

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Proyecto:

“Extracción Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Fuerte, Banco Jahuara Primero”

Promovente:

José Vicente de Paúl Pico Félix



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.....	6
I.2. PROMOVENTE.....	6
I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	6
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.....	6
I.2.3. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.....	6
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	6
I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	6
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	8
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	8
II.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.....	8
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.....	8
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.....	9
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.....	9
II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.....	11
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	13
II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.....	13
II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS..	14
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	14
II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	16
II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO.....	34
II.2.3. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EXPLOTACIÓN DE BANCO.....	34
II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES.....	36
II.2.5. APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO.....	36
II.2.6. ABANDONO DEL SITIO.....	37

Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Fuerte; Banco Jahuara Primero”

Promovente: José Vicente de Paul Pico Félix



II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.....	37
II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	37
II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....	38
II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.....	45
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	47
III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.....	47
III.2. NORMAS APLICABLES.....	72
III.3. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO).....	78
III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.....	85
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	89
IV.1 DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN.....	89
IV.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONAS DE INFLUENCIA.....	89
IV.3.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	102
IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.....	102
IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS.....	126
<i>Trachemys nebulosa</i>.....	132
IV.3.3. PAISAJE.....	134
IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	135
IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....	146
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	150
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	150
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.....	150
V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.....	151
V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	152
V.1.3.1. CRITERIOS.....	152
V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.....	152
V.1.3.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.....	154

Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Fuerte; Banco Jahuará
Primero”

Promovente: José Vicente de Paul Pico Félix



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	191
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	191
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.....	207
VI.2.1. Evaluación de impactos residuales:.....	207
VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	214
VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.....	214
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	214
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....	217
VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	218
VII.4. PRONOSTICO AMBIENTAL.....	221
VII.5. CONCLUSIONES.....	222
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	225
VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	225
VIII.1.1 CARTOGRAFIA.....	225
VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS.....	226
.....	228
VIII.1.3. VIDEOS.....	230
VIII.2. OTROS ANEXOS.....	230
<i>Trachemys nebulosa</i>.....	234
VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	236

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1- Localización del Estado de Sinaloa.....	2
Imagen 2.- Localización de El fuerte 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 Fuerte.....	5
Imagen 5.- Croquis de localización del área del proyecto.....	10
Imagen 6.- Caminos de acceso al polígono de extracción.....	14
Imagen 7.- Sección de extracción típica.....	15
Imagen 8.- Esquema general de trabajo.....	33
Imagen 9.- Polígono de extracción.....	34
Imagen 10.- Contenedor de basura.....	39
Imagen 11.- Tipo de letrinas.....	40

Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Fuerte; Banco Jahuará
Primero”

Promovente: José Vicente de Paul Pico Félix



Imagen 12.- Diseño del almacén temporal de residuos peligrosos.....	41
Imagen 13.- Dimensiones del Almacén de Temporal de Residuos Peligrosos.....	42
Imagen 14.- Imagen satelital de la ubicación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos en la Criba.....	43
Imagen 15.- Ubicación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.....	43
Imagen 16.- Imagen satelital de la ubicación de la criba en relación al proyecto.....	44
Imagen 17.- Dimensiones de la criba.....	45
Imagen 18.- Regiones Terrestres Prioritarias.....	79
Imagen 19.- Regiones Marítimas Prioritarias.....	80
Imagen 20.- Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	81
Imagen 21.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).....	82
Imagen 22.- Sitios Ramsar.....	83
Imagen 23.- Área Natural Protegida Federal.....	84
Imagen 24.- Área Natural Protegida Estatal.....	85
Imagen 25.- Unidad Ambiental Biofísica.....	86
Imagen 26.- Usos de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.....	90
Imagen 27.- Microcuenca que delimita el Sistema Ambiental.....	94
Imagen 28.- Sistema Ambiental con Área de Influencia.....	95
Imagen 29.- Área de influencia del Proyecto.....	96
Imagen 30.- Área de Influencia con usos del suelo.....	98
Imagen 31.- Tipo de clima.....	102
Imagen 32.- Categorías de nubosidad en la zona del proyecto.....	105
Imagen 33.- Velocidad promedio de los vientos en la zona del proyecto.....	106
Imagen 34.- Dirección del viento.....	107
Imagen 35.- Unidades geológicas.....	110
Imagen 36.- Provincias Fisiográficas en la zona del proyecto.....	111
Imagen 37.- Topoformas en el sistema ambiental.....	112
Imagen 38.- Sismos moderados y grandes en México.....	113
Imagen 39.- Regionalización Sísmica de México.....	114
Imagen 40.- Suelos Dominante del Municipio de El Fuerte. INEGI.....	115
Imagen 41.- Clasificación edafológica del sistema ambiental (en azul) y área del proyecto (en rojo).....	116
Imagen 42.- Uso de Suelo y Vegetación en el municipio El Fuerte.....	119
Imagen 43.- Uso de Suelo y Vegetación en el Sistema Ambiental.....	120
Imagen 44.- Región Hidrológica no. 10 “Sinaloa”.....	122
Imagen 45.- Cuenca Hidrológica.....	125
Imagen 46.- Hidrografía del Sistema Ambiental.....	126
Imagen 47.- Ubicación de vegetación arborea.....	127
Imagen 48.- Ubicación del proyecto en el Municipio.....	135
Imagen 49.- Acceso al área del proyecto.....	141
Imagen 50.- Polígono de Reforestación.....	193
Imagen 51.- Localización del área.....	198
Imagen 52.- Imagen satelital del polígono de reubicación de la fauna.....	198
Imagen 53.- Charolas metálicas.....	202
Imagen 54.- Esquema general del escenario al fin del proyecto.....	220
Imagen 55.- Esquema general del escenario al fin del proyecto.....	220

Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Fuerte; Banco Jahuará Primero”

Promovente: José Vicente de Paul Pico Félix



Imagen 56.- Escenario al finalizar el proyecto.....	221
---	-----

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Coordenadas Geográficas extremas.....	4
Tabla 2.- Coordenadas del polígono general.....	5
Tabla 3.- Tabla general de áreas y volúmenes.....	8
Tabla 4.- Planos Anexos al estudio.....	10
Tabla 5.- Inversión total del proyecto.....	11
Tabla 6.- Costos de operación y mantenimiento.....	11
Tabla 7.- Costo anual por concepto.....	12
Tabla 8.- Costo total de las medidas de mitigación.....	13
Tabla 9.- Dimensiones del proyecto.....	13
Tabla 10.- Características particulares del proyecto.....	15
Tabla 11.- Programa de Trabajo.....	16
Tabla 12.- Tablas de Volumen General de Material al Corte y Relleno a Volteo.....	19
Tabla 13.- Volumen de Material de corte de la primera etapa.....	21
Tabla 14.- Volumen de Material de corte de la segunda etapa.....	23
Tabla 15.- Volumen de Material de corte de la tercera etapa.....	25
Tabla 16.- Volumen de Material de corte de la cuarta etapa.....	27
Tabla 17.- Volumen de Material de corte de la quinta etapa.....	29
Tabla 18.- Cuadro de construcción de la primera etapa del proyecto.....	29
Tabla 19.- Cuadro de construcción de la segunda etapa del proyecto.....	30
Tabla 20.- Cuadro de construcción de la tercera etapa del proyecto.....	30
Tabla 21.- Cuadro de construcción de la cuarta etapa del proyecto.....	31
Tabla 22.- Cuadro de construcción de la quinta etapa del proyecto.....	31
Tabla 23.- Resumen de las áreas y volumen de material de corte.....	32
Tabla 24.- Volumen de material de extracción.....	32
Tabla 25.- Maquinaria requerida.....	35
Tabla 26.- Emisiones a la atmósfera.....	38
Tabla 27.- Cuadro de construcción del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos..	42
Tabla 28.- Cuadro de construcción de la criba.....	44
Tabla 29.- Microcuencas que conforman el sistema ambiental.....	89
Tabla 30.- Uso del suelo y vegetación Serie IV. Fuente INEGI.....	91
Tabla 31.- Cuadro de construcción del sistema ambiental.....	94
Tabla 32.- Coordenadas del Polígono del área de influencia.....	97
Tabla 33.- Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia.....	98
Tabla 34.- Tipos de clima en el sistema ambiental.....	103
Tabla 35.- Tipos de rocas en el Sistema Ambiental.....	110
Tabla 36.- Tipos de suelo en el Sistema Ambiental.....	117
Tabla 37.- Tipos de vegetación en el Sistema Ambiental.....	120
Tabla 38.- Microcuencas que conforman el sistema ambiental.....	125
Tabla 39.- Especies de flora dentro del área del proyecto.....	129
Tabla 40.- Inventario forestal.....	130
Tabla 41.- Abundancia por unidad de espacio.....	130
Tabla 42.- Listado de reptiles.....	132

Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Fuerte; Banco Jahuará
Primero”

Promoviente: José Vicente de Paul Pico Félix



Tabla 43.- Mamíferos encontrada en el predio.....	133
Tabla 44.- Aves encontradas en el predio.....	133
Tabla 45.- Fauna localizada con algún valor cinegético.....	134
Tabla 46.- Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2020.....	136
Tabla 47.- Localidades y densidad de habitantes.....	136
Tabla 48.- Indicadores de marginación.....	137
Tabla 49.- Indicadores porcentuales de características seleccionadas.....	137
Tabla 50.- Distribución porcentual de servicios en las viviendas.....	138
Tabla 51.- Vivienda y servicios básicos.....	139
Tabla 52.- Servicios Públicos en comunidades aledañas.....	139
Tabla 53.- Bienes materiales en las viviendas.....	140
Tabla 54.- Vialidades al área del proyecto.....	140
Tabla 55.- Características Económicas de la Población.....	145
Tabla 56.- Nivel Educativo.....	145
Tabla 57.- Lista de indicadores de impacto.....	152
Tabla 58.- Matriz de Leopold.....	155
Tabla 59.- Resumen de impactos.....	188
Tabla 60.- Matriz de cribado.....	189
Tabla 61.- Especies a reforestar.....	191
Tabla 62.- Cuadro de construcción de la margen derecha.....	192
Tabla 63.- Cuadro de construcción de la margen izquierda.....	192
Tabla 64.- Superficie a reforestar y cantidad de plantas.....	193
Tabla 65.- Costo del Programa de Reforestación.....	195
Tabla 66.- Costo de la medida 6.....	196
Tabla 67.- Polígono de reubicación de fauna.....	197
Tabla 68.- Costo del programa de rescate y reubicación de fauna.....	199
Tabla 69.- Costo de la medida 10.....	200
Tabla 70.- Programa de mantenimiento de la maquinaria.....	201
Tabla 71.- Costo de la medida 11.....	202
Tabla 72.- Costo de la medida 12.....	203
Tabla 73.- Costo de la medida de mitigación número 15.....	204
Tabla 74.- Costo de la medida 19.....	206
Tabla 75.- Costo total de las medidas de mitigación.....	207
Tabla 76.- Especies de flora dentro del área del proyecto.....	231
Tabla 77.- Inventario forestal en el área del proyecto.....	232
Tabla 41.- Abundancia por unidad de espacio.....	233
Tabla 79.- Listado de reptiles.....	234
Tabla 80.- Mamíferos encontrada en el predio.....	235
Tabla 81.- Aves encontradas en el predio.....	235
Tabla 82.- Fauna localizada con algún valor cinegético.....	236

Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Fuerte; Banco Jahuará
Primero”

Promoviente: José Vicente de Paul Pico Félix



INDICE DE FOTOGRAFÍA

Fotografía 1. Área del proyecto.....	226
Fotografía 2. Colindancias al área del proyecto.....	226
Fotografía 3. Vías de acceso al área del proyecto.....	227
Fotografía 4. Cauce del río Fuerte.....	227
Fotografía 5. Área del proyecto.....	228
Fotografía 6. Área del proyecto con presencia de vegetación secundaria.....	228
Fotografía 7. Área del proyecto con presencia de vegetación arborea.....	229
Fotografía 8. Tiradero de basura de manera clandestina en el área del proyecto.....	229

Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Fuerte; Banco Jahuara Primero”

Promovente: José Vicente de Paul Pico Félix



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 Rio Fuerte, Banco Jahuara Primero”

I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

El proyecto se localiza sobre el cauce del Rio Fuerte, a 1,000 metros al Sur del poblado Jahuara Primero, Municipio de El Fuerte, 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.



Municipio de El Fuerte:

El Municipio de El Fuerte se ubica en la parte norte del Estado en las coordenadas 25°53'00"N 108°16'00"O. Su cabecera es la ciudad de El Fuerte, ubicada a la orilla del río del mismo nombre.

Colinda al norte con el Estado de Sonora, al sur con el municipio de Sinaloa, al poniente con el municipio de Ahome y al oriente con el municipio de Choix.

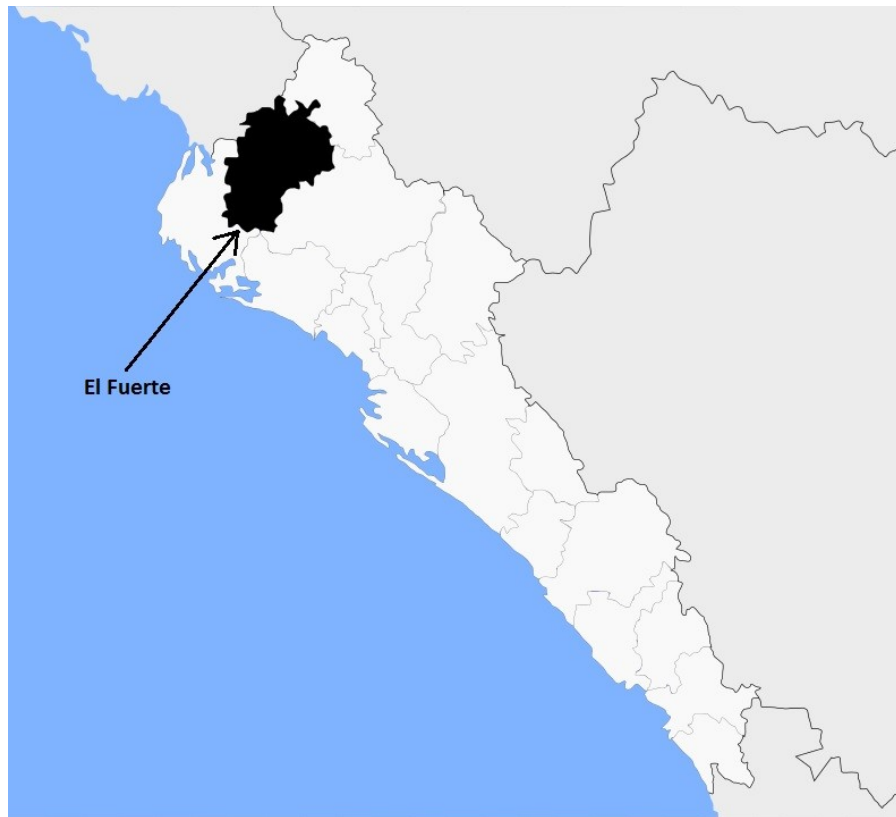


Imagen 2.- Localización de El fuerte en el estado de Sinaloa.

El proyecto se localiza sobre el cauce del Río Fuerte, a 1,000 metros al Sur del poblado Jahuara Primero, Municipio de El Fuerte, Sinaloa.

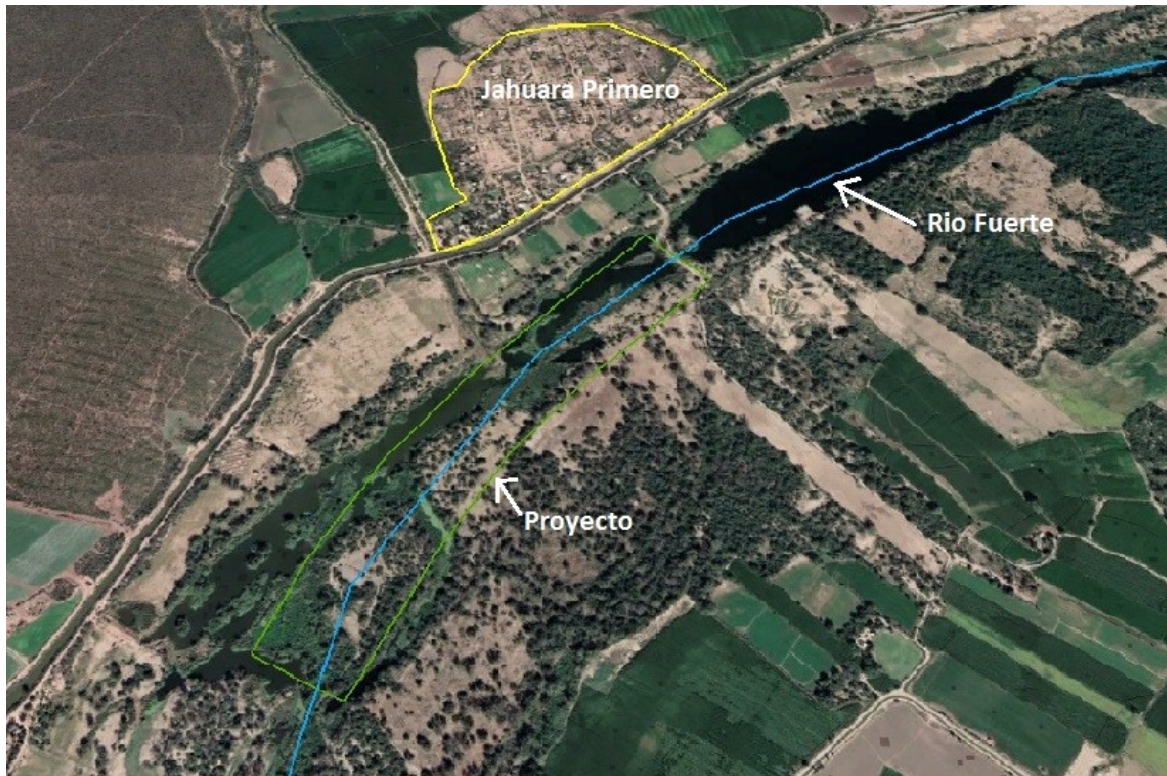


Imagen 3.- Imagen satelital de ubicación del Proyecto.

