Ambiental Biofísica.....	74
Imagen 28.-Usos de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.	77
Imagen 29.-Sistema Ambiental.	80
Imagen 30.-Sistema ambiental con área de influencia.	80
Imagen 31.-Imagen satelital con el área de influencia.....	81
Imagen 32.-Área de Influencia con usos del suelo.	82
Imagen 33.-Tipo de clima.....	86
Imagen 34.-Tipo de clima.....	87
Imagen 35.-Tipo de Suelo en la zona del proyecto.	93
Imagen 36.-Hidrología en el Sistema Ambiental.....	95
Imagen 37.-Ubicación del proyecto en el municipio.	102
Imagen 38.-Acceso al área del proyecto.	106
Imagen 39.-Polígono de Reforestación.	157
Imagen 40.-Localización del área.....	162
Imagen 41.-Imagen satelital del polígono de reubicación de la fauna.	163
Imagen 42.-Charolas metálicas.....	166
Imagen 43.-Esquema general del escenario al fin del proyecto.	186
Imagen 44.-Esquema general del escenario al fin del proyecto.	186
Imagen 45.-Escenario al finalizar el proyecto.	186

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.-Coordenadas Geográficas extremas.....	4
Tabla 2.- Coordenadas del polígono general.....	6
Tabla 3.-Tabla general de áreas y volúmenes.....	9
Tabla 4.-Planos Anexos al estudio.	12
Tabla 5.-Inversión total del proyecto.	12
Tabla 6.-Costos de operación y mantenimiento.	12
Tabla 7.-Costo anual por concepto.	13
Tabla 8.-Costo total de las medidas de mitigación.	13
Tabla 9.-Dimensiones del proyecto.	14
Tabla 10.-Características particulares del proyecto.....	16
Tabla 11.-Programa de Trabajo.	18
Tabla 12.-Tablas de Volumen General de Material al Corte y Relleno a Volteo.	21
Tabla 13.-Volumen de Material de corte y relleno a volteo de la primera etapa.	22
Tabla 14.-Volumen de Material de corte y relleno a volteo de la segunda etapa.	22
Tabla 15.-Volumen de Material de corte y relleno a volteo de la tercera etapa.	23
Tabla 16.-Volumen de Material de corte y relleno a volteo de la cuarta etapa.....	24

Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Quelite; Banco Camacho”

Promoviente: [REDACTED]



Tabla 17.-Volumen de Material de corte y relleno a volteo de la quinta etapa.	25
Tabla 18.-Cuadro de construcción de la primera etapa del proyecto.	25
Tabla 19.-Cuadro de construcción de la segunda etapa del proyecto.	26
Tabla 20.-Cuadro de construcción de la tercera etapa del proyecto.	27
Tabla 21.-Cuadro de construcción de la cuarta etapa del proyecto.	27
Tabla 22.-Cuadro de construcción de la quinta etapa del proyecto.	28
Tabla 23.- Resumen de las áreas, volumen de material de corte y relleno a volteo y volumen a extraer.	28
Tabla 24.-Volumen de material de extracción.	28
Tabla 25.-Maquinaria requerida.	31
Tabla 26.-Emisiones a la atmósfera.	34
Tabla 27.-Cuadro de construcción del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos. ..	38
Tabla 28.-Cuadro de construcción de la criba.	39
Tabla 29.-Microcuenca del área de influencia.	76
Tabla 30.-Coordenadas del Sistema Ambiental.	79
Tabla 31.-Coordenadas del Polígono del área de influencia.	82
Tabla 32.-Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia.	83
Tabla 33.- Componente Ambiental y superficies.	83
Tabla 34.- Descripción de unidades ambientales.	84
Tabla 35.- Interacción del proyecto con las unidades ambientales.	85
Tabla 36.-Programa Hidráulico.	91
Tabla 37.-Especies de flora dentro del área del proyecto.	97
Tabla 38.-Listado de reptiles.	99
Tabla 39.-Mamíferos encontrada en el predio.	100
Tabla 40.-Aves encontradas en el predio.	100
Tabla 41.-Fauna localizada con algún valor cinegético.	100
Tabla 42.-Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2020.	103
Tabla 43.-Localidades y densidad de habitantes.	104
Tabla 44.-Indicadores porcentuales de características seleccionadas	104
Tabla 45.-Distribución porcentual de servicios en las viviendas.	104
Tabla 46.-Servicios Públicos en comunidades aledañas.	105
Tabla 47.-Bienes materiales en las viviendas.	106
Tabla 48.-Vialidades al área del proyecto.	106
Tabla 49.-Características Económicas de la Población.	108
Tabla 50.-Nivel Educativo.	109
Tabla 51.-Lista de indicadores de impacto.	117
Tabla 52.-Matriz de Leopold.	120
Tabla 53.-Resumen de impactos.	152
Tabla 54.-Matriz de cribado.	152
Tabla 55.-Especies a reforestar.	154
Tabla 56.-Cuadro de construcción de la margen derecha.	155
Tabla 57.-Cuadro de construcción de la margen izquierda.	156
Tabla 58.-Superficie a reforestar y cantidad de plantas.	158
Tabla 59.-Costo del Programa de Reforestación.	159
Tabla 60.-Costo de la medida 6.	161
Tabla 61.-Polígono de reubicación de fauna.	162

Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Quelite; Banco Camacho”

Promovente: [REDACTED]



Tabla 62.-Costo del programa de rescate y reubicacion de fauna.....	163
Tabla 63.-Costo de la medida 10.	165
Tabla 64.-Programa de mantenimiento de la maquinaria.	166
Tabla 65.-Costo de la medida 11.	166
Tabla 66.-Costo de la medida 12.	167
Tabla 67.-Costo de la medida de mitigacion numero 15.....	169
Tabla 68.-Costo de la medida 19.	170
Tabla 69.-Costo total de las medidas de mitigacion.	171

INDICE DE FOTOGRAFÍA

Fotografía 1.-Área del proyecto.....	192
Fotografía 2.-Vías de acceso al área del proyecto.	193
Fotografía 3.-Colindancia al proyecto.....	193
Fotografía 4.-Cauce del rio Quelite.	194
Fotografía 5.-Vegetación arbustiva en la orilla del rio.....	194
Fotografía 6.-Muestra del material pétreo.	195
Fotografía 7.-Parcela agrícola colindante al proyecto.....	195
Fotografía 8.-Vegetación herbácea en el cauce del rio Quelite.	196



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



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

I.1. PROYECTO.

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.

“Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Quelite, Banco Camacho”

I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

El proyecto se localiza sobre el Río Quelite, iniciando al Oeste del Poblado Camacho y Finalizando a 2,300.00 metros al Suroeste del mismo poblado Camacho, municipio de Mazatlán, Sinaloa.

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

Ubicación del Estado de Sinaloa



Imagen 1.-Localización del Estado de Sinaloa.



Imagen 2. Localización de Mazatlán en el estado de Sinaloa.

El proyecto se localiza sobre el Río Quelite, iniciando al Oeste del Poblado Camacho y finalizando a 2,300.00 metros al Suroeste del mismo poblado Camacho, municipio de Mazatlán, Sinaloa.



Imagen 3.-Imagen satelital de ubicación del Proyecto.

La poligonal del proyecto se encuentra dentro de las siguientes coordenadas geográficas extremas:

COORDENADAS GEOGRÁFICAS EXTREMAS			
AL INICIO DEL TRAMO		AL TERMINO DEL TRAMO	
LATITUD:	23° 28' 43.56"	LATITUD:	23° 27' 27.20"
LONGITUD:	106° 31' 25.66"	LONGITUD:	106° 31' 33.20"

Tabla 1.-Coordenadas Geográficas extremas.

Cuadro de construcción de la ubicación del proyecto con coordenadas UTM, referidas al Datum WGS-84, Zona 13N.

LADO		DISTANCIA (M)	RUMBOS	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	344377.89	2597356.235
1	2	107.491	SW 65°54'17.93"	2	344279.765	2597312.352
2	3	184.568	SW 55°31'00.13"	3	344127.627	2597207.855
3	4	274.903	SW 45°57'55.33"	4	343929.993	2597016.772
4	5	187.598	SW 62°12'16.92"	5	343764.04	2596929.292



5	6	57.822	SW 48°45'48.95"	6	343720.559	2596891.178
6	7	47.33	SW 11°11'10.79"	7	343711.377	2596844.747
7	8	236.758	SE 14°01'13.09"	8	343768.735	2596615.042
8	9	223.676	SE 23°56'48.26"	9	343859.522	2596410.620
9	10	200.282	SE 14°50'38.56"	10	343910.832	2596217.021
10	11	142.442	SE 26°10'46.72"	11	343973.676	2596089.192
11	12	51.574	SE 15°08'21.26"	12	343987.145	2596039.407
12	13	112.871	SW 02°32'11.92"	13	343982.15	2595926.647
13	14	166.585	SE 06°44'44.15"	14	344001.717	2595761.215
14	15	75.539	SW 03°50'09.50"	15	343996.664	2595685.845
15	16	72.804	SW 29°28'15.35"	16	343960.845	2595622.461
16	17	150.077	SW 41°13'11.84"	17	343861.952	2595509.575
17	18	71.717	SW 25°01'38.49"	18	343831.612	2595444.592
18	19	64.167	SW 01°03'33.90"	19	343830.425	2595380.437
19	20	78.958	SE 22°12'59.09"	20	343860.28	2595307.340
20	21	177.782	SE 43°55'15.15"	21	343983.601	2595179.284
21	22	73.051	SE 48°56'20.91"	22	344038.682	2595131.300
22	23	111.576	SE 66°22'44.09"	23	344140.91	2595086.593
23	24	30.801	SE 25°52'16.35"	24	344154.35	2595058.879
24	25	39.489	SW 10°12'20.97"	25	344147.353	2595020.015
25	26	17.857	SW 43°01'20.58"	26	344135.17	2595006.960
26	27	24.000	SE 46°58'39.42"	27	344152.716	2594990.585
27	28	24.924	NE 43°01'20.58"	28	344169.721	2595008.807
28	29	54.372	NE 10°12'20.97"	29	344179.355	2595062.319
29	30	47.473	NW 25°52'16.35"	30	344158.64	2595105.034
30	31	116.751	NW 66°22'44.09"	31	344051.671	2595151.814
31	32	68.318	NW 48°56'20.91"	32	344000.159	2595196.689
32	33	172.13	NW 43°55'15.15"	33	343880.759	2595320.674
33	34	69.414	NW 22°12'59.09"	34	343854.513	2595384.935
34	35	54.129	NE 01°03'33.90"	35	343855.514	2595439.055
35	36	63.208	NE 25°01'38.49"	36	343882.254	2595496.329
36	37	149.133	NE 41°13'11.84"	37	343980.525	2595608.504
37	38	80.733	NE 29°28'15.35"	38	344020.244	2595678.791
38	39	83.222	NE 03°50'09.50"	39	344025.812	2595761.827
39	40	166.859	NW 06°44'44.15"	40	344006.213	2595927.531
40	41	114.655	NE 02°32'11.92"	41	344011.287	2596042.073
41	42	57.625	NW 15°08'21.26"	42	343996.237	2596097.699
42	43	142.38	NW 26°10'46.72"	43	343933.421	2596225.472
43	44	199.811	NW 14°50'38.56"	44	343882.232	2596418.615
44	45	223.502	NW 23°56'48.26"	45	343791.515	2596622.879
45	46	229.308	NW 14°01'13.09"	46	343735.962	2596845.355



46	47	33.799	NE 11°11'10.79"	47	343742.519	2596878.512
47	48	46.829	NE 48°45'48.95"	48	343777.734	2596909.380
48	49	188.194	NE 62°12'16.92"	49	343944.214	2596997.138
49	50	276.322	NE 45°57'55.33"	50	344142.868	2597189.208
50	51	180.382	NE 55°31'00.13"	51	344291.555	2597291.333
51	52	105.309	NE 65°54'17.93"	52	344387.688	2597334.326
52	1	24.000	NW 24°05'42.07"	1	344377.89	2597356.235
SUP = 70,878.00 M.²						

Tabla 2.- Coordenadas del polígono general.

Las características físicas del polígono se muestran en la siguiente imagen.



Imagen 4.-Fotografía satelital del polígono general de trabajo sobre el Río Quelite.

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

El polígono del proyecto contempla 5 etapas para la extracción de material, con una duración de acuerdo con el volumen de extracción en su totalidad será de 5 años. La forma de operación del proyecto consiste en tres actividades:



Actividad I: Preparación del sitio.

Actividad II: Aprovechamiento de Material Pétreo.

Actividad III: Abandono del sitio.

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

No se cuenta con documentación legal del banco, debido a que es una nueva solicitud de concesión ante CONAGUA para la explotación del material pétreo, se anexa carta de factibilidad del proyecto.

I.2. PROMOVENTE.

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

[REDACTED]

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.

[REDACTED]

I.2.3. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.

[REDACTED]

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

[REDACTED]

I.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

[REDACTED]



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la extracción de materiales pétreos para su comercialización, y a su vez forma parte de un programa propuesto por CONAGUA que consiste en rectificar y ampliar los cauces de los ríos para que estos tengan mayor capacidad de conducción, mejorando significativamente la capacidad hidráulica de los ríos, reduciendo riesgos de inundación y erosión de los márgenes, minimizando la afectación a terceros en áreas productivas y centros de población.

II.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

El proyecto se localiza sobre el Río Quelite, iniciando al Oeste del Poblado Camacho y finalizando a 2,300.00 metros al Suroeste del mismo poblado Camacho, municipio de Mazatlán, Sinaloa, y consiste en el aprovechamiento de **100,736.28 m³** de material pétreo.

ÁREA A EXPLOTAR	70,878.00 M²
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	100,736.28 M ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	8.01 M ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION	100,728.27 M³

Tabla 3.-Tabla general de áreas y volúmenes.

El tipo de suelo del área proyecto es fluvisol son suelos desarrollados en depósitos aluviales, el material orgánico los constituye depósitos, predominantes recientes, de origen fluvial, lacustre o marino, se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. La vegetación está representada por los estratos arbustivo y herbáceo dentro de los que destacan Higuierilla (*Ricinus communis*), Chicura (*Franseria ambrosioides*), Bainoro (*Pisonia capitata*), Bledo (*Amaranthus palmeri*), Estafiate (*Artemisia ludoviciana*), Toloache (*Datura discolor*), Malva (*Sida acuta*), Pelotazo (*Abutilon trisulcatum*), entre otras especies.

La fauna representativa que se encuentra en la zona de estudio es variada, en la cual podemos encontrar en sus riberas y llanuras animales como Cachoron arborícola (*Sceloporus magister*), Liebre (*Lepus alleni*), Mapache (*Procyon lotor*), Zorrillo (*Mephitis macroura*), Cuervos (*Corvus sinaloae*), Bolsero (*Icterus spp.*) y otras.

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la extracción del material pétreos que se ha venido depositando en el lecho del cauce del Río Quelite; la extracción de este material se realizará orientado por un proyecto que elimina obstáculos producto del azolvamiento y depósitos que actualmente generan cambios significativos en la dirección de flujo del cauce, situación que favorece el incremento del riesgo en terrenos productivos y centros de población, ante situaciones de avenidas extraordinarias e incluso ordinarias.



La implementación del proyecto pretende, entre otras cosas, mejorar significativamente la capacidad hidráulica del cauce del Río Quelite, reduciendo riesgos de inundación y erosión de los márgenes, minimizando la afectación a terceros en áreas productivas y centros de población.

Por otra parte, el proyecto se concibe como un elemento que establece condiciones que inducirán al establecimiento de otras acciones encaminadas al mejoramiento de aspectos sociales, económicos y ambientales, debido a que podrán aprovecharse el mejoramiento de la seguridad hidráulica del cauce, incremento en la calidad del paisaje y las vías de comunicación para promover proyectos de esparcimiento, actividad deportiva, rescate cultural y otros, que las autoridades locales y municipales puedan apoyar.

Desde el aspecto económico, el proyecto consiste en la extracción del material pétreo, el cual es aprovechado en la industria de la construcción.

El procedimiento de extracción de los materiales pétreos sobre el lecho del río se realizará a cielo abierto, iniciando con la colocación de la maquinaria aguas abajo del río, llevando cortes uniformes del material, conforme a la secuencia de las franjas del polígono señalados en los planos aprobados por CONAGUA.

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.

Los criterios básicos considerados para la selección del sitio son fundamentalmente dos; el plan de ordenamiento de la actividad de extracción de materiales pétreos que la CONAGUA está implementando en los ríos del estado de Sinaloa y la cercanía a las vías carreteras para transportar el material al mercado local en los municipios de Navolato y Culiacán.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

El proyecto se localiza sobre el Río Quelite, iniciando al Oeste del Poblado Camacho y Finalizando a 2,300.00 metros al Suroeste del mismo poblado Camacho, municipio de Mazatlán, Sinaloa. En la coordenada geográfica (Centroide) Lat.: 23°28'07.45" N, Long: 106° 31' 41.65" W.



Imagen 5.-Croquis de localización del área del proyecto.



Se anexan los siguientes planos:

UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	
No. De plano y clave	Nombre del plano
PL-01	Plano General del Proyecto.
PL-02	Plano Rutas de Circulación
PL-03	Plano Área a Reforestar
PL-04	Plano del Área de Influencia

Tabla 4.-Planos Anexos al estudio.

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.

a) Importe total del capital total requerido: \$ 1,900.000

INVERSION TOTAL DEL PROYECTO	
Inversiones primer año.	Inversión
A) INVERSIÓN FIJA	1,900,000
maquinaria y equipo	1,800,000
Permisos, tramites, estudios de impacto ambiental.	100,000

Tabla 5.-Inversión total del proyecto.

b) Gastos de operación y mantenimiento en un tiempo de 5 años.

PROYECCION COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Egresos por mano de obra				
PUESTO	No.	Quincena	MES	Anual
OPERADOR DE EXCAVADORA	1	5,000	10,000	120,000
OPERADOR DE CARGADOR FRONTAL	1	4,000	8,000	96,000
OPERADOR CAMION	4	16,000	32,000	384,000
TOTAL	6	25,000	50,000	600,000

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Erogaciones de gestión y manejo	Costo (\$) MES	Costo (\$) ANUAL
COMBUSTIBLE	27,000	216,000



LLANTAS	4,000	32,000
PARTES DE EQUIPOS	6,000	48,000
TECNICO MECANICO	8,000	64,000
Total	45,000	360,000

TOTAL GENERAL ANUAL	960,000.00
----------------------------	-------------------

Tabla 6.-Costos de operación y mantenimiento.

c) Costos necesarios para aplicar las medidas de mitigación:

COSTO TOTAL ANUAL POR CONCEPTO					
CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
PREVENCION Y MITIGACION	327,497.00	11,461	11,461	11,461	11,461
COSTO ANUAL POR MANO DE OBRA	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000
COSTOS ANUALES TOTALES	1,287,497	971,461	971,461	971,461	971,461

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
COSTOS ANUALES TOTALES	1,287,497	971,461	971,461	971,461	971,461
INGRESOS TOTALES	2,787,465	2,847,045	2,907,816	2,969,802	3,033,028
UTILIDAD BRUTA ANUAL	1,499,968	1,875,584	1,936,355	1,998,341	2,061,567

Tabla 7.-Costo anual por concepto.

Gastos realizados para llevar a cabo las medidas de mitigación.

MEDIDA	CONCEPTO	COSTO
1	Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de árboles presentes en el área del proyecto.	\$327,497.00



6	Medida de prevención del impacto sobre el funcionamiento Hidráulico del río, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (troncos y ramas) arrastrada por el agua.	\$8,800.00
8	Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.	\$195,000.00
10	Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.	\$7,000.00
11	Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.	\$2,000.00
13	Medida de corrección del impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.	\$50,000.00
15	Medida de mitigación del impacto generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales en la operación del proyecto.	\$181,200.00
19	Medida de prevención del impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.	\$3,000.00
TOTAL		\$774,497.00

Tabla 8.-Costo total de las medidas de mitigación.

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

ÁREA A EXPLOTAR	70,878.00 M²
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	100,736.28 M ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	8.01 M ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION	100,728.27 M³

Tabla 9.-Dimensiones del proyecto.

El polígono se delimitó por el cauce del río Quelite y una franja de la margen derecha e izquierda para optimizar el flujo hidráulico y evitar erosiones.

Con la extracción del material pétreo en el proyecto solicitado y avalado por CONAGUA quedara un cauce definido sin obstáculos para el buen funcionamiento del flujo hidráulico en esa parte del Río Quelite.



Existe un camino que se usará como acceso a la zona de extracción para operar la maquinaria, esto permite trabajar sin tener que deforestar áreas en la ribera fuera del polígono de extracción.

II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

- Uso del suelo: Pequeños terrenos sin uso y/o bajo desarrollo agrícola (temporal) y pecuario debido a las constantes inundaciones, ya que el terreno está ubicado en el cauce natural del río.
- Uso de los cuerpos de agua: No existe propiamente un cuerpo de agua, solo tenemos el lecho del canal de estiaje del cauce del río Quelite, donde en primera instancia tiene un uso ambiental, ya que en el transitan las avenidas del río y en segunda, la extracción de materiales pétreos amparada en concesión otorgada por CONAGUA.

No se requiere cambio de uso de suelo, ya que se trabajará sobre el cauce natural del río donde la vegetación existente consta del estrato arbóreo, herbáceo y arbustivo dentro del área a explotar. La circulación de la maquinaria se realizará por caminos existentes y sobre dicho cauce en época de estiaje donde el material es estable y se encuentra libre de vegetación.

La Gerencia Regional Pacífico Norte de la CONAGUA ha implementado un nuevo criterio para determinar los lineamientos técnicos de los proyectos de extracción de materiales pétreos en los ríos y arroyos, los cuales no están publicados oficialmente, por lo cual, el documento que respalda que se está apegando a dichos criterios es la **carta de factibilidad** que ellos expiden, para lo cual con antelación se ingresan los proyectos a CONAGUA para su revisión y aprobación técnica.

Se anexa carta de factibilidad No. BOO.808.08.-000090, de fecha 12 de Mayo de 2022 otorgada por la CONAGUA.

II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

El proyecto no requiere de servicios, ni de urbanización ya que se utilizarán los caminos existentes para la circulación y la extracción se realizará a cielo abierto por medios mecánicos.



Imagen 6.-Camino de acceso al polígono de extracción.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El Río Quelite forma parte de un proyecto de mejoramiento de la capacidad hidráulica de los ríos que está realizando la CONAGUA conjuntamente con los extractores de materiales pétreos y las empresas constructoras, este proyecto forma parte del proyecto integral.

En la siguiente tabla, se muestra el nombre del usuario, las características de longitud del tramo particular, área del polígono de trabajo y volumen a extraer.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO						
Nombre de usuario	Tramo	Longitud (m)	Área de trabajo (m ²)	Volumen de corte (m ³)	Volumen de volteo (m ³)	Volumen de extracción (m ³)
	0+000 a 2+953	2,953	70,878.00 M ²	100,736.28 M ³	8.01 M ³	100,728.27 M ³

Tabla 10.-Características particulares del proyecto.

Largo total del tramo de trabajo: 2,953 m en los cuales, se trabajará en todas las secciones. En todas las secciones se tendrán cortes y con esto se conformarán las terrazas.



Pendiente del proyecto: El río no presenta una pendiente uniforme por la misma batimetría (forma del fondo) que lo conforma, sin embargo, el proyecto trata de que estas sean lo más parejas posibles, se anexa perfil del río con las pendientes para su consulta e interpretación.

Número total de secciones: 100 secciones a cada 30 metros y la última a 13 metros.

Profundidad de cubeta: La profundidad promedio de la cubeta es de 1.70 m tomando como referencia el nivel de aguas en épocas de estiaje, como se determinó en este proyecto.

La sección de extracción típica se muestra en la siguiente figura donde se observan las características geométricas y profundidad de corte respecto al nivel del agua que presenta canal del cauce en la época de estiaje.

Ejemplo de secciones: Las cuales se pueden consultar en los planos anexos a la MIA-P.

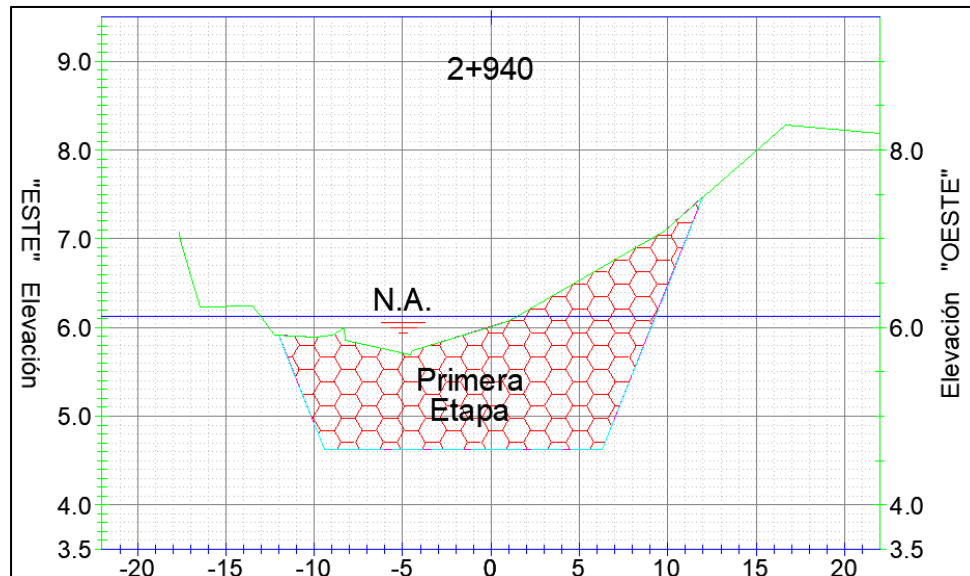


Imagen 7.-Sección de extracción típica.

La línea verde representa el terreno natural, lo achurado es la sección o cubeta que se formará con el corte (extracción del material, dragado), y las medidas son las indicadas en cada una de ellas, en todas las secciones se formarán terrazas en ambos márgenes del cauce.

II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

En el manejo del plan y programa de trabajo, CONAGUA recomienda adoptar los conceptos de zona y frente de trabajo.



El concepto de zona de trabajo tiene por objeto orientar el orden de extracción en las secciones, dando prioridad a la parte superior de la cubeta central, la cual tiene mayor función de trabajo hidráulico; en segundo lugar, viene la conformación de las terrazas y en tercer lugar viene la extracción de la parte inferior de la cubeta central, cuya función hidráulica es secundaria, con propósitos de sedimentación y recuperación del nivel del lecho del cauce.

El plan de trabajo privilegia la extracción de material pétreo en las áreas de corte que se ubican por encima del nivel del agua que presenta canal del cauce en la época de estiaje. Esta condición permitirá que el desarrollo del proyecto obtenga un mayor impacto positivo respecto a la modificación del trazo del actual canal de estiaje del cauce.

El polígono del proyecto contempla 5 etapas para la extracción de material, a continuación, se presenta el programa de trabajo y las tablas de volúmenes de cortes por sección y etapas, cada etapa contempla una duración de acuerdo al volumen de extracción, para lo cual tendremos 5 años de ejecución del proyecto.

Programa de trabajo:

Actividad	Año				
	1	2	3	4	5
Preparación del sitio					
Extracción del material					
Fin del proyecto.					

Tabla 11.-Programa de Trabajo.

A continuación, se presentan las tablas con el material de extracción (Volumen) general de “Material de Corte” y “Material de Relleno a Volteo” requerido para la formación de terrazas.

TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN

Tabla de Volumen "Material De Corte"			
ESTACION	AREA EN SECCION (M2)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
0+000	28.84	0.00	0.00
0+030	30.43	889.09	889.09
0+060	30.17	909.01	1798.10
0+090	29.45	894.32	2692.42
0+120	31.03	905.63	3598.05

Tabla de Volumen "Material De Relleno"			
ESTACION	AREA EN SECCION (M2)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
0+000	0	0	0
0+030	0	0	0
0+060	0	0	0
0+090	0	0	0
0+120	0	0	0



0+150	32.08	946.64	4544.69
0+180	31.38	951.81	5496.51
0+210	31.78	947.34	6443.85
0+240	32.38	962.44	7406.29
0+270	32.42	972.06	8378.35
0+300	32.76	978.69	9357.05
0+330	32.61	980.56	10337.61
0+360	32.17	971.68	11309.29
0+390	30.74	943.55	12252.84
0+420	29.81	908.15	13161.00
0+450	28.76	878.46	14039.45
0+480	27.49	843.77	14883.22
0+510	28.29	836.69	15719.91
0+540	31.85	902.06	16621.97
0+570	29.78	919.61	17541.58
0+600	29.51	889.24	18430.81
0+630	27.49	854.99	19285.81
0+660	27.39	823.22	20109.02
0+690	30.43	867.20	20976.23
0+720	31.50	928.88	21905.11
0+750	31.16	939.89	22845.00
0+780	33.25	962.86	23807.86
0+810	31.06	964.82	24772.67
0+840	31.73	941.84	25714.51
0+870	35.13	1000.48	26715.00
0+900	31.40	998.04	27713.04
0+930	31.53	943.97	28657.01
0+960	37.44	1034.57	29691.58
0+990	43.24	1210.26	30901.84
1+020	45.34	1328.70	32230.55
1+050	37.77	1246.65	33477.20
1+080	27.62	983.87	34461.07
1+110	26.03	804.73	35265.8
1+140	29.93	839.37	36105.17
1+170	32.27	932.97	37038.14
1+200	34.64	1003.63	38041.77
1+230	36.38	1065.26	39107.03
1+260	37.77	1112.21	40219.24

0+150	0	0	0
0+180	0	0	0
0+210	0	0	0
0+240	0	0	0
0+270	0	0	0
0+300	0	0	0
0+330	0	0	0
0+360	0	0	0
0+390	0	0	0
0+420	0	0	0
0+450	0	0	0
0+480	0	0	0
0+510	0	0	0
0+540	0	0	0
0+570	0	0	0
0+600	0	0	0
0+630	0	0	0
0+660	0	0	0
0+690	0	0	0
0+720	0	0	0
0+750	0	0	0
0+780	0	0	0
0+810	0	0	0
0+840	0	0	0
0+870	0	0	0
0+900	0	0	0
0+930	0	0	0
0+960	0	0	0
0+990	0	0	0
1+020	0	0	0
1+050	0	0	0
1+080	0	0	0
1+110	0	0	0
1+140	0	0	0
1+170	0	0	0
1+200	0	0	0
1+230	0	0	0
1+260	0	0	0



1+290	30.50	1024.12	41243.36
1+320	29.59	899.62	42142.98
1+350	30.51	901.62	43044.60
1+380	30.74	918.80	43963.39
1+410	29.23	899.50	44862.89
1+440	24.73	809.32	45672.21
1+470	27.86	788.81	46461.02
1+500	29.36	858.30	47319.32
1+530	30.82	900.28	48219.60
1+560	33.67	967.44	49187.04
1+590	28.52	932.94	50119.98
1+620	29.45	869.54	50989.52
1+650	30.84	905.34	51894.86
1+680	35.92	1001.41	52896.27
1+710	36.55	1081.8	53978.07
1+740	37.85	1115.96	55094.03
1+770	33.17	1065.36	56159.39
1+800	27.78	914.32	57073.71
1+830	28.95	850.35	57924.05
1+860	38.10	1005.68	58929.73
1+890	37.64	1136.02	60065.75
1+920	39.72	1160.34	61226.1
1+950	36.54	1143.91	62370.01
1+980	24.84	917.56	63287.57
2+010	29.26	811.50	64099.07
2+040	36.89	992.23	65091.30
2+070	41.55	1175.02	66266.32
2+100	46.99	1328.17	67594.49
2+130	48.35	1430.07	69024.56
2+160	45.67	1409.07	70433.63
2+190	40.53	1293.06	71726.69
2+220	30.33	1062.98	72789.67
2+250	29.11	891.65	73681.32
2+280	27.99	856.47	74537.79
2+310	35.63	954.43	75492.22
2+340	45.55	1217.76	76709.98
2+370	50.21	1440.15	78150.13
2+400	53.54	1556.28	79706.41

1+290	0	0	0
1+320	0	0	0
1+350	0	0	0
1+380	0	0	0
1+410	0	0	0
1+440	0.2	2.94	2.94
1+470	0.07	3.98	6.92
1+500	0	1.04	7.96
1+530	0	0	7.96
1+560	0	0	7.96
1+590	0	0	7.96
1+620	0	0	7.96
1+650	0	0	7.96
1+680	0	0	7.96
1+710	0	0	7.96
1+740	0	0	7.96
1+770	0	0	7.96
1+800	0	0	7.96
1+830	0	0	7.96
1+860	0	0	7.96
1+890	0	0	7.96
1+920	0	0	7.96
1+950	0	0	7.96
1+980	0	0	7.96
2+010	0	0	7.96
2+040	0	0	7.96
2+070	0	0	7.96
2+100	0	0	7.96
2+130	0	0	7.96
2+160	0	0	7.96
2+190	0	0	7.96
2+220	0	0	7.96
2+250	0	0	7.96
2+280	0	0.03	7.99
2+310	0	0.02	8.01
2+340	0	0	8.01
2+370	0	0	8.01
2+400	0	0	8.01



2+430	55.16	1637.71	81344.11
2+460	59.93	1726.43	83070.54
2+490	58.22	1773.24	84843.78
2+520	54.02	1683.66	86527.44
2+550	36.12	1352.16	87879.60
2+580	28.82	974.17	88853.77
2+610	32.39	918.22	89771.99
2+640	32.04	966.50	90738.50
2+670	29.66	926.63	91665.12
2+700	27.70	860.46	92525.58
2+730	29.28	854.74	93380.32
2+760	30.75	896.12	94276.44
2+790	30.79	923.14	95199.58
2+820	28.70	892.32	96091.90
2+850	29.06	866.32	96958.22
2+880	37.30	995.31	97953.54
2+910	47.33	1258.97	99212.51
2+940	29.52	1144.11	100356.62
2+953	27.79	379.66	100,736.28

2+430	0	0	8.01
2+460	0	0	8.01
2+490	0	0	8.01
2+520	0	0	8.01
2+550	0	0	8.01
2+580	0	0	8.01
2+610	0	0	8.01
2+640	0	0	8.01
2+670	0	0	8.01
2+700	0	0	8.01
2+730	0	0	8.01
2+760	0	0	8.01
2+790	0	0	8.01
2+820	0	0	8.01
2+850	0	0	8.01
2+880	0	0	8.01
2+910	0	0	8.01
2+940	0	0	8.01
2+953	0	0	8.01

Tabla 12.-Tablas de Volumen General de Material al Corte y Relleno a Volteo.

A continuación, se presentan las tablas Volumen de “Material de Corte” y “Material de Relleno a Volteo” por etapa.

PRIMERA ETAPA			
TABLA DE VOLUMEN “MATERIAL DE CORTE”			
ESTACION	AREA EN SECCION (M2)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
2+430	55.16	0.00	0.00
2+460	59.93	1726.43	1726.43
2+490	58.22	1773.24	3499.67
2+520	54.02	1683.66	5183.33
2+550	36.12	1352.16	6535.49
2+580	28.82	974.17	7509.66
2+610	32.39	918.22	8427.88
2+640	32.04	966.50	9394.38
2+670	29.66	926.63	10321.01
2+700	27.70	860.46	11181.47

PRIMERA ETAPA			
TABLA DE VOLUMEN “MATERIAL DE RELLENO A VOLTEO”			
ESTACION	AREA EN SECCION (M2)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
2+430	0	0	0
2+460	0	0	0
2+490	0	0	0
2+520	0	0	0
2+550	0	0	0
2+580	0	0	0
2+610	0	0	0
2+640	0	0	0
2+670	0	0	0
2+700	0	0	0



2+730	29.28	854.74	12036.22	2+730	0	0	0
2+760	30.75	896.12	12932.34	2+760	0	0	0
2+790	30.79	923.14	13855.48	2+790	0	0	0
2+820	28.70	892.32	14747.80	2+820	0	0	0
2+850	29.06	866.32	15614.12	2+850	0	0	0
2+880	37.30	995.31	16609.43	2+880	0	0	0
2+910	47.33	1258.97	17868.40	2+910	0	0	0
2+940	29.52	1144.11	19012.51	2+940	0	0	0
2+953	27.79	379.66	19,392.17	2+953	0	0	0

Tabla 13.-Volumen de Material de corte y relleno a volteo de la primera etapa.

SEGUNDA ETAPA			
TABLA DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"			
ESTACION	AREA EN SECCION (M2)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
1+890	37.64	0.00	0.00
1+920	39.72	1160.34	1160.34
1+950	36.54	1143.91	2304.25
1+980	24.84	917.56	3221.81
2+010	29.26	811.50	4033.31
2+040	36.89	992.23	5025.54
2+070	41.55	1175.02	6200.56
2+100	46.99	1328.17	7528.73
2+130	48.35	1430.07	8958.80
2+160	45.67	1409.07	10367.87
2+190	40.53	1293.06	11660.93
2+220	30.33	1062.98	12723.91
2+250	29.11	891.65	13615.56
2+280	27.99	856.47	14472.03
2+310	35.63	954.43	15426.46
2+340	45.55	1217.76	16644.22
2+370	50.21	1440.15	18084.37
2+400	53.54	1556.28	19640.65
2+430	55.16	1637.71	21,278.36

SEGUNDA ETAPA			
TABLA DE VOLUMEN "MATERIAL DE RELLENO A VOLTEO"			
ESTACION	AREA EN SECCION (M2)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
1+890	0	0	0
1+920	0	0	0
1+950	0	0	0
1+980	0	0	0
2+010	0	0	0
2+040	0	0	0
2+070	0	0	0
2+100	0	0	0
2+130	0	0	0
2+160	0	0	0
2+190	0	0	0
2+220	0	0	0
2+250	0	0	0
2+280	0	0.03	0.03
2+310	0	0.02	0.05
2+340	0	0	0.05
2+370	0	0	0.05
2+400	0	0	0.05
2+430	0	0	0.05

Tabla 14.-Volumen de Material de corte y relleno a volteo de la segunda etapa.