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:	25° 59' 47.31"	25° 59' 08.01"
LONGITUD:	108° 54' 34.47"	108° 55' 04.79"

Tabla 1.- Coordenadas Geográficas extremas.

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



POLIGONO GENERAL DE EXTRACCIÓN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
				1	2,877,047.130	
				2	2,876,888.851	709,160.9716
1	2	S 45° 12' 09.52" E	224.636	2	2,876,546.945	709,320.3740
2	3	S 42° 56' 24.58" W	467.043	3	2,876,328.698	709,002.2082
3	4	S 38° 16' 06.87" W	277.980	4	2,876,060.978	708,830.0414
4	5	S 28° 55' 33.00" W	305.879	5	2,875,691.854	708,682.0947
5	6	S 24° 17' 08.47" W	404.960	6	2,875,796.204	708,515.5400
6	7	N 62° 08' 12.78" W	223.275	7	2,876,028.938	708,318.1502
7	8	N 20° 09' 46.25" E	247.928	8	2,876,306.626	708,403.6083
8	9	N 27° 30' 26.46" E	313.081	9	2,876,553.062	708,548.2086
9	10	N 35° 41' 37.79" E	303.438	10	2,876,724.869	708,725.2508
10	11	N 40° 24' 54.88" E	225.656	11	2,877,047.130	708,871.5484
11	1	N 41° 55' 37.43" E	433.149	1	2,877,047.130	709,160.9716
SUP: 335,593.263 M ²						

Tabla 2.- Coordenadas del polígono general.

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

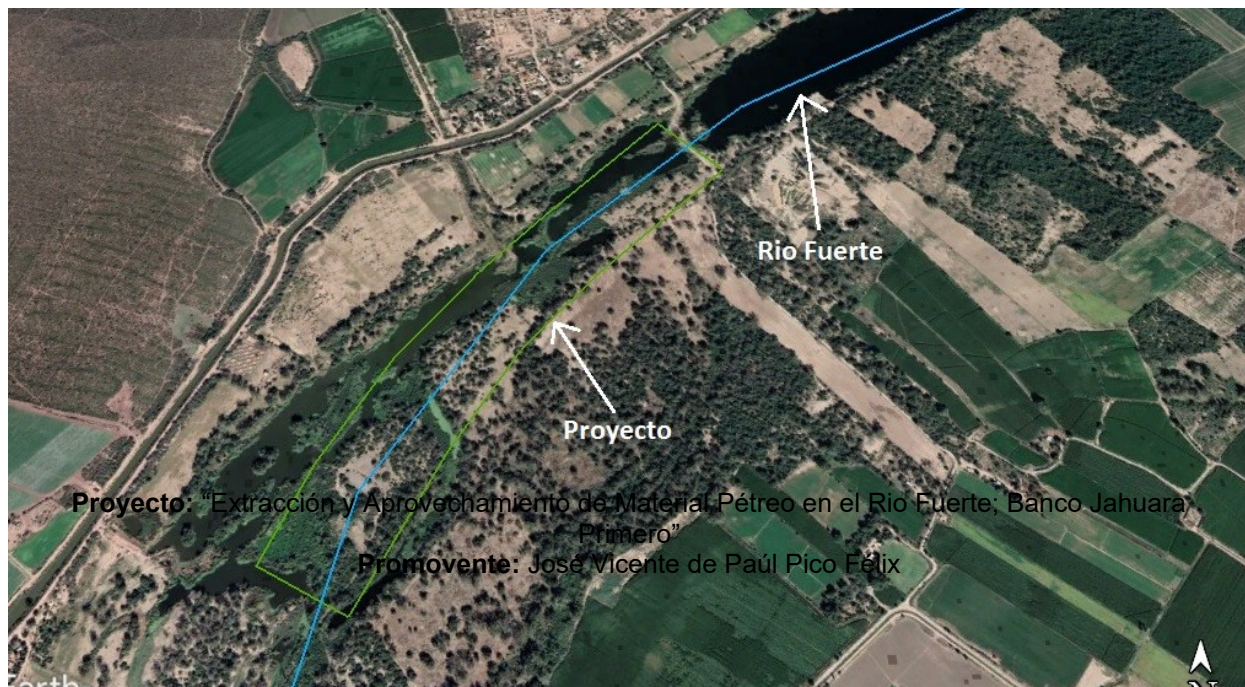




Imagen 4.- Fotografía satelital del polígono general de trabajo sobre el Río Fuerte.

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.

Jose Vicente de Paul Pico Félix.

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.

PIFV760307FL4

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

Carretera a Imala No. 3132, Fraccionamiento Los Angeles, Culiacan, Sinaloa. C.P. 80014, Tel. 667-2-16-74-48. Correo electrónico: biol.josuerobles@live.com.mx

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

I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

Biol. José Josué Robles Bernal



I.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

Villa Pátzcuaro No. 2988, Fraccionamiento Villas del Rio Elite, C.P. 80050, Culiacán, Sinaloa. Tel. Tel. 667-2-16-74-48. Correo electrónico: biol.josuerobles@live.com.mx

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 Fuerte, a 1,000 metros al Sur del Poblado el Jahuara Primero, Municipio de El Fuerte, Sinaloa, y consiste en el aprovechamiento de **1,015,404.67 m³** de material pétreo.

ÁREA A EXPLOTAR	335,593.263 M²
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	1,015,404.67 M ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	31,556.18 M ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION	983,848.49 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 arbóreo, arbustivo y herbáceo dentro de los que destacan Sauce (*Salix nigra*), Álamo (*Populus dimorpha*), Guamuchil (*Pithecellobium dulce*) Cucas (*Mimosa pigra*), Higuera (*Ricinus communis*), flor de castilla (*Cryptostegia grandiflora*) Bledo (*Amaranthus palmeri*), Estafiate (*Artemisia ludoviciana*), Toloache (*Datura discolor*), Pegajosa (*Cleome viscosa*) 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*), Garza blanca (*Ardea alba*), Bolsero (*Icterus spp.*), carpintero (*Melanerpes uropygialis*), paloma ala blanco (*Zenaida asiática*) y otras.

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la extracción del material pétreo que se ha venido depositando en el lecho del cauce del Río Fuerte; 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 Fuerte, 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 El Fuerte y Ahome.



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

El proyecto se localiza sobre el cauce del Río Fuerte a 1,000 metros al Sur del Poblado Jahuara Primero, Municipio de El Fuerte, Sinaloa. En la coordenada geográfica (Centroide) Lat.: 25°59'28.42" N, Long: 108° 54' 51.52" W.

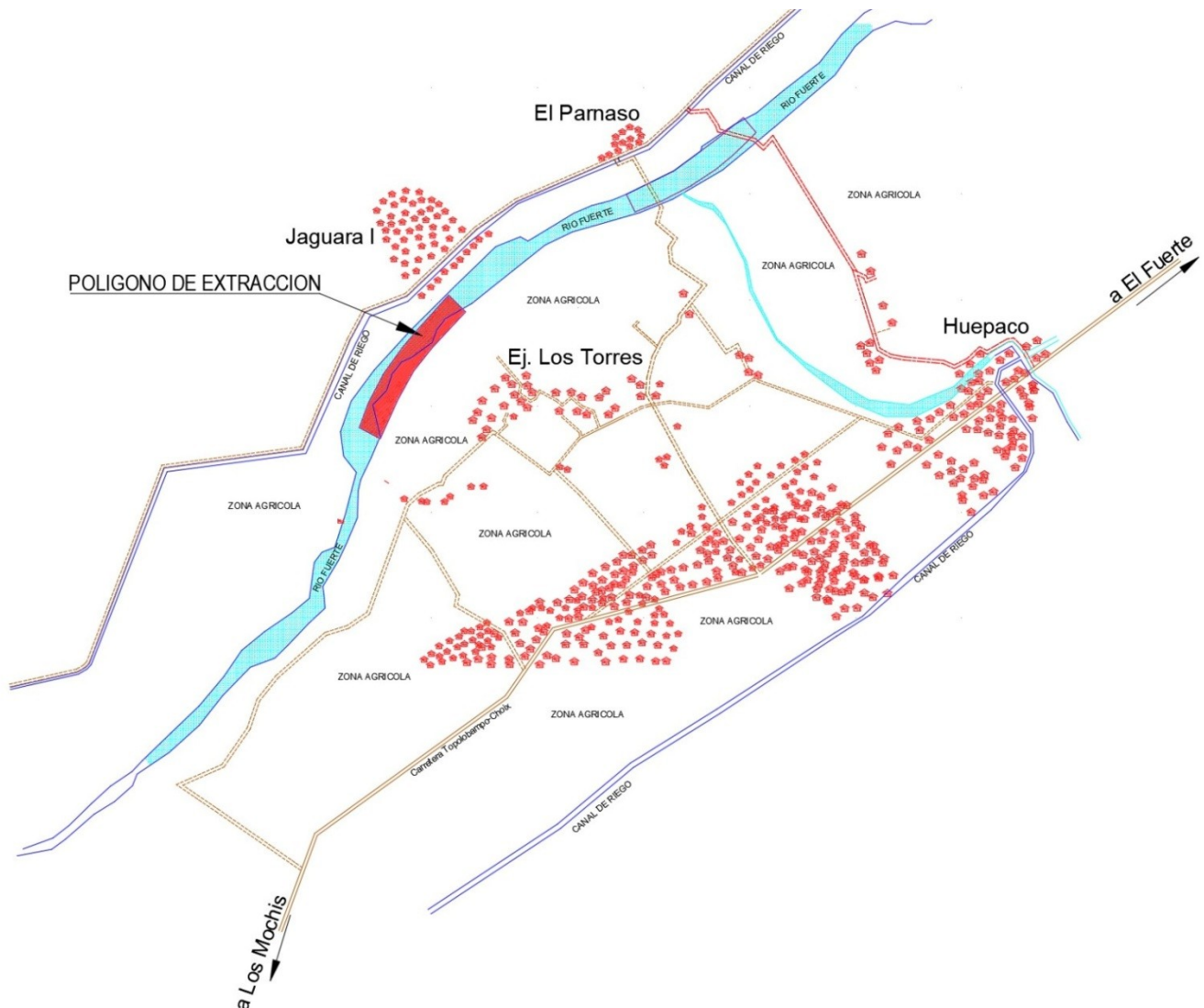


Imagen 5.- Croquis de localización del área del proyecto.



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 requerido: \$ 1,950,000

INVERSION TOTAL DEL PROYECTO	
Inversiones primer año.	Inversion
A) INVERSIÓN FIJA	1,950,000
maquinaria y equipo	1,850,000
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	2	10,000	20,000	240,000
OPERADOR DE CARGADOR FRONTAL	1	5,000	10,000	120,000
OPERADOR CAMION	3	12,000	24,000	288,000
TOTAL	6	27,000	54,000	648,000

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Erogaciones de gestión y manejo	Costo (\$) MES	Costo (\$) ANUAL
COMBUSTIBLE	27,000	216,000
LLANTAS	6,000	48,000
PARTES DE EQUIPOS	6,000	48,000
TECNICO MECANICO	8,000	64,000
Total	47,000	376,000

TOTAL GENERAL ANUAL	1,024,000.00
----------------------------	---------------------



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	694,826.00	11,461	11,461	11,461	11,461
COSTO ANUAL POR MANO DE OBRA	648,000	648,000	648,000	648,000	648,000
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	376,000	376,000	376,000	376,000	376,000
COSTOS ANUALES TOTALES	1,718,826	1,035,461	1,035,461	1,035,461	1,035,461

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
COSTOS ANUALES TOTALES	1,718,826	1,035,461	1,035,461	1,035,461	1,035,461
INGRESOS TOTALES	30,897,395	31,557,798	32,231,408	32,918,491	33,619,315
UTILIDAD BRUTA ANUAL	29,178,569	30,522,337	31,195,947	31,883,030	32,583,854

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.	\$247,826.00
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		\$694,826.00

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

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

ÁREA A EXPLOTAR	335,593.263 M²
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	1,015,404.67 M ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	31,556.18 M ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION	983,848.49 M³

Tabla 9.- Dimensiones del proyecto.

El polígono se delimitó por el cauce del río Fuerte 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 Fuerte.

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 Fuerte, 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 Pacifico 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.-000027, de fecha 24 de Febrero de 2023 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.- Caminos de acceso al polígono de extracción.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El Río Fuerte 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)
José Vicente de Paul Pico Felix	0+000 a 1+488.01	1,488.01	335,593.263 M ²	1,015,404.67 M ³	31,556.18 M ³	983,848.49 M ³

Tabla 10.- Características particulares del proyecto.

Largo total del tramo de trabajo: 1,488.01 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: 76 secciones a cada 20 metros y la última a 8.01 metros.

Profundidad de cubeta: La profundidad promedio de la cubeta es de 3.69 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.

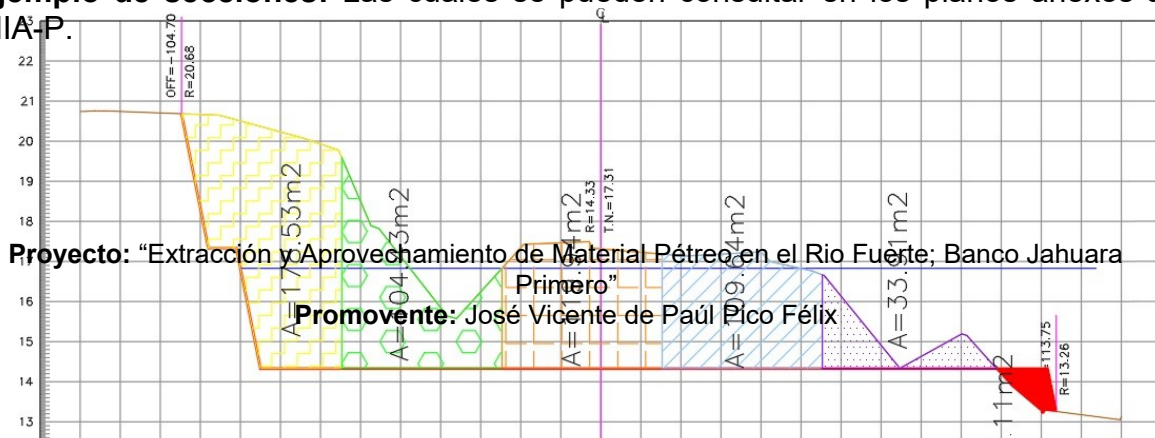




Imagen 7.- Sección de extracción típica.

La línea superior 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 la 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

SECCIÓN	CALCULO DE VOLUMEN	
	CORTE	
	ÁREA (m²)	VOLUMEN (m³)
0+000	594.47	
0+020	531.34	11258.10
0+040	441.71	9730.50
0+060	400.05	8417.60
0+080	379.66	7797.10
0+100	411.77	7914.30
0+120	446.43	8582.00
0+140	480.76	9271.90
0+160	493.89	9746.50
0+180	518.83	10127.20
0+200	532.36	10511.90
0+220	542.80	10751.60
0+240	570.48	11132.80
0+260	606.54	11770.20
0+280	591.19	11977.30
0+300	569.87	11610.60
0+320	555.97	11258.40
0+340	546.45	11024.20
0+360	496.93	10433.80
0+380	471.88	9688.10
0+400	439.16	9110.40
0+420	430.85	8700.10
0+440	419.22	8500.70
0+460	417.46	8366.80
0+480	613.91	10313.70

SECCIÓN	CALCULO DE VOLUMEN	
	TERRAPLEN	
	ÁREA (m²)	VOLUMEN (m³)
0+000	27.46	
0+020	27.08	545.40
0+040	21.36	484.40
0+060	40.80	621.60
0+080	50.82	916.20
0+100	56.89	1077.10
0+120	75.01	1319.00
0+140	80.30	1553.10
0+160	89.64	1699.40
0+180	95.12	1847.60
0+200	86.20	1813.20
0+220	69.15	1553.50
0+240	50.59	1197.40
0+260	30.89	814.80
0+280	16.80	476.90
0+300	10.91	277.10
0+320	10.10	210.10
0+340	9.11	192.10
0+360	0.61	97.20
0+380	6.62	72.30
0+400	15.83	224.50
0+420	11.79	276.20
0+440	9.01	208.00
0+460	5.16	141.70
0+480	6.21	113.70



0+500	613.50	12274.10	0+500	1.50	77.10
0+520	519.47	11329.70	0+520	24.70	262.00
0+540	537.72	10571.90	0+540	3.71	284.10
0+560	573.70	11114.20	0+560	0.00	37.10
0+580	615.65	11893.50	0+580	0.08	0.80
0+600	561.65	11773.00	0+600	1.45	15.30
0+620	532.53	10941.80	0+620	4.54	59.90
0+640	517.72	10502.50	0+640	8.80	133.40
0+660	546.99	10647.10	0+660	35.92	447.20
0+680	602.17	11491.60	0+680	48.06	839.80
0+700	732.82	13349.90	0+700	43.77	918.30
0+720	707.83	14406.50	0+720	39.07	828.40
0+740	677.25	13850.80	0+740	36.60	756.70
0+760	703.28	13805.30	0+760	38.81	754.10
0+780	775.41	14786.90	0+780	18.52	573.30
0+800	863.94	16393.50	0+800	15.02	335.40
0+820	945.14	18090.80	0+820	11.14	261.60
0+840	976.38	19215.20	0+840	14.11	252.50
0+860	972.13	19485.10	0+860	13.79	279.00
0+880	973.25	19453.80	0+880	13.13	269.20
0+900	975.90	19491.50	0+900	16.75	298.80
0+920	972.52	19484.20	0+920	20.93	376.80
0+940	891.96	18644.80	0+940	20.02	409.50
0+960	871.65	17636.10	0+960	10.32	303.40
0+980	831.35	17030.00	0+980	5.08	154.00
1+000	783.07	16144.20	1+000	0.59	56.70
1+020	768.43	15515.00	1+020	0.00	5.90
1+040	734.85	15032.80	1+040	0.00	0.00
1+060	787.64	15224.90	1+060	3.99	39.90
1+080	845.61	16332.50	1+080	0.49	44.80
1+100	884.32	17299.30	1+100	0.63	11.20
1+120	949.77	18340.90	1+120	0.80	14.30
1+140	1012.32	19620.90	1+140	0.99	17.90
1+160	1048.33	20606.50	1+160	1.20	21.90
1+180	1043.03	20913.60	1+180	0.00	12.00
1+200	1062.47	21055.00	1+200	0.00	0.00
1+220	1072.30	21347.70	1+220	0.00	0.00
1+240	1076.14	21484.40	1+240	0.00	0.00
1+260	1051.31	21274.50	1+260	0.00	0.00
1+280	1013.60	20649.10	1+280	0.00	0.00
1+300	934.57	19481.70	1+300	0.00	0.00



1+320	858.46	17930.30	1+320	0.00	0.00
1+340	781.77	16402.30	1+340	0.00	0.00
1+360	704.67	14864.40	1+360	0.00	0.00
1+380	630.77	13354.40	1+380	3.63	36.30
1+400	567.03	11978.00	1+400	36.16	397.90
1+420	485.63	10526.60	1+420	39.84	760.00
1+440	407.88	8935.10	1+440	44.43	842.70
1+460	337.38	7452.60	1+460	52.70	971.30
1+480	260.96	5983.40	1+480	62.01	1147.10
1+488.01	237.16	1994.97	1+488.01	66.85	516.08
TOTAL	51335.36	1015404.67	TOTAL	1663.59	31556.18

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” por etapa.