TERCERA ETAPA			
TABLA DE VOLUMEN “MATERIAL DE CORTE”			
ESTACION	AREA EN SECCION (M2)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
1+260	37.77	0.00	0.00
1+290	30.50	1024.12	1024.12
1+320	29.59	899.62	1923.74
1+350	30.51	901.62	2825.36
1+380	30.74	918.80	3744.16
1+410	29.23	899.50	4643.66
1+440	24.73	809.32	5452.98
1+470	27.86	788.81	6241.79
1+500	29.36	858.30	7100.09
1+530	30.82	900.28	8000.37
1+560	33.67	967.44	8967.80
1+590	28.52	932.94	9900.74
1+620	29.45	869.54	10770.28
1+650	30.84	905.34	11675.62
1+680	35.92	1001.41	12677.03
1+710	36.55	1081.80	13758.83
1+740	37.85	1115.96	14874.78
1+770	33.17	1065.36	15940.14
1+800	27.78	914.32	16854.46
1+830	28.95	850.35	17704.81
1+860	38.10	1005.68	18710.49
1+890	37.64	1136.02	19,846.51

TERCERA ETAPA			
TABLA DE VOLUMEN “MATERIAL DE RELLENO A VOLTEO”			
ESTACION	AREA EN SECCION (M2)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
1+260	0	0	0
1+290	0	0	0
1+320	0	0	0
1+350	0	0	0
1+380	0	0	0
1+410	0	0	0
1+440	0.2	2.94	2.94
1+470	0.07	3.98	6.92
1+500	0	1.04	7.96
1+530	0	0	7.96
1+560	0	0	7.96
1+590	0	0	7.96
1+620	0	0	7.96
1+650	0	0	7.96
1+680	0	0	7.96
1+710	0	0	7.96
1+740	0	0	7.96
1+770	0	0	7.96
1+800	0	0	7.96
1+830	0	0	7.96
1+860	0	0	7.96
1+890	0	0	7.96

Tabla 15.-Volumen de Material de corte y relleno a volteo de la tercera etapa.

CUARTA ETAPA			
TABLA DE VOLUMEN “MATERIAL DE CORTE”			
ESTACION	AREA EN SECCION (M2)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
0+660	27.39	0.00	0.00
0+690	30.43	867.20	867.20

CUARTA ETAPA			
TABLA DE VOLUMEN “MATERIAL DE RELLENO A VOLTEO”			
ESTACION	AREA EN SECCION (M2)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
0+660	0	0	0
0+690	0	0	0



0+720	31.50	928.88	1796.08	0+720	0	0	0
0+750	31.16	939.89	2735.97	0+750	0	0	0
0+780	33.25	962.86	3698.83	0+780	0	0	0
0+810	31.06	964.82	4663.65	0+810	0	0	0
0+840	31.73	941.84	5605.49	0+840	0	0	0
0+870	35.13	1000.48	6605.97	0+870	0	0	0
0+900	31.40	998.04	7604.01	0+900	0	0	0
0+930	31.53	943.97	8547.98	0+930	0	0	0
0+960	37.44	1034.57	9582.55	0+960	0	0	0
0+990	43.24	1210.26	10792.82	0+990	0	0	0
1+020	45.34	1328.7	12121.52	1+020	0	0	0
1+050	37.77	1246.65	13368.17	1+050	0	0	0
1+080	27.62	983.87	14352.04	1+080	0	0	0
1+110	26.03	804.73	15156.77	1+110	0	0	0
1+140	29.93	839.37	15996.15	1+140	0	0	0
1+170	32.27	932.97	16929.12	1+170	0	0	0
1+200	34.64	1003.63	17932.75	1+200	0	0	0
1+230	36.38	1065.26	18998.01	1+230	0	0	0
1+260	37.77	1112.21	20,110.22	1+260	0	0	0

Tabla 16.-Volumen de Material de corte y relleno a volteo de la cuarta etapa.

QUINTA ETAPA			
TABLA DE VOLUMEN “MATERIAL DE CORTE”			
ESTACION	AREA EN SECCION (M2)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
0+000	28.84	0.00	0.00
0+030	30.43	889.09	889.09
0+060	30.17	909.01	1798.10
0+090	29.45	894.32	2692.42
0+120	31.03	905.63	3598.05
0+150	32.08	946.64	4544.69
0+180	31.38	951.81	5496.51
0+210	31.78	947.34	6443.85
0+240	32.38	962.44	7406.29
0+270	32.42	972.06	8378.35
0+300	32.76	978.69	9357.05

QUINTA ETAPA			
TABLA DE VOLUMEN “MATERIAL DE RELLENO A VOLTEO”			
ESTACION	AREA EN SECCION (M2)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
0+000	0	0	0
0+030	0	0	0
0+060	0	0	0
0+090	0	0	0
0+120	0	0	0
0+150	0	0	0
0+180	0	0	0
0+210	0	0	0
0+240	0	0	0
0+270	0	0	0
0+300	0	0	0



0+330	32.61	980.56	10337.61	0+330	0	0	0
0+360	32.17	971.68	11309.29	0+360	0	0	0
0+390	30.74	943.55	12252.84	0+390	0	0	0
0+420	29.81	908.15	13161.00	0+420	0	0	0
0+450	28.76	878.46	14039.45	0+450	0	0	0
0+480	27.49	843.77	14883.22	0+480	0	0	0
0+510	28.29	836.69	15719.91	0+510	0	0	0
0+540	31.85	902.06	16621.97	0+540	0	0	0
0+570	29.78	919.61	17541.58	0+570	0	0	0
0+600	29.51	889.24	18430.81	0+600	0	0	0
0+630	27.49	854.99	19285.81	0+630	0	0	0
0+660	27.39	823.22	20,109.02	0+660	0	0	0

Tabla 17.-Volumen de Material de corte y relleno a volteo de la quinta etapa.

A continuación, se presentan los cuadros de construcción por etapas del proyecto con coordenadas UTM, referidas al Datum WGS-84, Zona 13N.

PRIMERA ETAPA						
LADO		DISTANCIA (M)	RUMBOS	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				20	343860.28	2595307.34
20	21	177.782	SE 43°55'15.15"	21	343983.601	2595179.28
21	22	73.051	SE 48°56'20.91"	22	344038.682	2595131.3
22	23	111.576	SE 66°22'44.09"	23	344140.91	2595086.59
23	24	30.801	SE 25°52'16.35"	24	344154.35	2595058.88
24	25	39.489	SW 10°12'20.97"	25	344147.353	2595020.02
25	26	17.857	SW 43°01'20.58"	26	344135.17	2595006.96
26	27	24.000	SE 46°58'39.42"	27	344152.716	2594990.59
27	28	24.924	NE 43°01'20.58"	28	344169.721	2595008.81
28	29	54.372	NE 10°12'20.97"	29	344179.355	2595062.32
29	30	47.473	NW 25°52'16.35"	30	344158.64	2595105.03
30	31	116.751	NW 66°22'44.09"	31	344051.671	2595151.81
31	32	68.318	NW 48°56'20.91"	32	344000.159	2595196.69
32	33	172.13	NW 43°55'15.15"	33	343880.759	2595320.67
33	H	53.689	NW 22°12'59.09"	H	343860.459	2595370.38
H	G	24.000	SW 67°47'00.91"	G	343838.24	2595361.3
G	20	58.29	SE 22°12'59.09"	20	343860.28	2595307.34
SUP = 12,558.00 M. ²						

Tabla 18.-Cuadro de construcción de la primera etapa del proyecto.



SEGUNDA ETAPA						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS	
EST	PV	(M)			X	Y
				14	344001.717	2595761.22
14	15	75.539	SW 03°50'09.50"	15	343996.664	2595685.85
15	16	72.804	SW 29°28'15.35"	16	343960.845	2595622.46
16	17	150.077	SW 41°13'11.84"	17	343861.952	2595509.58
17	18	71.717	SW 25°01'38.49"	18	343831.612	2595444.59
18	19	64.167	SW 01°03'33.90"	19	343830.425	2595380.44
19	G	20.669	SE 22°12'59.09"	G	343838.24	2595361.3
G	H	24.000	NE 67°47'00.91"	H	343860.459	2595370.38
H	34	15.726	NW 22°12'59.09"	34	343854.513	2595384.94
34	35	54.129	NE 01°03'33.90"	35	343855.514	2595439.06
35	36	63.208	NE 25°01'38.49"	36	343882.254	2595496.33
36	37	149.133	NE 41°13'11.84"	37	343980.525	2595608.5
37	38	80.733	NE 29°28'15.35"	38	344020.244	2595678.79
38	39	83.222	NE 03°50'09.50"	39	344025.812	2595761.83
39	F	90.549	NW 06°44'44.15"	F	344015.176	2595851.75
F	E	24.000	SW 83°15'15.85"	E	343991.342	2595848.93
E	14	88.327	SE 06°44'44.15"	14	344001.717	2595761.22
SUP = 12,960.00 M. ²						

Tabla 19.-Cuadro de construcción de la segunda etapa del proyecto.

TERCERA ETAPA						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS	
EST	PV	(M)			X	Y
				9	343859.522	2596410.62
9	10	200.282	SE 14°50'38.56"	10	343910.832	2596217.02
10	11	142.442	SE 26°10'46.72"	11	343973.676	2596089.19
11	12	51.574	SE 15°08'21.26"	12	343987.145	2596039.41
12	13	112.871	SW 02°32'11.92"	13	343982.15	2595926.65
13	E	78.258	SE 06°44'44.15"	E	343991.342	2595848.93
E	F	24.000	NE 83°15'15.85"	F	344015.176	2595851.75
F	40	76.31	NW 06°44'44.15"	40	344006.213	2595927.53
40	41	114.655	NE 02°32'11.92"	41	344011.287	2596042.07
41	42	57.625	NW 15°08'21.26"	42	343996.237	2596097.7
42	43	142.38	NW 26°10'46.72"	43	343933.421	2596225.47
43	44	199.811	NW 14°50'38.56"	44	343882.232	2596418.62



44	D	42.851	NW 23°56'48.26"	D	343864.839	2596457.78
D	C	24.000	SW 66°03'11.74"	C	343842.905	2596448.04
C	9	40.94	SE 23°56'48.26"	9	343859.522	2596410.62
SUP = 15,120.00 M.²						

Tabla 20.-Cuadro de construcción de la tercera etapa del proyecto.

CUARTA ETAPA						
LADO		DISTANCIA (M)	RUMBOS	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				5	343764.04	2596929.29
5	6	57.822	SW 48°45'48.95"	6	343720.559	2596891.18
6	7	47.33	SW 11°11'10.79"	7	343711.377	2596844.75
7	8	236.758	SE 14°01'13.09"	8	343768.735	2596615.04
8	C	182.736	SE 23°56'48.26"	C	343842.905	2596448.04
C	D	24.000	NE 66°03'11.74"	D	343864.839	2596457.78
D	45	180.652	NW 23°56'48.26"	45	343791.515	2596622.88
45	46	229.308	NW 14°01'13.09"	46	343735.962	2596845.36
46	47	33.799	NE 11°11'10.79"	47	343742.519	2596878.51
47	48	46.829	NE 48°45'48.95"	48	343777.734	2596909.38
48	B	90.97	NE 62°12'16.92"	B	343858.207	2596951.8
B	A	24.000	NW 27°47'43.08"	A	343847.016	2596973.03
A	5	93.798	SW 62°12'16.92"	5	343764.04	2596929.29
SUP = 14,400.00 M.²						

Tabla 21.-Cuadro de construcción de la cuarta etapa del proyecto.

QUINTA ETAPA						
LADO		DISTANCIA (M)	RUMBOS	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	344377.89	2597356.24
1	2	107.491	SW 65°54'17.93"	2	344279.765	2597312.35
2	3	184.568	SW 55°31'00.13"	3	344127.627	2597207.86
3	4	274.903	SW 45°57'55.33"	4	343929.993	2597016.77
4	A	93.8	SW 62°12'16.92"	A	343847.016	2596973.03
A	B	24.000	SE 27°47'43.08"	B	343858.207	2596951.8
B	49	97.225	NE 62°12'16.92"	49	343944.214	2596997.14
49	50	276.322	NE 45°57'55.33"	50	344142.868	2597189.21



50	51	180.382	NE 55°31'00.13"	51	344291.555	2597291.33
51	52	105.309	NE 65°54'17.93"	52	344387.688	2597334.33
52	1	24.000	NW 24°05'42.07"	1	344377.89	2597356.24
SUP = 15,840.00 M.²						

Tabla 22.-Cuadro de construcción de la quinta etapa del proyecto.

EN RESUMEN:

ETAPA	AREA A EXPLOTAR (m ²)	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE (m ³)	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO (m ³)	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION (m ³)
1 ^a	12,558.00	19,392.17	0.00	19,392.17
2 ^a	12,960.00	21,278.36	0.05	21,278.31
3 ^a	15,120.00	19,846.51	7.96	19,838.55
4 ^a	14,400.00	20,110.22	0.00	20,110.22
5 ^a	15,840.00	20,109.02	0.00	20,109.02
TOTAL	70,878.00	100,736.28	8.01	100,728.27

Tabla 23.- Resumen de las áreas, volumen de material de corte y relleno a volteo y volumen a extraer.

A continuación, se presenta una tabla con el volumen de extracción del material anual y mensual (Volumen/m³).

Año	Vol. Total	Mes 1 (m ³)	Mes 2. (m ³)	Mes 3. (m ³)	Mes 4. (m ³)	Mes 5. (m ³)	Mes 6. (m ³)
1	19,392.17	1,616.014	1,616.014	1,616.014	1,616.014	1,616.014	1,616.014
2	21,278.36	1,773.196	1,773.196	1,773.196	1,773.196	1,773.196	1,773.196
3	19,846.51	1,653.875	1,653.875	1,653.875	1,653.875	1,653.875	1,653.875
4	20,110.02	1,675.851	1,675.851	1,675.851	1,675.851	1,675.851	1,675.851
5	20,109.02	1,675.751	1,675.751	1,675.751	1,675.751	1,675.751	1,675.751
Total	100,736.28						

Continuación...

Mes 7. (m ³)	Mes 8. (m ³)	Mes 9. (m ³)	Mes 10. (m ³)	Mes 11. (m ³)	Mes 12. (m ³)
1,616.014	1,616.014	1,616.014	1,616.014	1,616.014	1,616.014
1,773.196	1,773.196	1,773.196	1,773.196	1,773.196	1,773.196
1,653.875	1,653.875	1,653.875	1,653.875	1,653.875	1,653.875
1,675.851	1,675.851	1,675.851	1,675.851	1,675.851	1,675.851
1,675.751	1,675.751	1,675.751	1,675.751	1,675.751	1,675.751

Tabla 24.-Volumen de material de extracción.



Trazo del polígono general marcando cada etapa de trabajo (esquema general de trabajo).

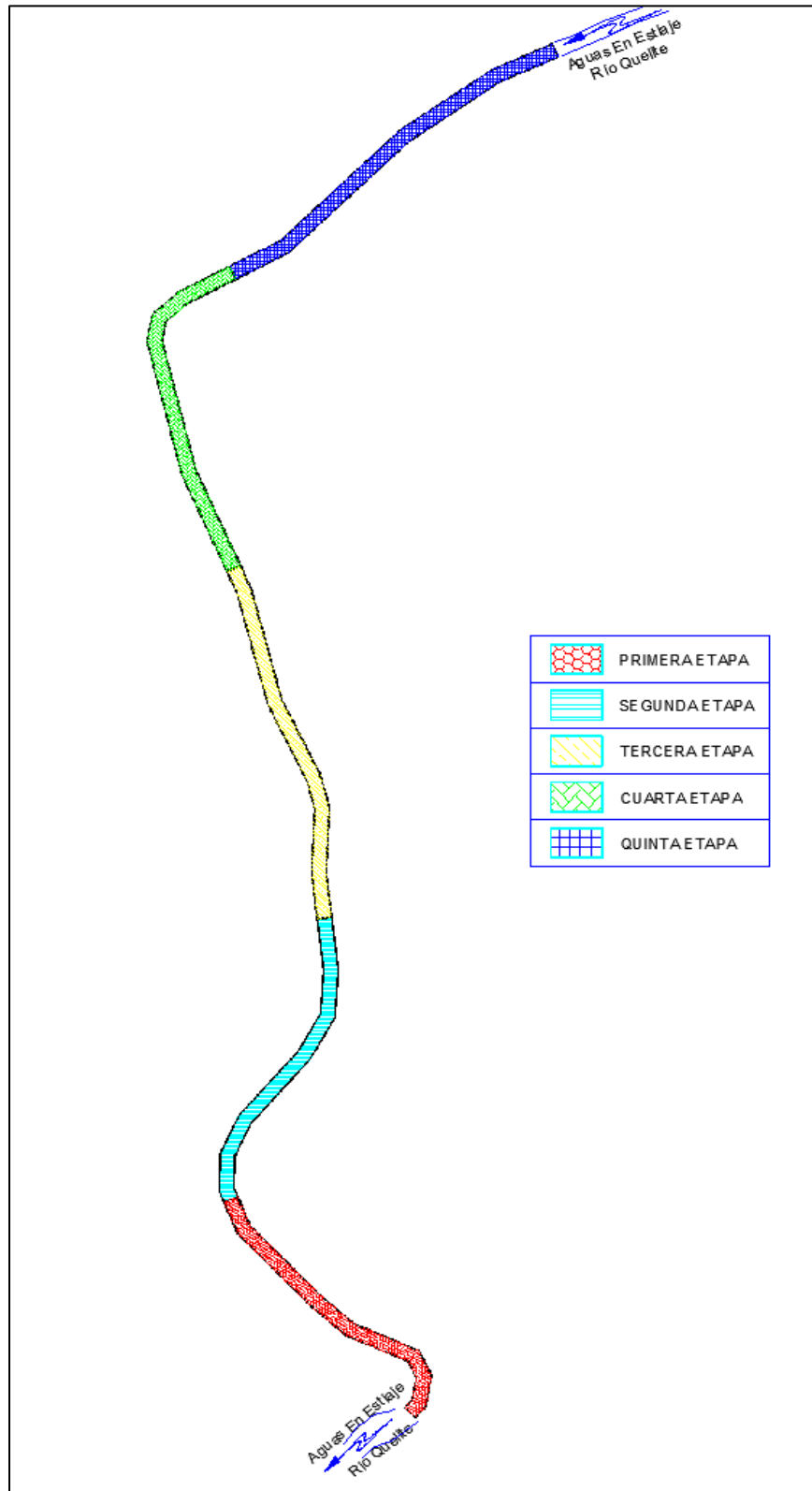


Imagen 8.-Esquema general de trabajo.



Las etapas de trabajo son transversales al polígono general, y cada franja representa una etapa.

NOTA: SE ANEXA PLANO GENERAL DEL PROYECTO, TABLAS DE VOLÚMENES Y LOS CUADROS DE CONSTRUCCIÓN DE CADA ETAPA DE TRABAJO APROBADO POR CONAGUA.

II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO.

Dentro de las obras y actividades que podrán generar impactos ambientales, se describen los procedimientos de aquellas relevantes y exceptuadas en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

LIMPIEZA: La limpieza se realizará manualmente en toda el área ya que en temporada de lluvia se arrastra gran cantidad de troncos y basura de los poblados que se encuentran en las áreas aledañas al río.

RETIRO DE VEGETACION: Dentro del polígono de extracción se retirará la vegetación herbácea y arbustiva.

En la siguiente imagen se puede apreciar cómo se encuentra el área del proyecto.

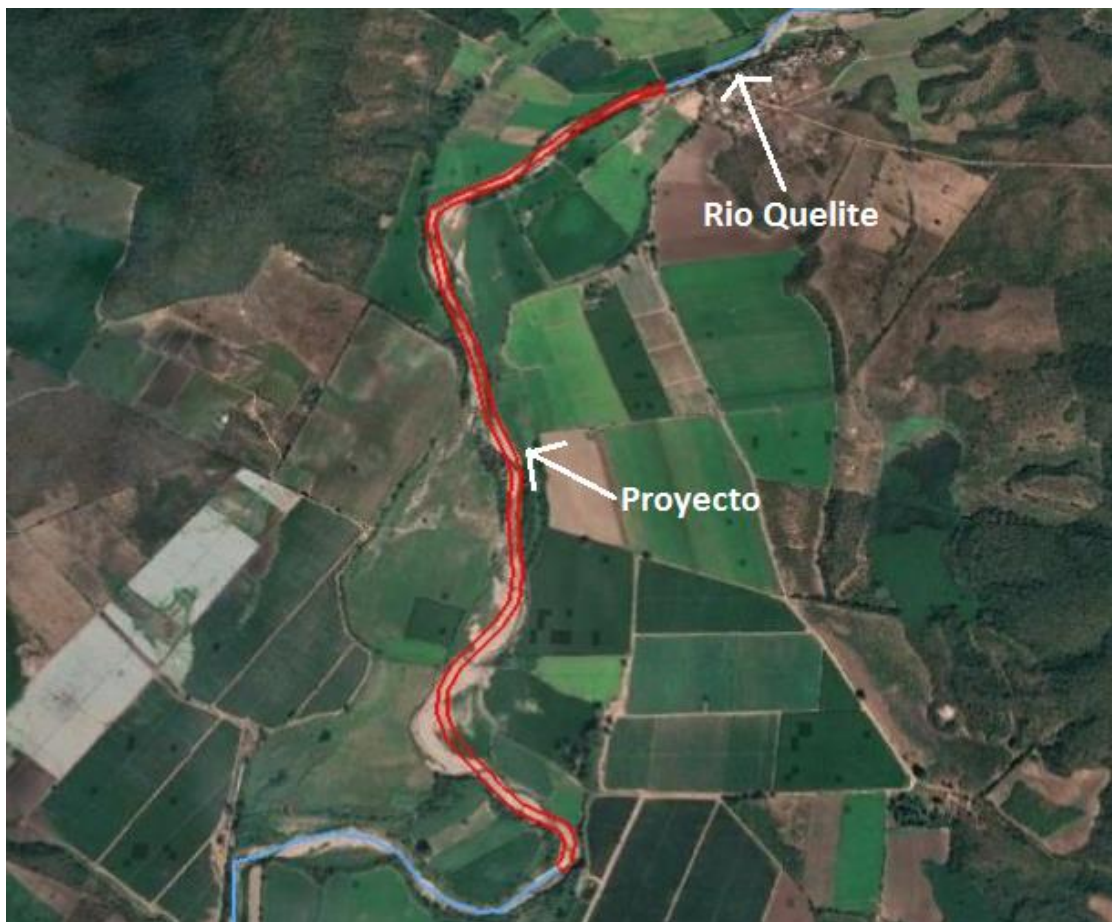


Imagen 9.-Polígono de extracción.



II.2.3. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EXPLOTACIÓN DE BANCO.

- a) **Exploración:** No se requiere realizar exploraciones para determinar la calidad del material existente en el área, ya que sobre el cauce del río colindando al proyecto ya existen extracciones de material donde se puede apreciar claramente la calidad de este.
- b) **Explotación:** La explotación del material se realizará a cielo abierto, motivo por el cual no se requiere la construcción de obras para esta actividad, solo se necesita de la siguiente maquinaria, ya que es un proceso sencillo.

APERTURA DE VÍAS DE ACCESO PARA MAQUINARIA Y EQUIPO: No requiere de la apertura de nuevos caminos para el acceso al río ya que se cuenta con caminos de terracería por donde puede ingresar la maquinaria sin problema alguno. Una vez introducida la maquinaria al área del proyecto esta operará y se desplazará sin afectar las comunidades vegetales colindantes (Ver plano de Rutas de Circulación).

Maquinaria requerida para la explotación del banco:

DESCRIPCIÓN	No. DE UNIDADES	TIEMPO DE OPERACIÓN MENSUAL	CONSUMO DE COMBUSTIBLE	ACEITE LTS/MES	GRASA KG/MES
Excavadora Caterpillar 350 L, Capacidad de cuchara 2.5 m ³	1	200 hrs	1,600 lts/mes	30 lts/mes	2.0 kg/mes
Cargador frontal CAT, 980 C, capacidad de cuchara 4 m ³ .	1	200 hrs	1,600 lts/mes	30 lts/mes	2.0 kg/mes
Camión de volteo Chevrolet 2007, capacidad 7 m ³ .	2	200 hrs	2,400 lts/mes	50 lts/mes	2.0 kg/mes
Camión Chevrolet 2004, capacidad 14 m ³	1	100 hrs	1,200 lts/mes	25 lts/mes	1.0 kg/mes
Camión Chevrolet 2002, capacidad 7 m ³	1	100 hrs	1,200 lts/mes	25 lts/mes	1.0 kg/mes
Total	6	8,000 hrs	8,000 lts/mes	160 lts/mes	8.00 kg/mes

Tabla 25.-Maquinaria requerida.



Deposito superficial de materiales: El almacenamiento del material se tendrá en la planta de cribado, este se almacenará según el tamaño de la piedra, para después ser comercializado.

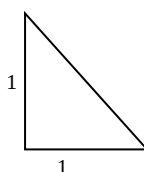
Transporte del material: El material se transportará mediante 4 camiones con una capacidad de carga de 7 y 14 m³, la ruta a seguir para el transporte es el que se indica en la ruta de circulación en el tramo (ver planos de ruta de circulación PL-02).

Profundidad de corte:

La profundidad promedio de corte es de 1.70 metros, a partir del nivel de aguas en época de estiaje.

Talud:

El talud en el corte será 1:1; es decir a 45°



II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES.

La extracción de los materiales pétreos no requiere de la construcción de obras asociadas o provisionales, ya que la extracción se realiza a cielo abierto por medios mecánicos, a través de una excavadora.

Construcción de caminos de acceso y vialidades: Se utilizarán los caminos existentes en el área (ver planos de ruta de circulación PL-02).

Instalaciones sanitarias: Se instalarán letrinas móviles en el banco, se les dará mantenimiento continuo por la empresa a la que se rentará el servicio; estos a su vez descargan las aguas residuales producto del mantenimiento a un colector de alcantarillado sanitario de la red municipal.

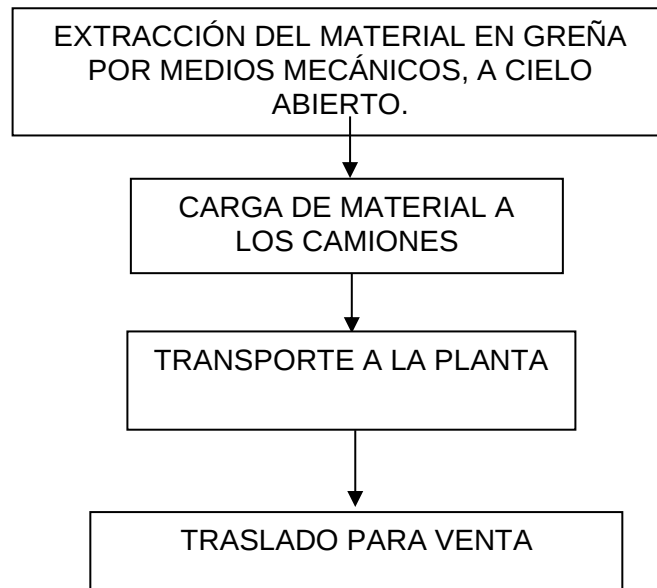
II.2.5. APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO.

A la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado, el cual se encuentra fuera de la zona federal a orillas del poblado Camacho, sólo en caso de emergencia se realizará en el lugar de trabajo, tomando todas las precauciones para evitar derrames de aceites y grasas en el suelo, se tendrá siempre disponibles charolas metálicas de 0.90 x 1.20 m para colocarlas debajo de la maquinaria.

Las grasas, aceites, filtros y combustibles producto del servicio dado a la maquinaria serán recolectados en cubetas de plástico para ser resguardados en el almacén temporal de residuos peligrosos del taller de la planta, después serán recogidos por la empresa contratada para este fin, y les dará el seguimiento correspondiente.



PROGRAMA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS



EXTRACCIÓN: La extracción del material en greña se realizará a través de una Excavadora Caterpillar 350 L con capacidad de 2.5 m³.

CARGADO DE MATERIAL: El cargado del material a los camiones se llevará a cabo mediante un cargador frontal Caterpillar 980 C, capacidad de cuchara 4 m³.

TRANSPORTE: El transporte a la planta se realizará con 4 camiones de volteo de 7 y 14 m³.

II.2.6. ABANDONO DEL SITIO.

Se estima un período de 5 años de disponibilidad en el banco de materiales. Con el abandono del sitio ese tramo del río presentará una sección adecuada con mayor capacidad de conducción hidráulica, se retirarán las letrinas, la maquinaria y lo más importante, el cauce estará bien definido, además se llevará a cabo una reforestación. (Ver plano PL-03).

Las terrazas tendrán un ancho de 5 m en ambas márgenes del río en todo el tramo.

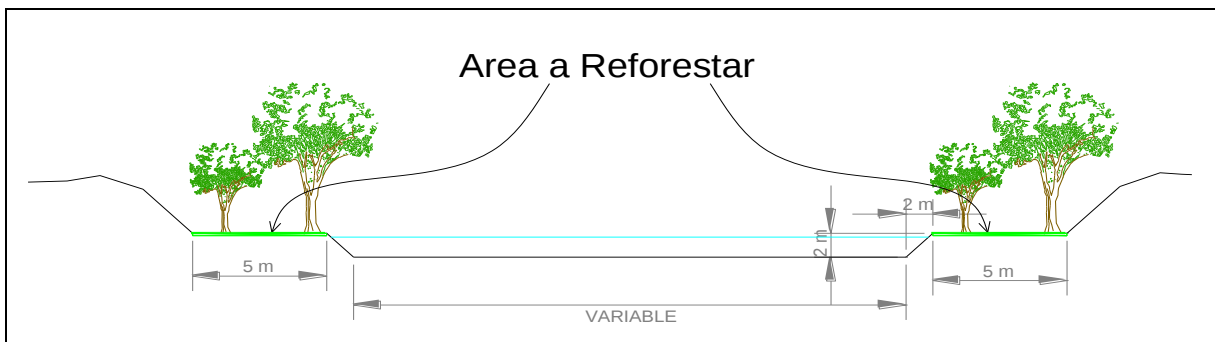


Imagen 10.-Sección tipo del cauce con el proyecto finalizado.

II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

No aplica, no es necesarios utilizar explosivos ya que la explotación del banco será mediante excavadoras a cielo abierto.

La extracción se realizará a cielo abierto sobre el cauce del Río Quelite donde el material se encuentra en la superficie.

II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Actividad I Preparación del sitio:

La preparación del sitio se llevará a cabo de forma manual ya que el área de extracción no tiene vegetación arbórea.

Actividad II Aprovechamiento de Material Pétreo: Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada para la explotación del banco y transporte de material.

Sustancia emitida	Tiempo en hrs	Periodicidad De la emisión	Características de peligrosidad
SO ²	8	Todo el periodo de extracción (cinco años).	SO ² : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO ²			CO ² : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire
NO _x			NO _x : Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera problemas respiratorios.

Tabla 26.-Emisiones a la atmósfera.

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

Residuos sólidos: Se colocarán dos contenedores de basura, dispersos en toda la zona del proyecto, para posteriormente llevarla al relleno sanitario más cercano.



Disposición de residuos peligrosos: No se tienen generación de residuos peligrosos en el área de trabajo, la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona federal, sin embargo, en caso de requerir el servicio por emergencia en el área de trabajo se colocarán charolas debajo de la maquinaria, y los residuos serán llevados a la zona donde está la instalación de la criba la cual contará con un almacén de residuos peligrosos.

Aguas residuales: Se tendrá una letrina móvil para instalarla cercana al área del proyecto, esta se irá moviendo de lugar conforme al avance del proyecto; a la cual le dará mantenimiento la empresa a la que se contratará para proporcionar este servicio.

Actividad III Abandono del sitio: En esta actividad se retirarán las letrinas móviles y la maquinaria del área del proyecto. Ya no se tendrá basura tirada sobre el cauce ya que se implementará una campaña de respeto y conservación del cauce del río y su ribera.

II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

Residuos sólidos: Se colocarán contenedores de basura (2), dispersos en la zona del proyecto, para posteriormente llevarla al relleno sanitario más cercano.

Ejemplo de tipo de contenedores:



Imagen 11.-Contenedor de basura.

Aguas residuales: Se tendrá una letrina móvil en el área de trabajo ya que es lo que se marca de manera general una letrina por cada 20 trabajadores, y en el área de trabajo sólo estarán los operadores de la excavadora, el cargador frontal y de los 4 camiones (6 personas en total). Esta letrina estará ubicada a un lado del río muy



cercano al área de trabajo, y se irá moviendo a como avancen las extracciones. El mantenimiento de la letrina será periódico y se lo dará la empresa contratada ya que ellos son los que cuentan con camiones succionadores tipo cisterna (*Vactor*) para realizar este trabajo, ellos a su vez descargarán el camión en el colector de la red municipal.



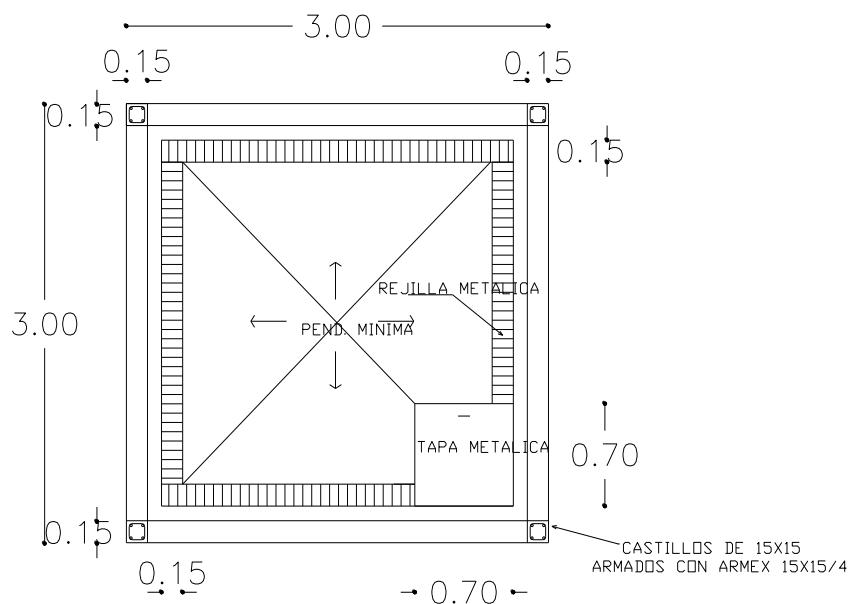
Imagen 12.-Tipo de letrinas.

Disposición de residuos peligrosos: No se tienen generación de residuos peligrosos en el área de trabajo, la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona federal, sin embargo, se cuenta con un almacén de residuos peligrosos ubicado en el lugar donde estará la zona de cribado del material.

El almacén se hará de piso firme impermeable, paredes a una altura de 2.20 m (impermeables), así como techo de concreto y ventilación, los pisos tienen pendientes hacia un registro (deposito) con capacidad del 20% de lo almacenado para el caso en el que se presenten derrames, con un letrero en la parte frontal con la leyenda de almacén de materiales peligrosos.



Planta del Almacén de Residuos Peligrosos.



CORTE

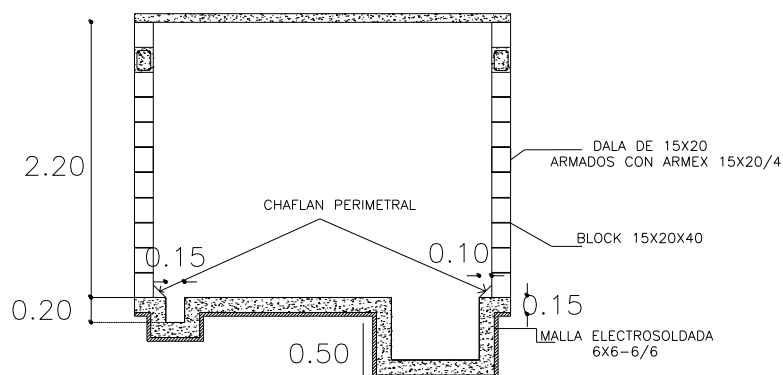


Imagen 13.-Diseño del almacén temporal de residuos peligrosos.

Cuadro de Construcción del polígono del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos referido al Datum WGS-85, Zona 13-N.



ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				A	344,157.37	2,594,834.99
A	B	S 79°42'36.26" E	3.00	B	344,160.32	2,594,834.45
B	C	S 10°17'23.74" W	3.00	C	344,159.78	2,594,831.50
C	D	N 79°42'36.26" W	3.00	D	344,156.83	2,594,832.04
D	A	N 10°17'23.74" E	3.00	A	344,157.37	2,594,834.99
SUPERFICIE = 9.00 m2						

Tabla 27.-Cuadro de construcción del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.

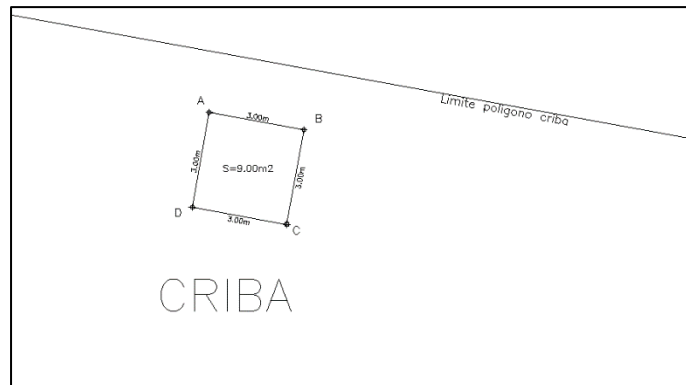


Imagen 14.-Dimensiones del Almacén de Temporal de Residuos Peligrosos.



Imagen 15.-Imagen satelital de la ubicación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos en la Criba.



Imagen 16.-Ubicación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.

Cuadro de construcción del polígono de la criba referido al Datum WGS-85, zona 13-N.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL POLIGONO DE LA CRIBA						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	344,020.14	2,594,861.82
1	2	S 79°42'36.26" E	159.67	2	344,177.24	2,594,833.30
2	3	S 24°12'03.79" W	25.36	3	344,166.84	2,594,810.17
3	4	S 33°59'21.08" W	84.72	4	344,119.48	2,594,739.92
4	5	N 80°24'39.37" W	128.48	5	343,992.80	2,594,761.32
5	1	N 15°13'06.13" E	104.15	1	344,020.14	2,594,861.82
SUPERFICIE = 15,000.00 m2						

Tabla 28.-Cuadro de construcción de la criba.