PRIMERA ETAPA		
TABLA DE VOLUMEN DE MATERIAL DE CORTE		
SECCION	ÁREA (m ²)	VOLUMEN (m ³)
0+000	105.76	
0+020	92.47	1982.30
0+040	60.47	1529.40
0+060	38.98	994.50
0+080	25.88	648.60
0+100	55.60	814.80
0+120	85.72	1413.20
0+140	117.99	2037.10
0+160	126.67	2446.60
0+180	130.85	2575.20
0+200	136.50	2673.50
0+220	143.26	2797.60
0+240	147.54	2908.00
0+260	147.15	2946.90
0+280	141.96	2891.10
0+300	135.95	2779.10
0+320	129.06	2650.10
0+340	119.94	2490.00
0+360	96.43	2163.70
0+380	84.90	1813.30
0+400	72.85	1577.50
0+420	59.86	1327.10



0+440	45.93	1057.90
0+460	41.40	873.30
0+480	66.43	1078.30
0+500	81.01	1474.40
0+520	80.61	1616.20
0+540	78.28	1588.90
0+560	86.75	1650.30
0+580	105.86	1926.10
0+600	103.82	2096.80
0+620	117.00	2208.20
0+640	134.77	2517.70
0+660	153.07	2878.40
0+680	170.32	3233.90
0+700	222.20	3925.20
0+720	167.69	3898.90
0+740	171.17	3388.60
0+760	169.81	3409.80
0+780	225.70	3955.10
0+800	252.00	4777.00
0+820	273.66	5256.60
0+840	275.45	5491.10
0+860	266.69	5421.40
0+880	260.95	5276.40
0+900	258.26	5192.10
0+920	257.25	5155.10
0+940	249.98	5072.30
0+960	241.76	4917.40
0+980	231.38	4731.40
1+000	219.77	4511.50
1+020	207.19	4269.60
1+040	193.61	4008.00
1+060	189.88	3834.90
1+080	199.25	3891.30
1+100	208.99	4082.40
1+120	217.66	4266.50
1+140	226.18	4438.40
1+160	231.28	4574.60
1+180	228.58	4598.60
1+200	226.73	4553.10
1+220	224.79	4515.20
1+240	222.88	4476.70



1+260	220.98	4438.60
1+280	218.13	4391.10
1+300	214.86	4329.90
1+320	211.04	4259.00
1+340	206.33	4173.70
1+360	200.64	4069.70
1+380	193.85	3944.90
1+400	173.66	3675.10
1+420	141.13	3147.90
1+440	108.14	2492.70
1+460	75.23	1833.70
1+480	45.98	1212.10
1+488.01	39.01	340.38
TOTAL	11890.76	235857.98

Tabla 13.- Volumen de Material de corte de la primera etapa.

SEGUNDA ETAPA		
TABLA DE VOLUMEN DE MATERIAL DE CORTE		
SECCIÓN	ÁREA (m²)	VOLUMEN (m³)
0+000	90.78	
0+020	78.71	1694.90
0+040	18.91	976.20
0+060	1.71	206.20
0+080	0.00	17.10
0+100	2.16	21.60
0+120	6.08	82.40
0+140	11.71	177.90
0+160	20.89	326.00
0+180	46.82	677.10
0+200	58.02	1048.40
0+220	63.22	1212.40
0+240	80.29	1435.10
0+260	104.75	1850.40
0+280	105.36	2101.10
0+300	104.38	2097.40
0+320	104.91	2092.90
0+340	109.64	2145.50
0+360	90.46	2001.00
0+380	64.19	1546.50
0+400	43.48	1076.70



0+420	28.46	719.40
0+440	19.76	482.20
0+460	11.93	316.90
0+480	85.82	977.50
0+500	75.74	1615.60
0+520	11.98	877.20
0+540	20.21	321.90
0+560	33.62	538.30
0+580	46.75	803.70
0+600	45.38	921.30
0+620	34.03	794.10
0+640	48.27	823.00
0+660	65.41	1136.80
0+680	77.34	1427.50
0+700	125.85	2031.90
0+720	124.42	2502.70
0+740	89.24	2136.60
0+760	87.77	1770.10
0+780	123.32	2110.90
0+800	165.14	2884.60
0+820	210.31	3754.50
0+840	229.54	4398.50
0+860	225.32	4548.60
0+880	220.62	4459.40
0+900	214.20	4348.20
0+920	194.61	4088.10
0+940	128.95	3235.60
0+960	137.97	2669.20
0+980	147.69	2856.60
1+000	157.05	3047.40
1+020	165.82	3228.70
1+040	174.00	3398.20
1+060	181.04	3550.40
1+080	187.64	3686.80
1+100	195.66	3833.00
1+120	203.48	3991.40
1+140	211.57	4150.50
1+160	218.50	4300.70
1+180	214.80	4333.00
1+200	211.83	4266.30
1+220	209.01	4208.40



1+240	206.14	4151.50
1+260	203.22	4093.60
1+280	181.80	3850.20
1+300	154.02	3358.20
1+320	125.20	2792.20
1+340	95.62	2208.20
1+360	65.41	1610.30
1+380	35.94	1013.50
1+400	15.73	516.70
1+420	5.62	213.50
1+440	0.29	59.10
1+460	0.00	2.90
1+480	0.00	0.00
1+488.01	0.00	0.00
TOTAL	7655.51	152202.40

Tabla 14.- Volumen de Material de corte de la segunda etapa.

TERCERA ETAPA		
TABLA DE VOLUMEN DE MATERIAL DE CORTE		
SECCIÓN	ÁREA (m ²)	VOLUMEN (m ³)
0+000	181.75	
0+020	178.54	3602.90
0+040	174.65	3531.90
0+060	172.61	3472.60
0+080	177.70	3503.10
0+100	189.58	3672.80
0+120	200.08	3896.60
0+140	207.55	4076.30
0+160	208.96	4165.10
0+180	206.07	4150.30
0+200	199.47	4055.40
0+220	191.08	3905.50
0+240	186.38	3774.60
0+260	185.58	3719.60
0+280	162.49	3480.70
0+300	139.22	3017.10
0+320	117.66	2568.80
0+340	104.43	2220.90
0+360	98.11	2025.40
0+380	105.84	2039.50



0+400	113.87	2197.10
0+420	122.24	2361.10
0+440	130.94	2531.80
0+460	139.63	2705.70
0+480	205.97	3456.00
0+500	206.29	4122.60
0+520	196.48	4027.70
0+540	181.06	3775.40
0+560	160.58	3416.40
0+580	135.05	2956.30
0+600	109.50	2445.50
0+620	129.51	2390.10
0+640	145.48	2749.90
0+660	161.80	3072.80
0+680	182.32	3441.20
0+700	203.95	3862.70
0+720	222.05	4260.00
0+740	226.89	4489.40
0+760	231.96	4588.50
0+780	238.64	4706.00
0+800	244.03	4826.70
0+820	247.43	4914.60
0+840	247.43	4948.60
0+860	258.07	5055.00
0+880	266.82	5248.90
0+900	273.72	5405.40
0+920	276.08	5498.00
0+940	253.00	5290.80
0+960	227.27	4802.70
0+980	202.83	4301.00
1+000	179.27	3821.00
1+020	156.60	3358.70
1+040	134.81	2914.10
1+060	147.84	2826.50
1+080	167.59	3154.30
1+100	184.94	3525.30
1+120	200.29	3852.30
1+140	214.70	4149.90
1+160	221.04	4357.40
1+180	219.43	4404.70
1+200	218.73	4381.60



1+220	218.06	4367.90
1+240	217.58	4356.40
1+260	217.35	4349.30
1+280	217.55	4349.00
1+300	217.87	4354.20
1+320	218.22	4360.90
1+340	218.67	4368.90
1+360	219.07	4377.40
1+380	219.61	4386.80
1+400	204.49	4241.00
1+420	177.08	3815.70
1+440	152.22	3293.00
1+460	129.82	2820.40
1+480	104.64	2344.60
1+488.01	95.81	802.80
TOTAL	14201.92	280061.10

Tabla 15.- Volumen de Material de corte de la tercera etapa.

CUARTA ETAPA		
TABLA DE VOLUMEN DE MATERIAL DE CORTE		
SECCIÓN	ÁREA (m²)	VOLUMEN (m³)
0+000	72.54	
0+020	36.88	1094.20
0+040	36.50	733.80
0+060	28.94	654.40
0+080	13.35	422.90
0+100	3.32	166.70
0+120	0.00	33.20
0+140	0.00	0.00
0+160	0.00	0.00
0+180	0.00	0.00
0+200	0.18	1.80
0+220	1.08	12.60
0+240	2.45	35.30
0+260	6.02	84.70
0+280	17.27	232.90
0+300	25.15	424.20
0+320	32.90	580.50
0+340	33.91	668.10
0+360	35.26	691.70



0+380	41.77	770.30
0+400	34.94	767.10
0+420	47.20	821.40
0+440	49.48	966.80
0+460	50.37	998.50
0+480	56.53	1069.00
0+500	53.61	1101.40
0+520	35.77	893.80
0+540	66.34	1021.10
0+560	105.31	1716.50
0+580	146.27	2515.80
0+600	137.85	2841.20
0+620	88.58	2264.30
0+640	25.47	1140.50
0+660	0.00	254.70
0+680	0.00	0.00
0+700	0.00	0.00
0+720	0.83	8.30
0+740	0.00	8.30
0+760	0.35	3.50
0+780	6.89	72.40
0+800	28.69	355.80
0+820	46.31	750.00
0+840	64.17	1104.80
0+860	58.93	1231.00
0+880	54.43	1133.60
0+900	51.89	1063.20
0+920	57.78	1096.70
0+940	67.82	1256.00
0+960	81.45	1492.70
0+980	99.02	1804.70
1+000	117.41	2164.30
1+020	140.14	2575.50
1+040	163.91	3040.50
1+060	164.78	3286.90
1+080	164.25	3290.30
1+100	172.39	3366.40
1+120	185.44	3578.30
1+140	200.56	3860.00
1+160	213.80	4143.60
1+180	217.96	4317.60



1+200	243.56	4615.20
1+220	259.44	5030.00
1+240	267.46	5269.00
1+260	246.26	5137.20
1+280	230.73	4769.90
1+300	179.27	4100.00
1+320	132.82	3120.90
1+340	87.20	2200.20
1+360	43.61	1308.10
1+380	4.45	480.60
1+400	1.12	55.70
1+420	1.47	25.90
1+440	0.86	23.30
1+460	0.00	8.60
1+480	0.00	0.00
1+488.01	0.00	0.00
TOTAL	5342.69	106128.40

Tabla 16.- Volumen de Material de corte de la cuarta etapa.

QUINTA ETAPA		
TABLA DE VOLUMEN DE MATERIAL DE CORTE		
SECCIÓN	ÁREA (m²)	VOLUMEN (m³)
0+000	143.64	
0+020	144.74	2883.80
0+040	151.18	2959.20
0+060	157.81	3089.90
0+080	162.73	3205.40
0+100	161.11	3238.40
0+120	154.55	3156.60
0+140	143.51	2980.60
0+160	137.37	2808.80
0+180	135.09	2724.60
0+200	138.19	2732.80
0+220	144.16	2823.50
0+240	153.82	2979.80
0+260	163.04	3168.60
0+280	164.11	3271.50
0+300	165.17	3292.80
0+320	171.44	3366.10
0+340	178.53	3499.70



0+360	176.67	3552.00
0+380	175.18	3518.50
0+400	174.02	3492.00
0+420	173.09	3471.10
0+440	173.11	3462.00
0+460	174.09	3472.00
0+480	199.16	3732.50
0+500	196.85	3960.10
0+520	194.63	3914.80
0+540	191.83	3864.60
0+560	187.44	3792.70
0+580	181.72	3691.60
0+600	164.75	3464.70
0+620	163.41	3281.60
0+640	163.73	3271.40
0+660	166.71	3304.40
0+680	172.19	3389.00
0+700	180.82	3530.10
0+720	192.84	3736.60
0+740	189.95	3827.90
0+760	186.39	3763.40
0+780	180.86	3672.50
0+800	174.08	3549.40
0+820	167.43	3415.10
0+840	159.79	3272.20
0+860	163.12	3229.10
0+880	170.43	3335.50
0+900	177.83	3482.60
0+920	186.80	3646.30
0+940	192.21	3790.10
0+960	183.01	3752.20
0+980	150.43	3334.40
1+000	109.57	2600.00
1+020	98.68	2082.50
1+040	68.52	1672.00
1+060	104.10	1726.20
1+080	126.88	2309.80
1+100	125.34	2522.20
1+120	142.90	2682.40
1+140	159.31	3022.10
1+160	163.71	3230.20



1+180	162.26	3259.70
1+200	161.62	3238.80
1+220	161.00	3226.20
1+240	162.08	3230.80
1+260	163.50	3255.80
1+280	165.39	3288.90
1+300	168.55	3339.40
1+320	171.18	3397.30
1+340	173.95	3451.30
1+360	175.94	3498.90
1+380	176.92	3528.60
1+400	172.03	3489.50
1+420	160.33	3323.60
1+440	146.37	3067.00
1+460	132.33	2787.00
1+480	110.34	2426.70
1+488.01	102.34	851.78
TOTAL	12219.90	240663.18

Tabla 17.- Volumen de Material de corte 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		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
				22	2,876,945.249 1	709,263.5759
22	23	S 42° 56' 24.58" W	472.901	23	2,876,599.054 9	708,941.4199
23	24	S 38° 16' 06.87" W	287.781	24	2,876,373.113 7	708,763.1834
24	25	S 28° 55' 33.00" W	315.657	25	2,876,096.835 8	708,610.5073
25	26	S 24° 17' 08.47" W	403.200	26	2,875,729.316 8	708,444.6766
26	17	N 62° 08' 12.78" W	40.078	17	2,875,748.047 7	708,409.2449
17	18	N 24° 17' 08.47" E	402.320	18	2,876,114.764 5	708,574.7135
18	19	N 28° 55' 33.00" E	320.546	19	2,876,395.321 5	708,729.7544
19	20	N 38° 16' 06.87" E	292.681	20	2,876,625.109	708,911.0258



PRIMERA ETAPA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
					9	
20	21	N 42° 56' 24.58" E	475.829	21	2,876,973.448 0	709,235.1769
21	22	S 45° 12' 09.52" E	40.021	22	2,876,945.249 1	709,263.5759
SUP: 59,418.278 M ²						

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

SEGUNDA ETAPA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
				17	2,875,748.0477	708,409.2449
17	18	N 24° 17' 08.47" E	402.320	18	2,876,114.7645	708,574.7135
18	19	N 28° 55' 33.00" E	320.546	19	2,876,395.3215	708,729.7544
19	20	N 38° 16' 06.87" E	292.681	20	2,876,625.1099	708,911.0258
20	21	N 42° 56' 24.58" E	475.829	21	2,876,973.4480	709,235.1769
21	12	N 45° 12' 09.52" W	40.021	12	2,877,001.6469	709,206.7779
12	13	S 42° 56' 24.58" W	478.758	13	2,876,651.1648	708,880.6317
13	14	S 38° 16' 06.87" W	297.581	14	2,876,417.5293	708,696.3255
14	15	S 28° 55' 33.00" W	326.435	15	2,876,132.6931	708,538.9198
15	16	S 24° 17' 08.47" W	401.439	16	2,875,766.7787	708,373.8132
16	17	S 62° 08' 12.78" E	40.078	17	2,875,748.0477	708,409.2449
SUP: 59,891.782 M ²						

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

TERCERA ETAPA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
				27	2,875,710.5859	708,480.1083
27	28	N 24° 17' 08.47" E	404.080	28	2,876,078.9072	708,646.3010
28	29	N 28° 55' 33.00" E	310.768	29	2,876,350.9056	708,796.6124
29	30	N 38° 16' 06.87" E	282.881	30	2,876,573.0000	708,971.8140
30	31	N 42° 56' 24.58" E	469.972	31	2,876,917.0503	709,291.9750
31	22	N 45° 12' 09.52" W	40.021	22	2,876,945.2491	709,263.5759
22	23	S 42° 56' 24.58" W	472.901	23	2,876,599.0549	708,941.4199
23	24	S 38° 16' 06.87" W	287.781	24	2,876,373.1137	708,763.1834



TERCERA ETAPA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
24	25	S 28° 55' 33.00" W	315.657	25	2,876,096.8358	708,610.5073
25	26	S 24° 17' 08.47" W	403.200	26	2,875,729.3168	708,444.6766
26	27	S 62° 08' 12.78" E	40.078	27	2,875,710.5859	708,480.1083
SUP: 58,944.774 M²						

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

CUARTA ETAPA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
				12	2,877,001.6469	709,206.7779
12	13	S 42° 56' 24.58" W	478.758	13	2,876,651.1648	708,880.6317
13	14	S 38° 16' 06.87" W	297.581	14	2,876,417.5293	708,696.3255
14	15	S 28° 55' 33.00" W	325.435	15	2,876,132.6931	708,538.9198
15	16	S 24° 17' 08.47" W	401.439	16	2,875,766.7787	708,373.8132
16	8	N 62° 08' 12.78" W	62.962	8	2,875,796.2048	708,318.1502
8	9	N 20° 09' 46.25" E	247.928	9	2,876,028.9389	708,403.6083
9	10	N 27° 30' 26.46" E	313.081	10	2,876,306.6264	708,548.2086
10	11	N 35° 41' 37.79" E	303.438	11	2,876,553.0627	708,725.2508
11	12	N 40° 24' 54.88" E	225.656	12	2,876,724.8691	708,871.5484
12	1	N 41° 55' 37.43" E	433.149	1	2,877,047.1302	709,160.9716
1	12	S 45° 12' 09.52" E	64.552	12	2,877,001.6469	709,206.7779
SUP: 98,867.160 M²						

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

QUINTA ETAPA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
				2	2,876,888.8514	709,320.3740
2	3	S 42° 56' 24.58" W	467.043	3	2,876,546.9451	709,002.2082
3	4	S 38° 16' 06.87" W	277.980	4	2,876,328.6981	708,830.0414
4	5	S 28° 55' 33.00" W	305.879	5	2,876,060.9785	708,682.0947
5	6	S 24° 17' 08.47" W	404.960	6	2,875,691.8549	708,515.5400
6	27	N 62° 08' 12.78" W	40.078	27	2,875,710.5859	708,480.1083
27	28	N 24° 17' 08.47" E	404.080	28	2,876,078.9072	708,646.3010



QUINTA ETAPA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
28	29	N 28° 55' 33.00" E	310.768	29	2,876,350.9059	708,796.6124
29	30	N 38° 16' 06.87" E	282.881	30	2,876,573.0000	708,971.8140
30	31	N 42° 56' 24.58" E	469.972	31	2,876,917.0503	709,291.9750
31	2	S 45° 12' 09.52" E	40.021	2	2,876,888.8514	709,320.3740
SUP: 58,471.270 M²						

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)
1 ^a	59,418.278	235,857.98
2 ^a	59,891.782	152,202.40
3 ^a	58,944.774	280,061.10
4 ^a	98,867.160	106,128.40
5 ^a	58,471.270	240,663.18
TOTAL	335,593.263	1,015,404.67

Tabla 23.- Resumen de las áreas y volumen de material de corte.

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)	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	235,857.98	19654.83	19654.83	19654.83	19654.83	19654.83	19654.83	19654.83	19654.83	19654.83	19654.83	19654.83	19654.83
2	152,202.40	12683.53	12683.53	12683.53	12683.53	12683.53	12683.53	12683.53	12683.53	12683.53	12683.53	12683.53	12683.53
3	280,061.10	23338.43	23338.43	23338.43	23338.43	23338.43	23338.43	23338.43	23338.43	23338.43	23338.43	23338.43	23338.43
4	106,128.40	8844.03	8844.03	8844.03	8844.03	8844.03	8844.03	8844.03	8844.03	8844.03	8844.03	8844.03	8844.03
5	240,663.18	20055.27	20055.27	20055.27	20055.27	20055.27	20055.27	20055.27	20055.27	20055.27	20055.27	20055.27	20055.27



Tota l	1,015,404.6 7	84,576.0 9	84,576.0 9	84,576.0 9	84,576.0 9	84,576.0 9	84,576.0 9	84,576.0 9	84,576.0 9	84,576.0 9	84,576.0 9	84,576.0 9	84,576.0 9
-------------------	--------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Tabla 24.- Volumen de material de extracción



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

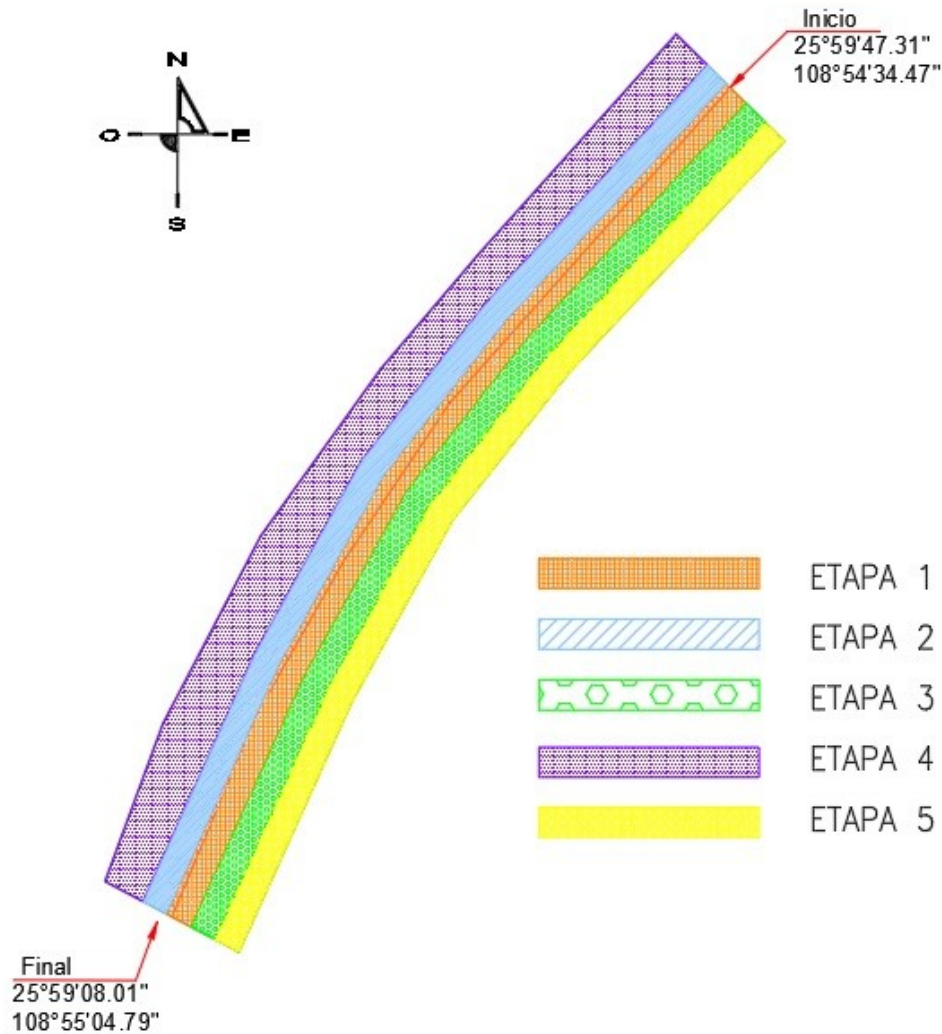


Imagen 8.- Esquema general de trabajo.

Las etapas de trabajo son longitudinales 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 arbórea, herbácea y arbustiva.

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

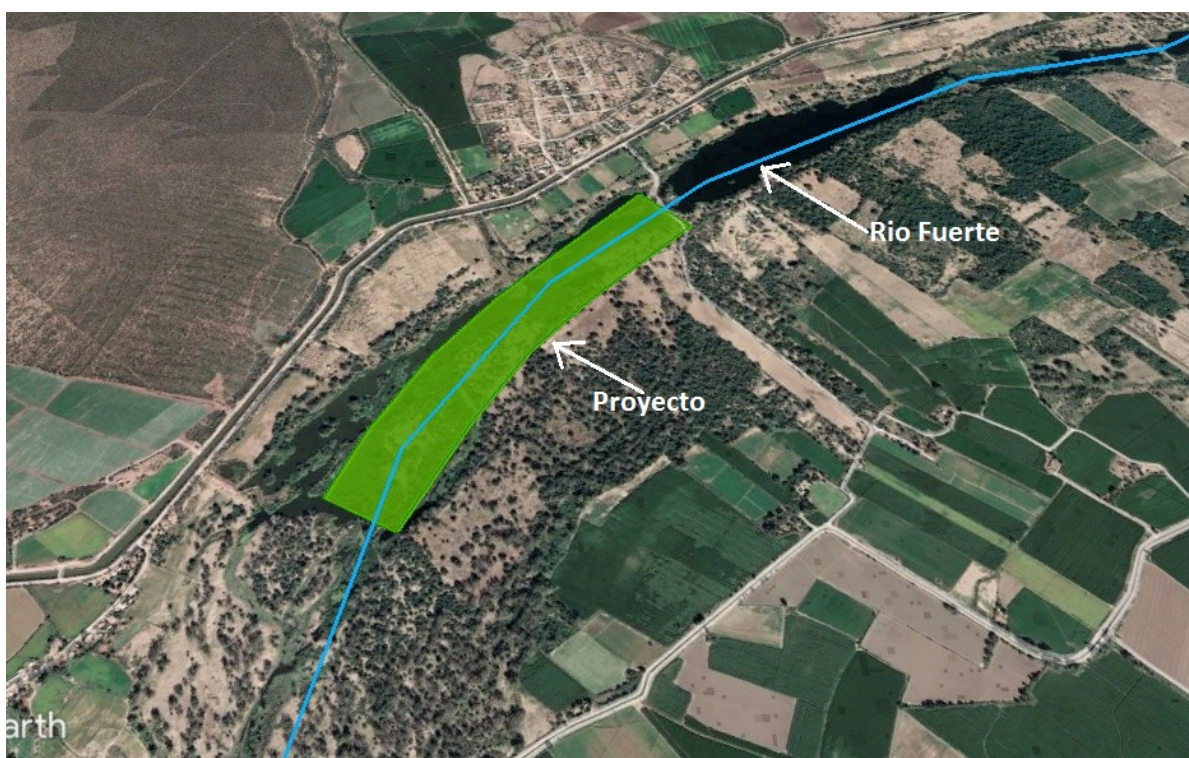


Imagen 9.- Polígono de extracción.

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 CAT 325L, capacidad de cucharón 1.7 m ³	2	384 HRS	2000 LTS/MES	30	6
Cargador frontal marca Caterpillar, modelo 928G, capacidad de 2.0 m ³	1	192 HRS	1000 LTS/MES	15	3
Camiones de volteo Mercedes Benz de 12m ³ de capacidad, modelo 2010.	3	576 HRS	3000 LTS/MES	45	9
TOTAL	10	1152 HRS	6000 LTS/MES	90 LTS/MES	18.0 KG/MES
Cada unidad trabajará una jornada de 8 hrs diarias con un día de descanso por semana. 192 horas mensual trabajará cada unidad.					

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 3 camiones de volteo con una capacidad de carga de 12 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).

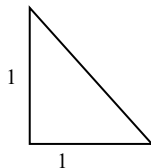
Profundidad de corte:

La profundidad promedio de corte es de 3.69 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 dos excavadoras.

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.

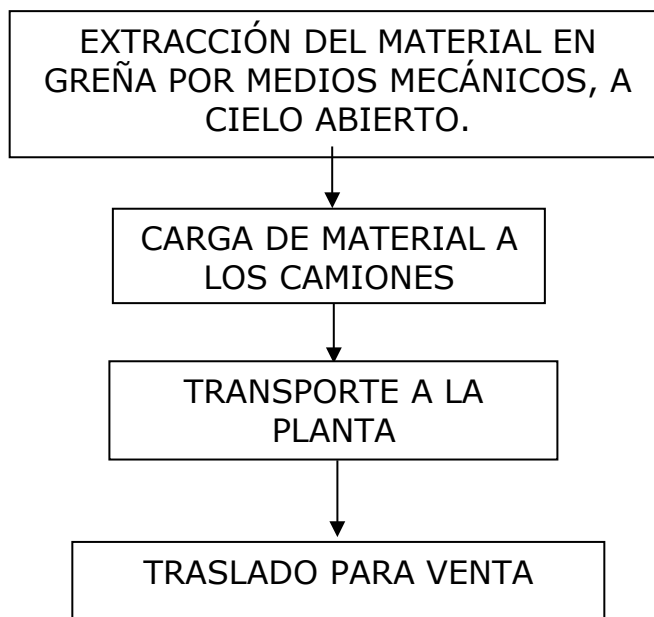
II.2.5. APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO.

A la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado, el cual se encuentra fuera de la zona federal en un terreno de propiedad privada al Noreste del proyecto, 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 dos Excavadoras Caterpillar 325 L con capacidad de cucharón 1.7 m³.

TRANSPORTE: El transporte a la planta se realizará con 3 camiones de volteo de 12 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).

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 Fuerte 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 para evitar dañar a las comunidades vegetales colindantes al proyecto.

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 10.- 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 las dos excavadoras, uno del cargador frontal y de los tres 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.



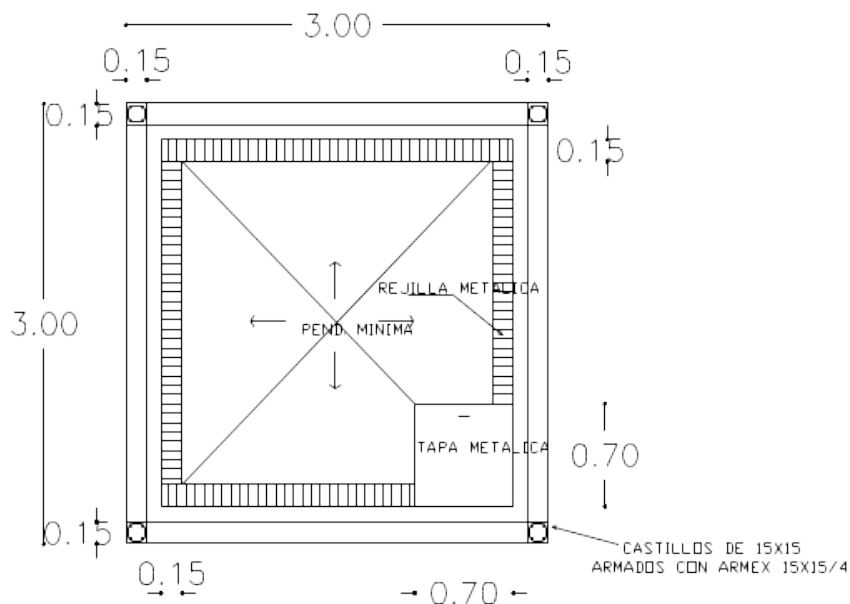
Imagen 11.- Tipo de letrinas.

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

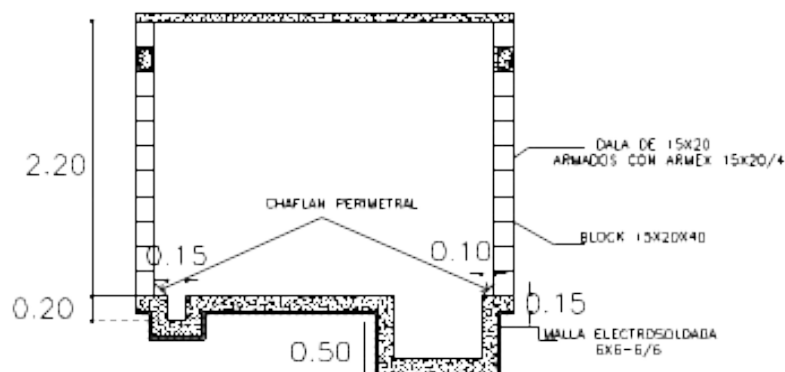


Imagen 12.- Diseño del almacén temporal de residuos peligrosos.

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

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

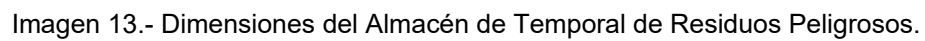




Imagen 14.- Imagen satelital de la ubicación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos en la Criba.