Polígono de ubicación de la criba.



Imagen 17.-Imagen satelital de la ubicación de la criba en relación al proyecto.



Imagen 18.-Imagen satelital de la criba.

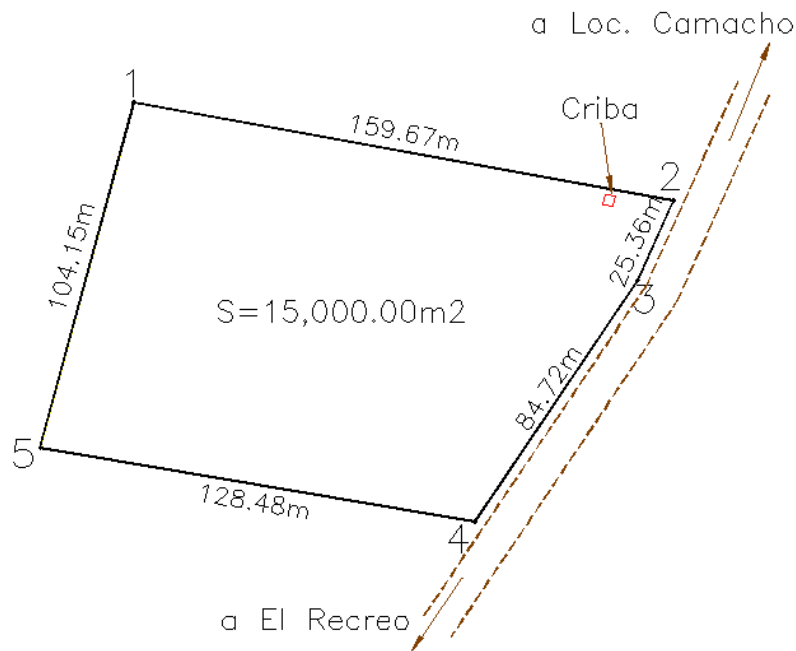


Imagen 19.-Dimensiones de la criba.

II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.

- a) Contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa: No aplica porque la explotación del banco es a través de excavadoras.
- b) Posibles accidentes: Se trabajará en base a un programa de seguridad en el trabajo cumpliendo con las normas de la secretaria del Trabajo y Previsión Social.



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



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

Los instrumentos normativos que regulan el proyecto son; la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente artículo 28°, fracción I y X, y art. 30, y su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental en su artículo 5 incisos A fracción X, e inciso R fracción II.

III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28, Penúltimo Párrafo. - <i>“...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en Materia de Impacto Ambiental de la Secretaría”.</i>	Este proyecto forma parte de un plan general de CONAGUA para la rectificación y ampliación y desazolve de los cauces naturales, que en términos generales se concretan a la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos a la vez que se mejorara la capacidad hidráulica de los cauces.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA. El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida; Sitio RAMSAR ni en áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
Fracción I.- <i>obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos.</i>	El proyecto contempla el desazolve del Río Quelite para su mejor funcionamiento hidráulico.	El proyecto se realizará sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, y bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, propuestas en el capítulo IV de la MIA-P.
Fracción VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;	Los trabajos se realizarán sobre el cauce del río, donde su vocación natural es el transporte de agua por gravedad desde la parte alta de las cuencas hacia	La vegetación que se encuentra dentro de los cauces de los ríos modifica las características bióticas y abióticas de estos, obstruyen el paso del agua, generando estancamientos (eutrofización del agua), y evitando el transporte de



LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
	los océanos, de igual forma con el agua se transportan sólidos suspendidos y disueltos hacia los deltas de los ríos y en la zona de manglares, que son de vital importancia para el desarrollo de la vida silvestre en las zonas de costa, así como también influyen en gran parte en las dinámicas de formación de las playas.	sedimentos hacia el mar, lo cual es vital para el desarrollo de los ecosistemas costeros. En época de lluvias causan inundaciones poniendo el riesgo la vida humana. Por lo antes mencionado se concluye que la vegetación que se encuentra en los cauces de los ríos altera las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos, por lo que la vocación natural sobre los cauces de los ríos no es forestal, por lo tanto, sobre los cauces de los ríos no se requiere al cambio de uso de suelo.
Fracción X.- obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.	El proyecto en estudio se desarrollará sobre el cauce del Río Quelite.	El proyecto se realizará sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, y bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, propuestas en el capítulo IV de la MIA-P.
Art. 30; para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman	El proyecto en estudio se desarrollará sobre el cauce del Río Quelite.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.



LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.		

Terminología de esta ley:

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que, al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

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

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
ARTÍCULO 5°; <i>“Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de</i>	El proyecto contempla la extracción de 100,736.28 m³ de material en una superficie de 70,878.00	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. A demás dándole seguimiento a las medidas de mitigación



REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<i>la Secretaría en materia de impacto ambiental”:</i>	m² del cauce del Río Quelite.	una vez evaluado el proyecto.
A) HIDRÁULICAS: Fracción IX: Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales.	El proyecto contempla extracción de material pétreo del Río Quelite en la distribución actual del mismo, generando encausamiento y desazolve, para su mejor funcionamiento hidráulico.	El estudio no contempla modificación o entubamiento del cauce del Río Quelite. Los trabajos se realizarán apegado a la factibilidad emitida por CONAGUA. Lo cual está asentado en la actual MIA-P en evaluación.
Fracción X: Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.	El proyecto contempla la extracción de 100,736.28 m³ de material en una superficie de 70,878.00 m² del cauce del Río Quelite.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. Además, dándole seguimiento a las medidas de mitigación una vez evaluado el proyecto.
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 I: Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y	El proyecto solo contempla extracción de material pétreo del Río Quelite en la distribución actual del mismo, generando encausamiento y desazolve, para su mejor funcionamiento hidráulico.	El actual proyecto sobre el cauce del Río Quelite no pretende construcción de obra civil o nuevos caminos adicionales a los ya existentes, se usarán aquellos que existen actualmente. Lo cual está asentado en la actual MIA-P en evaluación.
Fracción II: Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentren previstas en la	El proyecto contempla la extracción de 100,736.28 m³ de material en una superficie de 70,878.00 m² del cauce del Río Quelite.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. Y se dará seguimiento a las medidas de mitigación,



REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
fracción XII del art. 28 de la ley y que de acuerdo con 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 producto de la extracción será para su uso comercial, por lo que se vincula con este inciso y fracción del reglamento.	prevención y compensación manifestadas en el proyecto y las que marque el resolutivo correspondiente emitido por la entidad evaluadora en materia ambiental (SEMARNAT).
O).- CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS; <i>Fracción II.</i> Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas	El polígono de extracción se encuentra con poca vegetación arbórea. Por tratarse del río donde su vocación natural es la conducción de agua, y con el desarrollo del proyecto no se cambiará su uso ya que se dragará para mantener tal vocación natural, por lo que un Cambio de Uso de Suelo no aplica, este seguirá siendo el mismo.	El polígono de extracción se encuentra con poca vegetación arbórea, por lo que no requiere cambio de uso de suelo, ya que se está respetando su vocación natural.

Terminología del Reglamento:

Áreas de Protección Forestal: Comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el reglamento de esta Ley;

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

Cuenca hidrológico-forestal: La unidad de espacio físico de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el



agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyendo el componente básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas;

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;

Fracción recorrida DOF 16-11-2011, 04-06-2012

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
ARTICULO 93.- La Secretaría autorizará el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios Técnicos Justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo	En este artículo se menciona que la secretaría podrá autorizar cambio de uso de suelo en terrenos forestales. El cauce del río no es un terreno forestal, ya que la vegetación que se desarrolla dentro del cauce obstruye el paso del agua y modifica las condiciones de flujo del agua y sedimentos, esta vegetación que existe en los cauces de los ríos surgió a partir de las modificaciones hechas por el hombre sobre estas corrientes al modificarlas y retener agua en la parte alta de la cuenca con la construcción de presas y represas, su vocación natural es la conducción del agua. Por lo que no aplica el cambio de uso de suelo, porque no se le dará otro uso al río, esta seguirá siendo la conducción de agua, su vocación natural forestal es en la ribera no sobre el cauce del río. Año con año con las precipitaciones extraordinarias se presentan inundaciones en la zona del Río Quelite colocando en situación vulnerable a las vidas humanas, por lo que representa un efecto dañino la existencia de vegetación sobre el cauce del río.	El polígono del proyecto lo definió, el área técnica de CONAGUA, tomando en cuenta el curso del cauce para optimizar el funcionamiento hidráulico del Río Quelite y evitar los azolves que son causantes de inundaciones y de que exista erosión en las riberas, arrastrando vegetación y sedimentos ocasionando más azolves aguas abajo. El polígono de extracción cuenta con vegetación arbórea, por lo que no aplica el cambio de uso de suelo.



LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Estatut Forestal de que se trate.		

Terminología de esta ley:

Áreas de Protección Forestal: Comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el reglamento de esta Ley;

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

Cuenca hidrológico-forestal: La unidad de espacio físico de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyendo el componente básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas.

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;

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
CAPÍTULO SEGUNDO Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente: I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno; II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM; III. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda	El retiro de vegetación no rebasa los 1500 m² de bosque de galería, que estas están en manchones dispersos, y tomando en cuenta que el río trabaja independientemente cada margen, margen derecha e izquierda. Como se mencionó anteriormente sobre los cauces de los ríos no aplica el cambio de uso de suelo, porque su uso es hidráulico correspondiente a los ecosistemas de ríos (aguas loticas).	El polígono de extracción se encuentra con poca vegetación arbórea, sobre los cauces de los ríos no aplica el cambio de uso de suelo. Considerando que la masa de vegetación en el río no sobrepasa los 1500 m², no se requiere del cambio del uso de suelo.



REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM; IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales; VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal; VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo; VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo; IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo; X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las	Haciendo un análisis de este artículo en la fracción I, dice; usos que se pretende dar al terreno, el uso es hidráulico y no se pretende dar otro uso, ya que con la extracción del material pétreo se dragará el río para su mejor funcionamiento hidráulico, por lo que no aplica el cambio de uso de suelo. Si bien es cierto que existe vegetación que está invadiendo el cauce debido a los azolves que se presenta en el río y al arrastre de sólidos que se presentan durante la época de lluvias de la parte alta de la cuenca donde existen deforestaciones, y está disminuyendo considerablemente la capacidad hidráulica del río en su cauce precisamente por no tratarse de terrenos forestales, sino de una corriente natural.	La vegetación en la ribera del río existente se conservará en su totalidad y se proponen medidas de mitigación y compensación.



REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo; XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto; XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga; XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo; XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.		

Terminología de este reglamento.

Vegetación forestal de zonas áridas y semiáridas: Aquella que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS), (PUBLICADA EN EL D.O.F. DE FECHA 26 DE JUNIO DEL 2006).

Artículo	Aplicación	cumplimiento
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	No se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.	Se llevará a cabo un programa de Rescate y Reubicación de fauna de lento movimiento, y que se encuentre dentro del



Artículo	Aplicación	cumplimiento
presente Ley; así mismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar 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.		área donde se esté operando y pueda salir afectada.
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.	En el polígono del proyecto no se registran especies silvestres bajo ningún estatus. El presente estudio, obedece al hecho de que existen especies y poblaciones que se distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impactos sobre la vida silvestre, que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en el capítulo V de la presente MIA.	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 un programa de reforestación en ambas márgenes las cuales serán reforestadas para formación de la ribera, generando un hábitat para las especies de la región.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS), (PUBLICADO EN EL D.O.F. DE FECHA 30 DE NOVIEMBRE DEL 2006).

Artículo	Aplicación	Cumplimiento
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	No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o	No se pretende llevar a cabo actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o



Artículo	Aplicación	Cumplimiento
o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:	derivados de vida silvestre.	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 en un área declarada hábitat crítico 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 la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren 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 la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, 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 se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida; 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 un programa de reforestación en ambas márgenes para formación de las riberas, siendo esta uno de los principales ecosistemas ya que alberga poca variedad de especies.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Última reforma publicada DOF 22-05-2015		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por: XXIX. Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o	El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.	Se contará con un Plan de Manejo para Residuos Peligrosos, para la recolección de estos se contratará a una empresa autorizada, y los residuos sólidos producto de la limpieza serán recolectados por el



LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Última reforma publicada DOF 22-05-2015		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.		servicio de recolección del H. Ayuntamiento.
Artículo 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría. Por su parte, los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, deberán publicar en el órgano de difusión oficial y diarios de circulación local, la relación de los residuos sujetos a planes de manejo y, en su caso, proponer a la Secretaría los residuos sólidos urbanos o de manejo especial que deban agregarse a los listados a los que hace referencia el párrafo anterior	El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.	Se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos, y se contará con una bitácora para el registro de entrada y salida, la recolección y dispersión final será a cargo de una empresa autorizada, la cual se contratará para este fin.
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos,	El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.	Para el manejo y la disposición de los residuos se contratará a una empresa que cuente con los permisos correspondientes con SEMARNAT.



LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Última reforma publicada DOF 22-05-2015		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.		
Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores.	En el proyecto se generarán residuos peligrosos dentro del rango de micro generador, ya que no sobrepasará los 400 kg mensuales, para establecer este dato nos basamos en los reportes de otras estaciones similares que ya están operando.	Se registrará a la empresa como micro generadora de residuos peligrosos.
Artículo 48.- Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de	El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.	Se tendrá un manejo integral de estos residuos peligrosos el cual consistirá en:



LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Última reforma publicada DOF 22-05-2015		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables. El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.		• Inscribirse en el registro como micro generador de residuos peligrosos. • Separar los residuos • Almacenar correctamente los residuos por un periodo no mayor de 6 meses. • Llevar un registro en una bitácora de la entrada y salida de los residuos. • Contar con un almacén temporal de residuos peligrosos • Comprobar que los depósitos no se llenen más del 90% para evitar derrames. • Evitar que el personal que maneje los residuos tenga contacto directo con estos, para lo cual usaran las medidas de protección necesarias (guantes, mascarillas, etc.). • Identificar los residuos, en caso de que se tengan lodos en el mantenimiento de las rejillas contaminados con hidrocarburos se manejaran en base a la NOM-004-SEMARNT-2002. • Se contratará a una empresa especializada para que recoja los residuos, esta debe tener su autorización por parte de SEMARNAT para realizar dicha actividad. • La empresa que del servicio de recolección de los residuos deberá emitir un manifiesto a la estación de servicio.



LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Última reforma publicada DOF 22-05-2015		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
		Los manifiestos se conservarán por 5 años.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Última reforma publicada DOF 31-10-2014		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y	Se generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.	Los residuos generados se clasifican peligrosos, según el listado.
Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que	se generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes	Los residuos peligrosos generados no sobrepasan los 400 kg anuales, por lo que se clasifica como micro



REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Última reforma publicada DOF 31-10-2014		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.	con residuos peligrosos.	generador, por lo que se registrara la empresa en esta categoría.

LEY DE AGUAS NACIONALES

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1° de diciembre de 1992

TEXTO VIGENTE.

Última reforma publicada DOF 11-08-2014

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON LA LEY	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA LEY
ARTÍCULO 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".	El presente estudio corresponde a la extracción de materiales pétreos, el cual es un bien público inherente sobre el cauce del Río Quelite.	Una vez obtenida la resolución en materia ambiental por parte de la secretaría, se solicitará el título de concesión a la CONAGUA para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos, lo cual mejora la conducción hidráulica del río ya que se trabajará sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, se anexa carta de factibilidad y planos sellados por el área técnica de CONAGUA.

Terminología de esta ley:

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la crecienta 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; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

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 crecienta máxima ordinaria que



será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos 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. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno.

La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

Aguas Nacionales: Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Cuenca Hidrológica: Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas-aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuentas y estas últimas están integradas por microcuencas.

Delimitación de cauce y zona federal: Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal.

Materiales Pétreos: Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en Artículo 113 de esta Ley.

Río: Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
ARTÍCULO 27. Son propiedad de la nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de	El proyecto se localiza sobre el cauce del Río Quelite, por lo que está comprendido en las aguas nacionales, y compete a la CONAGUA a través	Por tratarse de la extracción de materiales pétreos en el río, lo cual mejora su capacidad hidráulica, se



ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquellas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de limite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la república; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la república y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la república con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el ejecutivo federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aun establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerara de utilidad pública, y quedara sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas. (Reformado mediante decreto publicado en	del ejecutivo otorgar las concesiones para el uso y aprovechamiento de las aguas y sus bienes inherentes. Los materiales pétreos son bienes inherentes.	solicitará la concesión en CONAGUA para su aprovechamiento.



ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
el diario oficial de la federación el 29 de enero de 2016). En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el ejecutivo federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.		

III.2. NORMAS APLICABLES

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
NORMA Oficial Mexicana NOM- 001 – SEMARNAT – 1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y bienes nacionales.	Esta Norma está vinculada con el proyecto de extracción de materiales pétreos, durante la etapa de preparación del sitio y operación, en la generación de aguas residuales.	El cumplimiento de los parámetros establecidos por esta NOM, en las etapas de preparación y operación del proyecto, No se verterán contaminantes básicos SS, SST, DQO, DBO5; etc. ni, metales a los cuerpos de agua nacional que rebasen los límites Máximos. La empresa contratará Servicios Sanitarios Portátiles (letrinas) para cubrir la atención a las necesidades fisiológicas de las personas y de les dará mantenimiento periódicamente. No se les dará mantenimiento en el sitio a los vehículos. Los residuos sólidos municipales y otros serán depositados en



NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
		el relleno sanitario de Mazatlán.
NOM-041-SEMARNAT-2015, Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.	El proyecto se vincula con la norma ya que durante el desarrollo del proyecto se utilizará un vehículo para la supervisión de los trabajadores el cual es motor de combustión de gasolina.	Se le dará mantenimiento preventivo al vehículo periódicamente, llevando un expediente, para reemplazarlo ya que no cumpla con la norma, aun con la reparación y mantenimiento. Cuando no esté funcionando se mantendrá apagado. No se rebasarán los límites máximos permisibles establecidos en la tabla No. 1 y 2. De la presente norma.
NORMA Oficial Mexicana NOM- 042 – SEMARNAT – 2003. Que establece los límites máximos permisibles de la emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustión de dichos vehículos.	El proyecto se vincula con la norma ya que para la extracción del material pétreo se utilizarán vehículos que funcionan con gasolina y diésel los cuales emiten partículas contaminantes por los escapes.	Se aplicará los mantenimientos todas las unidades que estén dentro del proyecto, y se aplicara el “programa de control y mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos”, al amparo de dicho programa se llevarán a cabo las revisiones periódicas y, copia de los comprobantes respectivos, emitidos por la autoridad competente, serán anexadas a los informes de cumplimiento de las medidas de mitigación que se presentará a la SEMARNAT de manera periódica. Y se



NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA															
		verificará el cumplimiento de acuerdo a las tablas de máximos y mínimos permisibles contenidos en la norma.															
NOM-045-SEMARNAT-2017, que establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de la luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Especificación: 4.1 Los niveles máximos permisibles de humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es el establecido en la tabla No. 1. Tabla No. 1 <table> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Porcentaje de opacidad</th></tr> <tr> <td>2003 y anteriores</td><td>2.5</td><td>65.87</td></tr> <tr> <td>2004 y posteriores</td><td>2.0</td><td>57.68</td></tr> </table> 4.2. Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2. Tabla No. 2 <table> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Porcentaje de opacidad</th></tr> <tr> <td>1990 y anteriores</td><td>3.0</td><td>72.47</td></tr> </table>	Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad	2003 y anteriores	2.5	65.87	2004 y posteriores	2.0	57.68	Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad	1990 y anteriores	3.0	72.47	El proyecto se vincula con la norma ya que, para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos, se requiere de la utilización de maquinaria pesada, las cuales utilizan diésel como combustible.	Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria periódicamente, llevando un expediente de cada máquina, para reemplazar las que ya no cumplan con la norma, aun con la reparación y mantenimiento. La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada. No se rebasarán los límites máximos permisibles de opacidad de humo establecidos en la tabla No. 1 y 2.
Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad															
2003 y anteriores	2.5	65.87															
2004 y posteriores	2.0	57.68															
Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad															
1990 y anteriores	3.0	72.47															



NORMA			VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
1991 y posteriores	2.5	65.87		
NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece en procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales. Especificación: 5.1 Cualquier sustancia química contenida en un residuo y que hace que este sea peligroso por su toxicidad, ya sea ambiental, aguda o crónica. 5.2 CRETIB.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico ambiental, Inflamable y Biológico infeccioso.			El proyecto se vincula con la norma ya que para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos se utiliza maquinaria pesada, a la cual se le da mantenimiento periódico, que consiste en el cambio de filtros y aceites, que están considerados como 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. Se colocarán charolas metálicas debajo de la maquinaria cuando se presenten emergencias dentro de la zona de trabajo (banco).
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Especificaciones: 1. Definiciones Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden 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			El proyecto se vincula con esta norma ya que dentro del proyecto se encuentra flora y fauna. Se verifica que no haya especies en algún estatus.	En lo que, a especies establecidas en esta norma, dentro de las diferentes categorías, no se encontró ninguna. 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,



NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA												
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.		descritas en las medidas de mitigación.												
NOM-080-SEMARNAT-1994: que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Especificación: 5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son: 5.9.1. 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. <table border="1" data-bbox="240 1276 773 1465"> <thead> <tr> <th>Peso Vehicular</th><th>Bruto</th><th>Límites Permisibles dB(A)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td><td></td><td>86</td></tr> <tr> <td>Más de 3,000</td><td></td><td>92</td></tr> <tr> <td>Más de 10,000</td><td></td><td>99</td></tr> </tbody> </table>	Peso Vehicular	Bruto	Límites Permisibles dB(A)	Hasta 3,000		86	Más de 3,000		92	Más de 10,000		99	Esta norma se vincula con el proyecto ya que los camiones con los que se acarrea el material pétreo generan ruido.	Los vehículos recibirán revisión y mantenimiento mensual, para asegurarse que cuenten con el sistema de escape en buen estado de operación y libre de fugas. La maquinaria usada no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1. Según la tabla No. 1 nuestra maquinaria se encuentra entre los 86 y 92 dB (A), de acuerdo a su peso. • La maquinaria solo operara durante el día. • La carga del material hacia los camiones se realizará desde el punto más bajo para evitar ruidos por la caída de este al camión. • La maquinaria que no esté trabajando se apagará inmediatamente.
Peso Vehicular	Bruto	Límites Permisibles dB(A)												
Hasta 3,000		86												
Más de 3,000		92												
Más de 10,000		99												



NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
		No estarán operando más de dos máquinas a la vez para la extracción del material.
NORMA Oficial Mexicana NOM- 081-SEMARNAT- 1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Esta norma se vincula con el proyecto ya que se generará ruido por los vehículos automotores y maquinaria a utilizar en la extracción del material pétreo.	El presente proyecto nunca emitirá una fuente fija de ruido, lo más cercano a esta restricción será durante la extracción del material pétreo, en todas las demás actividades no aplica esta NOM; aun y cuando se estima que nunca se llegará al límite máximo permisible de emisión de ruido especificado en el horario de 6:00 a 22:00 horas, y en el horario de 22:00 a las 6:00 no se trabajará, por lo cual esta automáticamente dentro los límites máximos permisibles que indica esta citada NOM y por ende cumple con esta.

III.3. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO).

Las regiones prioritarias destinadas por la CONABIO son:

- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).
- Regiones Marinas Prioritarias (RMP).
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).
- Áreas de importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

A continuación, se describe cada una de las áreas prioritarias en relación al área del proyecto:

▪ **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).**



De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), la más cercana es la RTP No. 55 '**Río Presidio**' y se encuentra a 29.57 km aproximadamente.

Descripción de la RTP

Entidades: Durango, Sinaloa.

Localidades: Mazatlán, Sin., Villa Unión, Sin. Concordia, Sin, El Roble, Sin

Superficies: 3,472 k.

Coordenadas extremas:

Latitud N: 23° 05' 57" a 23° 59' 47"

Longitud W: 105° 33' 11" a 106° 17' 17"

Esta región está localizada dentro de la cuenca del Río El Salto y se caracteriza por la presencia de selvas medianas y bajas caducifolias en excelente estado de Conservación. Es la única cuenca del noreste del país que presenta selva baja caducifolia en el plano costero. Presenta además bosques de encino-pino. En la porción suroccidental, el límite pasa por el parteaguas de esta cuenca.

Comprende toda una gama de ambientes desde tropicales hasta templados. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Selva baja caducifolia (41 %), Bosque de encino (32%), Bosque de pino (12 %), Selva mediana subcaducifolia (10 %) y agricultura, pecuario y forestal (15%).

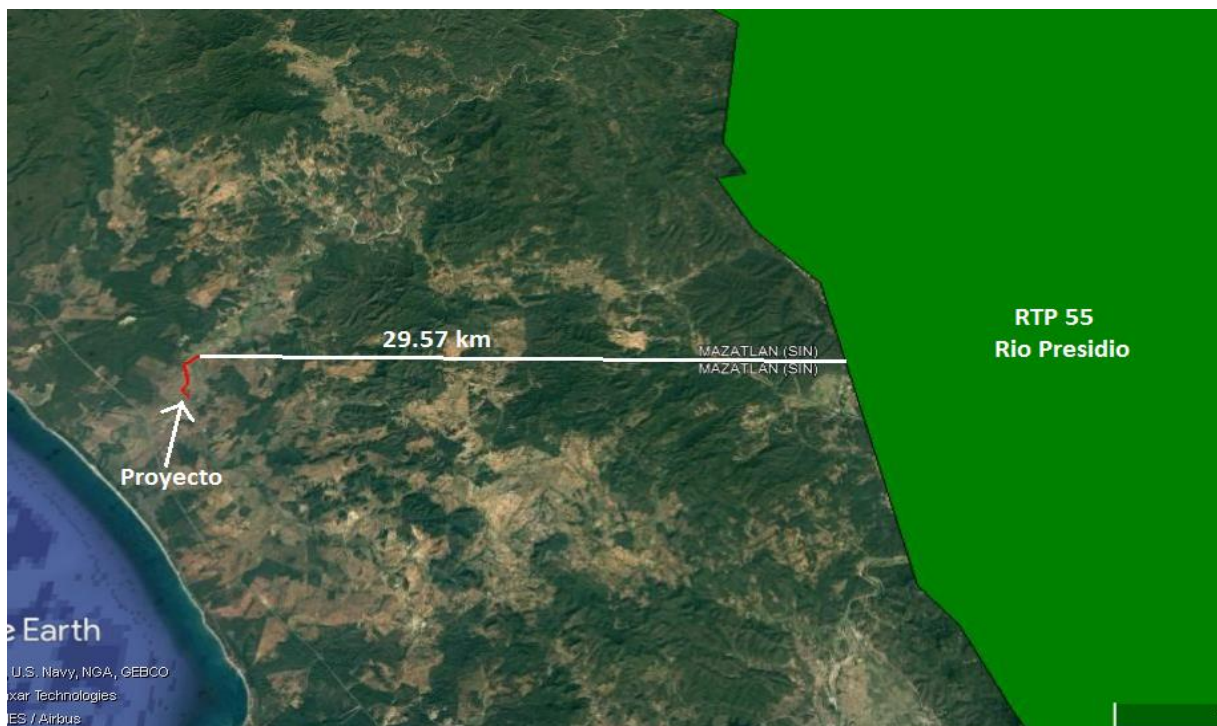


Imagen 20.-Regiones Terrestres Prioritarias.



Vinculación con el proyecto: El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria.

▪ **Regiones Marinas Prioritarias (RMP).**

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Marina Prioritaria, la RMP más próxima al proyecto es la numero 20 que corresponde a “**Pixtla-Urías**” a una distancia de 703.74 metros aproximadamente.



Imagen 21.-Regiones Marítimas Prioritarias.

Vinculación con el proyecto: El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Marítima Prioritaria, sin embargo, el mejoramiento de la capacidad hídrica y encausamiento ayudara a reducir las partículas suspendidas que lleguen al sistema lagunar.

▪ **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).**

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), **el proyecto no se localiza dentro** de ninguna región hidrológica, la más cercana se encuentra a 45.55 km aproximadamente y es la RHP **Cuenca Alta del Río San Lorenzo-Minas de Pixtla (21).**



Imagen 22.-Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Vinculación con el proyecto: El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, sin embargo, el mejoramiento de la capacidad hídrica y encausamiento, ayudara a reducir las partículas suspendidas que lleguen al sistema lagunar.

▪ **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA`s).**

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), **el proyecto no se localiza dentro** de ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves, la más cercana está a 42.44 km aproximadamente y se nombra **Sistema Lagunario Huizache Caimanero**.



Imagen 23.-Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

Vinculación con el proyecto: El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS`s).

▪ **SITIOS RAMSAR:**

Sitios RAMSAR (Por la ciudad Iraní donde fue firmada la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas”, también llamada “Convención sobre los Humedales” o “Convención de Ramsar”).

El proyecto se encuentra fuera del sitio RAMSAR más cercano **Playa Tortuguera El Verde Camacho** y se localiza a 2.40 km aproximadamente del punto más cercano.



Imagen 24.-Sitios Ramsar.

Vinculación con el proyecto: No aplica, ya que en el área de ubicación del proyecto no se encuentra ningún sitio declarado oficialmente como Sitio RAMSAR, sin embargo, el mejoramiento de la capacidad hídrica y encausamiento, ayudara a reducir las partículas suspendidas que lleguen al sistema lagunar.

A continuación, se enlistan las ANP de competencia federal y estatal en donde se puede constatar que el proyecto no se encuentra dentro de alguna o colindante a ellas.

▪ **ANP de Competencia Federal**

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia federal, ya que Sinaloa sólo cuenta con las siguientes:

- 1.- Islas del Golfo de California.
- 2.- Playa Ceuta.
- 3.- Meseta de Cacaxtla.**
- 4.- Playa El Verde Camacho.

El área natural protegida más cercana al Proyecto es “**Meseta de Cacaxtla**” y se localiza a 3.29 km, aproximadamente.



Imagen 25.-Área Natural Protegida Federal.

Vinculación con el proyecto: No aplica, ya que el área de ubicación del proyecto no se encuentra en ningún sitio declarado oficialmente Área Natural Protegida.

▪ **Áreas Naturales Protegidas del estado de Sinaloa.**

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia estatal, ya que Sinaloa solo cuenta con las siguientes:

1.- Navachiste.

2.- Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria.

3.- Islas del Municipio de Mazatlán identificadas como: Islas Pájaros; Islas Venados; Islas Lobos; Isla Cordones; Isla Hermano del Norte; Isla Hermano del Sur; Isla Piedra Negra; Isla Roca Tortuga; Playa El Verde Camacho, Islas del Golfo de California.

4.- Sierra de Tacuichamona.

El ANP-E más cercana es El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria y se encuentra a más de 99 km del proyecto como se muestra en la siguiente Imagen.



Imagen 26.-Área Natural Protegida Estatal.

Vinculación con el proyecto: No aplica, ya que el área de ubicación del proyecto no se encuentra en ningún sitio declarado oficialmente como ANP de competencia estatal.

III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales emite un acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el día viernes 07 de septiembre de 2012.

El proyecto se encuentra dentro de dos Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) No. 33 nombrada “**Llanura Costera de Mazatlán**”, esta Unidad se localiza en la costa central de Sinaloa, en la Región Ecológica 15.4. Tiene una superficie de 17,424.36 km², una población total de 526,034 habitantes. En el 2008 el estado del Medio Ambiente era **Medianamente estable a Inestable**. Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación, el escenario para el 2033 es de inestable y se mantiene una Política Ambiental de **Restauración**; y la No. 34 nombrada “Deltas del Río Grande de Santiago”, esta unidad se localiza en la parte Noroeste de Nayarit, en la región ecológica 11.32. Tiene una superficie de 4,526.62 km², una población de 255,787 habitantes. En el 2008 el estado del Medio Ambiente es **Medianamente estable**, No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La



modificación antropogénica es baja. El escenario para el 2033 es inestable, Política Ambiental de **Aprovechamiento Sustentable, Preservación y Restauración.**

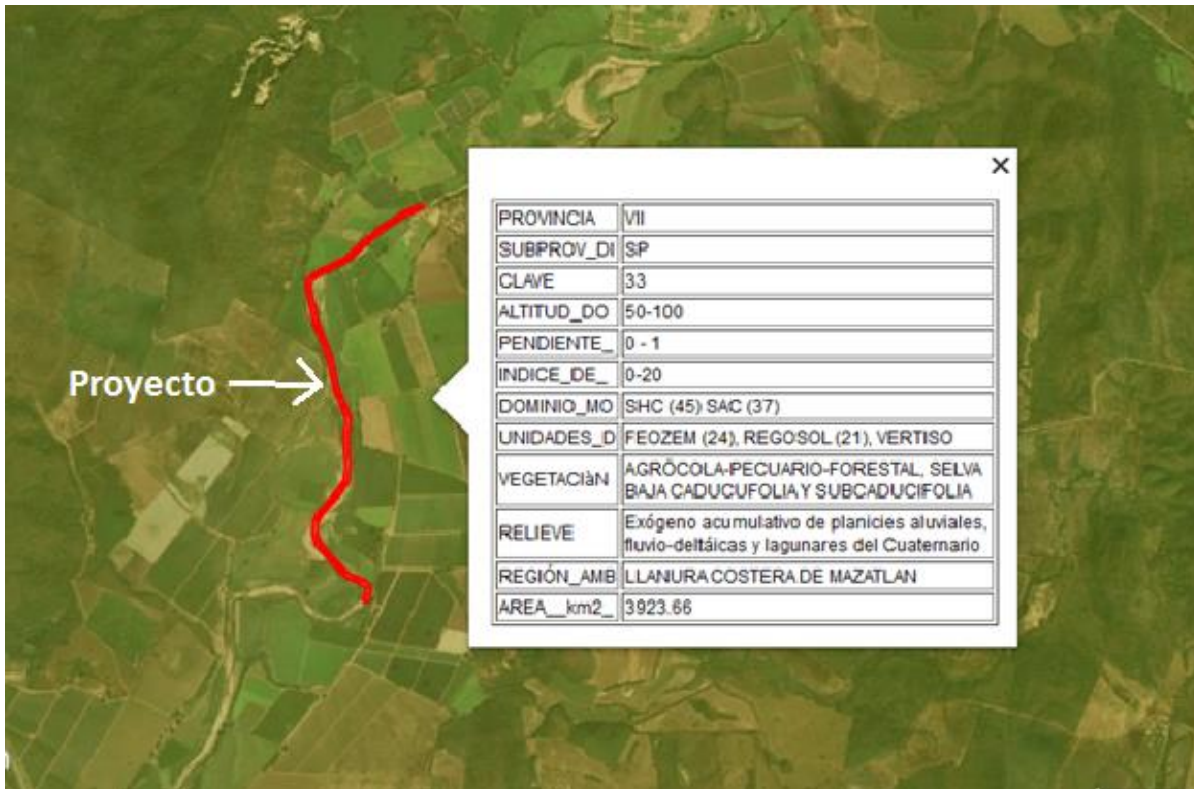


Imagen 27.-Unidad Ambiental Biofísica.

Fuente: Google Earth y DOF 7-09-2012

Vinculación con el proyecto:

- **Estrategias dirigidas para lograr la sustentabilidad ambiental:**

-Aprovechamiento Sustentable. - Con la ejecución del proyecto se pretende el aprovechamiento de un recurso natural como lo es el material pétreo existente en los cauces de los ríos para el desarrollo de infraestructura carretera y de la construcción.

-Protección de los recursos naturales. - Con la ampliación de sección del cauce se estará protegiendo los ecosistemas y se evitará la erosión de los suelos agrícolas colindantes al proyecto.

-Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios. - Aprovechamiento del material pétreo.

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

- Desarrollo social. - Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

Con la extracción de material pétreo se están llevando a cabo acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.



**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 POLÍGONO DE EXTRACCIÓN.

El terreno para el proyecto se delimitó por el cauce del Río Quelite, considerando un ancho apropiado para el caudal máximo esperado, aprobado por CONAGUA.

Se anexa plano de delimitación del polígono de extracción con coordenadas geodésicas.

IV.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONAS DE INFLUENCIA.

El **Artículo 35** de la **LGEEPA** establece en su **párrafo tercero**, que la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

En cumplimiento a lo anterior la delimitación del SA se efectuó mediante la identificación, el reconocimiento y la caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa, como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental. Es por lo tanto a través de esta noción de sistema ambiental que es factible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas y efectuar previsiones respecto de los efectos de las interrelaciones entre el ambiente y el proyecto.

De acuerdo a lo anterior, el SA del proyecto se definió tomando como base la microcuenca “El Quelite” (011) de la Región Hidrológica “Sinaloa” (10), cuenca “Río Piaxtla – Río Elota – Río Quelite” (032), sub-cuenca Hidrológica “Quelite” (05), y la microcuenca “El Recreo” (025) localizada en la sub-cuenca Bajo Fuerte-Culiacán-Elota 8 (04), y por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrán alguna interacción en el proyecto.

Microcuencas que tienen influencia en el Sistema Ambiental:

MICROCUECNA	Sup (m2)	Sup (Ha)	%
EL QUELITE	108,112,765.07	10,811.28	52.22
EL RECREO	98,905,731.71	9,890.57	47.78
TOTAL (S.A.)	207,018,496.78	20,701.85	100

Tabla 29.-Microcuenca del área de influencia.



Dentro del Sistema Ambiental el clima es Semiseco cálido BS1(h')hw con temperaturas promedio de 24 °C, el relieve es semiplano con algunas zonas donde se presentan elevaciones montañosas menores (mesetas), los tipos de suelo son en mayoría regosoles (60%) y en menor superficie feozem, vertisol, leptosol y fluvisol; los usos de suelo son la agricultura en mayor medida (57%), selva baja caducifolia (28%) y la selva baja espinosa (13%), además de las zonas pobladas y cuerpos de agua.