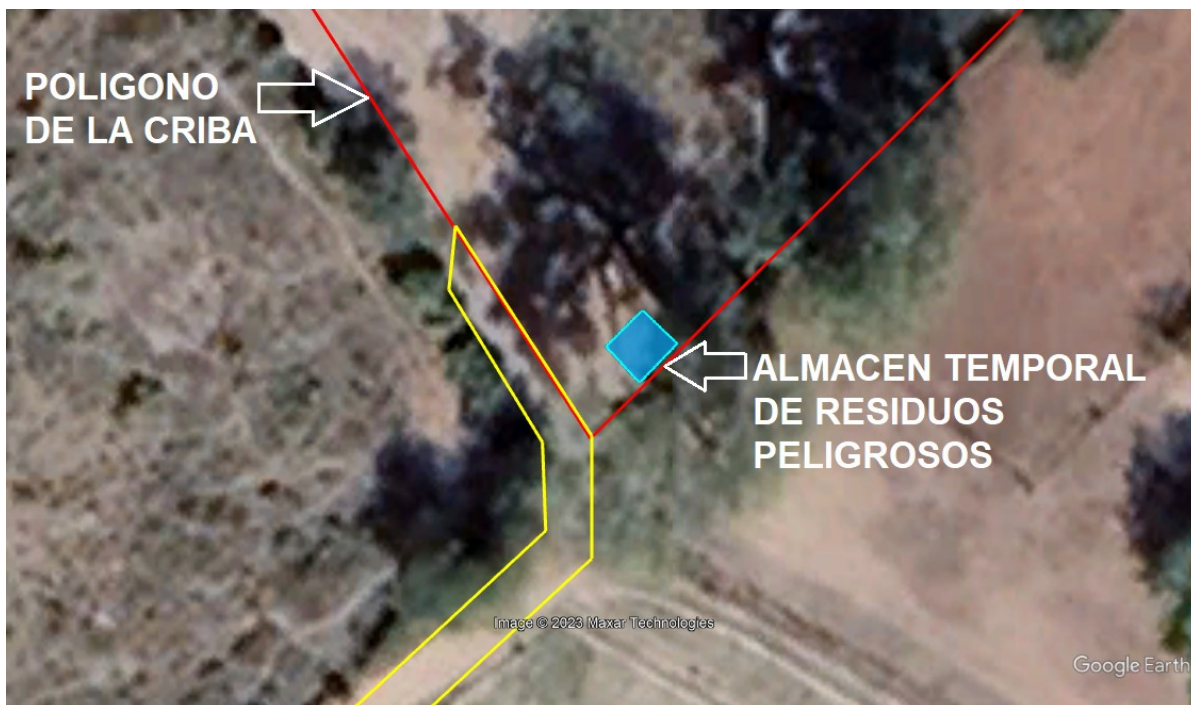


Imagen 15.- Ubicación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.



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

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CRIBA						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	710,832.31	2,876,988.54
1	2	N 63°20'58.29" E	90.24	2	710,912.96	2,877,029.01
2	3	S 34°12'17.43" E	198.6	3	711,024.60	2,876,864.76
3	4	S 44°22'41.77" W	92.3	4	710,960.05	2,876,798.79
4	1	N 33°56'53.64" W	228.74	1	710,832.31	2,876,988.54
SUPERFICIE = 19,221.41 m2						

Tabla 28.- Cuadro de construcción de la criba.

Polígono de ubicación de la criba.

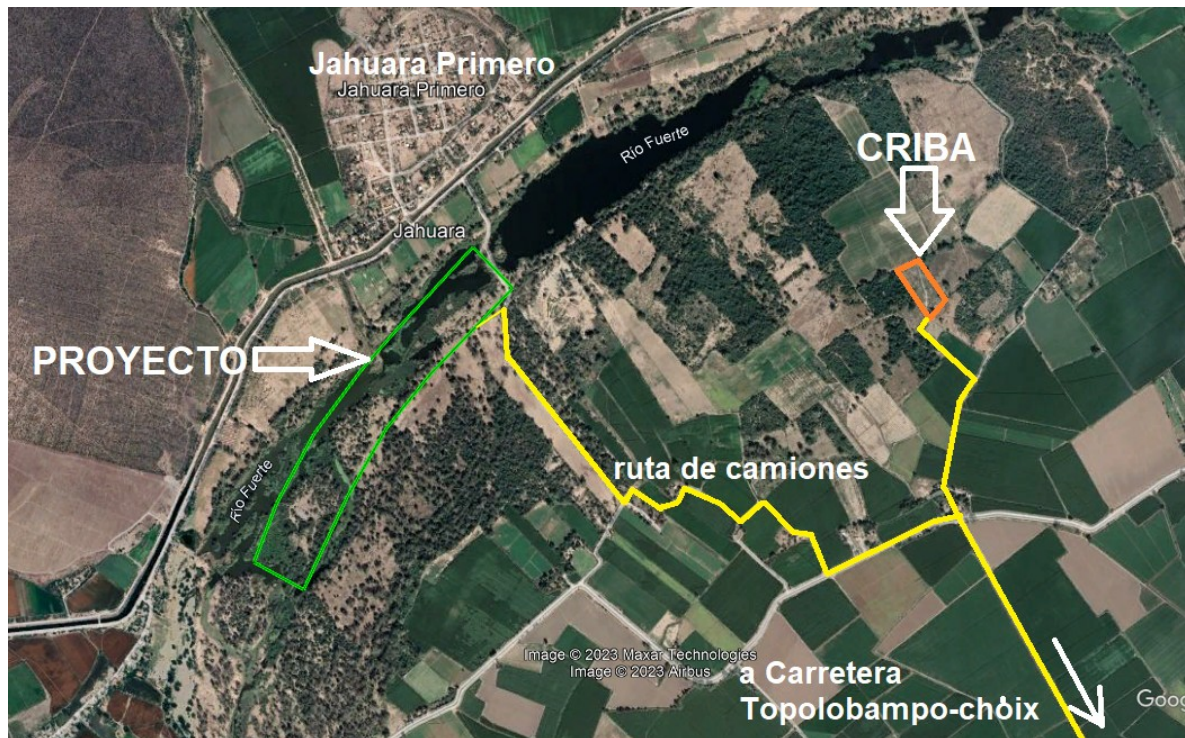


Imagen 16.- Imagen satelital de la ubicación de la criba en relación al proyecto.

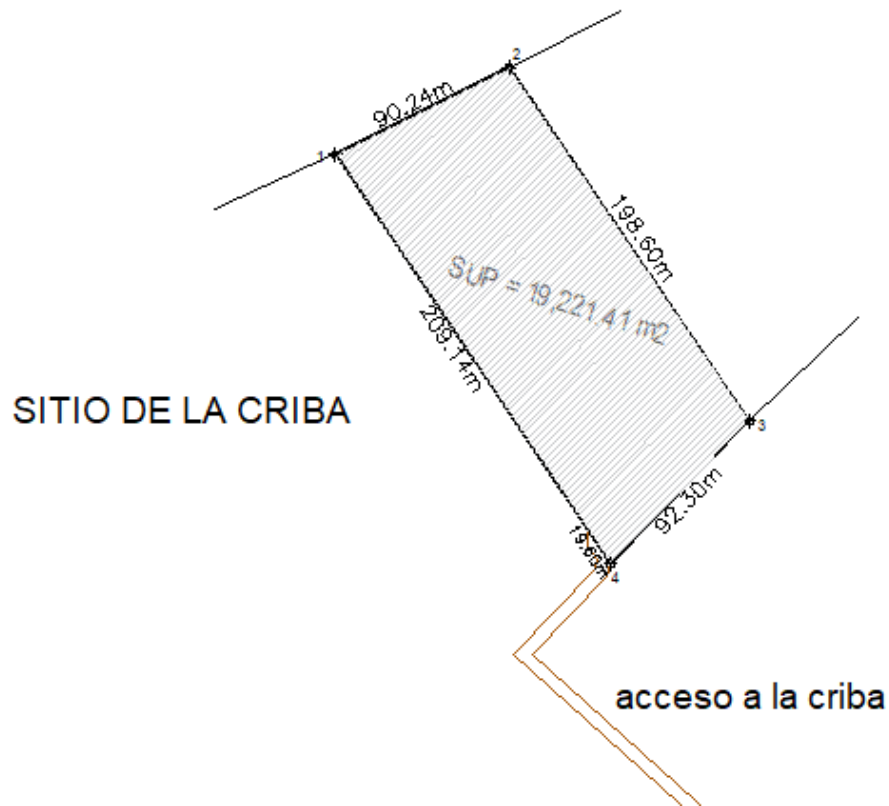


Imagen 17.- Dimensiones de la criba.

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. - “... quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en Materia de Impacto Ambiental de la Secretaría”.	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 mejorará 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.- obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos.	El proyecto contempla el desazolve del Río Fuerte 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	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,



LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
	agua por gravedad desde la parte alta de las cuencas hacia 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.	generando estancamientos (eutrofización del agua), y evitando el transporte de 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 Fuerte.	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	El proyecto en estudio se desarrollará sobre el cauce del Río Fuerte.	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
que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las 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 la Secretaría en materia de impacto ambiental”:</i>	El proyecto contempla la extracción de 1,015,404.67 m³ de material en una superficie de 335,593.263 m² del cauce del Río Fuerte.	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 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 Fuerte 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 Fuerte. 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 1,015,404.67 m³ de material en una superficie de 335,593.263 m² del cauce del Río Fuerte.	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 Fuerte en la distribución actual del mismo, generando encausamiento y desazolve, para su mejor funcionamiento hidráulico.	El actual proyecto sobre el cauce del Río Fuerte 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.



REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Fracción II: Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentren previstas en la 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 proyecto contempla la extracción de 1,015,404.67 m³ de material en una superficie de 335,293.263 m² del cauce del Río Fuerte. El material producto de la extracción será para su uso comercial, por lo que se vincula con este inciso y fracción del reglamento.	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, 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 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.	En el polígono de extracción se tiene presencia de poca vegetación arbórea, por lo que no requiere cambio de uso de suelo, ya que se está respetando la vocación natural del río.



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;

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE Ultima Reforma Publicada DOF 26-04-2021.		
ORDENAMIENTO JURIDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
“Artículo 1, La presente Ley es Reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos...”	Por lo tanto, si el objetivo de la Ley es regular los ecosistemas forestales, se tiene que establecer en primera instancia si la vegetación presente en el cauce del rio Fuerte, es considerada un ecosistema forestal, esto ante el Art.7 de la LGDFS.	Se analiza el articulo 7 para definir si la vegetación presente en el cauce del rio Fuerte es forestal.
“Artículo 7: Para efectos de	Conforme a las definiciones	Atendiendo lo que cita el



esta Ley se entiende por: IV. 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; V. Bis Bosque: Ecosistema forestal principalmente ubicado en zonas de clima templado en el que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan de forma espontánea y que cuentan con las características para ser considerados terrenos forestales arbolados de acuerdo con esta Ley; XXIII. Ecosistema Forestal: La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados; LX Bis. Selva: Ecosistema forestal de clima tropical en el que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, excluyendo los acahuals y guamiles y que cuentan con las características para ser considerados terrenos forestales arbolados de acuerdo con esta Ley. En	citadas, un terreno forestal llamado también espacio forestal es aquel que se encuentra cubierto de vegetación forestal, la que a su vez se conforma de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural formando un ecosistema forestal, el que a su vez es una unidad funcional de interacción de los recursos forestales con otros recursos y el ambiente; y, que por el tipo de vegetación de que se trate, puede identificarse como un bosque, una selva, etc.	Artículo 7 y considerando que el proyecto pretende remover algunos organismos vegetales correspondientes a la vegetación Arborea, vegetación secundaria; entre estos, especies de estrato arbustivo y trepador, así como herbáceas de tipo maleza (invasoras de crecimiento incontrolable caracterizadas por provocar cambios desfavorables en la vegetación), mismos que se encuentran de forma dispersa a lo largo de la zona de extracción del cauce del río Fuerte; por lo tanto se establece que No se requiere elaborar el estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo, ya que el cauce del río no es un terreno forestal, la vegetación que se desarrolla dentro del cauce obstruye el paso del agua y modifica las condiciones de flujo de 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 tanto no aplica el cambio de uso de suelo, porque no se le dará otro uso al río, este seguirá siendo la conducción de agua, su vocación natural forestal es en la ribera no sobre el cauce del río.
---	--	---



esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar, de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. LXXI. Terreno Forestal: El que esta cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa y... LXXX. 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; ...”		Con las precipitaciones extraordinarias se generan inundaciones en las zonas aledañas al proyecto como son terrenos de cultivo en los Poblados La Palma, El Parnaso y Jahuara primero, colocando en situación vulnerable las vidas humanas y comprometiendo a los agricultores y sus cultivos, por lo que representa un efecto dañino la existencia de vegetación sobre el cauce del río. Las actividades proyectadas en el predio son promovidas por CONAGUA para encausar corrientes; donde esta dependencia otorga a particulares la rectificación de corrientes y ampliación de cauces; trabajos que permiten garantizar el adecuado flujo hidráulico y estabilización de taludes para evitar erosiones de terrenos colindantes y zonas pobladas. Ante esto, se puede establecer que el cauce del río Fuerte no tiene propiamente una vocación forestal, sino su única vocación es la conducción adecuada de las corrientes de agua.
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	En este artículo se menciona que la secretaria 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	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 Fuerte y evitar los



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 Estatal Forestal de que se trate.	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 Fuerte colocando en situación vulnerable a las vidas humanas, por lo que representa un efecto dañino la existencia de vegetación sobre el cauce del río.	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 se encuentra con poca vegetación arbórea, por lo que no aplica el cambio de uso de suelo.
---	---	--

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 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	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). 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	El polígono de extracción cuenta con la presencia de 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. 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
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 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	está invadiendo el cauce debido a los azolves que se presenta en el río y al arrastre de solidos 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 rio en su cauce precisamente por no tratarse de terrenos forestales, sino de una corriente natural.	



REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
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 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	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 área donde se esté operando y pueda salir afectada.



Artículo	Aplicación	cumplimiento
responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.		
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 se registra la presencia de Güico (<i>Aspidoscelis costata</i>), especies silvestres bajo protección especial. El presente estudio, obedece al hecho de que existen muy pocas 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 o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:	No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.	No se pretende llevar a cabo actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.
Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre Artículo 70. Para los efectos del artículo 63 de la	El sitio del proyecto no se encuentra dentro	El proyecto está realizado bajo el esquema de la



Artículo	Aplicación	Cumplimiento
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.	de ninguna Área Natural Protegida; Sitio RAMSAR; o Área de importancia para la Conservación de las Aves.	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 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	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 servicio de recolección del H. Ayuntamiento.



LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Última reforma publicada DOF 22-05-2015		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.		
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, basado en la minimización de sus riesgos.	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
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	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: • Inscribirse en el registro como micro generador de residuos



LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Última reforma publicada DOF 22-05-2015		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
de 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.		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	se generará	Los residuos peligrosos



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
establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.	estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.	generados no sobrepasan los 400 kg anuales, por lo que se clasifica como micro 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 1º 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 Fuerte.	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 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; 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 creciente 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.



LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMATICO (LGCC).

Nueva Ley Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de junio de 2012.

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMATICO (LGCC).		
Ultima Reforma Publicada DOF 11-05-2022.		
Articulo	Vinculación	Cumplimiento
Artículo 2, el cual a letra dice: I. “Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmosfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma; III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos	El proyecto requiere de la quema de combustibles fósiles para la extracción y acarreo de materiales pétreos. La combustión de estos combustibles genera Gases de Efecto Invernadero (GEI), los cuales son regulados por la presente ley. Sin embargo, la cantidad de generación de estos gases es poca, aunado a que el sector y subsector al cual pertenece la actividad económica del promovente, no es catalogada como empresa obligada a la cuantificación, reporte y verificación de Gases de Efecto	Sin embargo, con la plena convicción y compromiso por la disminución de contaminantes, la empresa y el promovente implementaran medidas de mitigación como el uso racional de combustibles conjuntamente con la operación justa a la necesidad.



V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático; VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad; VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático, y VIII. Establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo París, que tiene entre sus objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2°C, con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5°C, con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.”	Invernadero.	
Titulo Quinto: Sistema Nacional de Cambio Climático. Capitulo VIII: Registro. “Artículo 87: La Secretaria, deberá integrar y hacer público de forma	Con base a lo establecido como obligación de reporte, el promovente; por el sector y subsector	La GEI, no excede de las 25,000 Ton de CO_{2eq} no es un sujeto obligado a reporte de COA federal, en el rubro de reporte de Gases de Efecto Invernadero.



agregada el registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro: I. Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del registro; II. Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas; III. Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas; IV. El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes, y V. La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.	comercial al que pertenece su actividad económica, aunado a que su nivel de generación de GEI, no excede de las 25,000 Ton de CO_{2eq} no es un sujeto obligado a reporte de COA federal, en el rubro de reporte de Gases de Efecto Invernadero.	
Artículo 88: Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.”	Con base a lo establecido como obligación de reporte, el promovente; por el sector y subsector comercial al que pertenece su actividad económica, aunado a que su nivel de generación de Generación de	La GEI, no excede de las 25,000 Ton de CO_{2eq} no es un sujeto obligado a reporte de COA federal, en el rubro de reporte de Gases de Efecto Invernadero.



	Efecto Invernadero, no excede de las 25,000 Ton de CO_{2eq} no es un sujeto obligado a reporte de COA federal, en el rubro de reporte de Gases de Efecto Invernadero.	
--	--	--

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 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 republica con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas	El proyecto se localiza sobre el cauce del Río Fuerte, por lo que está comprendido en las aguas nacionales, y compete a la CONAGUA a través del ejecutivo otorgar las concesiones para el uso y aprovechamiento de las aguas y sus bienes inherentes. Los materiales pétreos son bienes inherentes.	Por tratarse de la extracción de materiales pétreos en el río, lo cual mejora su capacidad hidráulica, se solicitará la concesión en CONAGUA para su aprovechamiento.



ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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 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 el relleno sanitario de El Fuerte.
NOM-041-SEMARNAT-2015, Esta Norma Oficial Mexicana establece los	El proyecto se vincula con la	Se le dará mantenimiento



NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
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 usen 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.	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.	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 mantenimiento a 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



NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA									
		medidas de mitigación que se presentará a la SEMARNAT de manera periódica. Y se verificara 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 border="1" data-bbox="240 1373 773 1623"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Porcentaje de opacidad</th></tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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	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	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									



NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA									
kilogramos, son los establecidos en la tabla 2. Tabla No. 2 <table border="1" data-bbox="240 380 773 632"> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coefficiente 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> <tr> <td>1991 y posteriores</td><td>2.5</td><td>65.87</td></tr> </table>	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Porcentaje de opacidad	1990 y anteriores	3.0	72.47	1991 y posteriores	2.5	65.87		
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Porcentaje de opacidad									
1990 y anteriores	3.0	72.47									
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.	En el polígono del proyecto se registra la presencia de <i>Aspidoscelis costata</i> (Güico) que se registra como Sujeta	El proyecto contempla un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre de lento desplazamiento para trasladarlos a un									



NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA				
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 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.	a Protección especial (Pr).	hábitat que tenga las mismas condiciones a las originales donde se reubicará el Güico y otras especies de vida silvestre, su desplazamiento será monitoreado, estableciendo acciones que favorezcan la sobrevivencia. Las zonas aledañas al proyecto se encuentran zonas de vegetación ríparia que fungirá como zona de resguardo para la fauna silvestre desplazada, lo cual a mediano plazo será un factor clave para el repoblamiento del sitio.				
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><tr><td>Peso Bruto Vehicular</td><td>Límites Permisibles dB(A)</td></tr><tr><td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr></table>	Peso Bruto Vehicular	Límites Permisibles dB(A)	Hasta 3,000	86	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.
Peso Bruto Vehicular	Límites Permisibles dB(A)					
Hasta 3,000	86					



NORMA		VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
Más de 3,000	92		• 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. • No estarán operando más de dos máquinas a la vez para la extracción del material.
Más de 10,000	99		
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



NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
		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. 22 Marismas Topolobampo-Caimanero** y se encuentra a 25 Km aproximadamente.

RTP No. 22 Marismas Topolobampo-Caimanero: Se encuentra ubicada en el estado de Sinaloa, en las coordenadas extremas: Latitud N 24° 23' 24" a 25° 50' 24" y Longitud W 107° 35' 24" a 109° 26' 24". Las localidades de referencia son: Los Mochis, Sin.; Guamúchil, Sin.; Guasave, Sin.; La Reforma, Sin. Tiene una superficie de 4,203 km². Es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.

Los ambientes ligados a marismas o los relacionados con las lagunas costeras. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Vegetación halófila (39%), Manglar (22%), Matorral crasicaule (11%), Áreas sin vegetación aparente (10%), Agricultura, pecuario y forestal (8%), Matorral sarcocaule (7%) y Selva baja espinosa (3%).

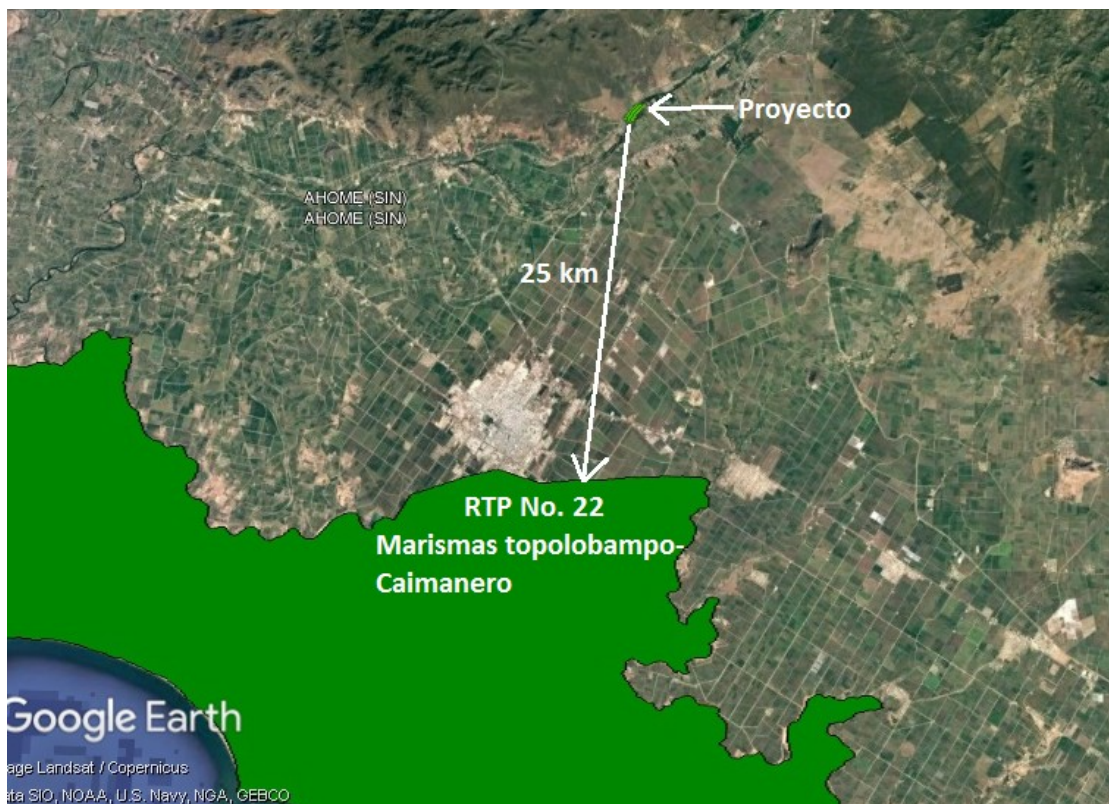


Imagen 18.- Regiones Terrestres Prioritarias.

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

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

De acuerdo con 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 18 que corresponde a **Laguna Santa Maria-La Reforma** a una distancia de 85 km aproximadamente.



Imagen 19.- 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 encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la RHP-19 “**Bahía de Ohuira-Ensenada del Pabellón**” y se localiza a 25 km aproximadamente.

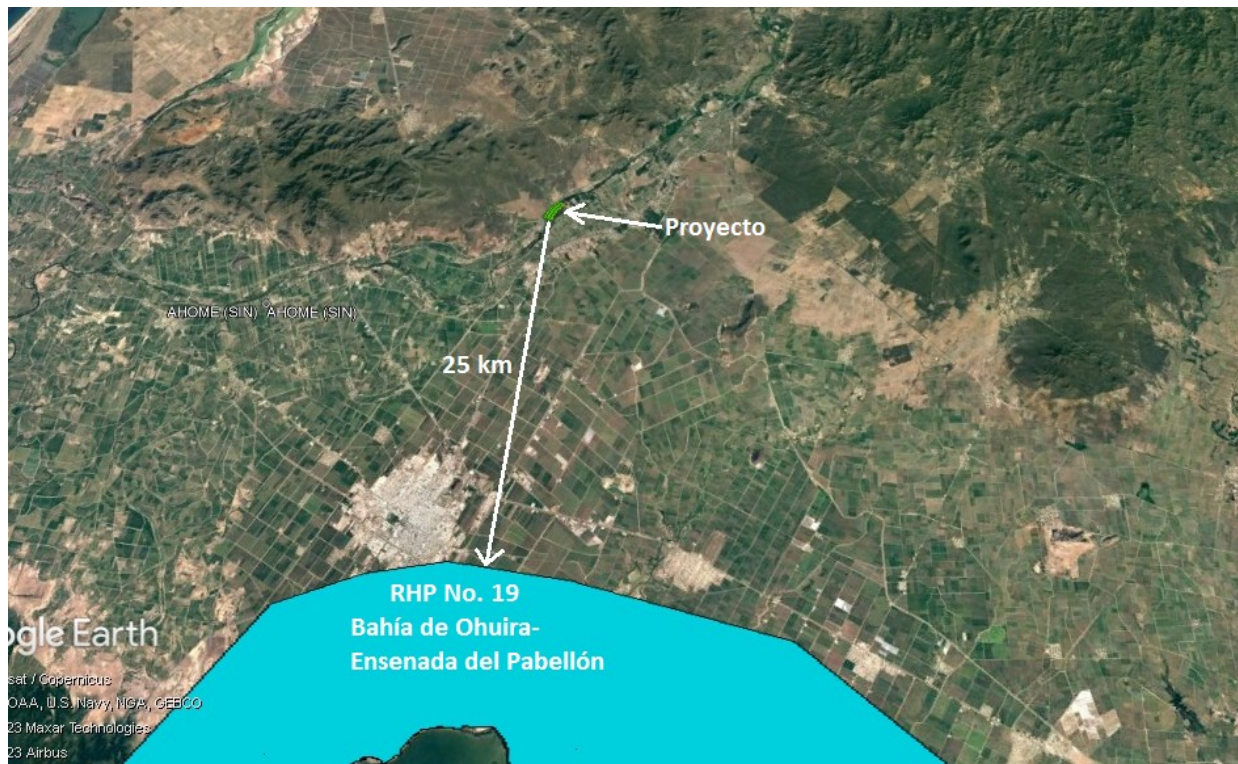


Imagen 20.- Regiones Hidrológicas Prioritarias.

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 encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS's). La que se encuentra más cercana es: **Agiabampo**, se localiza a 32 km. aproximadamente. Lo anterior se puede corroborar con la siguiente imagen, en la que se detallan rasgos geográficos reconocibles, con el fin de lograr una mejor referenciación del polígono del proyecto y su cercanía de las AICA's.



Imagen 21.- 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 (AICA'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 de trabajo, el sitio RAMSAR más cercano **Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule** y se localiza a 36 km aproximadamente del punto más cercano.



Imagen 22.- 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 “Islas del Golfo de California” las cuales se localizan por toda la costa Sinaloense.

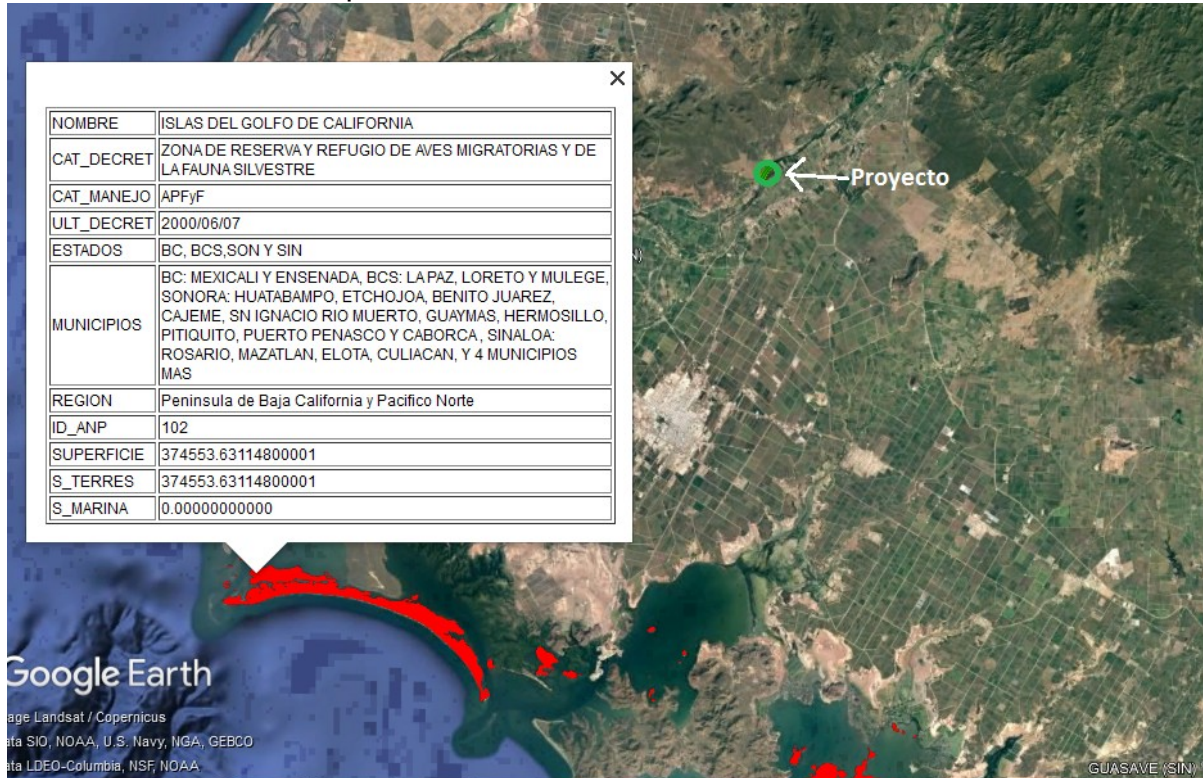


Imagen 23.- Área Natural Protegida Federal.

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 Navachiste y se encuentra a 41 km aproximadamente del proyecto como se muestra en la siguiente Imagen.



Imagen 24.- 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 la Unidad Ambiental Biofísica (**UAB) No. 32 “LLANURAS COSTERAS Y DELTAS DE SINALOA”**, esta Unidad se localiza en la Costa norte de Sinaloa, en la Región Ecológica 18.6. Tiene una superficie de 17,424.36 km², una población total de 1,966,343 habitantes. En el 2008 el estado del Medio Ambiente era **Inestable. Conflicto Sectorial Bajo**. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera. El escenario para el 2033 es Inestable a crítico. Política Ambiental **Restauración y Aprovechamiento Sustentable. Prioridad de Atención Media**.

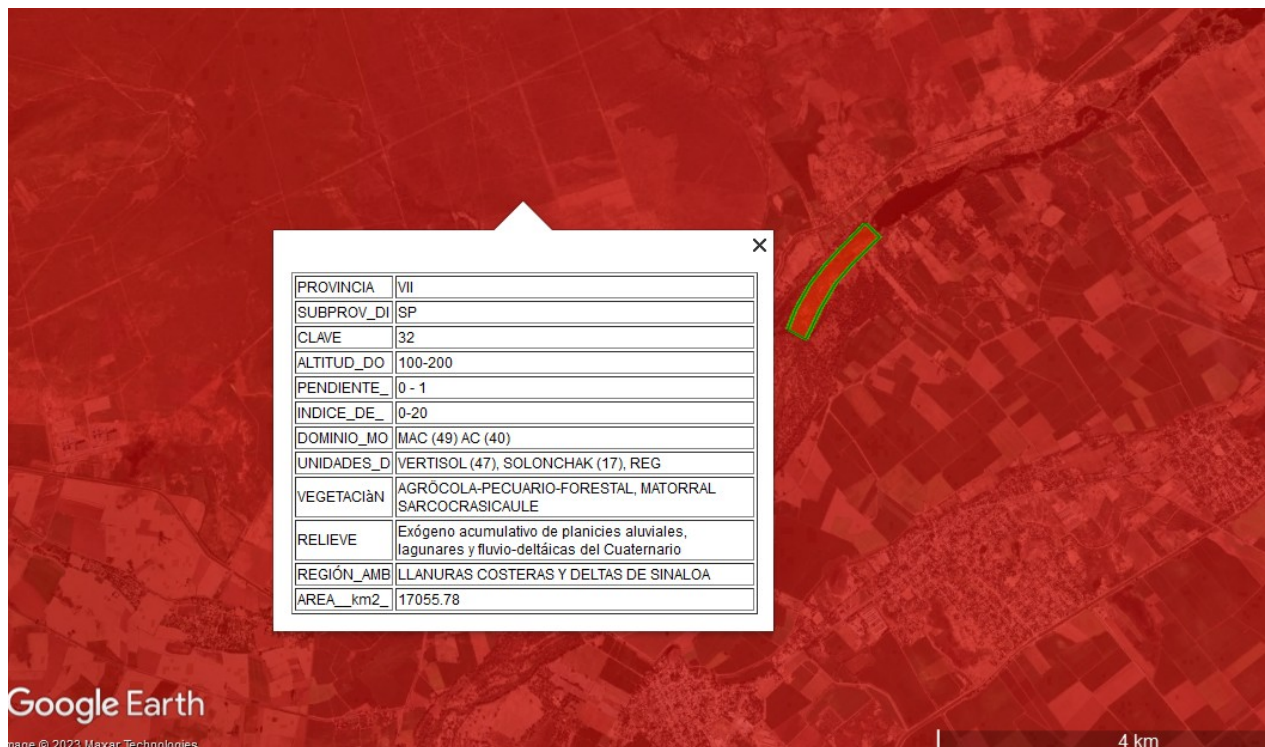


Imagen 25.- Unidad Ambiental Biofísica.



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.

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 Sistema Ambiental del proyecto se definió tomando como base las microcuencas CHARAY (0001), POCHOTAL (004) y CONSTANCIA (002) pertenecientes a la Región Hidrológica "Sinaloa" (10), Cuenca "Río Fuerte" (034), Sub-cuenca Hidrológica "Bajo Fuerte - Culiacán - Elota 1" (28), y por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción en el proyecto:

Microcuencas que tienen influencia en el Sistema Ambiental:

MICROCUENCA	SUPERFICIE (M²)	SUPERFICIE (Ha)	%
--------------------	-----------------------------------	------------------------	----------

89

Proyecto: "Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Fuerte; Banco Jahuará
Primero"

Promovente: José Vicente de Paúl Pico Félix



CHARAY (001)	104,443,920.34	10,444.39	33.92
POCHOTAL (004)	69,096,581.93	6,909.66	22.44
CONSTANCIA (002)	134,353,526.98	13,435.35	43.64
TOTAL SISTEMA AMBIENTAL	307,894,029.25	30,789.40	100.00

Tabla 29.- Microcuencas que conforman el sistema ambiental.

Dentro del Sistema Ambiental, el tipo de clima existente es árido (BSO(h')w) y muy árido (BW(h')w), con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

El tipo de relieve en el sistema ambiental son llanuras en la parte central donde la principal actividad es la agricultura de riego por gravedad y sierras bajas en las zonas más alejadas. Los tipos de suelo son en mayoría Phaeozem (48.45%) y Cambisol (20.98%), y en menor medida vertisol con 14.43%, además de otros que también tienen presencia dentro del sistema ambiental en superficies menores; los usos de suelo son la agricultura de riego por gravedad y el matorral xerófilo que en esta zona el tipo de vegetación existente según las cartas de INEGI serie IV se clasifica como matorral sarcocaulé en fase de desarrollo primario, además de escasas zonas pobladas y cuerpos de agua.