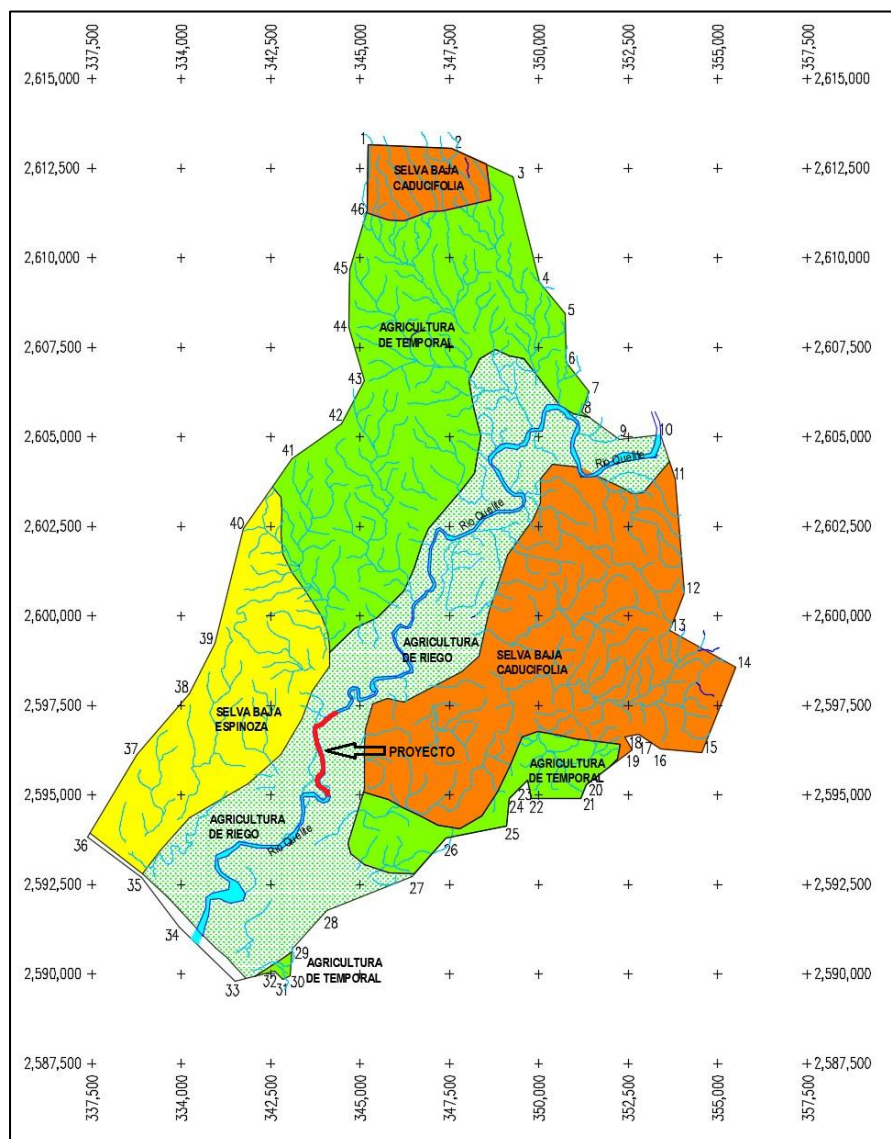


Imagen 28.-Usos de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.

USO DEL SUELO Y VEGETACION DEL S.A.	Sup (m2)	Sup (Ha)	%
SELVA BAJA CADUCIFOLIA	58,850,419.90	5,885.04	28.43
AGRICULTURA DE TEMPORAL	61,706,524.77	6,170.65	29.81
AGRICULTURA DE RIEGO	56,334,830.67	5,633.48	27.21



USO DEL SUELO Y VEGETACION DEL S.A.	Sup (m2)	Sup (Ha)	%
SELVA BAJA ESPINOSA	27,011,306.42	2,701.13	13.05
CUERPOS DE AGUA	3,115,415.02	311.54	1.50
SISTEMA AMBIENTAL	207,018,496.78	20,701.85	100.00

Coordenadas UTM, WGS84 zona 13, del polígono del Sistema Ambiental:

SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	345,236.02	2,613,158.53
1	2	S 87°39'14.48" E	2,335.71	2	347,569.78	2,613,062.92
2	3	S 64°37'37.21" E	1,899.87	3	349,286.38	2,612,248.80
3	4	S 14°00'17.78" E	3,027.24	4	350,018.99	2,609,311.55
4	5	S 39°11'22.97" E	1,138.86	5	350,738.62	2,608,428.87
5	6	S 00°53'38.53" E	1,352.71	6	350,759.73	2,607,076.32
6	7	S 38°22'11.83" E	1,052.35	7	351,412.96	2,606,251.26
7	8	S 21°17'26.63" W	589.71	8	351,198.84	2,605,701.80
8	9	S 53°34'16.17" E	1,320.21	9	352,261.07	2,604,917.83
9	10	N 82°58'03.57" E	1,160.48	10	353,412.82	2,605,059.90
10	11	S 17°56'37.09" E	1,301.23	11	353,813.71	2,603,821.96
11	12	S 04°46'40.50" E	3,194.16	12	354,079.76	2,600,638.91
12	13	S 21°30'49.73" W	1,117.23	13	353,670.04	2,599,599.52
13	14	S 60°17'10.30" E	2,104.53	14	355,497.85	2,598,556.37
14	15	S 21°39'46.62" W	2,546.53	15	354,557.81	2,596,189.70
15	16	N 85°28'04.08" W	1,147.88	16	353,413.52	2,596,280.40
16	17	N 56°44'32.81" W	739.98	17	352,794.74	2,596,686.21
17	18	S 79°26'13.88" W	386.98	18	352,414.31	2,596,615.27
18	19	S 29°51'50.93" E	403.1	19	352,615.04	2,596,265.70
19	20	S 53°02'49.13" W	1,606.10	20	351,331.55	2,595,300.17
20	21	S 20°36'50.34" W	428.59	21	351,180.66	2,594,899.03
21	22	N 89°47'34.52" W	1,387.71	22	349,792.96	2,594,904.04
22	23	N 12°11'37.40" W	518.73	23	349,683.39	2,595,411.07
23	24	S 45°10'01.71" W	710.94	24	349,179.22	2,594,909.83
24	25	S 05°11'11.41" W	767.05	25	349,109.88	2,594,145.92
25	26	S 78°27'34.15" W	1,725.67	26	347,419.10	2,593,800.68
26	27	S 41°58'13.62" W	1,431.88	27	346,461.54	2,592,736.09
27	28	S 68°05'44.31" W	2,581.66	28	344,066.25	2,591,772.98
28	29	S 42°04'41.96" W	1,452.33	29	343,092.98	2,590,695.02
29	30	S 02°33'48.21" W	740.37	30	343,059.86	2,589,955.39
30	31	S 65°55'52.79" W	238.58	31	342,842.03	2,589,858.09



SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
31	32	N 46°41'59.32" W	311.66	32	342,615.21	2,590,071.83
32	33	S 76°01'39.68" W	1,137.83	33	341,511.05	2,589,797.10
33	34	N 45°40'09.67" W	2,187.49	34	339,946.29	2,591,325.71
34	35	N 37°21'42.83" W	1,742.48	35	338,888.87	2,592,710.67
35	36	N 53°27'08.20" W	1,860.69	36	337,394.07	2,593,818.69
36	37	N 30°23'57.19" E	2,691.62	37	338,756.09	2,596,140.28
37	38	N 40°44'48.38" E	2,239.89	38	340,218.11	2,597,837.22
38	39	N 27°24'35.27" E	1,576.75	39	340,943.97	2,599,236.96
39	40	N 13°58'21.74" E	3,312.33	40	341,743.76	2,602,451.28
40	41	N 35°17'00.14" E	2,370.76	41	343,113.16	2,604,386.55
41	42	N 54°29'28.91" E	1,694.50	42	344,492.53	2,605,370.75
42	43	N 27°54'25.64" E	1,367.30	43	345,132.48	2,606,579.05
43	44	N 16°51'06.82" W	1,536.42	44	344,687.07	2,608,049.49
44	45	N 00°38'11.85" E	1,629.33	45	344,705.18	2,609,678.73
45	46	N 16°39'00.09" E	1,704.01	46	345,193.42	2,611,311.29
46	1	N 01°19'16.34" E	1,847.72	1	345,236.02	2,613,158.53
SUPERFICIE = 207,018,496.78 m2						

Tabla 30.-Coordenadas del Sistema Ambiental.

Imagen del polígono general que abarca el Sistema Ambiental con el cual interacciona el proyecto y del polígono del Área de influencia (Las coordenadas del polígono del SA y Área de Influencia se pueden ver en planos anexos).

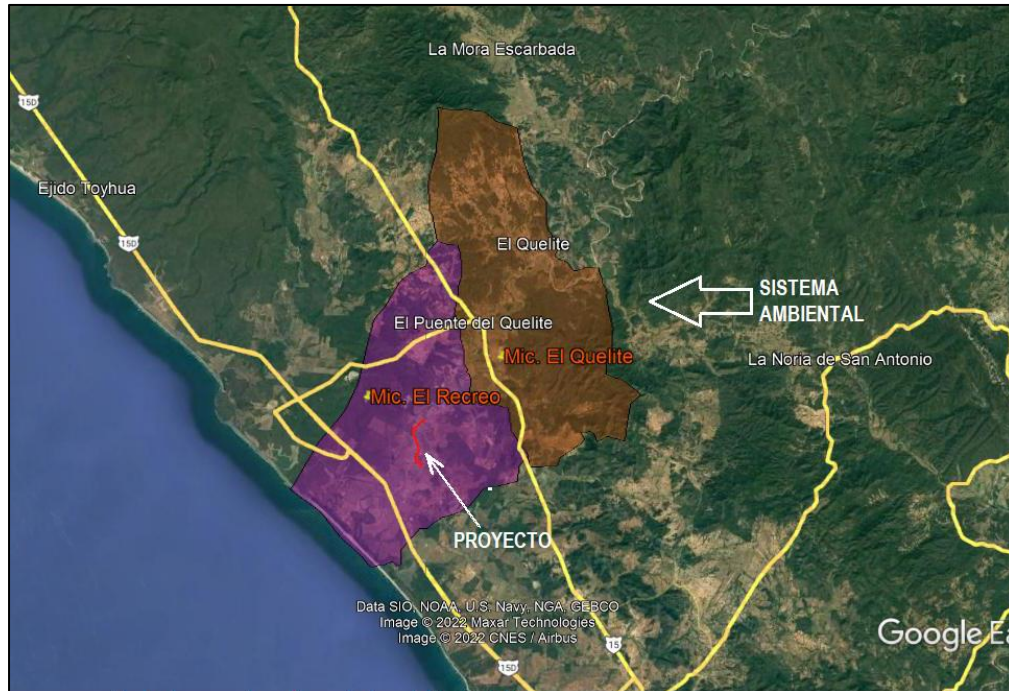


Imagen 29.-Sistema Ambiental.

SISTEMA AMBIENTAL CON ÁREA DE INFLUENCIA

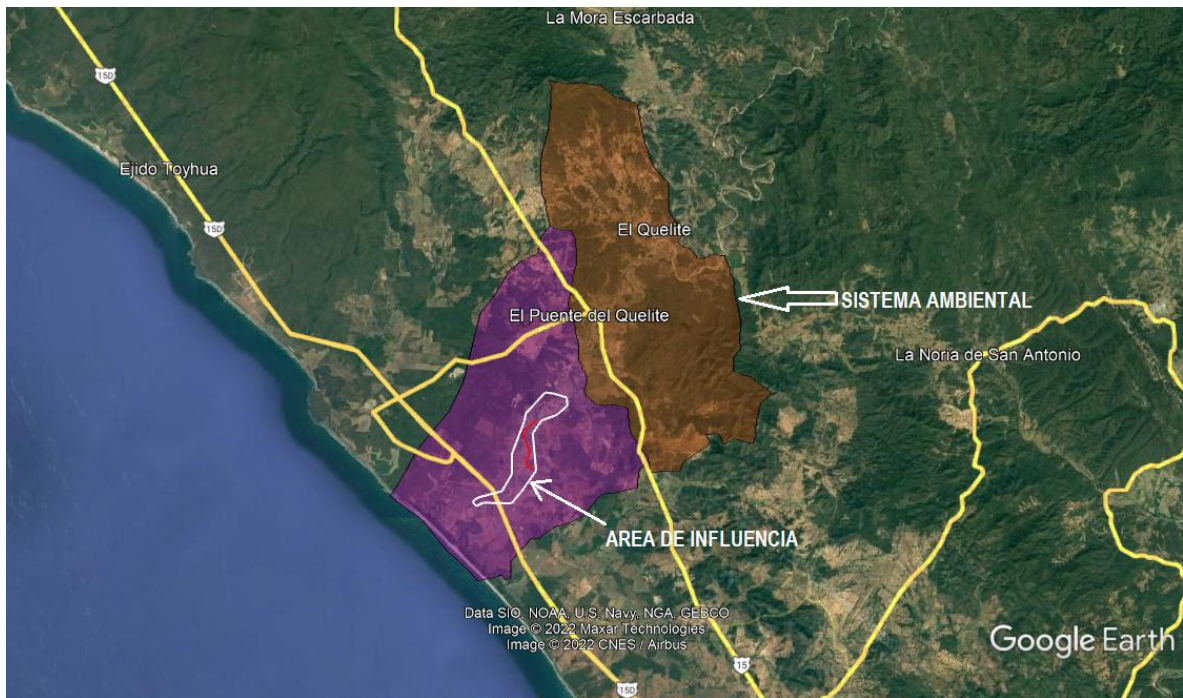


Imagen 30.-Sistema ambiental con área de influencia.



DELIMITACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA.

El Área de Influencia del proyecto, se delimitó tomando en cuenta las zonas inundables agrícolas y de poblados cercanos al cauce que se beneficiarían con el encauzamiento del río ya que se evitarían en gran medida las inundaciones que echan a perder la agricultura, erosiona los taludes y elimina la vegetación existente y pone en peligro la vida de los pobladores.

IMAGEN SATELITAL CON EL ÁREA DE INFLUENCIA

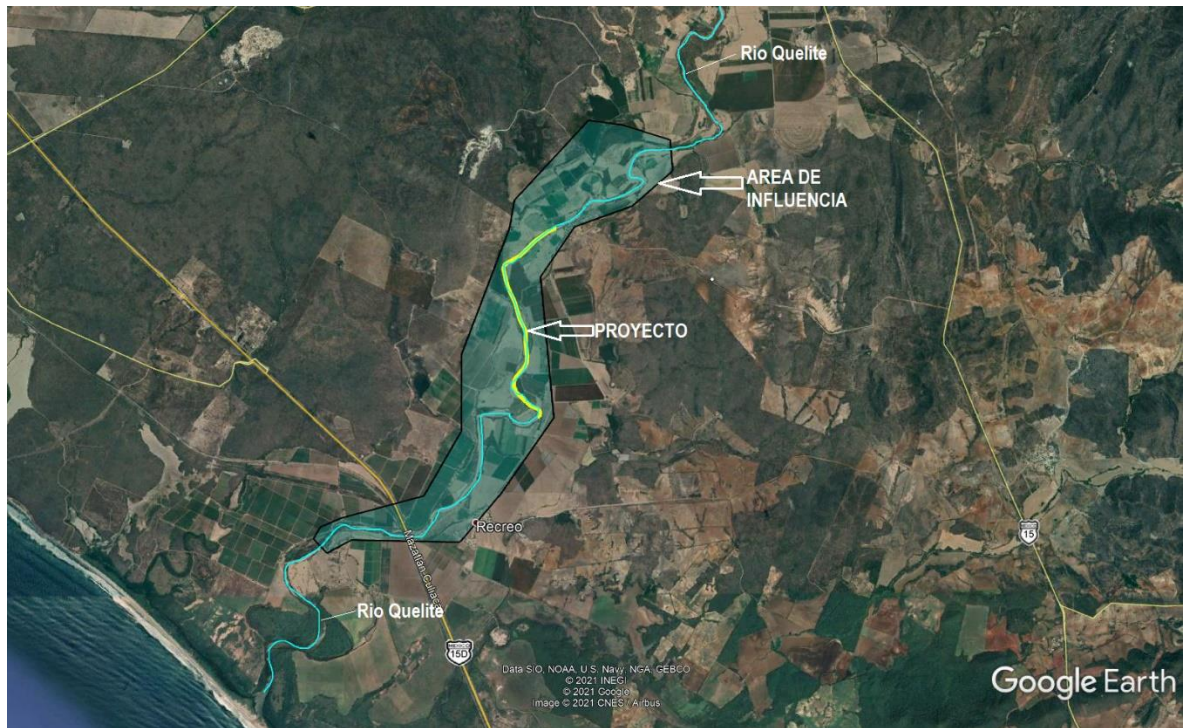


Imagen 31.-Imagen satelital con el área de influencia.

Cuadro de construcción en coordenadas UTM, WGS84 zona 13, del polígono del Área de Influencia:

LADO	EST	PV	RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
						X	Y
					1	344,808.02	2,598,682.89
1	2		S 81°36'42.21" E	435.997	2	345,239.35	2,598,619.29
2	3		S 72°05'54.05" E	619.396	3	345,828.76	2,598,428.89
3	4		S 04°08'18.68" E	387.344	4	345,856.71	2,598,042.56
4	5		S 50°00'36.06" W	668.325	5	345,344.67	2,597,613.06
5	6		S 70°45'55.53" W	767.723	6	344,619.81	2,597,360.14
6	7		S 34°49'54.30" W	751.785	7	344,190.41	2,596,743.05
7	8		S 04°48'35.88" E	1,759.80	8	344,337.97	2,594,989.45
8	9		S 35°40'50.32" W	1,153.17	9	343,665.36	2,594,052.74



9	10	S 40°53'45.67" W	794.25	10	343,145.38	2,593,452.37
10	11	N 88°11'45.19" W	1,357.71	11	341,788.34	2,593,495.12
11	12	S 62°56'13.24" W	348.751	12	341,477.78	2,593,336.44
12	13	N 42°39'44.61" W	242.468	13	341,313.46	2,593,514.75
13	14	N 29°57'26.83" E	164.436	14	341,395.57	2,593,657.21
14	15	N 67°07'57.82" E	289.139	15	341,661.99	2,593,769.57
15	16	N 75°44'22.63" E	1,073.72	16	342,702.62	2,594,034.06
16	17	N 30°48'02.74" E	930.027	17	343,178.85	2,594,832.91
17	19	N 00°49'44.00" E	959.782	19	343,192.73	2,595,792.59
19	20	N 21°33'57.52" E	1,671.71	20	343,807.21	2,597,347.27
20	21	N 10°29'02.46" E	357.704	21	343,872.29	2,597,699.00
21	1	N 43°33'45.96" E	1,357.80	1	344,808.02	2,598,682.89
SUPERFICIE = 5,779,154.419 m2						

Tabla 31.-Coordenadas del Polígono del área de influencia.

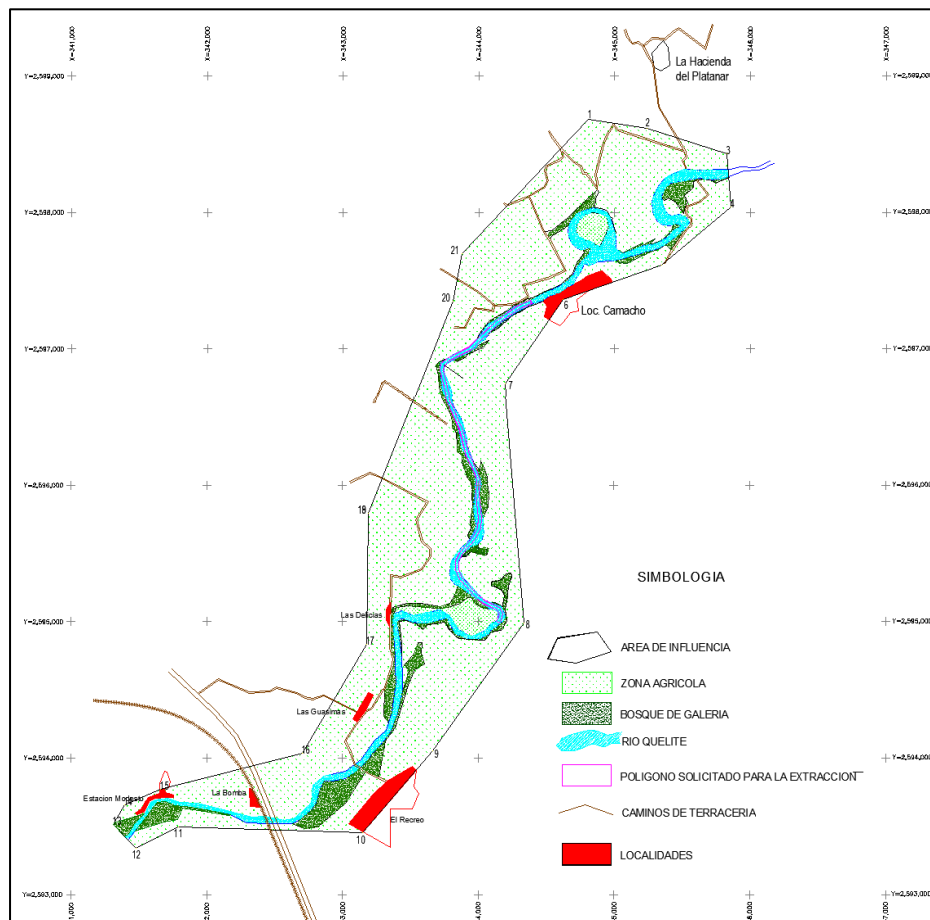


Imagen 32.-Área de Influencia con usos del suelo.



Número de Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia

NO.	UNIDAD AMBIENTAL	CLAVE
1	ZONA AGRICOLA	ZA
2	BOSQUE DE GALERIA	BG
3	RIO QUELITE	RQ
4	VIAS DE COMUNICACION	VC
5	LOCALIDADES	ZP

Tabla 32.-Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia.

COMPONENTE AMBIENTAL	SUP (m2)	SUP (Ha)	%
ZONA AGRICOLA	4,701,342.120	470.13	81.35
BOSQUE DE GALERIA	328,833.886	32.88	5.69
RIO QUELITE	513,766.828	51.38	8.89
VIAS DE COMUNICACIÓN	82,063.993	8.21	1.42
LOCALIDADES	153,147.592	15.31	2.65
TOTAL AREA DE INFLUENCIA	5,779,154.42	577.92	100

Tabla 33.- Componente Ambiental y superficies.

Descripción de las Unidades Ambientales

No.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
1	ZONA AGRICOLA DE RIEGO	Esta unidad ambiental se refiere a las zonas colindantes al río aptas para el cultivo agrícola de riego por gravedad. Tiene una superficie de 470.13 Ha dentro del Área de Influencia y se encuentra por ambas márgenes del río.
2	BOSQUE DE GALERIA	La <u>vegetación riparia</u> o Bosque de Galería, es la que sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo, y que crece, por lo general frondosamente, en las orillas de un río. La vegetación riparia que se encuentra sobre el Río Quelite en su gran mayoría (75 % aproximadamente) se encuentra impactada por las acciones antropogénicas principalmente al cultivo y pastoreo de ganado. La longitud de las riberas a lo largo del tramo del área de influencia es de 10.1 km en ambas márgenes.
3	RÍO QUELITE	El Valle del Río Quelite pertenece a la Región Hidrológica No. 10, Sinaloa. Dicho río drena una



No.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
		pequeña cuenca de 835 km ² , hasta la estación hidrométrica El Quelite, localizada a unos 12 km de su desembocadura, y la longitud de su cuenca principal es de unos 67 km. La cuenca del río Quelite es la más pequeña de la Región Hidrológica No. 10, Sinaloa, se localiza colindante con la Región Hidrológica No. 11. Se trata de una corriente efímera de poca importancia, que nace en el extremo SW de la sierra Espinazo del Diablo y con ese mismo rumbo desemboca en el Océano Pacífico, sin que reciba aportaciones significativas de otros afluentes. De acuerdo con los Lineamientos Regionales, el escurrimiento virgen de esta cuenca es del orden de 113 Mm3 anuales, y el escurrimiento medio anual de 106.4 Mm3 /año.
4	VIAS DE COMUNICACIÓN (CAMINOS DE TERRACERIA)	Esta unidad ambiental cuenta con vías de comunicación hacia el área del proyecto, con caminos de terracería donde pueden circular máquinas y camiones de carga, estos caminos tienen comunicación a poblados locales y a la carretera federal México-15 hacia el noreste y a la carretera Lic. Benito Juárez (Costera) hacia el suroeste, que son la principal vía de comunicación existente.
5	LOCALIDADES	Esta unidad ambiental corresponde a las orillas de los poblados Localidad Camacho, Las Delicias, Las Guasimas, El Recreo, La Bomba y Estación Modesto. Presentan una superficie de 15.31 ha dentro del Área de Influencia, localizadas en zonas cercanas al río.

Tabla 34.- Descripción de unidades ambientales.

Interacciones del proyecto con las unidades ambientales

No.	UNIDADES AMBIENTALES	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
1	ZONA AGRÍCOLA DE RIEGO	Esta unidad ambiental se encuentra por lo regular en las partes planas colindantes al río, estas zonas se beneficiarán directamente con el desarrollo del proyecto ya que conjuntamente con el proyecto integral de CONAGUA mejorarán totalmente la capacidad del río,



No.	UNIDADES AMBIENTALES	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
		evitando las inundaciones de los cultivos, lo cual genera pérdidas económicas a este sector productivo, siendo esta actividad una de las primeras en el estado.
2	VEGETACIÓN RIPARIA	La vegetación riparia que se encuentra dentro del área de Influencia está compuesta por algunos Álamos, Sauces, Guamuchiles, Retama, Vinolo y Vinorama entre otras, estas especies no tendrán mucho impacto con el desarrollo del proyecto ya que no se retirará vegetación existente en las riberas del río. La vegetación riparia que se encuentra dentro del área de influencia no tendrá afectación ya que sus condiciones naturales se conservarán totalmente.
3	RÍO QUELITE	La extracción de materiales pétreos se hará con control y se extraerá el volumen autorizado por CONAGUA, esto evitará que se ocasionen modificaciones del régimen hidráulico del cauce como del ecosistema.
4	CAMINOS DE TERRACERÍA (VIAS DE COMUNICACIÓN)	El proyecto cuenta con vías de comunicación a poblados como Localidad Camacho, Las Delicias, Las Guasimas, El Recreo, La Bomba y Estación Modesto, por medio de caminos de terracería y que comunican con la carretera federal México-15 hacia el noreste y a la carretera Lic. Benito Juárez (Costera) hacia el suroeste. También se encuentra el paso por el río de la vía férrea y la autopista Lic. Benito Juárez que no se impactarán con el desarrollo del proyecto porque se encuentran 3 km aguas abajo del mismo.
5	LOCALIDADES	El proyecto no desplazará a los habitantes de la comunidad con su ejecución y funcionamiento, al contrario, les dará seguridad ya que evitará problemas de socavamiento dañando los terrenos habitables de la comunidad y también evitará la erosión de taludes en la parte colindante del río con el pueblo ya que se le dará mayor área hidráulica lo que aumenta su capacidad de conducción, evitando inundaciones en la época de lluvias.

Tabla 35.- Interacción del proyecto con las unidades ambientales.



IV.3.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.

a) TIPO DE CLIMA

Con base a la clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García en 1981 a las condiciones particulares de la república mexicana, se puede afirmar que los climas en la zona Sur del Estado de Sinaloa, incluyendo el Municipio de Mazatlán, están definidos por franjas paralelas a la planicie costera; en esta se encuentra el semi-árido cálido, el sub-húmedo cálido y el sub-húmedo semi-calido.

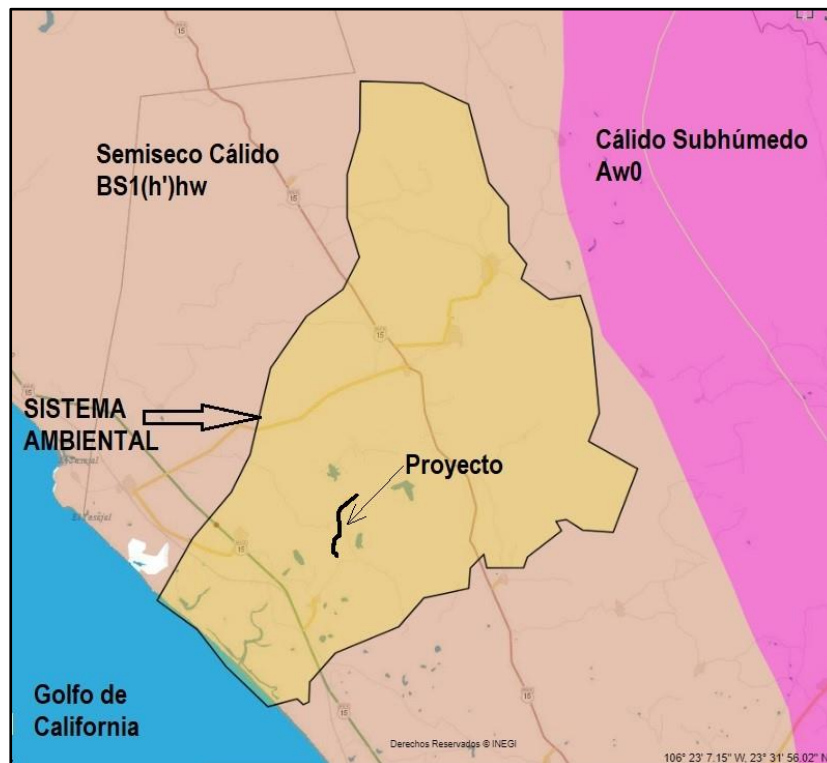


Imagen 33.-Tipo de clima.

Fuente: <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>

Particularmente en el área del proyecto el clima es Semiseco cálido BS1(h')hw como se muestra en la siguiente figura.

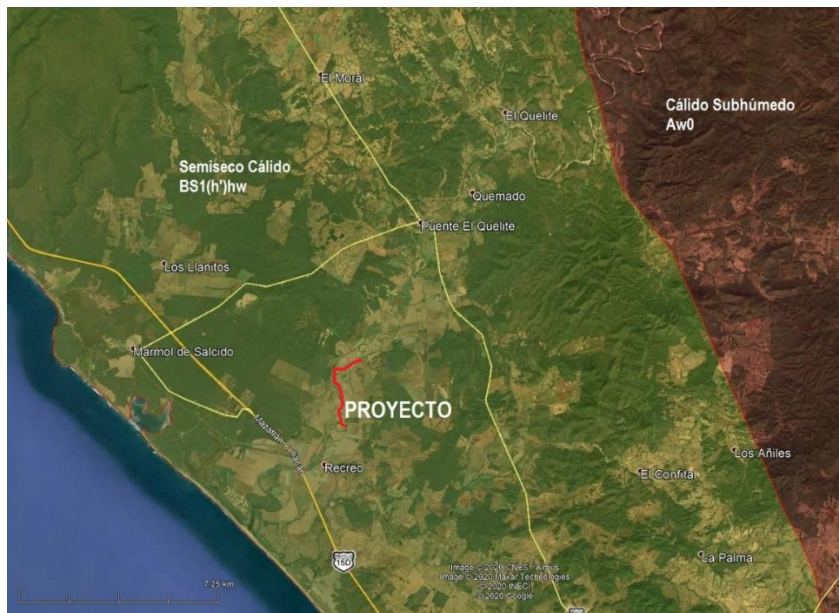


Imagen 34.-Tipo de clima.

En el caso específico del área de estudio, tomando en cuenta lo anterior y que la altitud varía de 6 a los 9 m, en promedio, en la zona media baja, la temperatura media anual es de 24.8° C, la media del mes más frío es de 20.4° C, y la del mes más caliente de 29.2° C, se puede decir que el clima prevaleciente es estepario muy cálido con régimen de lluvia de verano, aunque en invierno también se presentan precipitaciones importantes, y la zona está expuesta a los fenómenos meteorológicos extremos como los ciclones y las sequías.

TEMPERATURA PROMEDIO:

En la determinación de las principales características climatológicas del área de explotación, se utilizaron los registros de la estación El Quemado, considerando el periodo 1981-2010.

Temperatura media anual: La temperatura media anual en la cuenca es del orden de los 24° C y en la zona de estudio 24.8°, registrada en la estación climatológica “El Quemado” (00025176); en lo que respecta a los valores medios mensuales, estos varían de 20.4° C en febrero, a 29.2° C en julio.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: SINALOA				LATITUD: 23°33'45" N.				LONGITUD: 106°28'00" W.				PERIODO: 1981-2010	
ESTACION: 00025176 EL QUEMADO								ALTURA: 50.0 MSNM					
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	20.5	20.4	20.9	22.8	25.2	28.6	29.2	29.0	28.6	27.3	24.1	21.2	24.8
AÑOS CON DATOS	27	27	27	26	23	29	29	28	28	27	27	26	



Temperatura máxima histórica: El clima es caluroso durante el verano, de los meses de abril a agosto; la temperatura máxima extrema en la zona de estudio es de 40.5° C, registrada en la estación “El Quemado” en mayo de 1997.

Temperatura mínima histórica: El clima invernal comprende de noviembre de un año a febrero del año siguiente, durante el cual se presentan los frentes del Norte, provocando un descenso importante en la temperatura mínima, que da origen a las “heladas”. Los valores de la temperatura extrema histórica, en la zona, es de 3° registrada durante el mes de enero de 1999.

PRECIPITACIÓN PLUVIAL:

La zona de estudio está expuesta a dos regímenes de precipitación: Las lluvias de verano y las de invierno; las primeras son producidas por la temporada normal de lluvias y eventos hidroclimatológicos extremos, como los ciclones, los cuales se presentan con regularidad; generalmente estas lluvias se presentan en los meses de junio a octubre; las cuales suelen ser intensas y de corta duración, generando fuertes avenidas, que producen inundaciones en los pueblos establecidos en el valle.

La segunda etapa lluviosa es producto, de los frentes fríos, durante los meses de noviembre a enero, siendo mucho menores que los de verano. Por otro lado, el periodo de estiaje, donde las precipitaciones son prácticamente nulas, ocurre de febrero a mayo.

La precipitación promedio anual, dentro de la zona de estudio, alcanza un valor de 782 mm/año, conforme a lo registrado en la estación climatológica “El Quemado”. Siendo los meses más lluviosos julio, agosto y septiembre, con valores medios mensuales de 128.5, 154.7, y 135.6 mm respectivamente, mientras que los más secos son marzo, abril y mayo.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: SINALOA													
PERIODO: 1981-2010													
ESTACION: 00025176 EL QUEMADO													
LATITUD: 23°33'45" N.													
LONGITUD: 106°28'00" W.													
ALTURA: 50.0 MSNM													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION													
NORMAL	22.4	12.0	4.0	0.2	0.0	20.8	128.5	154.7	135.6	54.5	30.3	13.4	576.4
MAXIMA MENSUAL	251.8	73.2	47.4	2.0	0.3	101.1	301.7	278.5	273.0	361.7	157.3	92.6	
AÑO DE MAXIMA	1992	2005	1983	1994	1992	2007	1983	2004	1993	1981	1991	1984	
MAXIMA DIARIA	72.0	59.5	43.5	2.0	0.3	49.8	109.6	128.5	126.0	160.0	82.0	47.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	25/1992	13/1998	03/1983	20/1994	10/1992	13/2000	14/1983	28/1999	12/1993	11/1981	19/1989	14/1984	
AÑOS CON DATOS	27	27	27	26	24	29	29	28	28	27	27	26	

En lo concerniente a la precipitación promedio mensual, se observa que las más intensas se presentan en el periodo de junio a septiembre, influidas por la presencia de huracanes, en donde se precipita el 78% del total de la lluvia acumulada anualmente; los valores más altos se presentan de julio a septiembre, cuyos promedios mensuales históricos alcanzan los 160 mm en octubre, 128.5 mm agosto y 126 mm en septiembre; durante la temporada de invierno se tienen valores promedios cercanos a los 0.5 mm; y los valores más bajos se presentan en abril y mayo con un valor medio de 0.0 mm.



La presencia de ciclones, ha provocado fuertes precipitaciones en la zona, de tal forma que en un lapso de 24 hr, se han alcanzado valores por encima de los 160 mm, registrados en la estación de “El Quemado” que se encuentra a 8.2 m del proyecto.

El estado de Sinaloa por su posición geográfica ocupa en la porción noroeste de la República Mexicana y su extenso litoral en el Océano Pacífico (Golfo de California), está expuesto a la incidencia de huracanes, con una frecuencia de 1.5 eventos por año.

VIENTOS DOMINANTES:

Los vientos dominantes son del oeste y noroeste con velocidades promedio de 2.6 a 3.5 m/s.

AIRE: Calidad atmosférica de la región, no está determinada por falta de datos.

b) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA:

De acuerdo con Ferrari y colaboradores (2005), en el sector que comprende el municipio de Mazatlán, con dirección a Durango, se exponen cerca de 1500 m de rocas volcánicas riolíticas y andesíticas, con cuerpos subvolcánicos de composición diorítica que cubren un batolito granodiorítico-diorítico del Eoceno. Por encima se encuentran dos grandes paquetes de ignimbritas del mioceno, separados por una secuencia fluvio-lacustre con conglomerados, areniscas y lutitas.

Toda esta secuencia litológica se ve afectada por una deformación extensional que pudo iniciar durante el Oligoceno. Estos esfuerzos han desarrollado fallas normales que definen estructuras de tipo Basin and Range (nombre en inglés que define una zona de extensión paralela entre sí a manera de crestas y cuencas, esta provincia se propone como el inicio de la extensión al interior de los Estados Unidos y que continúa en el centro del país). Se caracteriza por el alargamiento de las estructuras geológicas, con una orientación este-noreste-suroeste (ENE-WSW) (Ferrari et al., 2005). En la serranía que ocupa el territorio al noreste (NE) del municipio, el fallamiento extensional muestra una dirección nornoroeste (NNW) con la formación de semigrábenes con un amplio desplazamiento, razón por la cual afloran las rocas intrusivas del Cretácico tardío-Paleoceno del batolito de Sinaloa.