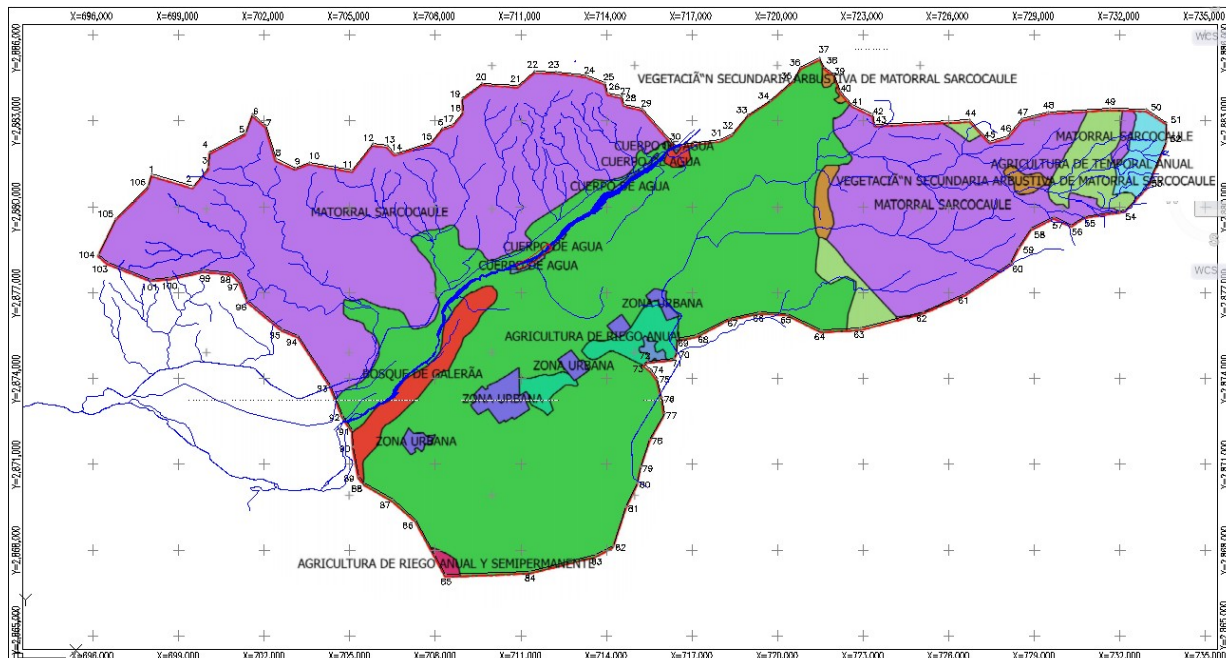


Imagen 26.- Usos de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.

Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Clave	Superficie (m2)	Superficie (Ha)	%
--	-------	-----------------	-----------------	---



Agricultura de riego anual	RA	148,186,964.35	14,818.70	48.13
Agricultura de riego anual y semipermanente	RAS	576,169.40	57.62	0.19
Agricultura de temporal anual	TA	16,229,573.36	1,622.96	5.27
Asentamientos humanos	AH	8,421,368.53	842.14	2.74
Bosque de mezquite	MK	1,145,619.15	114.56	0.37
Cuerpo de agua	H2O	1,572,097.16	157.21	0.51
Matorral sarcocaula	MSC	103,929,940.61	10,392.99	33.76
Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaula	VSa/ MSC	6,158,090.41	615.81	2.00
Pastizal cultivado	PC	16,184,376.66	1,618.44	5.26
Selva baja caducifolia	SBC	2,797,063.12	279.71	0.91
Veg. Sec. arbórea de selva baja espinosa caducifolia	VSA/ SBK	78,263.79	7.83	0.03
Bosque de galería	BG	2,614,502.72	261.45	0.85
SUPERFICIE DEL SISTEMA AMBIENTAL		307,894,029.24	30,789.40	100.00

Tabla 30.- Uso del suelo y vegetación Serie IV. Fuente INEGI.

Coordenadas UTM, WGS-84 zona 12, del polígono del Sistema Ambiental:

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	698,067.24	2,881,123.18
1	2	S 73°37'53.98" E	1,506.43	2	699,512.62	2,880,698.65
2	3	N 40°23'31.57" E	859.96	3	700,069.88	2,881,353.62
3	4	N 02°16'44.93" E	542.39	4	700,091.45	2,881,895.58
4	5	N 62°15'44.16" E	1,417.44	5	701,346.01	2,882,555.29
5	6	N 21°02'37.73" E	716.00	6	701,603.11	2,883,223.53
6	7	S 49°36'56.18" E	606.36	7	702,064.98	2,882,830.67
7	8	S 16°30'11.68" E	1,224.76	8	702,412.90	2,881,656.37
8	9	S 65°48'42.41" E	743.45	9	703,091.07	2,881,351.75
9	10	N 68°46'40.48" E	522.84	10	703,578.46	2,881,541.01
10	11	S 79°42'27.22" E	1,544.12	11	705,097.73	2,881,265.12
11	12	N 37°48'10.23" E	1,166.72	12	705,812.87	2,882,186.97
12	13	S 83°59'32.64" E	504.07	13	706,314.17	2,882,134.22
13	14	S 42°23'54.11" E	389.31	14	706,576.68	2,881,846.72



CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
14	15	N 72°50'04.23" E	1,339.16	15	707,856.19	2,882,241.95
15	16	N 38°26'29.25" E	634.47	16	708,250.65	2,882,738.90
16	17	N 71°24'44.98" E	395.08	17	708,625.12	2,882,864.83
17	18	N 38°53'06.52" E	562.98	18	708,978.54	2,883,303.05
18	19	N 02°33'01.57" W	491.99	19	708,956.64	2,883,794.56
19	20	N 53°06'29.70" E	856.28	20	709,641.47	2,884,308.59
20	21	S 86°09'38.33" E	1,265.11	21	710,903.74	2,884,223.88
21	22	N 49°01'00.37" E	773.81	22	711,487.89	2,884,731.37
22	23	S 88°43'06.47" E	744.40	23	712,232.11	2,884,714.72
23	24	S 82°59'31.00" E	1,039.76	24	713,264.10	2,884,587.86
24	25	S 69°23'23.20" E	725.92	25	713,943.55	2,884,332.33
25	26	S 15°00'30.89" E	379.31	26	714,041.78	2,883,965.96
26	27	S 77°08'18.63" E	498.87	27	714,528.14	2,883,854.92
27	28	S 17°30'15.47" E	300.16	28	714,618.42	2,883,568.66
28	29	S 77°06'28.09" E	653.18	29	715,255.13	2,883,422.92
29	30	S 41°40'57.55" E	1,720.94	30	716,399.57	2,882,137.65
30	31	N 83°06'46.01" E	1,605.98	31	717,993.97	2,882,330.23
31	32	N 63°53'34.20" E	451.50	32	718,399.40	2,882,528.92
32	33	N 39°01'21.39" E	883.39	33	718,955.60	2,883,215.22
33	34	N 57°03'12.29" E	915.40	34	719,723.79	2,883,713.07
34	35	N 49°26'24.83" E	1,056.60	35	720,526.52	2,884,400.11
35	36	N 31°58'59.02" E	552.37	36	720,819.09	2,884,868.63
36	37	N 64°07'59.82" E	735.48	37	721,480.88	2,885,189.51
37	38	S 26°30'44.67" E	362.86	38	721,642.86	2,884,864.81
38	39	S 55°32'37.20" E	412.88	39	721,983.30	2,884,631.21
39	40	S 19°30'16.50" E	639.30	40	722,196.75	2,884,028.60
40	41	S 41°09'37.20" E	623.52	41	722,607.13	2,883,559.17
41	42	S 64°44'19.94" E	798.02	42	723,328.84	2,883,218.63
42	43	S 10°48'34.89" E	365.04	43	723,397.30	2,882,860.06
43	44	N 87°10'52.43" E	3,346.24	44	726,739.49	2,883,024.62
44	45	S 42°22'24.22" E	1,019.65	45	727,426.69	2,882,271.34
45	46	N 74°25'14.89" E	672.79	46	728,074.77	2,882,452.03
46	47	N 39°23'49.86" E	783.37	47	728,571.96	2,883,057.39
47	48	N 74°54'31.79" E	943.70	48	729,483.12	2,883,303.09
48	49	N 86°38'35.82" E	2,166.52	49	731,645.92	2,883,429.94
49	50	S 88°05'13.26" E	1,284.53	50	732,929.74	2,883,387.06
50	51	S 57°08'32.50" E	831.92	51	733,628.57	2,882,935.70
51	52	S 00°56'22.87" W	665.27	52	733,617.65	2,882,270.52



CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
52	53	S 22°50'58.26" W	1,689.98	53	732,961.42	2,880,713.16
53	54	S 43°59'08.18" W	1,124.24	54	732,180.65	2,879,904.25
54	55	S 81°04'09.62" W	1,450.04	55	730,748.19	2,879,679.14
55	56	S 56°25'46.64" W	544.63	56	730,294.40	2,879,377.98
56	57	N 65°15'11.33" W	672.23	57	729,683.91	2,879,659.38
57	58	S 63°24'50.44" W	893.94	58	728,884.49	2,879,259.31
58	59	S 33°10'03.08" W	805.33	59	728,443.90	2,878,585.19
59	60	S 26°35'30.43" W	606.00	60	728,172.63	2,878,043.29
60	61	S 56°19'24.43" W	1,928.95	61	726,567.39	2,876,973.68
61	62	S 66°45'38.34" W	1,602.23	62	725,095.16	2,876,341.48
62	63	S 75°23'04.67" W	2,259.54	63	722,908.74	2,875,771.33
63	64	S 86°48'57.50" W	1,385.61	64	721,525.27	2,875,694.37
64	65	N 63°28'37.70" W	1,332.46	65	720,333.04	2,876,289.39
65	66	N 86°57'23.35" W	955.34	66	719,379.05	2,876,340.11
66	67	S 78°38'23.68" W	1,106.43	67	718,294.29	2,876,122.17
67	68	S 61°53'37.62" W	1,261.91	68	717,181.19	2,875,527.67
68	69	S 79°55'53.43" W	702.17	69	716,489.83	2,875,404.92
69	70	S 03°32'21.67" W	500.50	70	716,458.93	2,874,905.37
70	71	S 28°28'58.45" W	206.35	71	716,360.52	2,874,723.99
71	72	S 83°47'47.65" W	935.93	72	715,430.07	2,874,622.86
72	73	S 49°00'12.14" W	171.06	73	715,300.96	2,874,510.64
73	74	S 52°10'39.83" E	330.43	74	715,561.98	2,874,308.01
74	75	S 35°39'59.53" E	357.34	75	715,770.33	2,874,017.70
75	76	S 14°28'58.56" E	695.30	76	715,944.22	2,873,344.50
76	77	S 08°17'01.38" E	574.68	77	716,027.01	2,872,775.81
77	78	S 29°23'21.34" W	1,022.44	78	715,525.26	2,871,884.96
78	79	S 19°00'52.99" W	1,013.56	79	715,195.03	2,870,926.70
79	80	S 10°46'12.35" W	576.93	80	715,087.22	2,870,359.94
80	81	S 25°28'11.57" W	925.21	81	714,689.35	2,869,524.65
81	82	S 18°12'43.00" W	1,432.40	82	714,241.68	2,868,164.00
82	83	S 61°35'25.59" W	686.45	83	713,637.89	2,867,837.40
83	84	S 76°01'21.57" W	2,400.56	84	711,308.41	2,867,257.58
84	85	S 87°44'14.62" W	2,946.38	85	708,364.32	2,867,141.26
85	86	N 28°35'07.05" W	2,188.21	86	707,317.34	2,869,062.74
86	87	N 48°30'35.22" W	1,064.49	87	706,519.96	2,869,767.96
87	88	N 59°43'05.54" W	1,153.28	88	705,524.04	2,870,349.50
88	89	N 41°03'15.73" W	316.83	89	705,315.95	2,870,588.42
89	90	N 10°50'16.12" W	1,042.15	90	705,119.99	2,871,611.99



CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
90	91	N 02°28'23.33" W	589.57	91	705,094.55	2,872,201.01
91	92	N 34°28'12.80" W	604.44	92	704,752.45	2,872,699.32
92	93	N 21°27'21.84" W	1,174.81	93	704,322.72	2,873,792.71
93	94	N 33°06'18.42" W	2,052.77	94	703,201.54	2,875,512.26
94	95	N 67°23'50.53" W	630.57	95	702,619.41	2,875,754.61
95	96	N 50°30'40.80" W	1,536.18	96	701,433.86	2,876,731.51
96	97	N 22°36'43.85" W	750.94	97	701,145.13	2,877,424.72
97	98	N 43°59'23.62" W	374.51	98	700,885.02	2,877,694.17
98	99	N 84°09'23.61" W	988.89	99	699,901.27	2,877,794.85
99	100	S 77°53'50.95" W	1,219.35	100	698,709.02	2,877,539.20
100	101	S 85°24'00.06" W	686.99	101	698,024.24	2,877,484.10
101	102	N 68°36'00.11" W	1,616.06	102	696,519.60	2,878,073.76
102	103	N 49°00'10.65" W	426.98	103	696,197.34	2,878,353.87
103	104	N 26°01'23.17" E	1,398.79	104	696,811.04	2,879,610.85
104	105	N 46°19'21.37" E	1,562.77	105	697,941.29	2,880,690.09
105	106	N 16°12'52.42" E	451.03	106	698,067.24	2,881,123.18
SUPERFICIE = 307,894,029.25 m2						

Tabla 31.- Cuadro de construcción 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 27.- Microcuenca que delimita el Sistema Ambiental.

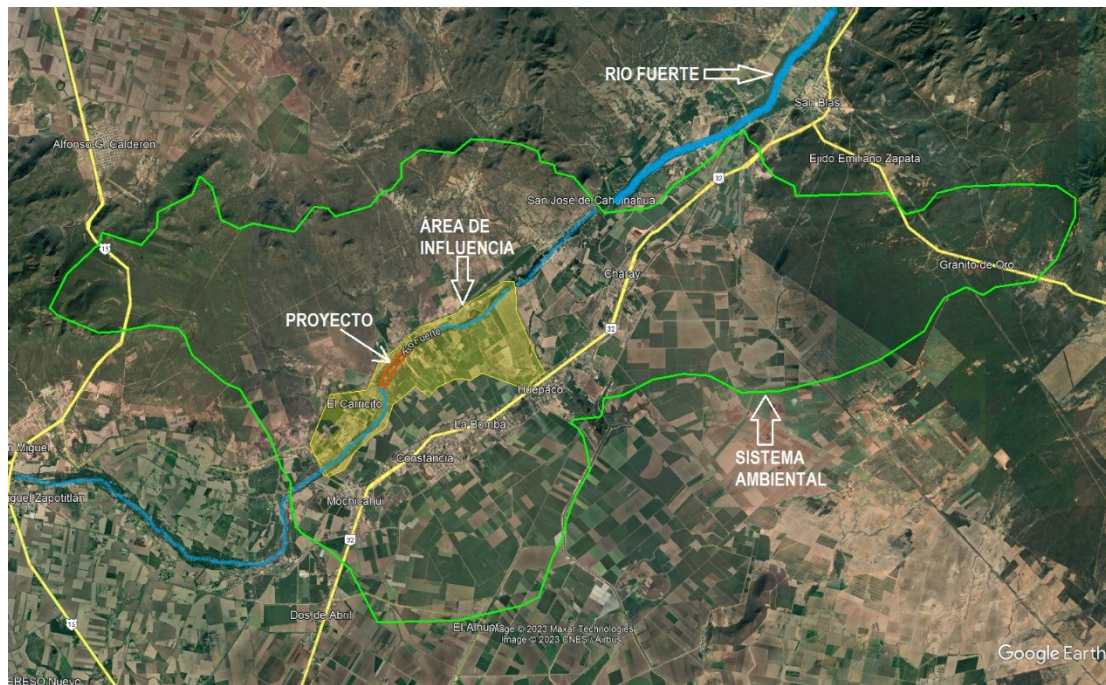


Imagen 28.- Sistema Ambiental con Área de Influencia.

DELIMITACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA.

Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Rio Fuerte; Banco Jahuará Primero”

Promovente: José Vicente de Paúl Pico Félix



El área de influencia se delimitó tomando de referencias las zonas susceptibles a inundarse en épocas de lluvias, por la falta de conducción del flujo en el Rio Fuerte, en un tramo donde el proyecto puede tener influencia. En este caso son zonas agrícolas existentes en las vegas del rio delimitado por 2 canales de riego en ambas márgenes, además de las partes bajas de los poblados mas cercanos al rio.



Imagen 29.- Área de influencia del Proyecto.