Geomorfología:

La geomorfología que ocupa el municipio de Mazatlán se debe a la confluencia de factores endógenos modelados, con un amplio desarrollo de un piedemonte erosivo que se conecta con el litoral y se ve modificado por la acción del mar. Las principales formas del relieve que se disponen en el municipio son de tipo exógenas erosivas y acumulativas de tipo fluvial y marina en forma de planicies, también se presentan relieves endógenos ya modelados y algunos relieves estructurales (laderas y lomeríos).

Debido a la complejidad que representa la Sierra Madre Occidental, las formas que se distinguen en la zona elevada son mesetas constituidas por materiales ígneos



extrusivos de tipo ignimbrítico. Bordeando estos elementos presentan elevaciones montañosas menores (mesetas) con respecto a zona serrana al norte del municipio, en donde los procesos fluviales y gravitacionales han ido modelando constantemente el paisaje. Están constituidas por rocas ígneas intrusivas y extrusivas así como por algunas metavolcánicas.

Conforme se decende desde la Sierra Madre Occidental hasta la costa se presentan unidades de transición entre la serranía (pie de monte) y las partes bajas que ya han sido modeladas (lomeríos). Algunas de ellas son las elevaciones montañosas menores plegadas y en bloque. Los elementos que cuentan con mayor distribución en el municipio son los lomeríos erosivos, como elevaciones menores, constituidos por rocas ígneas intrusivas y metamórficas modeladas.

Las unidades de relieve que cruzan por el municipio son los valles intermontanos que devienen en valles deltaicos al acercarse al mar amplían su lecho, existen una serie de formas exógenas acumulativas de tipo fluvio-lacustres, de acción marina y eólica. Aquí el relieve

Susceptibilidad de la zona:

El área de estudio se encuentra en la zona C de la República Mexicana correspondiéndole el nivel II al III, que se define como “muy débil a ligero” es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.

La zona costera representa una zona de riesgo para los asentamientos humanos en la medida en que se presentan con regularidad fenómenos como huracanes y tormentas tropicales que conllevan fuertes vientos y precipitaciones.

De acuerdo a los registros meteorológicos la zona sur del estado frecuentemente es azotada por tormentas tropicales, como se muestra en el siguiente cuadro.

NUMERO	NOMBRE	FECHA	OBSERVACIONES
1	Tormenta Tropical Lilian	23 al 27 de septiembre de 1963	Se originó al Suroeste de Acapulco y llegó a las costas de Mazatlán el 27 con vientos de 75 km/hr.
2	Tormenta tropical Silvia	24 de agosto de 1964	A 200 km al Suroeste de Mazatlán con viento de 75 km/hr.
3	Tormenta Tropical Hazel	24 al 26 de septiembre de 1965	Se originó al Oeste – Noroeste de Manzanillo, vientos de 80 km/hr y el día 26 se localiza al Norte de Mazatlán entrando en estado de disipación.
4	Huracán Jennifer	4 al 12 de octubre de 1968	Se originó a 500 km Sur – Sureste de Acapulco, con vientos de 150 Km/hr el día 11 entró a tierra por Mazatlán.
5	Huracán Priscilla	9 al 13 de octubre de 1971	Se originó al Norte de Guatemala, alcanzó vientos de 150 km/hr y el día



NUMERO	NOMBRE	FECHA	OBSERVACIONES
			13 tocó tierra con vientos huracanados cerca de la desembocadura del río Santiago al Sureste de Mazatlán.
6	Huracán Olivia	22 al 25 de octubre de 1975	Se localizó a 700 km de Manzanillo con vientos de 167 km/hr. y rachas de 195 km/hr, entró a tierra sobre Villa Unión al Sureste de Mazatlán.
7	Tormenta Tropical Naomi	24 al 29 de octubre de 1976	Se localizó a 600 km al Suroeste de las Islas Socorro con vientos de 83 km/hr y rachas de 110 km/hr entró a tierra sobre el puerto de Mazatlán.
8	Huracán Norma	8 al 12 de octubre de 1981	Se desarrolló al Sur de Manzanillo, con vientos de 175 km/hr y rachas de 210 km/hr, tocó tierra al Norte de Mazatlán donde entra en estado de disipación.
9	Huracán Tico	11 al 19 de octubre de 1983	Se originó a 900 km al Sur Suroeste de Acapulco, con vientos de 205 km/hr y rachas de 230 km/hr, tocó tierra al Noroeste de Mazatlán.
10	Huracán Roslyn	16 al 22 de octubre de 1986	Se originó a 700 km, al Sur de Salina Cruz, con vientos de 225 km/hr, entrando en estado de disipación a la altura de Mazatlán.
11	Huracán Eugene	22 al 26 de julio de 1987	Vientos de 160 km/hr, tocó tierra en las costas de Jalisco para retornar al océano y disiparse a 100 km al Sur Sureste de Mazatlán.
12	Huracán Kiko	25 al 29 de agosto de 1989	Vientos de 190 km/hr, tocó la península de Baja California y se disipó a 200 km del puerto de Mazatlán.
13	Huracán Lidia	9 al 13 de septiembre de 1993	Se originó a 550 km Sur Sureste de Salina Cruz, con vientos de 230 km/hr, tocó tierra a 150 km del Noroeste de Mazatlán.
14	Huracán Rosa	8 al 15 de octubre de 1994	Se localizó a 900 km al Suroeste de Mazatlán con vientos de 170 km/hr, tocó tierra a 80 km al Sureste de Mazatlán.
15	DT Nora	1 al 9 de octubre de 2003	Tocó tierra a 56 km al Noroeste de Mazatlán con vientos de 50 km/hr.
16	Huracán Lane	13 al 17 de septiembre de 2006	Tocó tierra a 55 km al Noroeste de Mazatlán con vientos de 250 km/hr.
17	DT Lowell	6 al 11 de septiembre de 2008	Toco tierra en San Ignacio, Sinaloa, con vientos de 50 km/hr.
18	Tt Rick	4 al 11 de noviembre de 2009	Toco tierra en Mazatlán con vientos de 90 km/hr.

Tabla 36.-Programa Hidráulico.



Fuente: Comisión Nacional del Agua, Programa Hidráulico de Sinaloa 2000 – 2020, ED. 2010.

C) EDAFOLOGÍA:

La conformación de los suelos que se presentan en el municipio de Mazatlán son: el Regosol, siendo el más abundante con una superficie territorial de 122,988 ha que ocupan el 41% de la superficie municipal, le siguen en orden de importancia y abundancia los Cambisoles con el 33.28% de la cobertura del municipio y en menor ocurrencia el Litosol (9.24%), la Rendizina (3.19%) y el Feozem (12.44%).

En estos suelos actualmente se desarrollan diferentes actividades entre las que sobresalen la Pecuaria, la cual se desenvuelve en el 79.8% del municipio, desarrollándose principalmente la ganadería extensiva. A continuación, se indican las principales propiedades de estos tipos edáficos.

Los cambisoles son suelos jóvenes poco desarrollados, que pueden presentarse en cualquier clima, menos en las zonas áridas. Se caracterizan por contar con una capa que parece más suelo de roca en el subsuelo, ya que en ella se forman terrones, además suelen contener acumulaciones de algunos materiales como arcilla, carbonato de calcio, hierro, manganeso, pero sin ser abundante (SEDESOL, 2011).

Los Feozem se reconocen por su capa superficial muy oscura, suave, rica en materiales orgánicos y nutrientes. Son suelos abundantes en la región, sus usos son variados en función del clima, relieve y algunas condiciones del suelo. Muchos Feozem son profundos y están situados en terrenos planos, se utilizan para la agricultura de riego o temporal, con altos rendimientos. Los menos profundos o los que presentan en laderas y pendientes tienen aprovechamiento más bajo y se erosionen con mucha facilidad.

El tipo de suelo Litosol suele tener una profundidad menor a 10 cm es característico de sierras, laderas, barrancas, así como en lomeríos y algunos terrenos planos. Tiene características muy variables, son infértiles y de acuerdo a su origen y temporalidad pueden ser arenosos y arcillosos.

Los Regosol son suelos de textura media predominando la pedregosidad, su espesor es mayor de 10 cm. Se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son de tono claro, se encuentran en playas, dunas y en mayor o menor grado en laderas de las sierras, muchas veces acompañados de litosoles, de roca o tepetate. Su fertilidad es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten.

Por ultimo las Redzinas son suelos poco profundos y arcillosos sobre las rocas calizas. Estos se presentan en climas cálidos o templados con lluvias moderadas o abundantes. Su vegetación natural es de matorral, selva o bosque. Se caracterizan por poseer una capa superficial abundante en humus y muy fértil, que descansa sobre roca caliza o algún tipo de material rico en cal, no son muy profundos.

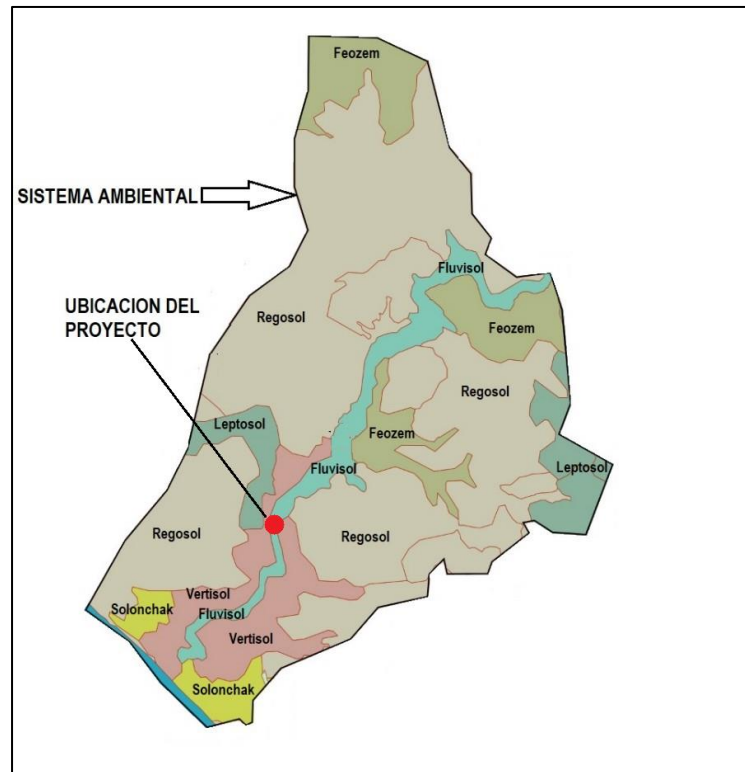


Imagen 35.-Tipo de Suelo en la zona del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia utilizando información del mapa digital de México de INEGI (<http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>).

En la zona del proyecto el tipo de suelo es **Fluvisol**.

El término fluvisol deriva del vocablo latino "fluvius" que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales.

El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática.

a) **HIDROLÓGIA:**

Región hidrológica:

El Valle del Río Quelite pertenece a la Región Hidrológica No. 10 "Sinaloa". Dicho río drena una pequeña cuenca de 835 km², hasta la estación hidrométrica El Quelite, localizada a unos 12 km de su desembocadura, y la longitud de su cuenca principal es de unos 67 km. La cuenca del río Quelite es la más pequeña de la Región Hidrológica No. 10, Sinaloa, se localiza colindante con la Región Hidrológica No. 11.



Se trata de una corriente efímera de poca importancia, que nace en el extremo SW de la sierra Espinazo del Diablo y con ese mismo rumbo desemboca en el Océano Pacífico, sin que reciba aportaciones significativas de otros afluentes.

De acuerdo con los Lineamientos Regionales, el escurrimiento virgen de esta cuenca es del orden de 113 mm^3 anuales, y el escurrimiento medio anual de $106.4 \text{ mm}^3/\text{año}$.

Cuenca:

Pertenece a la cuenca Río Piaxtla-Elota-Río Quelite

Escurrecimientos.

Recarga natural: Está conformada por la infiltración de una parte del agua precipitada en el área del valle y de los escurrecimientos superficiales a través de sus cauces, además de la recarga por flujo horizontal subterráneo que se presenta por las zonas de pie de monte desde las partes altas del valle hacia la planicie costera. La infiltración por lluvia resulta de $14.3 \text{ hm}^3/\text{año}$ (Millones de metros cúbicos anuales) considerando el valor de 750 mm anuales como valor medio anual de la precipitación, sobre una superficie de 478 km^2 correspondientes al valle del acuífero y aplicando un coeficiente de infiltración de 0.04 .

Recarga inducida. Entre las formas de recarga inducida se consideró la infiltración vertical por exceso de riego en la agricultura y “otros” usos, estimada en $1.3 \text{ hm}^3/\text{año}$ (Millones de metros cúbicos anuales), y la originada por fugas en los sistemas de abastecimiento y drenaje del uso público urbano, estimada en $0.1 \text{ hm}^3/\text{año}$, esto es, $1.4 \text{ hm}^3/\text{año}$ como total de la recarga inducida. Dichas estimaciones corresponden a un 18% del volumen empleado para el uso agrícola y “otros usos”; y un 12.5% del volumen dedicado al uso público urbano.

Infraestructura hidráulica:

El río Quelite es susceptible de aprovechamiento, pero todavía no existe infraestructura hidráulica digna de mención. La región ha quedado incluida en una red mínima de estaciones climatológicas programada para toda la Región Hidrológica No. 10. El estudio de 1981 reporta en planos un análisis de escurrimiento superficial en la estación El Quelite, que presenta un régimen intermitente entre 1960 y 1979 excepto años muy lluviosos como pudieron ser 1961, 1966, 1972 y 1973, que presentaron escurrecimientos durante todo el año. Así mismo, en dichas gráficas se señalan las curvas de decaimiento del río, comprendido entre noviembre o diciembre hasta abril generalmente, mes cuando se seca. Esta información puede ser útil para proyectos futuros de infraestructura hidráulica.

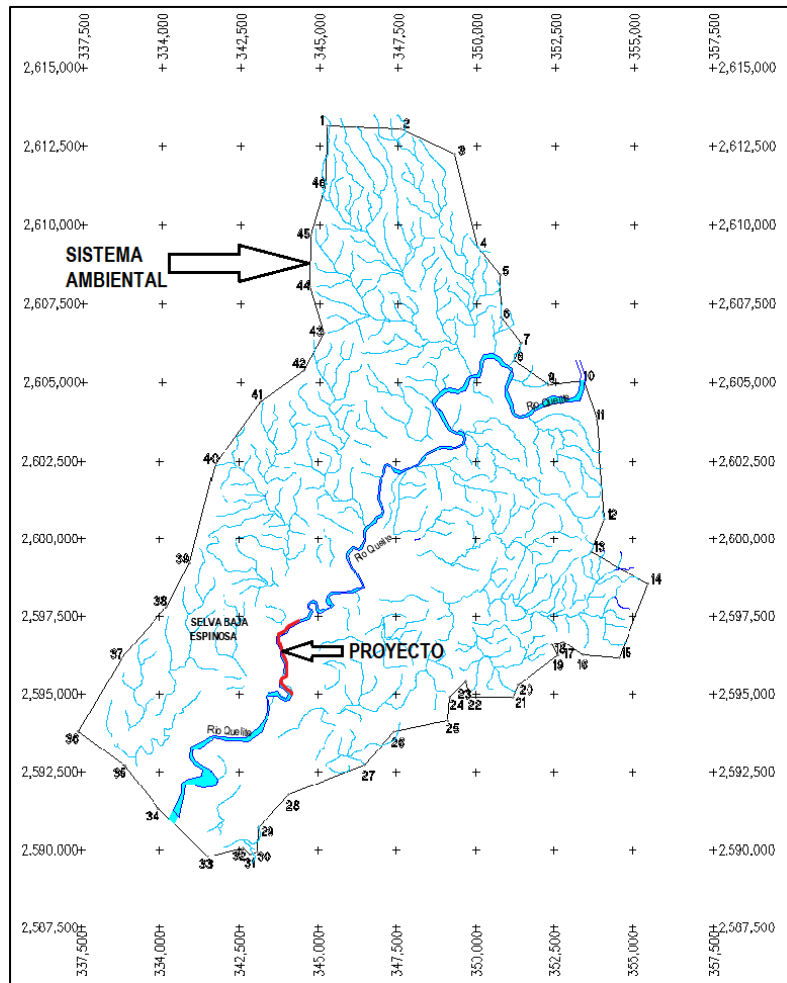


Imagen 36.-Hidrología en el Sistema Ambiental

Agua subterránea:

El tipo de acuífero es libre o freático, quizá con algún semiconfinamiento local provocado por pequeños lentes de arcilla de baja permeabilidad que inclusive se manifiestan en el perfil resistivo como unidad 1, conglomerados cementados de la unidad 2 y hasta por formaciones rocosas que se manifiestan en el SEV-502.

El medio en que está constituido el acuífero del valle Río Quelite es granular, entre la superficie del terreno y unos 200 m de profundidad con buena permeabilidad. Descansan en formaciones rocosas de baja permeabilidad, excepto en áreas donde presentan fracturación. Esta formación se extiende de los 200 m a 300 m, profundidad máxima que alcanzó la prospección.

* Información proporcionada por la Comisión Nacional del Agua.



IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS.

La Vegetación.

El proyecto para la explotación de material pétreo está situado sobre el cauce del Río Quelite, la vegetación se distingue de acuerdo a la Clasificación de los Tipos de Vegetación de México de Rzedowski, J. (1978), las comunidades vegetales que a continuación se describen:

Vegetación Ríparia o Bosque de Galería; Son denominaciones de la formación vegetal o bosque caracterizado por su vinculación a la ribera de un río o entidad hidrológica equivalente. Se identifican claramente en el paisaje por ceñirse al curso del río, formando un pasillo o corredor completamente distinto del resto de la vegetación, en color y altura, además de caracterizarse por poder mantener especies caducifolias en climas con sequía, como el clima mediterráneo o el tropical seco (de sabana), al depender esencialmente de la humedad del suelo y de las características zonales de este. La composición de los árboles riparios depende de la elevación, y típicamente consta de árboles caducifolios de los géneros *Populus*, *Taxodium*, *Salix*, *Alnus*, *Fraxinus*, por ejemplo (Granados-Sánchez et al., 2006).

Es una comunidad situada en las riberas del río (fuera del área del proyecto), misma que se caracteriza por estar dominada por formas leñosas arbóreas entre las que destacan Sauce (*Salix nigra*), Álamo (*Populus dimorpha*) y Guamúchil (*Pithecellobium dulce*), estas especies se encuentran en el área colindante al proyecto.

Dentro del proyecto se encuentra vegetación en los estratos, arbustivo y herbáceo entre las que se encuentran Chicura (*Franseria ambrosioides*), Higuera (*Ricinus communis*), Bainora (*Pisonia capitata*); mientras que en el estrato herbáceo predominan una serie de malezas entre las que destaca Bledo (*Amaranthus palmeri*), Estafiate (*Artemisia ludoviciana*), Pelotazo (*Abutilon trisulcatum*), Cardo santo (*Argemone mexicana*), Malva (*Abutilon trisulcatum*), Golondrina (*Euphorbia serpens*), entre otras.

METODOLOGÍA

Se realizó el censo de flora en el área total del proyecto 70,878.00 m², debido a la poca vegetación existente, se utilizó la técnica de observación directa para realizar un inventario arbóreo y se identificaron las arbustivas y herbáceas, para especímenes no identificados en campo se recolectaron muestras (hoja, tallo, frutos o flor), con la ayuda del equipo necesario (prensa botánica y correas, cartón corrugado, papel periódico, lápiz y plumón indeleble, altímetro y brújula, bolsas de plástico de 60 x 80 cm, sobres o bolsas de papel de 8 x 4 cm, mapa de la región, tijeras de podar, navaja de bolsillo, palita de jardín, etiquetas de colecta y libreta de notas) posteriormente se llevó a cabo la determinación en el herbario. Frecuentemente al momento de recolectar, o bien durante el proceso de secado se pueden caer y perder ciertas estructuras como flores y frutos por lo que es recomendable guardarlas en pequeñas bolsas de papel y posteriormente analizarlas, aparte de la presencia de estructuras reproductivas y vegetativas, es necesario anexar datos referentes a estructuras no recolectadas; así



como información no mostrada por el ejemplar herborizado, como tamaño, forma de vida, ambiente, tipo de vegetación, altitud y localidad (Beltrán, M. A., 1998).

Como se menciona líneas arriba la vegetación existente en el área del proyecto es poca debido a que cada año con los escurrimientos del río la vegetación se pierde y vuelve a desarrollarse durante la época de estiaje, Se registró principalmente vegetación arbustiva y herbácea como Chicura (*Franseria ambrosioides*), Higuierilla (*Ricinus communis*), Toloache (*Datura discolor*), Bledo (*Amaranthus palmeri*), entre otras especies, que se han desarrollado en formaciones de arena y limo depositados en las curvas del río (meandros). Además, también se realizó un recorrido en las zonas colindantes del área del proyecto para identificar las especies de flora existente.

A continuación, se enlistan las especies encontradas en el área del proyecto.

VEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
Estrato arbustivo		
<i>Franseria ambrosioides</i>	Chicura	Compositae
<i>Ricinus communis</i>	Higuierilla	Euphorbiaceae
<i>Pisonia capitata</i>	Bainoro	Nyctaginaceae
Estrato herbáceo.		
<i>Amaranthus palmeri</i>	Bledo	Amaranthaceae
<i>Artemisia ludoviciana</i>	Estafiate	Asteraceae
<i>Abutilon grandidentatum</i>	Malva	Malvaceae
<i>Abutilon trisulcatum</i>	Pelotazo	Malvaceae
<i>Datura discolor</i>	Toloache	Solanaceae
<i>Argemone mexicana</i>	Cardo santo	Papaveraceae
<i>Euphorbia serpens</i>	Golondrina	Euphorbiaceae
<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	Solanaceae
Acuaticas.		
<i>Ludwigia octovalvis</i>	Jarilla	Onagraceae

Tabla 37.-Especies de flora dentro del área del proyecto.

Se determinaron 12 especies correspondientes a 9 familias.

En lo que a especies establecidas en la **NOM-059-SEMARNAR-2010** dentro de las diferentes categorías se refiere, **NO SE ENCONTRÓ NINGUNA**.

Dentro del área del proyecto **NO se encuentra vegetación en el estrato arbóreo** como se puede constatar en la guía fotográfica anexa al documento. Esta comunidad vegetal



se localiza en las colindancias del proyecto, donde no se verá afectado ningún ejemplar con la ejecución del proyecto.

a) VEGETACIÓN ACUÁTICA

Sobre las aguas someras del río se encuentra la presencia de Jarilla (*Ludwigia octovalvis*) no se presentan vegetación acuática.

b) FAUNA TERRESTRE Y/O ACUÁTICA.

En el área del proyecto la fauna es muy escasa, ya que la vegetación también es escasa y el lugar se encuentra impactado; solo se pueden visualizar algunas aves sobrevolando el área, tales como Zopilotes (*Coragyps atratus*), Auras (*Cathartes aura*), Cuervos (*Corvus sinaloae*).

También se puede encontrar aves que viven y otras que nidifican en la vegetación característica de la selva baja caducifolia colindante al área del proyecto tales como Gorrión común (*Passer domesticus*), Benteveo (*Pitangus sulphuratus*), Bolsero (*Icterus sp.*), Paloma ala blanca (*Zenaida asiática*), Garza ganadera (*Bubulcus ibis*), Tórtola (*Columbina talpacoti*), Zanate (*Quiscalus mexicanus*), Zopilote (*Coragyps atratus*), Urracas (*Cyanocorax mystacalis*).

En relación a los mamíferos silvestres que tienen mayor talla, se puede encontrar a las siguientes especies Mapache (*Procyon lotor*), Tlacuache (*Didelphis marsupialis*), Conejo de audobon (*Sylvilagus audoboni*), Liebre (*Lepus alleni*), Ardilla gris (*Sciurus colliae*) y reptiles como Cachorón arborícola (*Sceloporus magister*) y Güico (*Aspidoscelis costatus*).

En cuanto a la presencia de fauna acuática se tiene la presencia de Tilapias (*Oreochromis spp*) y Bagres (*Ictalurus spp*), solo en época de lluvias, ya que el río Quelite presenta un régimen intermitente de escurrimientos.

Método de muestreo.

Para realizar la caracterización de la fauna, se realizaron recorridos terrestres en el área del proyecto. El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

Mamíferos: La presencia de fauna en el área del proyecto, fue registrada mediante evidencias directas (auditivo y visual) e indirectas (madrigueras, nidos, excretas, huellas, mudas, presencia de restos óseos, etc.).

Aves: Para el grupo de aves, la técnica que se utilizó fue por “conteo por puntos”, así como recorridos de observación en el área del proyecto, para ellos se utilizaron binoculares y guías de campo para identificar las especies observadas. Durante el recorrido se realizaron paradas de 10 minutos para el conteo de las aves detectadas,



con el propósito de obtener registros de especies ornitológicas de diferentes hábitos y actividades.

Reptiles y anfibios: El muestreo de reptiles y anfibios se realizó por métodos directos, es decir, no se utilizaron trampas, sino que solo se observaron. En el caso de serpientes la búsqueda fue dirigida en lugares propensos, como troncos secos, debajo de piedras, arbustos, etc.

Con la información obtenida se integraron las listas de las especies de fauna avistadas en toda el área del proyecto, consultando bibliografía de la fauna existente en el área del estudio.

Para tener una idea precisa de las categorías de riesgo de las especies registradas, se revisó la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAR-2010**, que determina si se encuentran en alguna categoría de riesgo.

Material

Geoposicionador satelital marca Garmin, cámara fotográfica digital, binoculares, lámparas de mano, cinta métrica, machetes y guías de campo.

Resultados

En las siguientes tablas se enlistan las especies de fauna silvestre registrada para el sitio del proyecto, donde se identifican con su nombre científico, común, familia y en su caso la categoría en que se encuentren los ejemplares de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

REPTILES

Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus
<i>Aspidoscelis costatus</i>	Güico	Teiidae	Pr
<i>Sceloporus magister</i>	Cachorón arborícola	Phrynosomatidae	Ninguno

Tabla 38.-Listado de reptiles.

P = Peligro de extinción, A = Amenazada, Pr = Sujeta a protección especial, E = probablemente extinta

Reptiles. - Se observó la presencia de 2 especies de reptiles agrupadas en 2 familias, de la cual **una especie** se encuentran en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, en la categoría **Pr** (Sujeta a protección especial).

MAMIFEROS

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Leporidae
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	Leporidae
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	Didelphidae
<i>Sciurus coliaei</i>	Ardilla gris	Sciuridae



<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	Mephitidae
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Procyonidae

Tabla 39.-Mamíferos encontrada en el predio.

Mamíferos. - Se registró la presencia de 6 especies de mamíferos incluidas en 5 familias, de las cuales ninguna se encuentra registrada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

AVES

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Estatus
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae	
Benteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae	
Bolsero	<i>Icterus spp.</i>	Icteridae	
Piscui	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cuculidae	
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	
Paloma de ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	
Tórtola rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae	
Caracara	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae	
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae	
Cuervo	<i>Corvus sinaloae</i>	Corvidae	
Urraca	<i>Calocitta collie</i>	Corvidae	

Tabla 40.-Aves encontradas en el predio.

Aves. - Se registró la presencia de 11 especies de aves pertenecientes a 8 familias de las cuales ninguna especie se encuentra registrada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

ESPECIES CON VALOR LOCAL

La fauna encontrada en las riberas y llanuras del Río Quelite, que tienen algún valor, son 2 familias que están representadas por 2 especies que tienen distintos usos que a continuación se describen.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Valor
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae	Autoconsumo
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae	Autoconsumo

Tabla 41.-Fauna localizada con algún valor cinegético.

IV.3.3. PAISAJE.

El paisaje como porción de la superficie terrestre, provista de límites naturales, donde los componentes naturales (rocas, relieve, aguas suelo, vegetación, mundo animal) forman un conjunto de interrelación e independencia que juegan un papel de vital importancia en este ecosistema.



En las áreas cercanas al sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, se observan situaciones de socavación de paredones las cuales provocan pérdidas de terrenos en áreas productivas y centros de población; además, la falta de vías de comunicación adecuadas induce generación de focos de insalubridad por depósitos no controlados de basura y escombros a cielo abierto, así como áreas de inseguridad.

El paisaje sobre el cauce del Río Quelite se encuentra impactado por el desarrollo de la agricultura, la ganadería y la extracción de materiales pétreos sin un plan de manejo específico.

a) Visibilidad

El paisaje correspondiente al área de estudio, se caracteriza por tener una amplia facilidad para observar los elementos más representativos de dicho paisaje, como son vegetación riparia en las riberas del río, áreas de cultivo y el mismo Río Quelite.



b) Calidad paisajística

Tomando en cuenta las condiciones semiáridas del área del proyecto, que solo llueve en determinada época del año, así como la topografía del Río Quelite que caracteriza al sitio, se tiene una amplia visibilidad paisajística y esta aumenta en época de lluvias cuando la vegetación enverdece.



También se puede observar que este espacio está impactado por las actividades de tipo antropogénica y aun así se tiene una buena calidad del paisaje.

c) Fragilidad del paisaje

Este va a depender del mantenimiento y el flujo de todos sus componentes, para ello se necesita de la ausencia de las intervenciones humanas o de fluctuaciones que interrumpirían el curso del proceso de sucesión. Por lo tanto, es de primordial importancia mantener la vegetación que existe sobre las corrientes de agua y sus riberas para el buen funcionamiento del sistema.

IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

a) DEMOGRAFÍA.



Imagen 37.-Ubicación del proyecto en el municipio.

REGIÓN ECONÓMICA.

La población total del Estado de Sinaloa tiene 3,026,943 habitantes, de los cuales 501,441 corresponden al municipio de Mazatlán, según el Censo de Población y

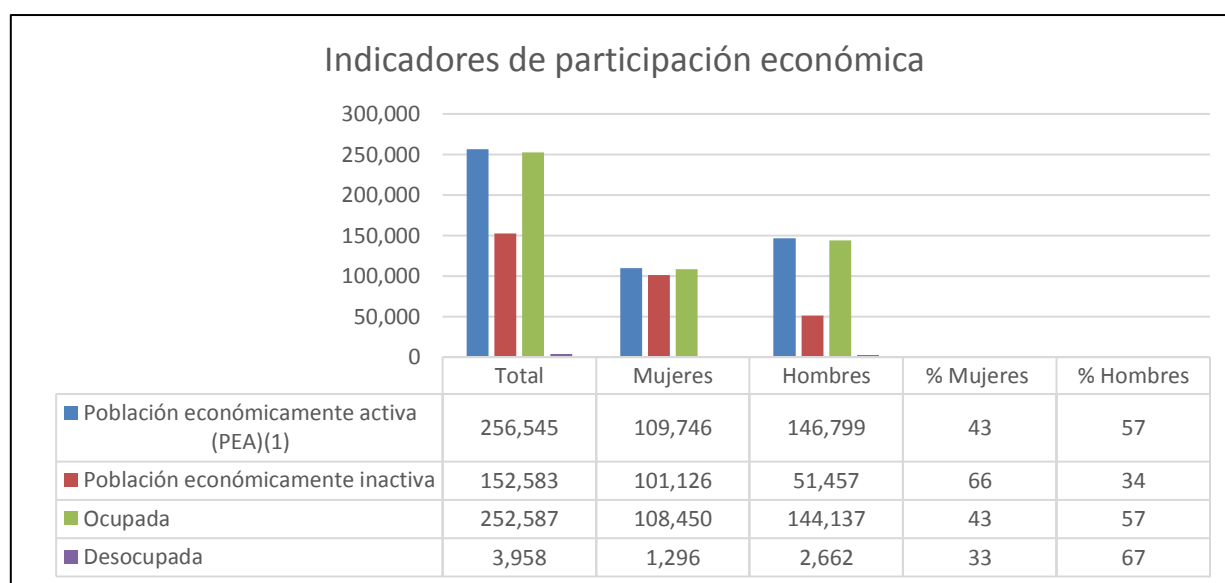


Vivienda 2020 (INEGI) de los cuales 256,545 son económicamente activos (P.E.A.), esto representa el 41.19 % del total.

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2020.

Indicadores de participación económica	Total	Mujeres	Hombres	% Mujeres	% Hombres
Población económicamente activa (PEA)(1)	256,545	109,746	146,799	42.79	57.22
Población económicamente inactiva	152,583	101,126	51,457	66.27	33.72
Ocupada	252,587	108,450	144,137	42.93	57.06
Desocupada	3,958	1,296	2,662	32.74	67.25

Tabla 42.-Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2020.



Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

NÚMERO Y DENSIDAD DE HABITANTES

Núcleos de población en el área de influencia del proyecto, según el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI).



LOCALIDADES	HABITANTES	HOMBRES	MUJERES
Camacho	231	115	116
La Bomba	4	*	*
Las Guasimas	8	*	*
El Recreo	579	282	297
Las Delicias	7	*	*
Rancho Viejo	4	*	*
Total	833	397	413

Tabla 43.-Localidades y densidad de habitantes.

INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2020.*

MARGINACIÓN

Distribución porcentual de indicadores de marginación en el municipio de Mazatlán, se tomó el municipio porque es donde tienen mayor influencia el proyecto.

Indicadores de Marginación, 2015

Indicador	Valor
Índice de marginación	-1.52700
Grado de marginación (*)	Muy bajo
Lugar a nivel estatal	18
Lugar a nivel nacional	2,354

Indicadores de marginación.

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2015

Indicador	%
Población analfabeta de 15 años o más	1.95
Población sin primaria completa de 15 años o más	10.61
Población en localidades con menos de 5000 habitantes.	8.48
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos.	29.48

Tabla 44.-Indicadores porcentuales de características seleccionadas

Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2015

Ocupantes en Viviendas	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	0.45
Sin energía eléctrica	0.10
Sin agua entubada	0.83
Con algún nivel de hacinamiento	27.24
Con piso de tierra	1.18

Tabla 45.-Distribución porcentual de servicios en las viviendas.



(*) CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo.

Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por CONAPO.

Fuente: CONAPO

VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS

- De acuerdo con el INEGI en el año 2020, el total de viviendas particulares habitadas en el municipio de Mazatlán, Sinaloa fue de 152 mil 884 viviendas, 30,501 viviendas más con respecto al censo 2010 que fue de 122,383, lo que en términos relativos significó un aumento de 19.96 %.
- De las 152 mil 884 viviendas, 6,207 el (4.05%) tienen 1 cuarto; 24 mil 353 (15.92%) cuentan con 2 cuartos; 121 mil 996 (79.79%) tienen 3 cuartos y más.
- Otros indicadores de vivienda del Censo de Población y Vivienda 2020 fueron los siguientes: 70,136 viviendas (45.87%) del total de vivienda particulares habitadas disponen de computadora, tablet o laptop; 55,223 (36.12%) disponen de línea telefónica fija, 141,733 (92.70%) disponen de celular y 96,531 (63.14%) disponen de internet.

Localidad	Vivienda	Agua potable	Drenaje	Energía Eléctrica
Camacho	73	58	46	62
La Bomba	1	*	*	*
Las Guasimas	2	*	*	*
El Recreo	176	147	143	149
Las Delicias	6	*	*	*
Rancho Viejo	1	*	*	*
Total	259	205	189	211

Tabla 46.-Servicios Públicos en comunidades aledañas.

(INEGI) Censo de Población y Vivienda 2020.

Servicios en la vivienda

Bienes materiales

Tipo de bien material	Número de viviendas particulares	%
Radio	100,884	65.98
Televisión	144,485	94.50
Refrigerador	146,344	95.72
Lavadora	120,231	78.64
Teléfono	55,223	36.12



Tipo de bien material	Número de viviendas particulares	%
Automóvil	76,593	50.09
Computadora	70,136	45.87
Teléfono celular	141,733	92.70
Internet	96,531	63.14
Sin ningún bien (1)	651	0.42

Tabla 47.-Bienes materiales en las viviendas.

(INEGI) Censo de Población y Vivienda 2020

URBANIZACIÓN

Vialidades de Acceso al área de proyecto.

VIALIDAD	LÍMITES
Carretera MEX-15 Mazatlán-Culiacán	Desde: La carretera Mex-15, Mazatlán-Culiacán.
Entronque al Poblado Camacho	Del entronque del Poblado Camacho avanzar 5 kilómetros aproximadamente por un camino de terracería hasta llegar al poblado Camacho.
Del Poblado Camacho	Desde: El Poblado Camacho, dirigirse hacia el Oeste.
Rio Quelite	Hasta: Llegar al Rio Quelite y ahí es donde empieza el proyecto.

Tabla 48.-Vialidades al área del proyecto.

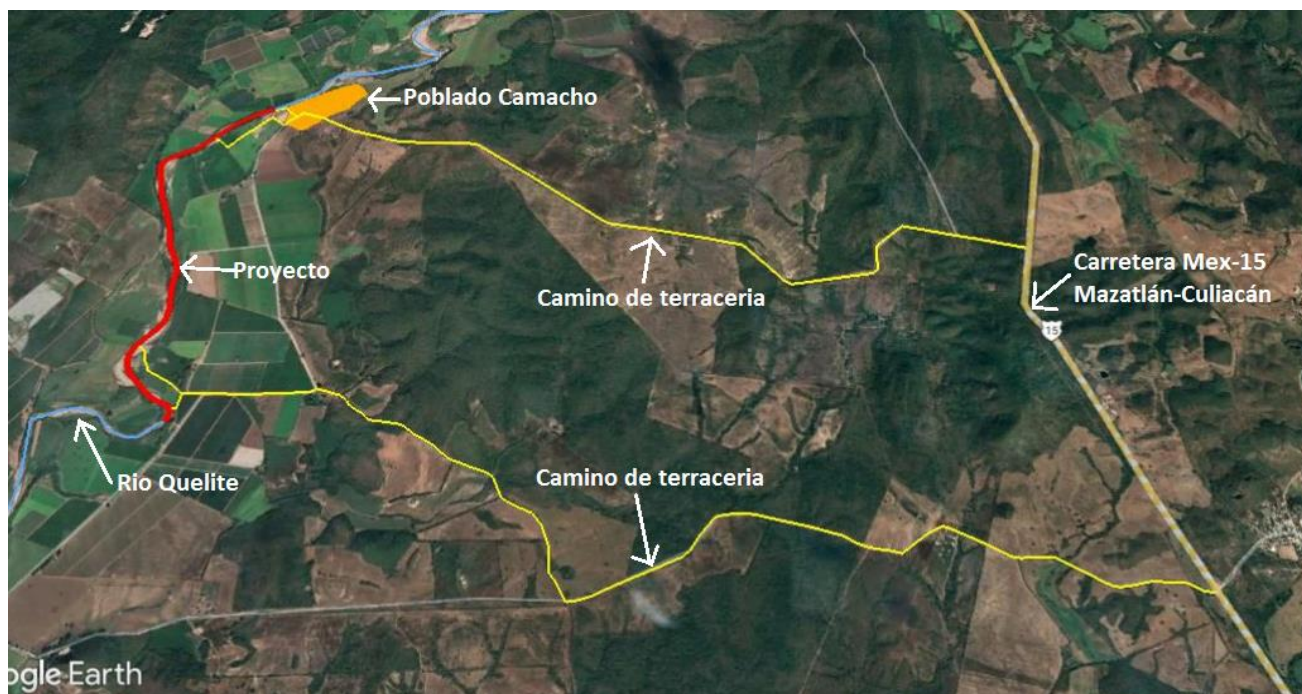


Imagen 38.-Acceso al área del proyecto.



ASPECTOS ECONÓMICOS.

Principales Actividades Productivas:

Agricultura

En el municipio la agricultura se desarrolla, aproximadamente en 24 mil hectáreas, los principales productos cosechados son: frijol, sorgo, maíz, chile, mango, sandía, aguacate y coco.

Ganadería

La principal especie es la bovina, siguiendo la porcina, equina, caprina y ovina, se cuenta además con producción avícola en la que el renglón más importante lo constituye la engorda de pollos.

Industria

Las principales ramas industriales en el municipio son las relacionadas con el procesamiento y empaque de productos marinos, fabricación de cerveza, molinos, harineras, fábricas de productos para la construcción, cemento, etc.

Pesca

La actividad pesquera se sustenta en los 80 kilómetros de litoral y 5 mil 900 hectáreas de esteros y embalses de aguas protegidas. Las principales especies que se capturan son: camarón, sardina, atún, barrilete, cazón, lisa y sierra.

Comercio

La importancia de Mazatlán dentro de la actividad comercial se remonta al siglo pasado, cuando alcanzó un auge inusitado hasta convertirse en la ciudad de mayor dinamismo económico en el estado. Esta ciudad fue el lugar predilecto para el establecimiento de diversos negocios mercantiles de emigrantes alemanes, españoles y chinos. El intercambio comercial sostuvo preferentemente conexión en San Francisco, California por su categoría de puerto al igual que Mazatlán.

Actualmente en el municipio de Mazatlán se concentran 12 mil 470 establecimientos comerciales que representan el 22.5% del padrón estatal. Su fuerza económica como polo de desarrollo lo lleva a figurar en esta actividad como el segundo más importante en Sinaloa. Los comerciantes de este municipio han adaptado como forma de organización gremial dos cámaras, la Cámara Nacional de Servicios y Turismo de Mazatlán (CANACO) que agrupa 1 mil 860 socios y la Cámara Nacional de Comercio en Pequeño (CANACOPE) con 6 mil 600 socios, para un total de 8 mil 460 negocios afiliados.



Turismo

Los lugares más atractivos para el visitante, dentro de la zona de Mazatlán, son la Zona Dorada, la Playa Norte, la Playa Cerritos y la Isla de la Piedra, la Catedral, teatro Ángela Peralta, el Malecón, el Clavadista, discotecas y centros nocturnos, el Centro Histórico.

Servicios

En función de los atractivos naturales de que está dotado y la infraestructura con que cuenta. Mazatlán ofrece a sus visitantes una variada gama de servicios de hospedaje, restaurantes, centros nocturnos, tiendas de artesanías, agencias de viajes, renta de autos, centros turísticos, deportivos, balnearios, cinemas, auditorios, teatros y una galería.

Características Económicas de la Población en el Sector Aledaño el Proyecto.

Localidad	Activa	No activa	Ocupada	Desocupada
Camacho	95	78	91	4
La Bomba	*	*	*	*
Las Guasimas	*	*	*	*
El Recreo	209	215	202	7
Las Delicias	*	*	*	*
Rancho Viejo	*	*	*	*
Total	304	293	293	11

Tabla 49.-Características Económicas de la Población.

Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI).

FACTORES SOCIOCULTURALES

La población aledaña al proyecto no tiene conflictos por la demanda y el aprovechamiento de los recursos ya que estos no son muy abundantes. Sin embargo, en las llanuras de inundación han sido aprovechadas para el saqueo de madera y el pastoreo de ganado vacuno, bovino, y la cacería de animales silvestres. Esto ha sido de manera aislada sin existir una competencia real entre los diferentes sectores productivos.

Nivel Educativo

LOCALIDAD	Pob. De 15 y más analfabeta	Pob. De 15 y más con primaria completa	Pob. De 15 y más con secundaria completa	Pob. De 18 y más con instrucción superior	Grado promedio de escolaridad
Camacho	18	48	16	5	4.69



La Bomba	*	*	*	*	*
Las Guasimas	*	*	*	*	*
El Recreo	35	35	35	54	6.48
Las Delicias	*	*	*	*	*
Rancho Viejo	*	*	*	*	*
Total	53	83	51	59	

Tabla 50.-Nivel Educativo.

Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI).

IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL.

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en la zona rural aledaña al poblado Camacho del Municipio de Mazatlán, donde hay muy poca influencia vehicular por la considerable distancia que se encuentra el proyecto de la carretera Mazatlán-Culiacán, por lo tanto, la generación de emisiones a la atmosfera es mínima y no existen barreras físicas que interfieran a los vientos, lo cual permite un continuo recambio de las masas de aire. Por lo tanto, la calidad del aire en el sitio del proyecto es buena.

MEDIO ABIÓTICO

Clima:

Debido a la destrucción de cubierta vegetal en algunas áreas colindantes al proyecto se han incrementado ligeramente las temperaturas por la radiación solar. La velocidad de los vientos es mayor, generando arrastre de partículas. El clima en el área del proyecto es Cálido Sub-Húmedo con régimen de lluvia de verano, aunque en invierno también se presentan precipitaciones importantes, y la zona está expuesta a los fenómenos meteorológicos extremos como los ciclones y las sequías.

La presencia de ciclones, ha provocado fuertes precipitaciones en la zona, de tal forma que en un lapso de 24 hrs, se han alcanzado valores por encima de los 200 mm, registrados en la estación de "Siqueros".

El estado de Sinaloa por su posición geográfica ocupa en la porción noroeste de la República Mexicana y su extenso litoral en el Océano Pacífico (Golfo de California), está expuesto a la incidencia de huracanes, con una frecuencia de 1.5 eventos por año.

El clima no tendrá variación durante la ejecución del proyecto, sin embargo, al fin del proyecto el microclima mejorará considerablemente ya que se reforestarán las riberas que vienen siendo las terrazas del río.

Con la reforestación del área se tendrán los siguientes servicios ambientales:

- La captura y filtración de agua.
- Mitigación de los efectos de cambio climático.



- Generación de oxígeno.

Geología:

De acuerdo con Ferrari y colaboradores (2005), en el sector que comprende el municipio de Mazatlán, con dirección a Durango, se exponen cerca de 1500m de rocas volcánicas 110standardi y andesíticas, con cuerpos subvolcanicos de composición diorítica que cubren un batolito granodiorítico-diorítico del Eoceno. Por encima se encuentran dos grandes paquetes de ignimbritas del mioceno, separados por una secuencia fluvio-lacustre con conglomerados, areniscas y lutitas.

Toda esta secuencia litológica se ve afectada por una deformación extensional que pudo iniciar durante el Oligoceno. Estos esfuerzos han desarrollado fallas normales que definen estructuras de tipo Basin and Range (nombre en inglés que define una zona de extensión paralela entre sí a manera de crestas y cuencas, esta provincia se propone como el inicio de la extensión al interior de los Estados Unidos y que continua en el centro del país). Se caracteriza por el alargamiento de las estructuras geológicas, con una orientación este-noreste-suroeste (ENE-WSW) (Ferrari et al., 2005). En la serranía que ocupa el territorio al noreste (NE) del municipio, el fallamiento extensional muestra una dirección nornoroeste (NNW) con la formación de semigrábenes con un amplio desplazamiento, razón por la cual afloran las rocas intrusivas del Cretácico tardío-Paleoceno del batolito de Sinaloa.

Geomorfología:

La geomorfología que ocupa el municipio de Mazatlán se debe a la confluencia de factores endógenos modelados, con un amplio desarrollo de un piedemonte erosivo que se conecta con el litoral y se ve modificado por la acción del mar. Las principales formas del relieve que se disponen en el municipio son de tipo exógenas erosivas y acumulativas de tipo fluvial y marina en forma de planicies, también se presentan relieves endógenos ya modelados y algunos relieves estructurales (laderas y 110standar).

Debido a la complejidad que representa la Sierra Madre Occidental, las formas que se distinguen en la zona elevada son mesetas constituidas por materiales ígneos extrusivos de tipo ignimbrítico. Bordeando estos elementos presentan elevaciones montañosas menores (mesetas) con respecto a zona serrana al norte del municipio, en donde los procesos fluviales y gravitacionales han ido modelando constantemente el paisaje. Están constituidas por rocas ígneas intrusivas y extrusivas así como por algunas metacolcánicas.

Conforme se decende desde la Sierra Madre Occidental hasta la costa se presentan unidades de transición entre la serranía (pie de monte) y las partes bajas que ya han sido modeladas (lomeríos). Algunas de ellas son las elevaciones montañosas menores plegadas y en bloque. Los elementos que cuentan con mayor distribución en el municipio son los lomeríos erosivos, como elevaciones menores, constituidos por rocas ígneas intrusivas y metamórficas modeladas.



Las unidades de relieve que cruzan por el municipio son los valles intermontanos que devienen en valles deltaicos al acercarse al mar amplían su lecho, existen una serie de formas exógenas acumulativas de tipo fluvio-lacustres, de acción marina y eólica.

Edafología

La conformación de los suelos que se presentan en el municipio de Mazatlán son: el Regosol, siendo el más abundante con una superficie territorial de 122,988 ha que ocupan el 41% de la superficie municipal, le siguen en orden de importancia y abundancia los Cambisoles con el 33.28% de la cobertura del municipio y en menor ocurrencia el Litosol (9.24%), la Rendizina (3.19%) y el Feozem (12.44%).

En estos suelos actualmente se desarrollan diferentes actividades entre las que sobresalen la Pecuaria, la cual se desenvuelve en el 79.8% del municipio, desarrollándose principalmente la ganadería extensiva. A continuación, se indican las principales propiedades de estos tipos edáficos.

Los cambisoles son suelos jóvenes poco desarrollados, que pueden presentarse en cualquier clima, menos en las zonas áridas. Se caracterizan por contar con una capa que parece más suelo de roca en el subsuelo, ya que en ella se forman terrones, además suelen contener acumulaciones de algunos materiales como arcilla, carbonato de calcio, hierro, manganeso, pero sin ser abundante (SEDESOL, 2011).

Los Feozem se reconocen por su capa superficial muy oscura, suave, rica en materiales orgánicos y nutrientes. Son suelos abundantes en la región, sus usos son variados en función del clima, relieve y algunas condiciones del suelo. Muchos Feozem son profundos y están situados en terrenos planos, se utilizan para la agricultura de riego o temporal, con altos rendimientos. Los menos profundos o los que presentan en laderas y pendientes tienen aprovechamiento más bajo y se erosionen con mucha facilidad.

El tipo de suelo Litosol suele tener una profundidad menor a 10 cm es característico de sierras, laderas, barrancas, así como en lomeríos y algunos terrenos planos. Tiene estandarizadas muy variables, son infértiles y de acuerdo a su origen y temporalidad pueden ser arenosos y arcillosos.

Los Regosol son suelos de textura media predominando la pedregosidad, su espesor es mayor de 10 cm. Se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son de tono claro, se encuentran en playas, dunas y en mayor o menor grado en laderas de las sierras, muchas veces acompañados de litosoles, de roca o tepetate. Su fertilidad es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten.

Por ultimo las Redzinas son suelos poco profundos y arcillosos sobre las rocas calizas. Estos se presentan en climas cálidos o templados con lluvias moderadas o abundantes. Su vegetación natural es de matorral, selva o bosque. Se caracterizan por poseer una capa superficial abundante en humus y muy fértil, que descansa sobre roca caliza o algún tipo de material rico en cal, no son muy profundos.

Particularmente la zona donde se encuentra instalada la Estación de Servicio presenta el tipo de suelo Regosol Eutrítico.



Aire:

En la región se desconoce la calidad del aire por la falta de equipo y de personal técnico, pero no existen fuentes contaminantes de aire o donde se manejen sustancias químicas contaminantes.

El aire será afectado principalmente por el manejo de los materiales pétreos y por el tránsito de vehículos por caminos de terracería, pero se tomarán medidas para reducir al mínimo el efecto.

El agua superficial:

El Valle del Río Quelite pertenece a la Región Hidrológica No. 10, Sinaloa. Dicho río drena una pequeña cuenca de 835 km², hasta la estación hidrométrica El Quelite, localizada a unos 12 km de su desembocadura, y la longitud de su cuenca principal es de unos 67 km. La cuenca del río Quelite es la más pequeña de la Región Hidrológica No. 10, Sinaloa, se localiza colindante con la Región Hidrológica No. 11.

Aguas Subterráneas.

El tipo de acuífero es libre o freático, quizá con algún semiconfinamiento local provocado por pequeños lentes de arcilla de baja permeabilidad que inclusive se manifiestan en el perfil resistivo como unidad 1, conglomerados cementados de la unidad 2 y hasta por formaciones rocosas que se manifiestan en el SEV-502.

El medio en que está constituido el acuífero del valle Río Quelite es granular, entre la superficie del terreno y unos 200 m de profundidad con buena permeabilidad. Descansan en formaciones rocosas de baja permeabilidad, excepto en áreas donde presentan fracturación. Esta formación se extiende de los 200 m a 300 m, profundidad máxima que alcanzó la prospección.

MEDIO BIÓTICO

Vegetación: Dentro del polígono del proyecto la vegetación es mínima; en la zona aledaña al proyecto la vegetación se encuentra medianamente impactada por la transformación de uso del suelo de forestal a agrícola.

Fauna: Al igual que la flora, la fauna se encuentra impactada debido a la falta de refugio y alimento sobre el río, cabe aclarar que los ríos son corredores biológicos por lo tanto aun y no se tengan presencia de madrigueras o nidos se puede observar algunos animales en el área.

Paisaje: El paisaje al estar impactada la flora y al presentar erosión los suelos, este se encuentra con una baja calidad escénica paisajística, debido a que sus componentes se encuentran impactados

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

A lo atractivo de las playas de Mazatlán, se suman otros recursos naturales, como son la pesca, los campos agrícolas y ganaderos y los recursos mineros, además las



características de su puerto de altura, su vocación natural de bahía, y posición estratégica en el Océano Pacífico lo han convertido en un centro importante para el comercio exterior, que se complementa con su red de comunicaciones y transportes.

El sector industrial también se ha multiplicado, aunque sigue siendo incipiente dentro de las actividades económicas.

Por tanto, son las labores de servicios en general (turismo, comercio, etc.), las que predominan, y son la principal fuente de ocupación; le siguen las actividades primarias (sectores pesquero y agropecuario) y las secundarias (industria). Se estima por el valor de su producción que los servicios contribuyen con el 70% aproximadamente, las actividades primarias con 10% aproximadamente y secundarias con el otro 20% aproximadamente.

En el campo de actividades económica, el estado de Sinaloa, presenta un porcentaje elevado en el sector terciario, que corresponde a las actividades de comercio y servicios, característica que se presenta superior en porcentaje si se considera solo el municipio de Mazatlán, la ciudad presenta gran variedad de servicios, a nivel nacional e internacional, por tener una ubicación estratégica que conecta varias líneas de comunicación y enlace.

En actividades económicas, quien precede al sector terciario, son las actividades de tipo industrial, presentando el 21.11% de la PEA. (27,059 Habitantes), Mazatlán cuenta con una fuerte infraestructura de este tipo, la planta Termoeléctrica, las industrias emparadoras y exportadoras de productos pesqueros, los astilleros, Petróleos Mexicanos, industria de comestibles entre otros.

La ocupación principal que sobresale es la de tipo Artesanal y obreros, seguidos por la población de comerciantes y oficinistas, en el mismo índice los de actividad agropecuaria, servidores públicos, y en índice menor los técnicos y profesionistas.

La población empieza a desarrollarse en las actividades económicas a muy temprana edad, y el desarrollo cultural de la misma, suele ser menor, comparada con otros estados donde las actividades económicas no se concentran en las actividades de servicios públicos y de industria pesquera.

Según las actividades económicas de la población, la ciudadanía mantiene un nivel salarial, y esta se concentra en el tipo de ingreso de 1 a 2 salarios mínimos y de 2 a menos de 3 salarios mínimos, lo que representa el 56.5% de la población económicamente activa, es decir que la mitad de la PEA. Se concentra entre este rango.

Los índices de la población que recibe más de 5 salarios mínimos son imitables al de la población que no recibe ingresos más la población que percibe menos de un salario mínimo; en el estado se manifiesta en general, la misma tendencia, la estadística la diferencia entre uno y otro tipo de ingreso, deben elevarse los ingresos para el equilibrio del municipio, porque esto representa una marcada diferencia en la estructura social de la población.



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



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

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

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

V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.

Factores Abióticos.

Agua Superficial y Subterránea: Este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental al acuífero, originado por el derrame 5 de combustible o aceites.

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

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

Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce: Se determina la calidad de conducción de los escurrimientos sobre el suelo del proyecto, en función de las actividades a desarrollar con el proyecto.

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

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

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

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

Microclima: Es un indicador del grado de alteración de la capa vegetal y contaminación de la atmósfera por emisiones.

Factores Bióticos.

Distribución y abundancia de la flora: La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto está causando algún impacto dentro del área.



Distribución y abundancia de fauna: La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto está causando algún impacto dentro del área.

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

Fauna: Es un indicador del grado de alteración del área con el desarrollo del proyecto.

Factores Socioeconómicos.

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

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

Desarrollo económico regional: Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas de la región, a través de la reactivación económico y el desarrollo sectorial.

V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
Agua superficial y subterránea.	Alteración y contaminación potencial del acuífero, y el agua superficial que conduce el cauce del Río Quelite.
Drenaje vertical del suelo.	Alteración potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua.
Erosión del Suelo.	Erosión potencial del suelo por el desarrollo del proyecto.
Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce.	Capacidad hidráulica del cauce.
Componentes fisicoquímicos del suelo.	Alteración potencial a la constitución del suelo.
Calidad del aire en la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Visibilidad de la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Estado original del paisaje.	Alteración del entorno original.
Distribución y abundancia de la flora.	Afectación a la cobertura vegetal.
Distribución y abundancia de la fauna silvestre.	Afectación de la fauna silvestre.
Hábitat de flora.	Alteraciones del suelo.
Hábitat de Fauna.	Alteración potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción.



COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
Calidad de vida.	Modificación potencial del bienestar social (variación en la calidad de vida).
Empleo Local.	Modificación potencial al empleo de la localidad inmediata.
Desarrollo económico regional.	Modificación potencial del flujo económico regional.

Tabla 51.-Lista de indicadores de impacto.

V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

V.1.3.1. CRITERIOS.

Para la identificación y evaluación de los impactos, se tomaron en cuenta los siguientes elementos:

Magnitud. - Probable severidad de cada impacto potencial.

Duración.-Periodo de tiempo que se prevé que duren el o 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 en función de un trabajo GRUPAL interdisciplinario se dio paso a la elaboración de la matriz y a la evaluación de cada impacto, asignando los siguientes valores:

- A** IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO
- a** IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
- B** IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO
- b** IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO

V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

En el estudio de Impacto Ambiental del proyecto, con el fin de la identificación de los probables impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas, se usaron las siguientes técnicas:

- Matriz de identificación.
- Jerarquización de actividades.
- Árbol de factores ambientales.
- Revisión de estudios con condiciones similares.

En cada una de estas técnicas se tomará en cuenta las características abióticas y bióticas de la zona donde se desarrolla el proyecto, así como también la consideración del grado de impacto de cada actividad.



Con el árbol de factores ambientales determinaron todas las actividades a desarrollar en cada fase y etapa. Se determinaron los factores a considerar; tenemos:

- Características Físico-Químicas.
- Características Biológicas.
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales).
- Relaciones Ecológicas.

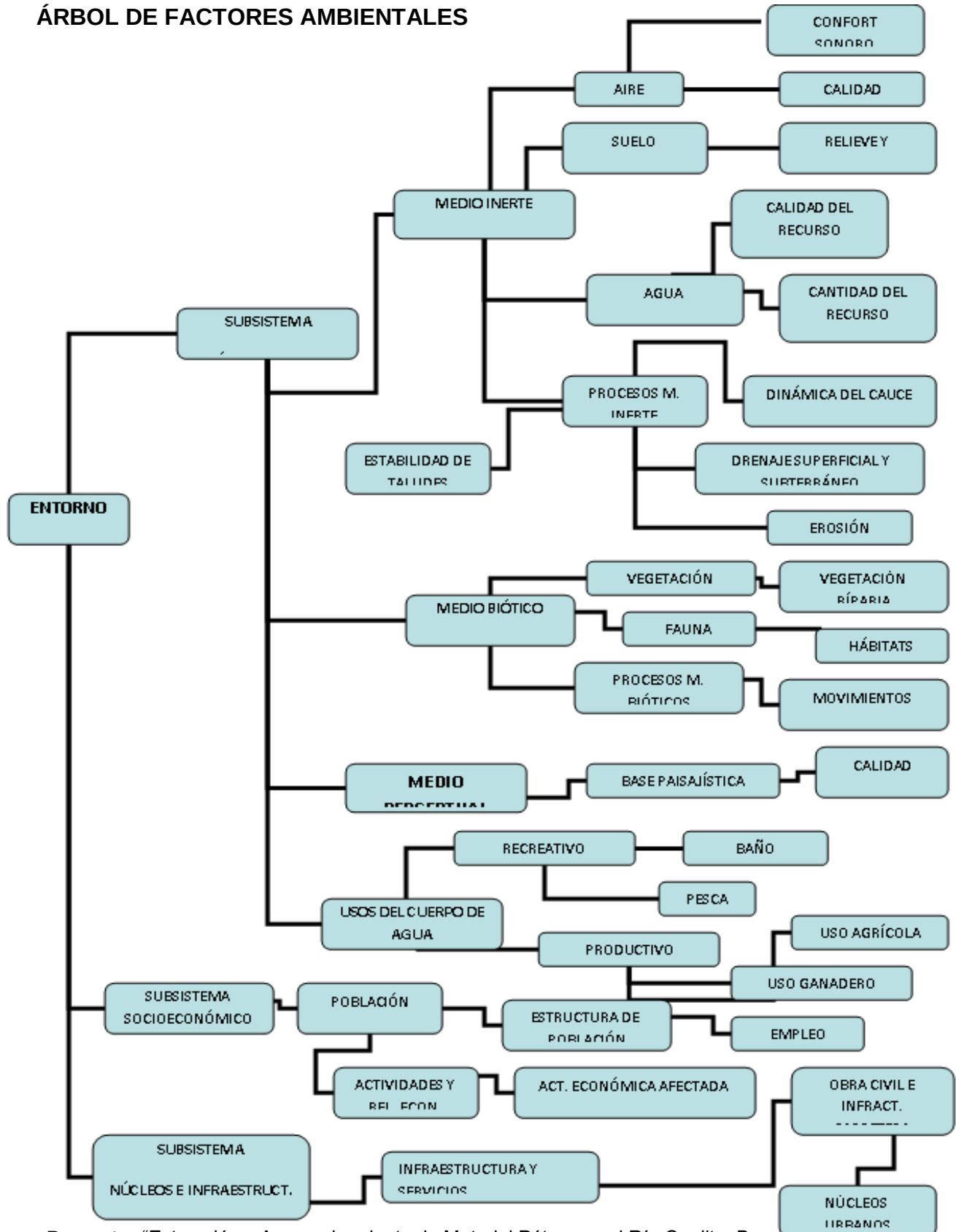
Se planearon 3 actividades (Preparación del sitio, Extracción del material pétreo y Abandono).

La matriz de Identificación de Impactos es una herramienta que nos permite encontrar la interacción entre actividades, factores ambientales considerados y la naturaleza del medio y por tanto de los efectos que se puedan generar a diferentes plazos.



V.1.3.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.

ÁRBOL DE FACTORES AMBIENTALES



Proyecto: "Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Quelite; Banco Camacho"

Promovente:



MATRIZ DE LEOPOLD.

COMPONENTES/EMISORES DE IMPACTO			PREPARACIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO	
Simbología:			Retiro de Vegetación	Limpieza de Área	Generación de Residuos Sólidos, Peligrosos y Aguas Residuales	Contratación de personal	Funcionamiento de la maquinaria	Circulación de la maquinaria	Extracción de los materiales pétreos	Generación de Residuos Sólidos, Peligrosos y aguas	Retiro de maquinaria, vehículos y personas	Restauración del sitio
A: Impacto ambiental adverso significativo.												
a: Impacto ambiental adverso no significativo.												
B: Impacto ambiental benéfico significativo												
b: Impacto ambiental benéfico no significativo.												
--- Ausencia de impacto												
FACTORES ABIÓTICOS.	Agua	Recarga de Agua	a	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		Calidad superficial	---	---	---	---	---	---	a	---	b	---
		Funcionamiento hidráulico del río	---	b	---	---	---	---	B	---	---	---
	Suelo	Drenaje vertical	a	---	---	---	---	---	a	---	---	B
		Erosión	a	---	---	---	---	a	a	---	---	B
		Calidad	---	---	a	---	---	---	---	a	---	B
	Atmósfera	Calidad del aire.	a	---	---	---	a	---	---	---	b	B
		Confort sonoro	a	---	---	---	a	---	---	---	---	---
	Paisaje	Condición original	a	---	---	---	---	---	---	---	b	B
FACTORES BIÓTICOS	Flora	Estructura poblacional	a	---	---	---	---	---	---	---	---	B
	Fauna	Estructura poblacional	a	---	---	---	---	---	---	---	---	B
		Hábitat	a	---	---	---	---	---	---	---	---	B
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Social	Salud y Seguridad	---	---	---	---	---	---	a	---	---	---
	Económico	Empleo local	---	---	---	---	---	---	b	---	---	---
		Desarrollo regional.	---	---	---	---	---	---	B	---	---	---

Tabla 52.-Matriz de Leopold.



VALORACIÓN DE IMPACTOS:

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen (Gómez Orea, 2003).

En el presente estudio se utilizará la valoración cuantitativa, el método que aquí se utiliza se formaliza a través de varias tareas bien marcadas.

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1. (se estandariza así porque siempre se tienen que tener un rango de referencia)
- Determinar la magnitud, lo que implica:
 1. Determinar la magnitud en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto.
 2. Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, trasposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, dimensionales, de impacto ambiental. Esta operación requiere incorporar la percepción social para valorar el impacto.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia determinadas.
- Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acciones o de factores.

Índice de incidencia:

El índice de incidencia se refiere a la severidad y forma de alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

Atributos:

Signo: Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial.

Inmediatez: Directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene recuperación inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario

Acumulación: Simple o acumulativo, efecto simple es el que 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.

Sinergia: Sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples suponiendo un efecto mayor que su suma simple.

Momento: Momento en que se produce. Corto, mediano o largo plazo. Efecto a corto, mediano o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.



Persistencia: Temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece en un tiempo determinado.

Reversibilidad: reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o sólo después de muy largo tiempo.

Recuperabilidad: Recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o remplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.

Periodicidad: Periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta en forma impredecible en el tiempo. Debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

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.

Se calcula el índice de incidencia para cada impacto a partir de los atributos que lo caracterizan mediante la siguiente fórmula:

$$\text{INCIDENCIA: } I + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$$

Se sustituye en la formula el valor de cada atributo, donde:

- I = Inmediatez
- A = acumulación
- S = Sinergia
- M = Momento
- P = Persistencia
- R = Reversibilidad
- Rc = Recuperabilidad
- P = Periodicidad
- C = Continuidad

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Signo del efecto	Benéfico	+	
	Perjudicial	-	
	Difícil sin calificar sin estudio	X	
Inmediatez	Directo	3	
	Indirecto	1	
Acumulación	Simple	1	
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	
	Media	2	
	Fuerte	3	



ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Momento	Corto	3	
	Medio	2	
	Largo plazo	1	
persistencia	Temporal	1	
	Permanente	3	
Reversibilidad	A corto plazo	1	
	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	
	Media	2	
	Difícil	3	
Continuidad	Continuo	3	
	Discontinuo	1	
Periodicidad	Periódico	3	
	Irregular	1	

Magnitud: Determinación de la magnitud en unidades conmensurables estandarizadas entre 0 y 1. (Se estandariza así porque siempre se tiene que partir de un rango de referencia, además tiene que ser homogénea con las medidas de los demás indicadores).

Se adopta un indicador que valora la superficie del ámbito de estudio bajo la que se produce afección, se le asigna un nombre al indicador. Se valoran las unidades ambientales sin la ejecución del proyecto y con la ejecución del proyecto, y se realiza una operación matemática restando el valor del indicador sin el proyecto al indicador con el proyecto, el resultado es el valor de la magnitud.

Valor de los impactos:

En esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1 el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez entre 0 y 1, ese valor es el que marca la jerarquía exigida, los valores entre 0 y 0.5 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor de 1 se toman como significativos.

Esta valoración es directa obteniendo el valor del impacto con la simple multiplicación del índice de incidencia y magnitud.

Los criterios que se siguieron para determinar el valor de los impactos, son las primeras versiones de la metodología que expone en su libro de Evaluación De Impacto Ambiental Domingo Gómez Orea.



DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS.

I.- Preparación del Sitio.

1.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de vegetación presente en el área del proyecto.

a) Descripción: Se generará un impacto adverso al retirar la vegetación ya que estos cumplen varias funciones, entre ellas la de filtrar el aire, tomando en cuenta que en el área de proyecto se encuentra muy baja cantidad de vegetación, el impacto baja en proporción a esto.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		34
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.39

c) Magnitud: Solo se retirará vegetación de los estratos arbustivos y herbáceos, en proporción a esto la magnitud baja.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.80	0.60	0.20

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de árboles	0.20	0.39	0.07



R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

2.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria y equipo para el retiro de la vegetación.

a) Descripción: Esta afectación es de carácter temporal;

Emisiones acústicas: Impacto producido por las emisiones sonoras de la maquinaria. Nivel sonoro equivalente en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Perjudicial	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Corto Plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		22
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.08

a) c) Magnitud: Se considera una magnitud baja ya que solo estará trabajando una cuadrilla y una máquina para realizar esta acción.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Confort sonoro	0.60	0.30	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria	0.30	0.08	0.024



R = Impacto producido sobre el confort sonoro se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** considerando que las incidencias de las acciones son bajas.

3.- Impacto producido sobre el suelo de la ribera debido al retiro de vegetación.

- a) Descripción: El retiro de vegetación genera erosión en los suelos debido al arrastre de partículas por la acción dinámica del agua, pero en este caso solo se retirará vegetación herbácea y arbustiva que se encuentran en el cauce del río, donde se llevará a cabo la extracción y aprovechamiento de material, ya que estas acciones forman parte del proyecto en estudio.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	13
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		47
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.74

- a) c) Magnitud: Tomado como base que el suelo donde se encuentra actualmente la vegetación también será removido la magnitud es baja, ya que no se tiene el elemento sobre el cual habrá erosión (la porción de suelo que se removerá).

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Erosión del suelo	0.60	0.20	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.40	0.74	0.29



R = Impacto producido sobre el suelo debido al retiro de vegetación se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

4.- Impacto producido sobre la recarga de agua (retención) debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: La magnitud de la retención de agua por la cobertura vegetal puede ser en un porcentaje muy alto, dependiendo de la cantidad de lluvia anual, incluso puede llegar al 20% o 25% en zonas con presencia de vegetación muy densa.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		38
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.50

c) Magnitud: Considerando que en el área de proyecto se retirara solo vegetación de los estratos herbáceas y arbustivas y que se trata de un suelo muy permeable como lo son los formados por materiales sueltos o semiconsolidados, tales como gravas, arenas y limos, se considera una magnitud sin proyecto de 0.80, y con la ejecución del proyecto ya retirando la vegetación de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Recarga de agua del acuífero	0.80	0.30	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.50	0.50	0.25



R = Impacto producido sobre la recarga de agua: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

5.- Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: El drenaje vertical del suelo está totalmente relacionado por la constitución del mismo, en este caso son suelos semiconsolidados, como lo son las gravas, arenas y limos.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Corto Plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		40
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.55

d) Magnitud: Tomando en cuenta la alta permeabilidad del suelo, se determina que la vegetación en este caso no es fundamental para afectar el drenaje vertical del mismo por su alta porosidad, considerando esto se toma una magnitud del sistema natural del 1.0, y con el retiro de vegetación del 0.70.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Drenaje vertical	1.0	0.70	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.30	0.55	0.17



R = Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

6.- Impacto producido sobre el suelo debido a la generación de Residuos Sólidos, Residuos Peligrosos y Aguas Residuales generadas por el personal durante el retiro de vegetación del área de trabajo.

a) Descripción: Considerando que en el área del proyecto no existen fuentes generadoras de residuos peligrosos, residuos sólidos y aguas residuales; mientras que con la ejecución del proyecto se generaran residuos durante la operación de maquinaria para el retiro de vegetación y por el personal requerido.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Peligrosos	Residuos Sólidos	Aguas Residuales
Signo	Positivo, Negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, Indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, Acumulativo	3	3	1
Sinergia	Leve, Media, Fuerte	2	2	2
Momento	Corto, Medio, Largo	1	1	2
persistencia	Temporal, Permanente	3	1	3
Reversibilidad	A corto, Mediano y Largo Plazo	2	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, Difícil	2	2	2
Periodicidad	Periódico, Irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, Discontinuo	1	1	1
Incidencia (I = $I_{nm}+3A+3S+M+3P+3R+3R_c+Pr+C$)		42	36	37
Incidencia estandarizada ($I_s= I-I_{min}/I_{max}-I_{min}$)		0.61	0.45	0.47

c) Magnitud.

Residuos Peligrosos: No existen fuentes de información sobre contaminación de suelo por residuos peligrosos en el área del proyecto para lo cual se le asigna un valor de 0.80; mientras que con la ejecución del proyecto se generaría aceites, derrame de gasolina, grasa etc. Para lo cual se le asigna un valor de 0.40.



Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.40	0.40

Residuos Sólidos: Se tendrán generación de residuos sólidos como basura orgánica, envases de plástico, empaques de productos, cartón, vidrio, etc. por el consumo de alimentos y bebidas en el área del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.50	0.30

Aguas Residuales: Considerando que en el área no existen descargas de aguas negras y residuales asignamos un valor de 0.90; mientras que situación del proyecto asigna un valor de 0.50

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.90	0.50	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Residuos Peligrosos	0.61	0.40	0.24
Residuos Sólidos	0.45	0.30	0.13
Aguas Residuales	0.47	0.40	0.19

R = Impacto producido sobre el Suelo: La generación de Residuos Peligros, Residuos Sólidos y Aguas Residuales producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

7.- Impacto sobre el funcionamiento Hidráulico del río, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (troncos y ramas) arrastrada por el agua.

a) Descripción:

Esta acción es de carácter permanente, y es fundamental para evitar azolvamientos y eutrofización del agua en los remansos que se forman una vez que pasan las avenidas extraordinarias.



b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Largo Plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		35
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.42

c) Magnitud: Con base a las condiciones que presenta actualmente el río, donde se aprecia los restos de basura, troncos y ramas, se considera lo siguiente; un valor actual de 0.40, y con la ejecución del proyecto el cual mejorará mucho su funcionamiento al limpiarse se considera 0.90.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Funcionamiento Hidráulico del río.	0.40	0.90	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro basura y restos de materia orgánica	0.50	0.42	0.21

R: El impacto se enjuicia como **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

8.- Impacto producido sobre la flora existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación en el área del proyecto.

a) Descripción: Impacto producido sobre la estructura poblacional de la flora existente en el área del proyecto y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de desmonte.

b) Caracterización e incidencia.



Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		36
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.45

c) Magnitud. Para determinar la magnitud de impacto sobre la vegetación se considera la densidad de vegetación presente en el área del proyecto y la presencia de alguna especie enlistada en la norma, para lo cual se considera un valor actual sobre este sistema de 0.50 y con el desarrollo del proyecto de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estructura poblacional de flora	0.50	0.30	0.20

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.20	0.45	0.09

R = Impacto producido sobre la flora: Se considera que se generará un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

9.- Impacto producido sobre la fauna terrestre existente en el área del proyecto, debido al retiro de vegetación.

- a) Descripción: Impacto producido sobre la fauna terrestre y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de retiro de vegetación.
- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:



Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Largo Plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		40
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.55

c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre la fauna se considera las presiones que se ejercen sobre ella por el desarrollo de las actividades antropogénicas, así como el grado de perturbación de la zona y el estatus en las que se encuentran, en el área de estudio **no se encontraron especies en algún estatus** según la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, por lo que se considera un valor actual de 0.70 y con la ejecución del proyecto de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estructura poblacional y especies en la norma	0.50	0.30	0.20

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.20	0.55	0.11

R = Impacto producido sobre la fauna: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

10.- Impacto producido sobre el hábitat de la fauna terrestre existente en el área del proyecto, debido al retiro de vegetación.

- a) Descripción: Impacto producido sobre el hábitat de la fauna terrestre motivado por las actividades de retiro de vegetación
- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:



Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Largo Plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		32
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{nm} / I_{max} - I_{min}$)		0.34

- c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre el hábitat de la fauna se considera las presiones que se ejercen sobre ella por el desarrollo de las actividades antropogénicas, y también se toma en cuenta el retiro de vegetación en el área del proyecto y la poca diversidad de fauna existente.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Hábitat de la Fauna	0.70	0.10	0.60

- d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.60	0.34	0.21

R = Impacto producido sobre el hábitat de la fauna: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**, debido al retiro de vegetación.

11.- Impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.

En este caso se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje natural y espacios abiertos que conforman el área de estudio.

Área natural (espacios abiertos): La calidad paisajista en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades antropogénicas, principalmente a la deforestación de las riberas para el cultivo y la extracción irregular de los materiales pétreos.



R = Impacto producido sobre el paisaje: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**, debido al grado de afectación que presenta el área.

II.- Extracción y Aprovechamiento.

12.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.

- a) Descripción: Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada para la extracción y transporte del material pétreo.

Sustancia emitida	Características de peligrosidad
SO ²	SO ² : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO ²	CO ² : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire.
NO _x	NO _x : Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.

- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		39
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.53

- c) Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor de 0.80, es decir, es de buena calidad, tomando en cuenta que solo estarán operando una excavadora, un cargador frontal y cuatro camiones de volteo, la magnitud con el proyecto es 0.50.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.80	0.50	0.30



d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria.	0.30	0.53	0.16

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

13.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.

a) Descripción: La maquinaria que estará operando para la extracción y transporte del material pétreo aun y esté en buenas condiciones genera ruido.

Emisiones acústicas: Impacto producido por las emisiones sonoras de la maquinaria. Nivel sonoro equivalente en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Corto Plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		22
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.08

c) Magnitud: Tomando como referencia que en la zona existen otros bancos para la extracción de materiales le podemos asignar una calificación de 0.70, ahora bien, con el funcionamiento de la maquinaria para la extracción y transporte del material en el desarrollo del proyecto se considera 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Confort sonoro	0.70	0.40	0.30

d) Valor final / evaluación.



VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria	0.30	0.08	0.02

R = El Impacto producido sobre el confort sonoro se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** considerando que las incidencias de las acciones son bajas.

14.- Impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.

- Descripción: Impacto producido por la circulación de maquinaria para el transporte del material, los caminos presentan compactación y cambio en la forma superficial (ondulaciones) por el paso de la maquinaria.
- Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Largo Plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Corto Plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		32
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.34

- Magnitud: Considerando que el suelo se encuentra actualmente impactado, presenta erosión y cambios en la topografía (ondulaciones), se toma un valor inicial de este elemento ambiental de 0.40, y con la ejecución del proyecto el cual tendrá circulación de equipo podemos estandarizar que se tienen un valor de 0.20

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Relieve y topografía del suelo.	0.40	0.20	0.20

- Valor final / evaluación.



VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria	0.20	0.34	0.06

R = Impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

15.- Impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido a la extracción de los materiales pétreos.

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Perjudicial	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		48
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{m\acute{a}n} / I_{m\acute{a}x} - I_{m\acute{a}n}$)		0.76

d) Magnitud: El agua del Río Quelite presenta generalmente un gran número de sólidos suspendidos debido a la falta de vegetación en gran parte de las riberas y a las avenidas máximas en época de lluvias, lo cual ocasiona la erosión de los suelos, por lo cual se le puede asignar un valor a este elemento de 0.70, con la extracción del material pétreo del río se tendrán un gran número de partículas suspendidas en un radio aproximado alrededor de la excavadora de 10.0, dispersándose en base a las corrientes que son pocas en gran parte del año, por lo que le asigna un valor de 0.20 con la ejecución del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del agua superficial	0.70	0.20	0.50

d) Valor final / evaluación.



VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.50	0.76	0.38

R = Impacto producido sobre la calidad del agua: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** sobre la calidad del agua.

16. Impacto producido sobre el funcionamiento hidráulico del río debido a la extracción de los materiales pétreos y la formación del cauce.

a) Descripción: Esta acción es benéfica ya que con la ampliación del cauce se tendrá mayor capacidad de conducción en las avenidas máximas extraordinarias que actualmente se presenta en periodos de retornos más cortos debido a los cambios climáticos.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		51
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.84

d) Magnitud. Con base a las condiciones de asolvamiento que presenta el río actualmente se considera un valor actual del funcionamiento del río de 0.30, y con la extracción del material pétreo y ampliación del cauce se tendrá un buen funcionamiento hidráulico del río por lo que se considera un valor de 0.90.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Funcionamiento hidráulico del río.	0.30	0.90	0.60

e) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA



Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material, ampliación del cauce.	0.60	0.84	0.51

R: El impacto se enjuicia como **IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

17.- Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y de la recarga de los acuíferos debido a la extracción de los materiales pétreos a una profundidad promedio de 1.70 m tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.

a) Descripción: El drenaje vertical del suelo está totalmente relacionado por la constitución del mismo, en este caso se está hablando de suelos semiconsolidados, como lo son las gravas, arenas y limos, los cuales tienen una alta capacidad de permeabilidad.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		46
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.71

c) Magnitud: Tomando la alta permeabilidad del suelo presente en el área la cual tienen una alta capacidad de drenado vertical y que las partes altas de las cuencas son zonas de recarga permanentes de los acuíferos, se analiza el impacto que se tendrá sobre el drenaje vertical y la recarga de los acuíferos en la zona, con la extracción del material pétreo del río a una profundidad promedio de 1.70 m. podemos asignar un valor actual de recarga de los acuíferos y su nivel freático de 1.0 (el valor máximo como componente ambiental), y con la ejecución del proyecto el cual ocasionara el drenado del agua en forma horizontal hacia el río, puesto que se tendrá una cota más baja para su nivel freático se considera un valor de 0.5 ya que solo se excavara sobre el nivel mínimo en época de estiaje, de igual forma se toma en cuenta el grado de saturación de agua que presenta el suelo en la zona la cual es alta, por consiguiente los volúmenes de agua en los acuíferos son buenos.



Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Drenaje vertical, recarga de acuíferos.	1.0	0.5	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material a una profundidad promedio de 2.98 m.	0.50	0.71	0.36

R = Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y recarga de los acuíferos: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

18.- Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del río debido a la extracción de los materiales pétreos.

a) Descripción: Al extraer el material se debe tener cuidado de que los taludes permanezcan estables, ya que tienen una función fundamental de protección para los terrenos aledaños al río.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		43
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.63

c) Magnitud: Considerando que esta acción solo se presenta al estar trabajando cerca del punto final de la sección marcada por CONAGUA como límite para el establecimiento de las riberas, y que actualmente los taludes de los ríos presentan erosión, debido a la deforestación y la acción dinámica del agua, se asignará un valor inicial de 0.70, considerando la ejecución del proyecto en el



cual está considerado hacer terrazas y aumentar la capacidad del cauce lo cual evita la erosión de los taludes, por lo que se asigna un valor de 0.40:

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estabilidad y erosión de los taludes.	0.70	0.40	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.30	0.63	0.19

R = Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del río debido a la extracción de los materiales pétreos: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

19.- Impacto producido sobre el suelo por la generación de Residuos Peligrosos, Residuos Sólidos y Aguas Residuales generados por el mantenimiento de la maquinaria y operadores de éstas, durante la extracción del material pétreo.

a) Descripción: Considerando que en el área del proyecto no existen fuentes generadoras de residuos peligrosos, residuos sólidos y aguas residuales; mientras que con la ejecución del proyecto se generaran Residuos durante la operación de maquinaria y por el personal requerido.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Peligrosos	Residuos Sólidos	Aguas Residuales
Signo	Positivo, Negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, Indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, Acumulativo	3	3	3
Sinergia	Leve, Media, Fuerte	2	2	2
Momento	Corto, Medio, Largo	1	1	2
Persistencia	Temporal, Permanente	3	1	3
Reversibilidad	A Corto, Mediano y Largo Plazo	2	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, Difícil	2	1	2
Periodicidad	Periódico, Irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, Discontinuo	1	1	1



Atributos	Caracterización	Residuos Peligrosos	Residuos Sólidos	Aguas Residuales
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		45	33	43
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.68	0.37	0.63

c) Magnitud.

Residuos Peligrosos: No existen fuentes de información sobre contaminación de suelo por residuos peligrosos en el área del proyecto para lo cual se le asigna un valor de 0.90; mientras que con la ejecución del proyecto se generaría aceites, derrame de gasolina, grasa etc. Para lo cual se le asigna un valor de 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.90	0.40	0.50

Residuos Sólidos: Se tendrán generación de residuos sólidos como basura orgánica, envases de plástico, empaques de productos, cartón, vidrio, etc. por el consumo de alimentos y bebidas en el área del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.60	0.20

Aguas Residuales: Considerando que en el área no existen descargas de aguas negras y residuales asignamos un valor de 0.80; mientras que situación del proyecto asigna un valor de 0.40

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.40	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Residuos Peligrosos	0.50	0.68	0.34
Residuos Sólidos	0.20	0.37	0.07
Aguas Residuales	0.40	0.63	0.25



R = Impacto producido sobre el Suelo: La generación de Residuos Peligros, Residuos Sólidos y Aguas Residuales producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

20.- Impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.

a) Descripción: Impacto producido sobre la salud y seguridad en el área de influencia del proyecto, considerando la calidad ambiental que prevalece actualmente en el área.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Traf, maquinaria	Emisiones a la atmósfera	Emisiones de acústica
		a		
Signo	Positivo, Negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, Indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, Acumulativo	1	3	1
Sinergia	Leve, Media, Fuerte	1	2	2
Momento	Corto, Medio, Largo	2	2	2
Persistencia	Temporal, Permanente	1	1	1
Reversibilidad	A corto, mediano y largo plazo	1	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, Difícil	2	1	1
Periodicidad	Periódico, Irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, Discontinuo	3	1	1
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		27	34	28
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.21	0.39	0.24

c) Magnitud.

Trafico de maquinaria y equipo: El tráfico de la maquinaria es temporal ya que solo se presentará en la actividad de aprovechamiento y extracción, solo los camiones de carga y serán pocos.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.40	0.30



Emisiones a la atmósfera: Se tendrán emisiones a la atmósfera debido al uso de maquinaria y equipo en la actividad de aprovechamiento de material.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.40	0.40

Emisiones de acústica: Considerando que en el área no existen emisiones de acústica, las emisiones que se generaran en la actividad de aprovechamiento lo consideraremos de magnitud media.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.60	0.20

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Trafico de maquinaria y equipo.	0.30	0.21	0.06
Emisiones a la atmósfera.	0.40	0.39	0.16
Emisiones de acústica.	0.20	0.24	0.05

R = Impacto producido sobre la salud y seguridad: El tráfico de maquinaria, las emisiones a la atmósfera y las emisiones de acústica producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

21.- Impacto sobre el nivel socioeconómico de la población debido a la generación de empleos en la actividad de extracción, así como indirectamente en la construcción de las obras con el material pétreo producto de la extracción.

a) Descripción: Impacto benéfico ya que se genera una nueva opción de trabajo para los habitantes de la zona.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
		Mano de obra
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3



Atributos	Caracterización	Valor numérico
		Mano de obra
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$)		42
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.61

c) Magnitud: Considerando que en el área la principal actividad es la agricultura y ganadería los cuales son temporales, la población tendría otra opción de trabajo en las temporadas bajas y en época de sequía.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Nivel socioeconómico de la población.	0.60	0.80	0.20

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de empleos	0.2	0.61	0.12

R = Impacto producido sobre el nivel socioeconómico de la población: Se tiene un IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

22.- Impacto producido sobre la industria de la construcción y al desarrollo regional, debido a la actividad de extracción del material pétreo.

a) Descripción: Se tendrá un beneficio para este sector ya que se aportará materia prima de buena calidad.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:



Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Largo Plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$)		51
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.84

- c) Magnitud: Considerando que la construcción de obra civil, la construcción y rehabilitación de las carreteras son de gran importancia se considera una magnitud:

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Construcción de obra civil	0.40	1.0	0.60

- d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Desarrollo de la actividad.	0.60	0.84	0.504

R = Impacto producido: Se tienen un **IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

III.- Actividad de Abandono del sitio: Conclusión del proyecto.

23.- Impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido al retiro de la maquinaria del río.

- a) Descripción: La maquinaria será retirada, así como el personal del área de trabajo. El Río Quelite tendrá un impacto benéfico, ya que la operación de la maquinaria (1 excavadoras, 1 cargador frontal y 4 camiones) causaba suspensión de sólidos en el agua.
- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:



Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Largo Plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$)		45
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.68

c) Magnitud: Considerando que cualquier actividad en los ríos presenta alteraciones, se puede afirmar que el retiro de la maquinaria del río es benéfico para la calidad del agua ya que dejarán de operar generando dispersión de sólidos.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del agua superficial	0.90	0.50	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de la maquinaria y equipo.	0.40	0.68	0.27

R = Impacto producido: Se tienen un **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO**.

24.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de maquinaria y equipo.

a) Descripción: Con el funcionamiento de la maquinaria se generan emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada para la extracción y transporte del material pétreo.

Sustancia emitida	Características de peligrosidad
SO ²	SO ² : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO ²	CO ² : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire.
NO _x	NO _x : Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.



c) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		48
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.76

d) Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 0.70, o sea es de calidad media, tomando en cuenta que solo estará operando 1 excavadoras, 1 cargador frontal y 4 camiones de volteo, la magnitud con el proyecto es 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.70	0.40	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de la maquinaria y equipo	0.30	0.76	0.23

R = Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de la maquinaria: Se tiene un **IMPACTO BENEFICO NO SIGNIFICATIVO**.

25.- Impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de la maquinaria y equipo.

En este caso se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje natural y espacios abiertos que conforman el área de estudio.

Área natural (espacios abiertos): La calidad paisajista en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades antropogénicas, principalmente a la deforestación de las riberas para el cultivo, el pastoreo de ganado y la extracción



irregular de los materiales pétreos, sin embargo, se puede afirmar que el paisaje tendrá un efecto positivo al retirar la maquinaria del río.

R = Impacto producido sobre el paisaje: Se considera un **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO**.

26.- Impacto producido sobre el suelo (Erosión) debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, se reforestarán ambas márgenes del río, se generará un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre el suelo, ya que se evitarán las erosiones y cambios en la topografía del mismo.

27.- Impacto producido sobre el drenaje vertical debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación de las terrazas y reforestación sobre los márgenes, se generará un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre el drenaje vertical del suelo, ya que se evitarán las erosiones y cambios en la topografía del mismo.

28- Impacto producido sobre la calidad del suelo debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación de las terrazas y la reforestación sobre los márgenes, se generará un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre la calidad del suelo, ya que su composición física y química será la que se tienen naturalmente en las riberas bien conservadas.

29.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación de las terrazas y reforestación sobre los márgenes, se generará un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre la calidad del aire, ya que la vegetación realiza el proceso de filtrar el aire entre otras funciones.

30.- Impacto producido sobre el paisaje debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación de las terrazas y reforestación sobre los márgenes, se generará un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre el paisaje ya que este con la restauración del sitio se recuperará rápidamente.



31.- Impacto producido sobre la estructura poblacional de la flora debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con la restauración del sitio lo cual consiste entre otras acciones la formación de las y reforestación sobre los márgenes, la estructura población de la flora se recuperará rápidamente, esto genera un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

32.- Impacto producido sobre la estructura poblacional de la fauna debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con la restauración del sitio lo cual consiste entre otras acciones la formación de las terrazas y la reforestación sobre los márgenes y el plan de manejo, rescate y reubicación de las especies sujetas a alguna categoría de riesgo de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, la estructura población de la fauna se recuperará rápidamente al tener de nuevo en buenas condiciones ambientales su hábitat natural, esto genera un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

33.- Impacto producido sobre el hábitat de la fauna debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con la restauración del sitio lo cual consiste entre otras acciones la formación de las terrazas y reforestación sobre los márgenes, se recuperará el hábitat de numerosas especies raparías, lo cual genera un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

RESUMEN DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD POR COMPONENTE AMBIENTAL

ACTIVIDAD	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO
I PREPARACIÓN DEL SITIO	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	EROSIÓN DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	RECARGA DE AGUA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	DRENAJE VERTICAL DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FLORA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FAUNA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	HABITAT DE LA FAUNA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	PAISAJE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	EROSIÓN DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AGUA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
	DRENAJE VERTICAL DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO



ACTIVIDAD	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO
II. APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO.	ESTABILIDAD Y EROSIÓN DE LOS TALUDES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	SALUD Y SEGURIDAD	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	NIVEL SOCIOECONÓMICO	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
III.ABANDONO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AIRE	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL PAISAJE	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
	SUELO (EROSIÓN)	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
	DRENAJE VERTICAL	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL SUELO	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
	AIRE	BENEFICO SIGNIFICATIVO
	PAISAJE	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
	FLORA	BENEFICO SIGNIFICATIVO
	FAUNA	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
	HABITAT DE LA FAUNA	BENÉFICO SIGNIFICATIVO

Tabla 53.-Resumen de impactos.

SE GENERARÁN 33 IMPACTOS, DE LOS CUALES 18 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 10 BENÉFICO SIGNIFICATIVO Y 5 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

MATRIZ DE CRIBADO

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO.	La ampliación del cauce Río Quelite, ayudara a evitar las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas extraordinarias, que afectan directamente e indirectamente a los agricultores de la zona.
FLORA	Del área del proyecto solo se retirará, vegetación de tipo arbustiva y herbácea.
FAUNA	Se desplazará del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles, a las especies sujetas a algún estatus se elaborará un plan de rescate y reubicación.
AIRE	Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada, la cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m ⁻¹) de coeficiente de absorción de luz.
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	Se beneficiarán los habitantes de los poblados cercanos al área del proyecto.

Tabla 54.-Matriz de cribado.



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

I. Preparación del Sitio.

1.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de árboles presentes en el área del proyecto.

Se hará una reforestación de forma lineal a cada tres metros por ambos márgenes del Río Quelite, siendo una longitud total a reforestar de **5,912.89** metros lineales, el total de plantas será **1,971** de vegetación nativa de la zona como medida de mitigación por el retiro de vegetación existente en el área del proyecto "Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Quelite; Banco Camacho" Municipio de Mazatlán, en el Estado de Sinaloa.

A continuación, se presenta un listado de las especies consideradas a reforestar:

Nombre común	Nombre científico	Plantas a Reforestar
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	657
Sauce	<i>Salix nigra</i>	657
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	657
Total		1,971

Tabla 55.-Especies a reforestar.

La reforestación se establecerá en el primer año. Para favorecer el establecimiento de los individuos en el programa se realizará la reforestación durante el periodo de lluvia y cada año al inicio de esta época se hará la reposición de ejemplares muertos al menos los primeros 3 años tras el establecimiento, hasta lograr al menos un 80% de sobrevivencia, se propone considerar un 20% de reposición para esta acción; resultando un total 394 ejemplares adicionales a la meta inicial.

Acción	Planta requerida
Reforestación	1,971
Reposición	394
Total	2,365

A continuación, se presentan los cuadros de construcción de las áreas a reforestar:

LINEA DE REFORESTACION MARGEN DERECHA						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	344,375.71	2,597,361.12
1	2	S 66°02'06.47" W	107	2	344,278.28	2,597,317.81



2	3	S 56°16'36.32" W	201	3	344,110.72	2,597,205.96
3	4	S 44°45'46.69" W	252	4	343,933.19	2,597,026.96
4	5	S 61°19'51.64" W	198	5	343,759.44	2,596,931.96
5	6	S 47°44'17.82" W	60.5	6	343,714.67	2,596,891.27
6	7	S 11°06'14.95" W	45.8	7	343,705.85	2,596,846.32
7	8	S 12°27'52.14" E	238	8	343,757.19	2,596,614.08
8	9	S 24°02'33.34" E	224	9	343,848.42	2,596,409.58
9	10	S 13°49'30.61" E	191	10	343,894.14	2,596,223.79
10	11	S 26°31'25.33" E	145	11	343,958.67	2,596,094.50
11	12	S 16°02'47.84" E	60.3	12	343,975.34	2,596,036.54
12	13	S 00°53'48.95" W	356	13	343,969.77	2,595,680.70
13	14	S 35°06'57.22" W	299	14	343,797.56	2,595,435.81
14	15	S 21°57'34.81" E	186	15	343,867.28	2,595,262.88
15	16	S 51°11'39.27" E	255	16	344,065.93	2,595,103.13
16	17	S 66°39'43.51" E	73.8	17	344,133.73	2,595,073.88
17	18	S 08°15'02.79" W	58.4	18	344,125.35	2,595,016.12
LONGITUD = 2,951.26 m						

Tabla 56.-Cuadro de construcción de la margen derecha.

LINEA DE REFORESTACION MARGEN IZQUIERDA						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				19	344,390.52	2,597,328.00
19	20	S 65°55'10.20" W	109	20	344,291.32	2,597,283.66
20	21	S 53°52'33.68" W	176	21	344,148.79	2,597,179.64
21	22	S 44°52'10.81" W	259	22	343,966.06	2,596,996.08
22	23	S 63°18'57.29" W	218	23	343,771.61	2,596,898.35
23	24	S 33°00'52.41" W	48	24	343,745.48	2,596,858.13
24	25	S 14°09'13.91" E	252	25	343,807.14	2,596,613.61
25	26	S 25°08'39.88" E	183	26	343,884.95	2,596,447.85
26	27	S 19°13'24.89" E	431	27	344,026.87	2,596,040.84
27	28	S 01°54'39.22" E	381	28	344,039.59	2,595,659.82
28	29	S 42°27'19.47" W	221	29	343,890.63	2,595,497.01
29	30	S 25°15'19.33" W	62.4	30	343,864.01	2,595,440.58



30	31	S 04°16'27.50" W	53.8	31	343,860.01	2,595,386.97
31	32	S 24°15'34.76" E	63.7	32	343,886.19	2,595,328.87
32	33	S 44°26'03.39" E	240	33	344,054.02	2,595,157.69
33	34	S 65°31'09.30" E	136	34	344,177.97	2,595,101.25
34	35	S 07°11'12.12" E	82.6	35	344,188.31	2,595,019.29
35	36	S 43°48'25.04" W	45.3	36	344,156.96	2,594,986.62
LONGITUD = 2,961.63 m						

Tabla 57.-Cuadro de construcción de la margen izquierda.

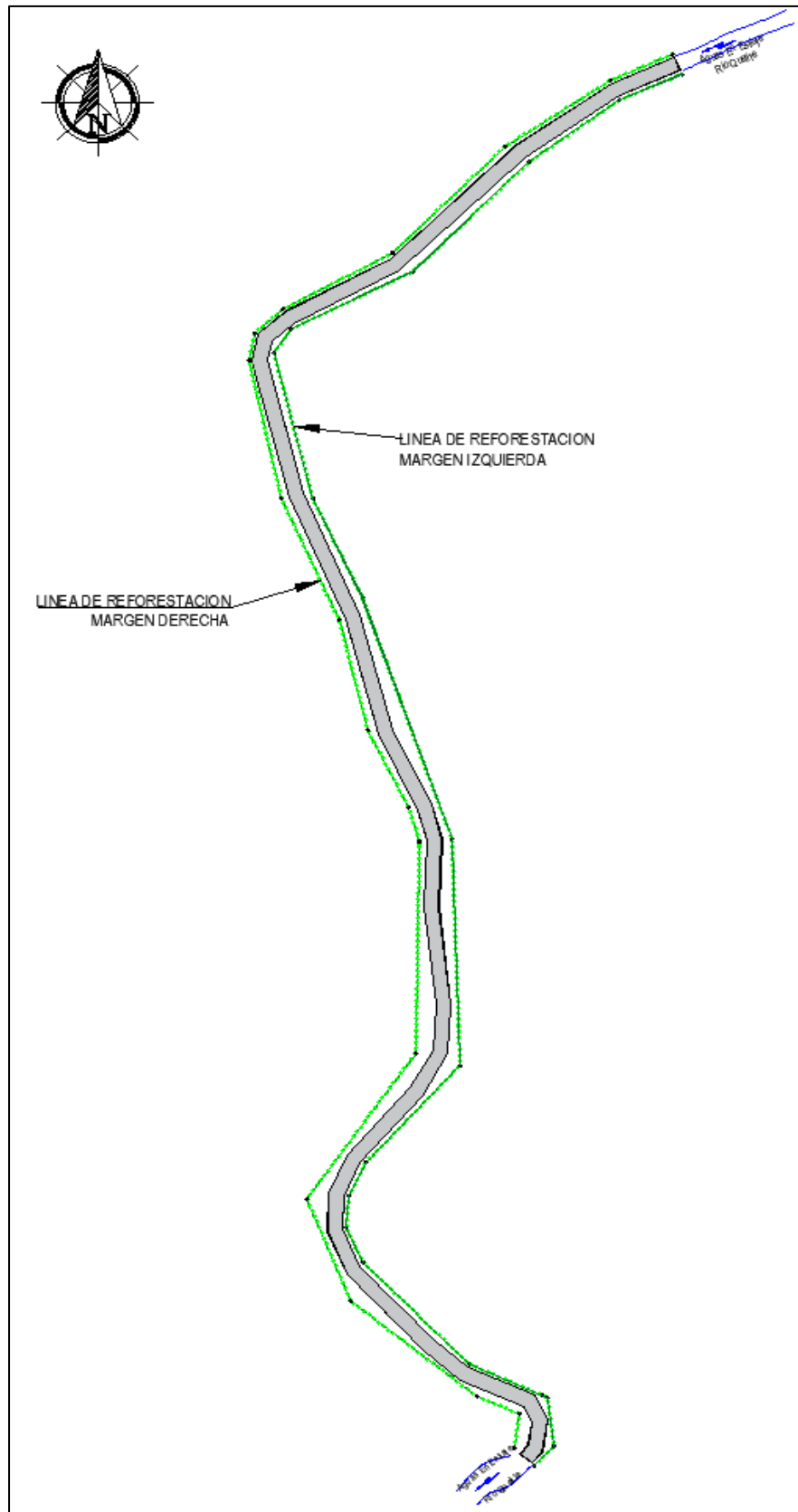


Imagen 39.-Polígono de Reforestación.



LINEA DE REFORESTACION	LONG. (M)	No. De Plantas a cada 3 m	%
MARGEN DERECHA	2,951.26	984	49.91
MARGEN IZQUIERDA	2,961.63	987	50.09
TOTAL A REFORESTAR	5,912.89	1971	100.00

Tabla 58.-Superficie a reforestar y cantidad de plantas.

PRESUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Reforestación				
Compra de planta	Pza.	1971	50	98,550.00
Traslado de la planta	Pza.	1971	2	3,942.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	1971	15	29,565.00
Terrazas Individuales	Pza.	1971	10	19,710.00
Herramientas	Paquete	1	4,000.00	4,000.00
Supervisor	Días	6	1,000.00	6,000.00
Subtotal				144,027.00
Reposición año 1				
Compra de planta	Pza.	394	50	19,700.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	394	15	5,910.00
Terrazas Individuales	Pza.	394	10	3,940.00
Supervisor	Días	2	500	1,000.00
Subtotal				30,550.00



Reposición año 2				
Compra de planta	Pza.	394	50	19,700.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	394	15	5,910.00
Terrazas Individuales	Pza.	394	10	3,940.00
Supervisor	Días	2	500	1,000.00
Subtotal				30,550.00
Reposición año 3				
Compra de planta	Pza.	394	50	19,700.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	394	15	5,910.00
Terrazas Individuales	Pza.	394	10	3,940.00
Supervisor	Días	2	500	1,000.00
Subtotal				30,550.00
Mantenimiento al final del proyecto				
Mantenimiento y deshierbe a los cajetes	Pza.	394	30	11,820.00
Elaboración de Informe	Pza.	20	4,000.00	80,000.00
Subtotal				91,820.00
TOTAL				327,497.00

Tabla 59.-Costo del Programa de Reforestación.

Costo de la medida: \$ 327,497.00 (Trescientos veintisiete mil cuatrocientos noventa y siete pesos 00/100 M.N).

2.- Medida de prevención del impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria y equipo para el retiro de la vegetación.

Esta actividad se desarrollará durante el día, y solo trabajará una cuadrilla para no generar sinergia con el desarrollo de otras actividades cercanas, la extracción de los



materiales pétreos se interrumpirá hasta terminar con la actividad de retiro de la vegetación (solo se retirará vegetación de tipo herbácea y arbustiva).

El retiro de vegetación se realizará paulatinamente durante los 5 años del desarrollo de la actividad de extracción y encauzamiento del río, así es que los trabajos se harán por etapas.

Costo de la medida: No se genera costos adicionales solo es cuestión de tener una buena programación.

3.- Medida de prevención del impacto producido sobre el suelo debido al retiro de vegetación.

Este proyecto contempla la formación del cauce y el establecimiento de las riberas ya que actualmente no están bien definidas y se encuentra azolvado, por tal razón existe vegetación sobre este que no deberá estar, una vez definida la ribera se empezará inmediatamente su reforestación para evitar la erosión de los suelos y taludes del río.

Los trabajos de extracción se suspenderán temporalmente en época de lluvias, cuando se presentan grandes avenidas, evitando con esto la erosión de los suelos por falta de vegetación.

Costo de la medida: No se genera costos adicionales solo es cuestión de tener una buena programación.

4.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la recarga de agua (retención) debido al retiro de vegetación.

Se hará una reforestación en ambas márgenes del río para mejorar y proteger el cauce y las riberas y con esto haya retención de agua para la recarga del acuífero.

Costos de la medida: El costo por reforestación esta descrito en la medida de mitigación No. 1.

5.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo debido al retiro de vegetación.

Como ya se mencionó en la medida No.1 Se hará una reforestación en las dos márgenes del Río Quelite, la superficie total a reforestar es de 5,912.89 metros lineales (se anexa plano de reforestación).

Costos de la medida: El costo por reforestación esta descrito en la medida de mitigación No. 1.



6.- Medida de prevención del impacto sobre el funcionamiento Hidráulico del río, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (troncos y ramas) arrastrada por el agua.

Se retirará la basura que tiran los pobladores aledaños al río y se instalaran letreros para conservar limpias las áreas, se planteará el problema al H. Ayuntamiento de Mazatlán para que se tomen medidas correctivas y de prevención para evitar el tiradero de basura.

Costo de la medida de mitigación:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Mano de obra para la recolección de basura, considerando una cuadrilla de 4 personas.	día	5	1,000	4,000.00
Retiro de la basura en camión	Hr.	8	600	4,800.00
Total				8,800.00

Tabla 60.-Costo de la medida 6.

Se estima un tiempo aproximado de 4 días para limpiar la zona, en caso de presentarse de nuevo el problema se repetirá la acción, en caso de que el H. Ayuntamiento no intervenga.

7.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la flora existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.

No se retirará vegetación fuera del canal base de conducción de agua del río Quelite, los trabajos se realizarán evitando afectar a la vegetación que se encuentra colindando con el proyecto.

Como se mencionó en la medida No. 1 se tienen contemplado la reforestación de las riberas, esta zona de ribera es la marcada definitiva por CONAGUA, esto nos garantiza la conservación de los ecosistemas riparios, se anexa plano con el área a reforestar.

Costo de la medida: No se genera costos adicionales.

8.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.

El retiro de vegetación arbustiva se realizará paulatinamente durante los 5 años del desarrollo del proyecto, para dar oportunidad de que la fauna se desplace a otros lugares seguros.

Cabe aclarar que para el caso de los animales que se encuentran lastimados, de lento movimiento y en algún Status en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se rescataran con las



técnicas adecuadas para cada especie y serán reubicadas en otro sitio que tenga las mismas características bióticas que donde fueron capturados.

Cuadro de construcción del área de reubicación de la fauna:

POLIGONO DE REUBICACIÓN DE FAUNA						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	341,670.75	2,593,682.55
1	3	S 73°56'10.88" E	109.36	3	341,775.84	2,593,652.29
3	4	S 22°38'17.09" E	25.45	4	341,785.64	2,593,628.80
4	5	S 75°06'22.86" W	244.21	5	341,549.63	2,593,566.03
5	6	N 20°34'26.62" E	89.82	6	341,581.19	2,593,650.12
6	1	N 70°05'39.36" E	95.25	1	341,670.75	2,593,682.55
SUPERFICIE = 14,287.63 m2						

Tabla 61.-Poligono de reubicacion de fauna.



Imagen 40.-Localización del área.



Imagen 41.-Imagen satelital del polígono de reubicación de la fauna.

Se anexa plan de Rescate y Reubicación de la Fauna.

Costo de la medida: Se está considerando el costo por los 5 años de extracción de materiales, además de capacitar a los trabajadores para el rescate de la fauna.

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Técnico especializado	Mes	60	\$3,000.00	\$180,000.00
Curso de capacitación de los trabajadores.	Día	5	\$1,000.00	\$5,000.00
Herramientas (Material para captura y reubicación)	Lote	1	\$10,000.00	\$10,000.00
Total				\$ 195,000.00

Tabla 62.-Costo del programa de rescate y reubicacion de fauna.

9.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el hábitat de la fauna existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.

El sitio de reubicación de fauna se encuentra a 2.7 km al suroeste del área del proyecto, en una superficie de 14,287.63 m² sobre la margen izquierda del río Quelite, con las mismas condiciones ambientales que las del sitio del proyecto.



- La vegetación colindante al área del proyecto se encuentra en buenas condiciones, lo cual garantiza la proporción de hábitat para la fauna silvestre.
- Se contempla establecer grupos de arbustos que sirvan de refugio y abrigo a reptiles, pequeños mamíferos y aves de sotobosque.
- Establecer árboles sustitutos o perchas enterrando árboles muertos. Estos sirven de posaderos para las aves rapaces y proveen el denominado efecto percha, consiste en la deposición de semillas dispersas por aves frugívoras al pie del árbol sustituto.
- Establecer estructuras para favorecer la nidificación de aves de gran tamaño, especialmente en ambientes con poca oferta de árboles grandes. Estas consisten en una plataforma de anidación sobre postes, cajas de anidación y cornisas protegidas.
- Establecer pircas o acúmulos de roca, especialmente para ser usada por reptiles

Costos de la medida: No se genera costos adicionales solo es cuestión de tener una buena programación.

10.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.

El proyecto contempla la recuperación del paisaje realizando la conformación de la cubeta del río mediante terrazas en ambas márgenes.

Las siguientes figuras muestran de manera esquemática los aspectos de mejora del paisaje que se realizarán.



Terrazas.



Canal.

Se realizará una campaña de protección de la ribera del río mediante señalamientos, donde se invite a los pobladores aledaños al cuidado y conservación del río y sus riberas, esto se hará con señalización.

Señalización.

Se elaborará y colocarán letreros que contendrán los siguientes textos:

- Cuidado zona de extracción.
- Taludes inestables.
- Ayúdanos proteger los animales silvestres, no los caces.



- Denuncia la tala de árboles.
- No tire basura.
- Utilice solo los senderos y espacios permitidos.
- No realice fogatas, puede ser peligroso.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Elaboración y colocación de letreros	Pza.	7	1,000	7,000.00
Total				7,000.00

Tabla 63.-Costo de la medida 10.

Como se mencionó anteriormente con el programa de reforestación, se recuperará el paisaje natural del río, los costos de esta medida ya están considerados anteriormente.

II.- Aprovechamiento de Material Pétreo.

11.- Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.

Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera, y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en un taller especializado fuera del área de trabajo, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

MAQUINARIA	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODO
Excavadora Caterpillar 350 L, Capacidad de cuchara 2.5 m ³	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 4 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
Cargador frontal CAT, 980 C, capacidad de cuchara 4 m ³ .	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 4 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual



MAQUINARIA	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODO
Camión de volteo Chevrolet 2007, capacidad 7 m ³ .	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 4 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
Camión Chevrolet 2004, capacidad 14 m ³	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 4 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
Camión Chevrolet 2002, capacidad 7 m ³	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 4 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual

Tabla 64.-Programa de mantenimiento de la maquinaria.

Al momento de trasportar el material los camiones serán cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas.

Se usarán charolas metálicas para uso mecánico (del tipo que se ven en la fotografía) para cuando surjan problemas y tenga que realizarse el servicio de aceite en el lugar de la extracción, para evitar derrames.



Imagen 42.-Charolas metálicas.

Medida de las charolas 1.5 de largo x 1.00 de ancho.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Compra de charolas	Pza.	4	500.00	2,000.00
Total				2,000.00

Tabla 65.-Costo de la medida 11.



Nota: Los costos por mantenimiento de la maquinaria están incluidos en los gastos de operación y mantenimiento para el aprovechamiento del material pétreo.

12.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.

- Para la operación de carga y descarga de material: El vertido se hará desde lo más bajo posible.
- Los conductores de la maquinaria adecuarán, en lo posible, la velocidad de los vehículos.
- Comprobar al inicio de obra, que la maquinaria ha pasado las inspecciones técnicas, y de ser necesario se le dará mantenimiento antes de lo programado.
- La programación de actividades evitará situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones causen niveles sonoros elevados durante periodos prolongados de tiempo o durante la noche.
- Los trabajos solo se realizarán durante el día.

Costo de la medida: No implica costo adicional solo tener una buena programación y coordinación de los trabajos a realizar.

13.- Medida de corrección del impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.

Se mantendrán regados los caminos y se nivelarán con una motoconformadora constantemente para evitar formación de ondulaciones, el riego se realizará una vez a la semana, mientras que el afine se llevará a cabo una vez al mes.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe anual
Riego con camión pipa tipo cisterna.	Día	260	100	26,000.00
Afine de caminos con motoconformadora.	Día	60	400	24,000.00
Total				50,000.00

Tabla 66.-Costo de la medida 12.

14. Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido a la extracción de los materiales pétreos.

Los camiones cargaran combustible en la estación de servicio (gasolinera) más cercana, para evitar la contaminación del suelo y del agua superficial con derrames de combustible en el área de trabajo.



Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera, y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en el taller que tendrá la planta, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles, la base impermeable será una charola metálica de 1.5 de largo x 1.00 de ancho.

Costos de la medida: No implica costos adicionales solo organización.

15.- Medida de mitigación del impacto generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales en la operación del proyecto.

Antes de la ejecución del proyecto se tiene contemplado realizar pláticas con el personal que operará durante la ejecución del proyecto (Educación ambiental), sobre el impacto que genera no tener un manejo adecuado de los residuos tanto para el medio ambiente como en la salud.

A continuación, se enlistan las medidas de mitigación a realizar durante la operación del proyecto de extracción de materiales pétreos en el Río Quelite.

Residuo	Medida de mitigación
R. Sólidos	Se instalarán dos depósitos para este tipo de residuos, con su respectiva leyenda para evitar confusión y mezcla de estos. Se estará recogiendo cada tres días y en caso de presentar volúmenes elevados de residuos antes que se cumplan el periodo programado se recogerá y se trasladará al Relleno Sanitario de Mazatlán para darle disposición final.
R. Peligrosos	La maquinaria recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona federal, sin embargo, en caso de requerir el servicio por emergencia en el área de trabajo se colocarán charolas debajo de la maquinaria. Para esto, se colocarán depósitos (Cubetas) con sus respectivas tapas y leyenda del tipo de residuo que contiene, así como a la categoría en la que se encuentran (CRETIB), estos estarán en ubicados en la zona donde está la instalación de la criba, la cual ya cuenta con un almacén de residuos peligrosos.
Aguas Residuales	Se tendrá una letrina móvil para instalarla cercana al área del proyecto, esta se irá moviendo de lugar conforme al avance del proyecto; a ésta le dará mantenimiento el H. Ayuntamiento ya que se encargan de prestar este servicio.



Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe anual
Renta de letrina móvil	Mes	60	3,000	180,000.00
Botes para basura	Pza.	2	600	1,200.00
Total				181,200.00

Tabla 67.-Costo de la medida de mitigacion numero 15.

16. Medidas de prevención del impacto producido sobre el funcionamiento hidráulico del río debido a la extracción de los materiales pétreos y la formación del cauce.

Se generará un impacto positivo sobre el funcionamiento hidráulico del río al hacer más profunda y ancha la sección de encauzamiento para el aprovechamiento del material pétreo.

El proyecto tiene un largo de 2,953 m en los cuales se determinaron 100 secciones, cada sección presenta la formación de terrazas en ambas márgenes.

Para mejor apreciación consultar los planos anexos en la MIA-P donde vienen todos los detalles constructivos del proyecto, y se ve claramente la forma del polígono con las secciones.

Costos de la medida: No se tendrán costos adicionales solo una buena planeación del trabajo a realizar, los costos del son parte del aprovechamiento del material pétreo.

17.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y de la recarga de los acuíferos debido a la extracción de los materiales pétreos a una profundidad promedio de 1.70 m tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.

Como ya se ha mencionado se tienen contemplada la reforestación en ambas márgenes del proyecto las cuales actuaran como barrera, función que tienen actualmente la vegetación para evitar la filtración (drenado) de agua de los acuíferos colindantes a la caja del río, los taludes de igual forma se reforestaran de manera natural con especies propias del ecosistema ripario, esta vegetación de igual forma actúa como barrera natural, formando un equilibrio entre el recurso hídrico, el funcionamiento del río y la biodiversidad presente en la ribera.

Costos de la medida: No se tendrán costos adicionales

18.- Medida de prevención del impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del río debido a la extracción de los materiales pétreos.

Todos los taludes que queden después de la explotación del banco tendrán un ángulo menor o igual a 45° grados.



Los taludes se reforestarán con especies autóctonas, con el fin de fijarlos y fomentar la formación de suelo, para evitar vuelcos y erosión en la época de lluvias, de igual forma se forman terrazas en ambos márgenes que hidráulicamente ayudan a evitar erosiones.

Costos de la medida: Los costos de reforestación ya están contemplados.

19.- Medida de prevención del impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.

- Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera, y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en el taller que tendrá la planta de cribado, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles.

- Los vehículos circularán por una ruta trazada tanto en el terreno del proyecto como en las áreas de acceso.

Durante el traslado de material del banco de explotación al sitio de depósito, las unidades de transporte cubrirán en su totalidad el material con lonas que impida la dispersión de partículas, asimismo se efectuarán riegos periódicos sobre los caminos de acceso, con el objeto de evitar las emisiones de polvo. Este proceso incluye estrictamente la aspersión de agua no potable (pipas), hasta asegurar el control de las emisiones de polvo.

- La maquinaria que no esté trabajando se apagará inmediatamente.
- Se realizará un croquis del lugar y un listado de instrucciones preventivas, el cual será colocado en los accesos que tienen la gente al río.

Se colocará un letrero de 2 metros de longitud por 1 metro de altura, visible a distancia donde indique el nombre del banco, nombre del propietario y número del permiso de extracción.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Elaboración y colocación de letreros.	Pza.	1	3,000	3,000.00
Total				3,000.00

Tabla 68.-Costo de la medida 19.



COSTO TOTAL DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR LOS 5 AÑOS.

MEDIDA	CONCEPTO	COSTO
1	Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de árboles presentes en el área del proyecto.	\$327,497.00
6	Medida de prevención del impacto sobre el funcionamiento Hidráulico del río, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (troncos y ramas) arrastrada por el agua.	\$8,800.00
8	Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.	\$195,000.00
10	Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.	\$7,000.00
11	Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.	\$2,000.00
13	Medida de corrección del impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.	\$50,000.00
15	Medida de mitigación del impacto generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales en la operación del proyecto.	\$181,200.00
19	Medida de prevención del impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.	\$3,000.00
TOTAL		\$774,497.00

Tabla 69.-Costo total de las medidas de mitigación.

SON: (Setecientos setenta y cuatro mil cuatrocientos noventa y siete pesos 00/100 M.N.).

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.

Como un avance al método regular de evaluación del impacto ambiental, se incorpora en la metodología el análisis de “Impactos Residuales” que consiste en la determinación



de aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente al proyecto.

Tendrán posibilidades de persistir aquellos impactos que:

- I) Carecen de medidas correctivas,
- II) Que se mitiguen solo de manera parcial y
- III) Aquellos impactos que ni alcancen el umbral suficiente para poderseles aplicar medidas de mitigación o corrección.

Todos los impactos analizados y evaluados en el capítulo V, se pueden mitigar con base a las medidas propuestas, dado que solo se generará un impacto adverso significativo sobre el hábitat de la fauna por el desarrollo del proyecto y con la reubicación y reforestación de las terrazas se amortiguará a mediano plazo.

VI.2.1. Evaluación de impactos residuales:

Los impactos residuales serán los que subsistirán después de aplicar las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI.

1. **Calidad del aire:** La importancia de un impacto residual sobre la calidad del aire ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, las cuales son fuentes móviles, no habrá fuentes fijas de emisiones continuas, no se producirán impactos significativos.
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria pesada ha sido clasificado como no significativo, ya que no excederán los límites preexistentes en el área. Con base a la comprobación técnica de dicha clasificación solo será posible realizar en campo una vez que estén trabajando los equipos y se realicen las pruebas de emisiones en los escapes, los resultados obtenidos deberán ser presentados en el primer informe de actividades correspondientes al cumplimiento de términos y condicionantes establecidos en la resolución de la MIA-P, este informe se presentara en SEMARNAT con copia a PROFEPA.



		En caso de que los niveles sean mayores a los preexistentes en el área la maquinaria debe someterse a mantenimiento inmediato, o en su caso ser remplazada.
--	--	---

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidas por el incremento de la emisión de contaminantes atmosféricos a raíz de la ejecución del proyecto serán: **No significativos.**

- 2. Ruido:** La importancia de un impacto residual sobre el confort sonoro ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, las cuales son de uso pesado, y considerando que solo estará trabajando 1 excavadora, 1 cargador y 4 camiones, no se producirán impactos significativos.
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria pesada ha sido clasificado como no significativo, ya que no excederán los límites preexistentes en el área.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidas por el incremento de emisiones de ruido a raíz de la ejecución del proyecto serán: **No significativos.**

- 3. Agua superficial:** La importancia de un impacto residual sobre las aguas superficiales ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del agua, hasta que la calidad del mismo deje de cumplir con las normas existentes de control de calidad del agua.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de corriente que tiene el río, se trabajara durante todos los meses, este tipo de impacto no aplica.



Impacto	Descripción	Resultados
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la calidad del agua no cumpla con las normas existentes de control de calidad del agua.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de corriente que tiene el río, se trabajara durante todos los meses, este tipo de impacto no aplica .
Nulo	Significa que no alterara en absoluto la calidad del agua superficial	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto, así como el tipo de corriente existente en el cuerpo de agua donde se desarrollará el proyecto y se trabajará durante todo el año, **no se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

4.- Suelos: La importancia de un impacto residual sobre el suelo ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la forma superficial del suelo, o por la pérdida de la capa superficial del suelo.	De acuerdo a lo evaluado la circulación de la maquinaria solo se realizará por los caminos existentes, no se producirán impactos significativos.
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la de alterar la forma superficial del suelo.	De acuerdo a lo evaluado y que la circulación de la maquinaria solo se realizara por los caminos existentes para no generar impactos, por lo tanto, este impacto si aplica .
Nulo	Significa que no alterara en absoluto la forma del suelo.	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del suelo, el tráfico de la maquinaria se realizará únicamente por los caminos existentes, **no se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

5.- Paisaje La importancia de un impacto residual sobre el paisaje ha sido evaluada según el siguiente criterio.



Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en el paisaje, debido a las actividades antropogénicas principalmente a la tala de árboles.	De acuerdo a lo evaluado la calidad paisajística no se verá afectada con la realización de este proyecto, ya que el área se encuentra impactada; no se producirá impactos significativos.
No significativos	Esto ocurre cuando en el área del proyecto no se realiza la remoción de ningún árbol, así también si el área se encuentra impactada por la acción antropogénica.	De acuerdo a lo evaluado el paisaje se encuentra impactado, además el proyecto se llevará a cabo por el cauce del río, por lo tanto, este impacto si aplica para este proyecto.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del paisaje, este se encuentra impactado por la acción antropogénica, por lo tanto, el impacto que se generará será adverso no significativo.

6.- Flora: La importancia de un impacto residual sobre la flora ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si los árboles que se remueven del área del proyecto son en grandes cantidades y si alguna de las especies a remover se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo al levantamiento de flora que se hizo al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, existe vegetación, herbácea y arbustiva; no se encontró ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
No significativos	Si las especies a retirar del área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	El impacto previsto para este proyecto es totalmente mitigable ya que solo se removerán del cauce del río vegetación herbácea y arbustiva de las cuales se encuentran muy pocas plantas. Además, se hará una reforestación en ambos márgenes del río para mitigar este impacto.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y de la flora existente no habrá impacto residual, además se hará una reforestación en ambas márgenes del río, y el impacto es mitigable.



7.-Fauna: La importancia de un impacto residual sobre la fauna ha sido evaluada según el siguiente criterio

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son muchas y si alguna se encuentra en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo a los registros que se tomaron al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, se determinó que no se encuentran especies en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010; este impacto no aplica.
No significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	En este proyecto se encontraron aves, mamíferos y reptiles; además de que cuando se abandone el sitio y se haga la reforestación la fauna llegara por sí sola al lugar.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y de la flora existente se tiene que el impacto será totalmente mitigable ya que con el abandono del sitio y con la reforestación que se hará, la fauna regresará y habitará el área.

Los impactos a analizados anteriormente son totalmente mitigables con las medidas propuestas y no persistirán en el ambiente una vez terminado el proyecto. **Por lo tanto, no se consideran residuales.**



VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.



VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.

Tomando en cuenta el escenario actual, descrito en el capítulo IV, que ocupará el proyecto y considerando las medidas de mitigación y compensación aplicadas, descritas en el capítulo VI, se prevé el escenario a futuro acorde a las acciones a realizar en las actividades de preparación, aprovechamiento del proyecto. De igual manera se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El escenario sin proyecto la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, revelan que la calidad del suelo, flora, fauna y paisaje continuaran siendo afectados en este escenario a futuro, principalmente por la actividad antropogénica que se realizan en la zona, como lo es la explotación de los materiales pétreos no regulados y la deforestación de las riberas por el desarrollo de la agricultura de temporal, generando pérdida del hábitat para un gran número de especies de fauna, esto lleva por consiguiente a la modificación del paisaje natural propio de las riberas, de igual forma se irán presentando inundaciones en las áreas aledañas del río cada vez más recurrentes debido al azolvamiento de este. En el caso del componente socioeconómico seguirá inestable al no aprovecharse los recursos naturales controladamente, bajo un esquema de beneficio común.

Componente ambiental aire:

Las emisiones a la atmosfera en el área de estudio son muy pocas, debido a la ubicación del mismo, en la zona no existe industrias de transformación que son las que más generan emisiones, solo se tienen el desarrollo de la extracción de materiales, así como de ganadería y agricultura, por lo que la calidad del aire sin el proyecto es buena.

Componente ambiental agua:

La calidad del agua sobre el río Quelite es buena, aun y no se tengan registros de la misma, como indicador de esto es la presencia de fauna acuática y que los pobladores cercanos la utilizan para uso doméstico, por lo que la calidad del agua sin el proyecto seguirá siendo buena.

Componente ambiental suelo:

La vegetación colindante al proyecto se encuentra en buenas condiciones, lo cual mejora la calidad del suelo y evita erosiones con la acción de viento, por lo que la calidad del suelo se mantendrá igual.

Componente ambiental flora:

La flora existente se ha conservado con el paso del tiempo, por lo que se proyecta que sin el desarrollo del proyecto seguirá en buen estado de conservación.



Fotografía satelital de 2018 (desprovista de vegetación).





Fotografía satelital de 2019 (desprovista de vegetación).





Fotografía satelital de 2020, (desprovista de vegetación).





Fotografía satelital de 2021 (desprovista de vegetación).



En todas las fotografías antes expuestas se aprecia el patrón de comportamiento de la vegetación (el área del proyecto se encuentra sin vegetación), por lo que se considera que este factor ambiental seguirá igual sin el desarrollo del proyecto.

Componente ambiental fauna:

La fauna está directamente relacionada con la vegetación ya que es parte fundamental para su habitat, por lo que se considera que la fauna mantendrá la misma dinámica sin el desarrollo del proyecto.

Componente socioeconómico:

El índice de marginación del municipio de Mazatlán es muy bajo, este tipo de actividades son importantes para la zona por estar cerca de la ciudad y la demanda para la construcción es alta, además de que genera empleo a las zonas aledañas al poblado donde se encuentra el proyecto.



VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

Para el escenario con el proyecto la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable analizado, indica que habrá componentes con alteraciones mayores. Los componentes de funcionamiento hidráulico del río y el socioeconómico, son impactos benéficos, debido a que se ampliara el área hidráulica teniendo mayor capacidad de conducción sobre todo en las avenidas máximas, de igual forma la población aledaña al río se beneficiara ya que se disminuirá el riesgo de inundaciones.

Las emisiones a la atmosfera en el área de estudio son muy pocas, debido a la ubicación del mismo, en la zona no existe industrias de transformación que son las que más generan emisiones, solo se observan polvos que se desprenden de los caminos de terracería además de la extracción de materiales pétreos, agricultura y ganadería, las emisiones que se generarán con el desarrollo del proyecto son muy pocas ya que el material que se extrae del río se encuentra húmedo, solo se tendrán emisiones por la circulación de la maquinaria y la emisión de la combustión de las mismas, aun y no se conozca la calidad del aire se considera que la afectación sería muy baja si no se aplicaran las medidas de mitigación propuestas.

Componente ambiental agua:

La calidad del agua sobre el río Quelite es buena, aun y no se tengan registros de la misma, como indicador de esto es la presencia de fauna acuática y que los pobladores cercanos la utilizan para uso doméstico, con el desarrollo del proyecto sin aplicar ninguna medida de mitigación se corre el riesgo de tener contaminación de la misma por el derrame de combustible o aceites accidentalmente por alguna fuga en la maquinaria si no se les da mantenimiento preventivo.

Componente ambiental suelo:

La vegetación colindante al proyecto se encuentra en buenas condiciones, lo cual mejora la calidad del suelo y evita erosiones con la acción de viento, no se retirará vegetación sobre la rivera, solo la poca vegetación que se encuentra dentro del cauce del río y esta es de estrato arbustiva y herbacea, por lo que no se tendrá afectación sobre el suelo con el desarrollo del proyecto, aun y no se tengan medidas de mitigación para este factor ambiental.

Componente ambiental flora:

La flora existente se ha conservado con el paso del tiempo, y como no se tendrá afectación de la misma en el ecosistema, se considera que con el desarrollo del proyecto aun y no se tengan medidas de mitigación seguirá igual.

Componente ambiental fauna:

La fauna está directamente relacionada con la vegetación ya que es parte fundamental para su habitat, por lo que se considera que la fauna tendrá buen estado de conservación con el desarrollo del proyecto aun sin las medidas de mitigación.



Componente socioeconómico:

El índice de marginación del municipio de Mazatlán es muy bajo, este tipo de actividades son importantes para la zona por estar cerca de la ciudad y la demanda para la construcción es alta, además de que genera empleo a las zonas aledañas al poblado donde se encuentra el proyecto.

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Cuando el proyecto se encuentre operando y se estén aplicando las medidas que se han propuesto en el presente estudio para la prevención y mitigación de los impactos ambientales, se puede establecer el siguiente escenario.

Se debe tomar en cuenta que los impactos que se generarán con el desarrollo del proyecto, modifican el paisaje y las actividades sin control que se venían realizando en la zona, ya que se interrumpe la extracción de materiales pétreos incontroladamente y de igual forma la deforestación de las riberas y la erosión de los terrenos aledaños al río, así como las inundaciones.

Componente ambiental aire:

Las emisiones a la atmosfera por la operación de la maquinaria estarán controladas y minimizadas debido a las medidas de mitigación aplicadas, las cuales son el mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo. Otras de las medidas que se adoptarán es la reforestación del área esta se hará paulatinamente y con especies propias de la vegetación ríparia lo que garantiza la mejora en la calidad del aire ya que una de las funciones principales de la vegetación es la de filtrar el aire.

De igual forma se llevará a cabo una reforestación por ambas márgenes con 1,971 plantas en una superficie de 5,912.89 metros lineales.

Componente ambiental agua:

La calidad del agua sobre el río Quelite es buena, aun y no se tengan registros de la misma, como indicador de esto es la presencia de fauna acuática y que los pobladores cercanos la utilizan para uso doméstico, con el desarrollo del proyecto sin aplicar ninguna medida de mitigación se corre el riesgo de tener contaminación de la misma por el derrame de combustible o aceites accidentalmente por alguna fuga en la maquinaria si no se les da mantenimiento preventivo.

Componente ambiental suelo:

Con la reforestación de la zona de la ribera se mejorará la calidad del suelo, evitando erosiones con acción de viento, del agua y tránsito de vehículos. Otra de las actividades en el aprovechamiento y extracción de material es el mantenimiento periódico de la maquinaria lo cual evita derrame de contaminantes al suelo. El suelo como componente ambiental con el desarrollo del proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación, no tendrá impactos residuales, tendrá un buen estado de conservación.



Componente ambiental flora:

La flora es uno de los componentes afectados, en el área del proyecto se retira vegetación arbórea (ejemplares juveniles), arbustiva y herbácea, se formaran terrazas en ambas márgenes dentro del proyecto que definirán la zona que cumplirá la función de ribera (área de transición del ecosistema acuático al terrestre), estos ecosistemas por el tipo de ecosistemas, que por lo general cuentan con poca vegetación riparia (sauces y álamos), las cuales son especies de rápido crecimiento, de fácil propagación y se adaptan a una amplia variedad de condiciones climáticas, se recuperan rápida y fácilmente.

De igual forma se llevará a cabo una reforestación por ambas márgenes con 1,971 plantas en una superficie de 5,912.89 metros lineales.

Componente ambiental fauna:

La fauna con el desarrollo del proyecto no resultara muy afectada ya que el lugar se encuentra impactado por la acción humana y por tal motivo la fauna es muy escaza. Sin embargo, se tiene propuesta una medida de mitigación que es el rescate y reubicación de fauna en caso de que se encuentre algún animal de lento movimiento o lastimado dentro del área del proyecto o aledaño al mismo. Cabe hacer mención que, una vez reforestadas las terrazas, se recuperará el hábitat de las especies las cuales por proceso natural serán repobladas.

Componente socioeconómico:

Con la ejecución del proyecto se generarán empleos locales, se tendrá una oferta al mercado de material pétreo de buena calidad para la construcción, así como para la rehabilitación de carreteras y caminos (vías generales de comunicación).

Uno de los grandes retos actuales es el generar el desarrollo local y regional sin afectar a los ecosistemas presentes, haciendo uso de los recursos naturales bajo un esquema de conservación, trabajando con programas bien planeados y sobre todo aplicando todas y cada una de las medidas de mitigación propuestas en los estudios de impacto ambiental, así como las condicionadas por las autoridades correspondientes en materia ambiental.

Este componente es uno de los más beneficiados con el desarrollo del proyecto, ya que se incrementará la seguridad hidráulica del tramo significativamente, evitando con ello inundaciones de terrenos agrícolas y poblados cercanos, lo que genera una gran pérdida económica año con año.

ESCENARIO AL FINALIZAR EL PROYECTO:

Al finalizar el proyecto se tendrá una mejora significativa del funcionamiento hidráulico del río, con un canal de conducción bien definido.



Imagen 43.-Esquema general del escenario al fin del proyecto.

Se tendrán terminadas las terrazas y reforestadas con especies propias de los ecosistemas riparios.



Imagen 44.-Esquema general del escenario al fin del proyecto.

Esquema general del escenario al fin del proyecto:

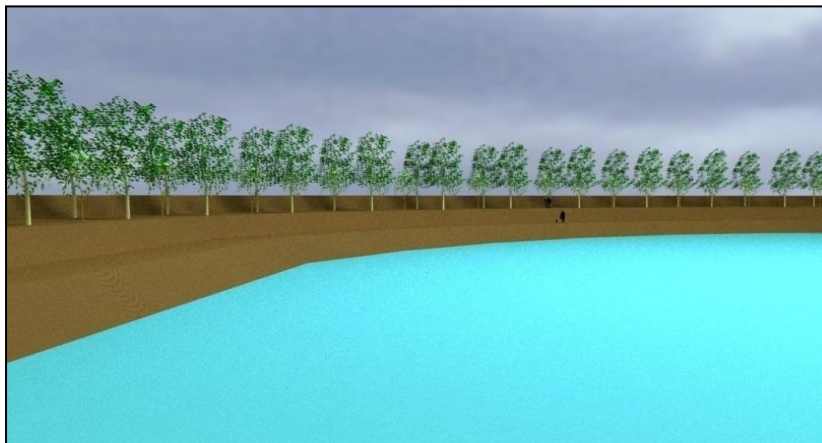


Imagen 45.-Escenario al finalizar el proyecto.



Con las instalaciones de letreros para conservar las áreas, y con la ayuda del ayuntamiento se puede lograr mantener estos ecosistemas riparios en buenas condiciones.

VII.4. PRONOSTICO AMBIENTAL.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

OBJETIVOS: El objetivo básico del programa es mantener el equilibrio del ecosistema, identificando los sistemas ambientales afectados, mediante una lista de indicadores de impactos, y proponer inmediatamente medidas de mitigación cuando se requiera y no estén contempladas con antelación, de igual forma se dará seguimiento al cumplimiento de la medida de mitigación propuestas.

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN: La información se recabará cada mes mediante una lista de control de indicadores ambientales en un formato elaborado previamente, con los cuales se generará una base de datos manejando un sistema de información.

INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN: Con la información recabada cada mes se evaluará el sistema ambiental en su conjunto.

RETROALIMENTACIÓN DE RESULTADOS: Con la identificación de los niveles de impacto en el desarrollo del proyecto, se valorará la eficiencia de las medidas de mitigación aplicadas y de ser necesario se perfeccionará el programa de vigilancia ambiental.

El programa de vigilancia abarcará todas las actividades del desarrollo del proyecto, identificando y valorando los impactos en cada una de ellas.

Actividad I: Preparación del sitio.

Actividad II: Aprovechamiento de Material Pétreo.

Actividad III: Abandono del sitio.

VII.5. CONCLUSIONES.

Con la ejecución del proyecto se generarán 33 impactos, de los cuales 18 son adversos no significativos, de estos el 100% de ellos se pueden mitigar o prevenir mediante medidas que se pueden aplicar durante todas las actividades del desarrollo del proyecto, 5 impactos benéficos no significativos y 10 son benéficos significativos que influyen en el desarrollo económico, social y ambiental del municipio de Mazatlán y localidades cercanas al proyecto.

Evaluando los impactos generados y valorando el impacto antropogénico sobre los elementos naturales y los ecosistemas existentes en el área donde se pretende



desarrollar el proyecto, se concluye que dicho proyecto es **viable ambiental y económicamente**, cumpliendo con las medidas de mitigación propuestas. Por lo tanto, el Proyecto de **“Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Quelite; Banco Camacho”**, el cual se localiza sobre el Río Quelite, iniciando al Oeste del Poblado Camacho y finalizando a 2,300.00 metros al Suroeste del mismo Poblado Camacho, Municipio de Mazatlán, Sinaloa y es factible de ejecutarse bajo el esquema de desarrollo sustentable.

INDICADOR DE IMPACTOS RELEVANTES POR COMPONENTE AMBIENTAL Y SUS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO.	La ampliación del cauce del río, ayudara a evitar las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas extraordinarias, que afectan directamente e indirectamente a los agricultores de la zona.	Se realizará una ampliación y reencauzamiento del río con una sección uniforme permitiendo tener mayor capacidad de conducción.
FLORA	Se retirará vegetación arbustiva y herbácea.	Se reforestarán ambas márgenes de río con especies propias de los ecosistemas riparios. Se harán pláticas de concientización con los pobladores aledaños y se colocarán letreros para reforzar esta medida.
FAUNA	Se desplazará del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles.	Con la reforestación que se hará, se propiciará las condiciones para que la fauna vuelva a poblar el área y esta llegará por sí sola, además se hará un programa de rescate y reubicación de fauna para las especies de lento desplazamiento.
AIRE	Se generaran emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada, la	Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, solo estará operando la necesaria.



COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
	cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m ⁻¹) de coeficiente de absorción de luz.	



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



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

VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

De acuerdo al artículo número 19 del reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental, se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo, todo el estudio se entrega en forma magnética 1 USB, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que es presentado en formato Word. Se hace entrega de un resumen de la manifestación de impacto ambiental que no excede de 20 cuartillas, asimismo está grabado en memoria magnética en formato Word.

La información entregada está completa y en idioma español.

VIII.1.1 CARTOGRAFIA.

- **METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANOS.**

Los Planos de localización y construcción del proyecto se elaboraron conforme a los criterios establecidos en la presente guía y se encuentran anexos al presente estudio.

- Para los **levantamientos topográficos** se utilizó equipo GPS con un método cinemático,

Método Cinemático Relativo: El receptor de referencia estará en modo estático en un punto de coordenadas conocidas, mientras el receptor móvil (ROVER), deberá ser inicializado para resolver la ambigüedad, de una de las siguientes formas: mediante una observación en estático (rápido) o bien, partiendo de un punto con coordenadas conocidas. Las épocas o intervalos de cadencia de toma de datos será función del objetivo de trabajo (velocidad del movimiento, cantidad de puntos a levantar...). Existen mayores restricciones en la observación, ya que no puede haber pérdida de la ambigüedad calculada inicialmente. Si la hubiera tendríamos que volver a inicializar el receptor móvil. Existe una variante de este método denominado STOP&GO. En este caso existe un número determinado de puntos a levantar, en los cuales realizaremos una parada durante unas épocas, almacenaremos la información del punto y seguiremos sin perder la señal de los satélites, hacia el siguiente punto a levantar. Este método ha quedado obsoleto en la actualidad debido a la aparición del RTK.

Los recorridos para la toma de puntos (coordenadas X, Y, Z) se realizaron de manera perpendicular al cauce del arroyo con trayectos a cada 50, 40 o 30 m uno de otro dependiendo de la topografía del cauce que presenta una pendiente suave.

Las coordenadas del receptor, móvil o estático, son obtenidas en postproceso, es decir, una vez finalizada la observación se calculan las posiciones en gabinete (lo que permite trabajar con efemérides más precisas).

Una vez recabada toda la información generada en campo, se procede a manipularlos con el programa Autocad. Para los cálculos de volumen de material se utilizó el programa Civilcad con las utilerías para cálculo de volúmenes, Los planos generados



se presentan en tamaño de 90 x 60 cm con las especificaciones técnicas de CONAGUA para su aprobación.
Los planos ambientales se realizaron tomando cartografía y bases de datos de INEGI.

VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1.-Área del proyecto.



Fotografía 2.-Vías de acceso al área del proyecto.



Fotografía 3.-Colindancia al proyecto.



Fotografía 4.-Cauce del río Quelite.



Fotografía 5.-Vegetación arbustiva en la orilla del río.



Fotografía 6.-Muestra del material pétreo.



Fotografía 7.-Parcela agrícola colindante al proyecto.



Fotografía 8.-Vegetación herbácea en el cauce del río Quelite.

VIII.1.3. VIDEOS.

No se anexa video Grabación

VIII.2. OTROS ANEXOS.

VIII.2.1 MEMORIAS

- Resultado de los estudios de campo

Método de Muestreo de Flora

Para identificar la vegetación en el área del proyecto de “**Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Quelite, Banco Camacho**” por la particularidad del mismo se llevaron a cabo mediante un censo forestal sobre el área que será afectada por esta construcción.

Con este método de medición, se logra obtener y cuantificar las existencias totales en las áreas a impactar. Un equipo de 3 personas conformado por 2 biólogos y un guía llevaron a cabo el censo donde se identificaron las especies encontradas en el área del proyecto y se generaron los listados de arbustos y herbáceas.

A continuación, se enlistan las especies encontrados en el área del proyecto.



VEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
Estrato arbustivo		
<i>Franseria ambrosioides</i>	Chicura	Compositae
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Euphorbiaceae
<i>Pisonia capitata</i>	Bainoro	Nyctaginaceae
Estrato herbáceo.		
<i>Amaranthus palmeri</i>	Bledo	Amaranthaceae
<i>Artemisia ludoviciana</i>	Estafiate	Asteraceae
<i>Abutilon grandidentatum</i>	Malva	Malvaceae
<i>Abutilon trisulcatum</i>	Pelotazo	Malvaceae
<i>Datura discolor</i>	Toloache	Solanaceae
<i>Argemone mexicana</i>	Cardo santo	Papaveraceae
<i>Euphorbia serpens</i>	Golondrina	Euphorbiaceae
<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	Solanaceae
Acuaticas.		
<i>Ludwigia octovalvis</i>	Jarilla	Onagraceae

Se determinaron 12 especies correspondientes a 9 familias.

En lo que a especies establecidas en la **NOM-059-SEMARNAR-2010** dentro de las diferentes categorías se refiere, **NO SE ENCONTRÓ NINGUNA**.

Justificación del método de muestreo

Conteo y medición directo no requiere que se justifique debido a que las mediciones son reales y directas tomando en cuenta el total de los individuos presentes en el área de estudio, los diámetros son al centímetro con cinta diamétrica y las alturas son redondeadas al metro o medios metros y se efectúan con cintas dimétricas y clinómetros.

Así mismo se realizó una revisión a la Nom-059-SEMARNAT-2010 con el propósito de detectar especies enlistadas en dicha norma, sin embargo, ninguna especie enlistada se encuentra bajo algún esquema de protección.

Metodología de la Fauna

El diseño de muestreo para la fauna en el área del proyecto **“Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Quelite, Banco Camacho”** fue mediante el método de observación directa (Avistamiento directo del ejemplar) e indirecta (Registro mediante rastros).



Método de muestreo.

Para realizar la caracterización de la fauna, se realizaron recorridos terrestres en el área del proyecto. El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

Mamíferos: La presencia de fauna en el área del proyecto, fue registrada mediante evidencias directas (auditivo y visual) e indirectas (madrigueras, nidos, excretas, huellas, mudas, presencia de restos óseos, etc.).

Aves: Para el grupo de aves, la técnica que se utilizó fue por “conteo por puntos” al azar, donde el evaluador permanece en un punto tomando nota de todas las especies e individuos vistos y oídos durante 10 minutos en un radio de 20 metros. Además se optó por hacer recorridos de observación en el área del proyecto, para ellos se utilizaron binoculares y guías de campo para identificar las especies observadas, con el propósito de obtener registros de especies ornitológicas de diferentes hábitos y actividades.

Reptiles y anfibios: El muestreo de reptiles y anfibios se realizó por métodos directos, es decir, no se utilizaron trampas, sino que solo se observaron mediante una búsqueda intensiva. La búsqueda fue dirigida en lugares propensos, como troncos secos, debajo de piedras, arbustos, etc.

Con la información obtenida se integraron las listas de las especies de fauna avistadas en toda el área del proyecto, consultando bibliografía de la fauna existente en el área del estudio.

Para tener una idea precisa de las categorías de riesgo de las especies registradas, se revisó la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAR-2010**, que determina si se encuentran en alguna categoría de riesgo.

Resultados

En las siguientes tablas se enlistan las especies de fauna silvestre registrada para el sitio del proyecto, donde se identifican con su nombre científico, común, familia y en su caso la categoría en que se encuentren los ejemplares de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

REPTILES

Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus
<i>Aspidoscelis costatus</i>	Güico	Teiidae	Pr
<i>Sceloporus magister</i>	Cachorón arborícola	Phrynosomatidae	Ninguno

P = Peligro de extinción, A = Amenazada, Pr = Sujeta a protección especial, E = probablemente extinta



Reptiles. - Se observó la presencia de 2 especies de reptiles agrupadas en 2 familias, de la cual **una especie** se encuentran en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, en la categoría **Pr** (Sujeta a protección especial).

MAMIFEROS

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Leporidae
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	Leporidae
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	Didelphidae
<i>Sciurus coliaei</i>	Ardilla gris	Sciuridae
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	Mephitidae
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Procyonidae

Mamíferos. - Se registró la presencia de 6 especies de mamíferos incluidas en 5 familias, de las cuales ninguna se encuentra registrada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

AVES

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Estatus
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae	
Benteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae	
Bolsero	<i>Icterus spp.</i>	Icteridae	
Piscui	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cuculidae	
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	
Paloma de ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	
Tórtola rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae	
Caracara	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae	
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae	
Cuervo	<i>Corvus sinaloae</i>	Corvidae	
Urraca	<i>Calocitta collie</i>	Corvidae	

Aves. - Se registró la presencia de 11 especies de aves pertenecientes a 8 familias de las cuales ninguna especie se encuentra registrada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

ESPECIES CON VALOR LOCAL

La fauna encontrada en las riberas y llanuras del Río Quelite, que tienen algún valor, son 2 familias que están representadas por 2 especies que tienen distintos usos que a continuación se describen.



Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Valor
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae	Autoconsumo
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae	Autoconsumo

Las guías consultadas fueron:

- Arizmendi, M.C. y H. Berlanga. 2014. Colibríes de México y Norteamérica. Hummingbirds of Mexico and North America. Conabio. México. 160 pp.
- Ver Van, P. 2006. Birds of Mexico and Central America. Princeton University Press. Princeton, New Jersey. 336pp.
- Howell, S. and Webb, S. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. Oxford, England, United Kingdom. 823 pp.
- Aranda Sánchez, M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). Tlalpa, México, 260 pp.

Además, al presente estudio se anexa la siguiente documentación:

- Formato de pago.
- Formato FF-SEMARNAT-117.
- Copia de la credencial de elector del Promovente.
- Copia de la Cedula de hacienda del Promovente.
- Planos del proyecto aprobados por CONAGUA.
- Copia de la credencial de elector del responsable técnico.
- Copia de la cedula profesional del responsable técnico.
- Escrito bajo protesta de decir verdad.
- Carta de factibilidad del proyecto emitida por CONAGUA.

VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Aguas nacionales: Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto de artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

Aguas continentales: Las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Biodiversidad: Es la totalidad de los genes, las especies y los ecosistemas de una región.

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente 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.

Cuenca hidrológica: El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. La



cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico.

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

Centro de almacenamiento: Lugar donde se depositan temporalmente materias primas su conservación y posterior traslado.

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

Desarrollo integral sustentable: El manejo de los recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.

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

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 fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

Especie endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

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

Forestación: El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

Revegetación: El establecimiento y desarrollo de vegetación en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

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, ciénagas 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.

Humus: Material de coloración oscura, que resultaba de la descomposición de los tejidos vegetales y animales que se encontraban en contacto con el suelo, al mismo que le atribuyen gran importancia desde el punto de vista de la fertilidad.

Normas: Las normas oficiales mexicanas expedidas por "La Comisión" en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales a los que se refiere el artículo 113.

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.

Meandros: Curva pronunciada que forma un río en su curso.

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 vida libre.

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.

Prismático: Formación de secciones idénticas.

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 creciente 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.

Reintroducción: La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma subespecie silvestre o, si no se hubiese determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre, que se realiza con el objeto de restituir una población desaparecida.

SEMARNAT: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Servicios ambientales: Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

Uso agrícola: La utilización de agua nacional destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, y su preparación 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 en servicios: La utilización de agua nacional para servicios distintos de los señalados en las fracciones XVI a XXV, de este artículo.

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.

Bibliografía.

- Beraud, J. L. (2001), Condiciones de Vida y Medio Ambiente en las Principales Ciudades Sinaloenses. Edit. UAS.
- Canter Larry W. (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Edit. McGraw Hill. USA.
- CNA (1992), Ley de Aguas Nacionales y sus Reglamentos, D.F., México.
- González del Tánago M. y García de Jalón D. (2001). Restauración de Ríos y Riberas, Edit. Madrid, España.
- Gobierno del Estado de Sinaloa (2000), Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sinaloa, Sinaloa, México.
- Gobierno del Estado de Sinaloa (2017), Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021.
- Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021, para Mazatlán, Sinaloa.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2005. Guías para la Interpretación de Cartografía. Geología. INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2017. Guías para la Interpretación de Cartografía. Uso del Suelo y Vegetación. Escala 1:25 000. Serie VI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020. Censo de Población y Vivienda. Sinaloa. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1995. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa (1999). Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa, H. Ayuntamiento de Mazatlán (2010). Cuaderno Estadístico Municipal, Sinaloa. México.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad (CONABIO).
- Leff E. (Coord.), 1990. Medio Ambiente y Desarrollo en México. Vol. I. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM. Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa. 356 p.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1992. Colección Porrúa. Leyes y Códigos de México. 6ta. edición. Editorial Porrúa. 539 p.
- Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, D.F., México.
- 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.
- Ven Te Chow (1955), Hidráulica de Canales Abiertos. Edit. McGraw Hill. Pág. 21.