Coordenadas UTM, WGS-84, Zona 12N del polígono del Área de Influencia:

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE INFLUENCIA						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
ES	PV				X	Y
				1	712,775.17	2,879,592.87
1	3	N 87°09'11.67" E	372.03	3	713,146.74	2,879,611.35
3	4	S 13°46'59.85" E	284.47	4	713,214.52	2,879,335.08
4	5	S 02°40'37.14" E	815.96	5	713,252.63	2,878,520.01
5	6	S 24°46'41.28" E	1,923.65	6	714,058.84	2,876,773.45
6	7	S 31°34'57.56" E	536.78	7	714,339.97	2,876,316.18
7	8	S 49°06'28.15" W	951.6	8	713,620.61	2,875,693.23



CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE INFLUENCIA						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
ES T	PV				X	Y
8	9	N 70°26'31.88" W	1,671.30	9	712,045.75	2,876,252.71
9	10	S 57°46'42.29" W	508.35	10	711,615.69	2,875,981.66
10	11	N 81°30'11.07" W	386.2	11	711,233.72	2,876,038.72
11	12	S 77°59'11.30" W	241.37	12	710,997.64	2,875,988.48
12	13	S 63°50'32.64" W	684.25	13	710,383.47	2,875,686.84
13	14	S 39°37'21.76" W	428.39	14	710,110.27	2,875,356.86
14	15	N 52°55'48.95" W	624.01	15	709,612.37	2,875,733.01
15	16	S 49°15'52.96" W	1,078.59	16	708,795.08	2,875,029.16
16	17	S 17°28'46.08" W	870.87	17	708,533.50	2,874,198.50
17	18	S 57°17'14.20" W	588.2	18	708,038.60	2,873,880.62
18	19	S 46°00'47.03" W	888.75	19	707,399.14	2,873,263.38
19	20	S 30°05'44.69" W	693.11	20	707,051.58	2,872,663.71
20	21	S 64°01'53.01" W	632.41	21	706,483.02	2,872,386.79
21	22	N 32°48'43.72" W	778.67	22	706,061.07	2,873,041.22
22	23	N 27°26'00.41" W	587.36	23	705,790.47	2,873,562.53
23	24	N 21°26'47.59" E	1,954.03	24	706,504.93	2,875,381.26
24	25	N 82°31'25.83" E	1,320.37	25	707,814.08	2,875,553.06
25	26	N 32°31'18.13" E	182.73	26	707,912.32	2,875,707.14
26	27	N 22°49'42.82" E	960.54	27	708,284.98	2,876,592.43
27	28	N 27°41'25.66" E	285.52	28	708,417.66	2,876,845.26
28	29	N 68°26'46.52" E	385.74	29	708,776.43	2,876,986.97
29	30	N 46°07'06.41" E	811.36	30	709,361.24	2,877,549.38
30	31	N 51°30'38.68" E	577.32	31	709,813.12	2,877,908.68
31	32	N 68°31'39.91" E	1,354.89	32	711,073.97	2,878,404.64
32	33	N 47°45'09.96" E	594.35	33	711,513.94	2,878,804.24
33	1	N 57°58'58.22" E	1,487.49	1	712,775.17	2,879,592.87
SUPERFICIE = 20,220,023.01 m2						

Tabla 32.- Coordenadas del Polígono del área de influencia.

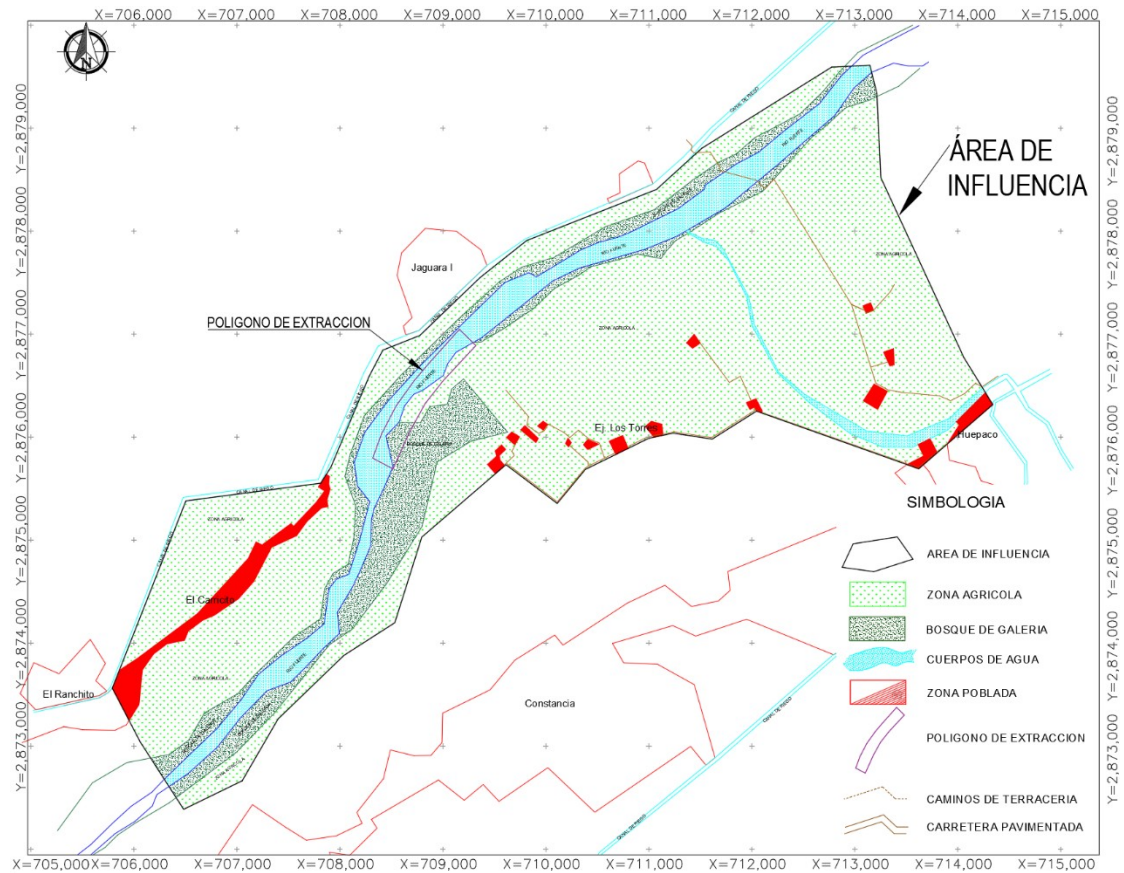


Imagen 30.- Área de Influencia con usos del suelo.

Dentro del polígono del Área de Influencia quedaron incluidas las siguientes 5 unidades ambientales, de las cuales se describen y se analiza su interacción con el proyecto:

Número de unidades ambientales del Área de Influencia

SUBUNIDAD AMBIENTAL	SUP. (m2)	SUP. (Ha)	%
ZONA AGRICOLA	14,805,212.31	1,480.52	73.22
VEGETACION RIPARIA	2,503,687.73	250.37	12.38
ZONA POBLADA	638,612.21	63.86	3.16
CUERPOS DE AGUA	2,121,782.64	212.18	10.49
VIAS DE COMUNICACIÓN	150,728.11	15.07	0.75
TOTAL AREA DE INFLUENCIA	20,220,023.01	2,022.00	100.00

Tabla 33.- Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia.



Descripción e Interacción de las Unidades Ambientales

No.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCION	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
1	ZONA AGRICOLA	Esta unidad ambiental se refiere a las zonas cercanas al rio Fuerte aptas para el cultivo agrícola de riego. Tiene una superficie de 1,480.52 Ha dentro del Área de Influencia y se encuentra por ambas márgenes del río.	Estas zonas de cultivo se beneficiarán directamente con el desarrollo del proyecto ya que conjuntamente con el proyecto integral de CONAGUA mejorarán totalmente la capacidad del rio Fuerte, evitando las inundaciones de los cultivos, lo cual genera grandes pérdidas económicas a este sector productivo, siendo esta actividad una de las primeras en el estado.
2	VEGETACIÓN RIPARIA	Por las riberas de los cauces del Rio Fuerte se encuentra bosque en galería, bosque de ribera o soto, esta vegetación riparia sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo, y crece, por lo general frondosamente, en las orillas de un río. Esta unidad ambiental tiene una extensión de 250.37 Ha dentro del área de influencia. La vegetación riparia que se encuentra sobre el rio en su gran mayoría se encuentra impactada	La vegetación riparia que se encuentra cerca del área del proyecto (riberas) está compuesta por algunos sauces, Retama, Vinolo, Vinorama, entre otras, estas especies no tendrán mucho impacto con el desarrollo del proyecto. La vegetación riparia que se encuentra en la zona de influencia dentro del sistema ambiental no tendrá afectación ya que sus condiciones naturales se conservarán totalmente.



No.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCION	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
		por las acciones antropogénicas principalmente la agricultura y la extracción de materiales pétreos sin un programa adecuado de manejo.	
3	ZONA POBLADA	Esta unidad ambiental corresponde a las zonas pobladas cercanas al Rio Fuerte que pueden salir perjudicadas en caso de crecidas del rio en épocas de lluvias. Estas localidades son: Huepaco en sus zonas bajas, Ej. Los Torres, El Carricito y algunas casas dispersas, en conjunto tienen una superficie de 63.86 Ha y corresponde al 3.16% del Área de Influencia.	El proyecto objeto del presente estudio forma parte de un proyecto integral de desazolvé y mejoramiento de la capacidad hidráulica de los ríos y arroyos, el cual está promovido por CONAGUA, debido a la problemática que prevalece en la zona por las inundaciones que se presentan cada año en época de lluvias, estas provocan pérdidas económicas a los pobladores aledaños al arroyo inundando sus cultivos, incluso en ocasiones poniendo en riesgo la vida de ellos.
4	CUERPOS DE AGUA	Esta unidad ambiental abarca el cauce del Rio Fuerte. Éste rio es la parte medular del proyecto, esta unidad ambiental, presta varios servicios ambientales, uno de ellos es la extracción de materiales pétreos (arena, piedra en varios tamaños), también es un corredor	La extracción de materiales pétreos en los meandros no ocasiona problema alguno y es ahí donde se pretende la explotación. La extracción de materiales pétreos se hará con control y se extraerá el volumen autorizado por CONAGUA, esto evitará



No.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCION	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
		biológico de gran importancia el cual conecta la zona serrana con la parte media y baja de la cuenca. Dentro del área de influencia el río representa el 212.18% con una superficie de 10.49 Ha.	que se ocasionen modificaciones del régimen hidráulico del cauce como el ecosistema. Desde el punto de vista hidrológico, el área de estudio se localiza en la región hidrológica "RH 10 Sinaloa", Cuenca Hidrológica 034 "Río Fuerte", Subcuenca "Bajo Fuerte - Culiacán - Elota 1". Existe una longitud de 80 km aproximadamente desde el área del proyecto hasta llegar a la desembocadura de este al Mar de Cortez en el municipio de Ahome.
5	VIAS DE COMUNICACION	A esta unidad ambiental pertenecen todos los caminos de terracería y pavimentados, principalmente la carretera Topolobampo-Choix. Estos caminos llegan hasta donde se localiza el proyecto sobre el cauce del río y el sitio de la criba. La carretera conecta las localidades de la zona con la ciudad de Los Mochis y con la carretera Internacional México 15.	El proyecto está relacionado de manera directa con las vías de comunicación, los caminos y carreteras son los que conectarán el sitio de proyecto con los diversos puntos de venta del material pétreo. Esta infraestructura no corre ningún riesgo de daños por la realización del proyecto de extracción de materiales pétreos. El material obtenido de la extracción del río sirve para la construcción de obra civil y la reparación



No.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCION	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
			y mantenimiento de las carreteras y las demás vías de comunicación existentes.

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

IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.

a) CLIMATOLOGÍA

El Municipio de El Fuerte cuenta en su territorio con una gran variedad de climas, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García corresponden a los siguientes grupos de climas. En su extremo oriental es cálido subhúmedo con lluvias en verano; en su parte norte-centro presenta un clima semicálido; en su zona centro sur es seco-cálido; en sus extremos sur y oeste es muy seco-cálido, y en su parte noroeste junto al estado de Sonora es seco-semicálido. El periodo de lluvias es de julio a octubre y la precipitación pluvial media es de 564 mm anuales. La temperatura promedio anual es de 25°C, con máximas de 46°C en verano y mínimas de 4°C. Los meses mas calurosos son de mayo a septiembre. Los vientos dominantes se orientan hacia el suroeste a una velocidad promedio de 2 m/seg.

En el sistema ambiental se tienen 2 tipos de climas que abarcan casi la totalidad de su superficie, Muy Seco (BW(h')w) en la parte poniente y seco (BSo(h')w) ademas de una pequeña porción de clima semiseco (BS1(h')w) en el extremo oriente.

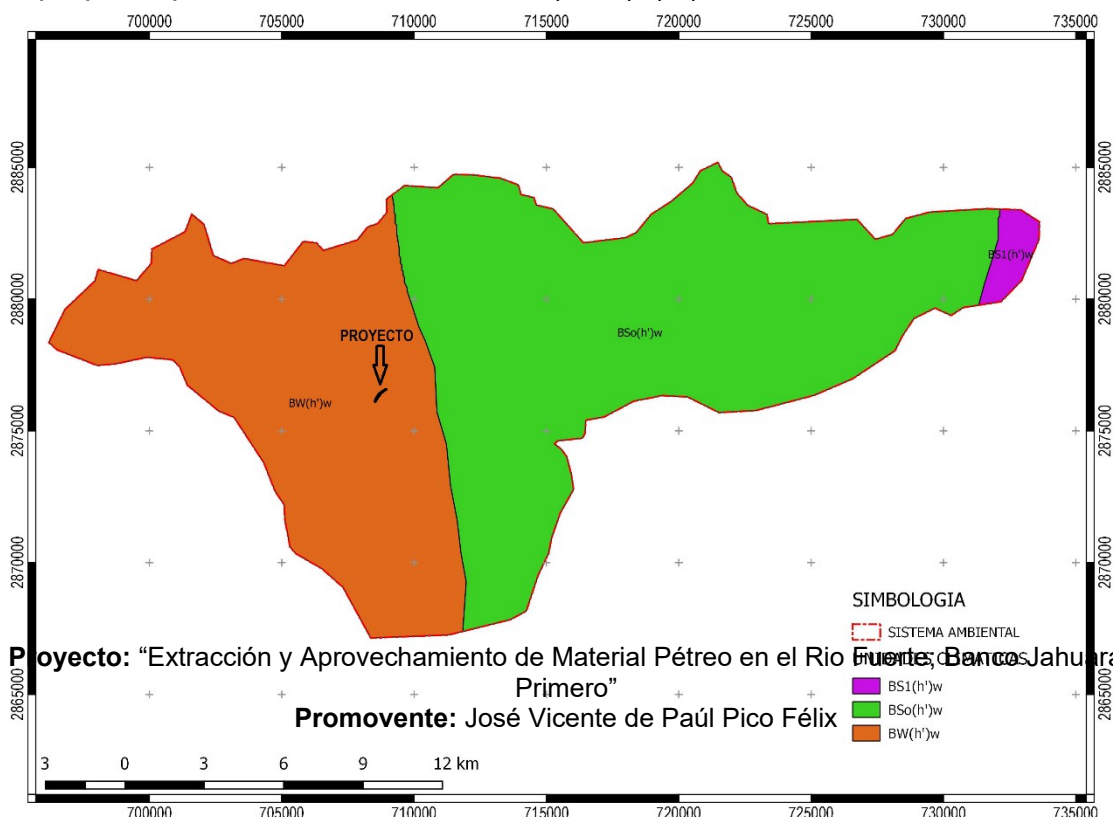




Imagen 31.- Tipo de clima.

Tipo de Clima	Clave	Superficie (m2)	Superficie (Ha)	%
Árido	BSo(h')w	179,776,876.33	17,977.69	58.39
Muy árido	BW(h')w	123,345,185.43	12,334.52	40.06
Semiárido	BS1(h')w	4,771,967.49	477.20	1.55
SUP. SISTEMA AMBIENTAL		307,894,029.24	30,789.40	100.00

Tabla 34.- Tipos de clima en el sistema ambiental.

El tipo de clima al que pertenece el área del proyecto es Seco BS1(h')w .

La temperatura media anual es mayor a los 22°C y la del mes más frío es mayor también a los 18°C.

w= Durante el mes más lluvioso, las lluvias de verano son 10 veces o más, o de mayor altura que en el más seco.

TEMPERATURA PROMEDIO:

La estación climatológica 25009 "Bocatoma Sufragio" localizada a los 108° 47' 04" de longitud oeste y los 26° 04' 15" de latitud norte, a 11.7 km al noreste del proyecto observó en el período de 1951-2010 una temperatura máxima de 33.1 °C, una media de 25.1 °C y una mínima de 17.2 °C.



SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: SINALOA													
ESTACION: 00025009 BOCATOMA SUFRAGIO													
LATITUD: 26°04'15" N. LONGITUD: 108°47'04" W. ALTURA: 31.0 MSNM.													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	26.3	28.2	30.6	33.9	36.4	38.2	37.6	36.7	36.2	35.2	30.9	26.6	33.1
MAXIMA MENSUAL	29.5	32.2	34.1	37.5	39.6	41.0	39.9	39.4	39.8	38.5	35.0	31.0	
AÑO DE MAXIMA	2003	2009	2009	2008	2004	2004	2000	2007	2005	1982	2006	1977	
MAXIMA DIARIA	36.0	40.0	39.5	41.0	42.0	44.0	45.0	44.0	42.5	42.5	40.5	36.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	17/1976	23/2009	23/1963	05/2007	30/1961	21/1966	05/2008	31/2003	09/1979	11/2006	02/2005	18/1981	
AÑOS CON DATOS	47	49	50	50	48	48	48	49	49	49	49	49	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	18.3	19.5	21.2	24.0	26.8	30.5	31.1	30.6	30.0	27.7	22.8	18.9	25.1
AÑOS CON DATOS	47	49	50	50	48	48	48	49	49	49	49	49	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	10.3	10.8	11.7	14.2	17.1	22.8	24.7	24.4	23.8	20.1	14.7	11.3	17.2
MINIMA MENSUAL	7.7	8.2	9.2	11.6	11.9	20.2	23.2	23.0	22.4	16.9	12.1	8.4	
AÑO DE MINIMA	1971	1965	1969	1995	1967	1969	1985	1971	1968	1970	1992	1999	
MINIMA DIARIA	0.0	3.0	4.5	6.0	10.0	12.0	14.0	20.0	17.5	11.0	5.0	-2.0	
FECHA MINIMA DIARIA	27/2004	20/1965	15/1969	05/1973	04/1967	02/1976	16/1963	03/1993	29/1970	29/2009	29/2001	30/1966	
AÑOS CON DATOS	47	49	50	50	48	48	48	49	49	49	49	49	

PRECIPITACIÓN PLUVIAL:

La estación climatológica 25009 "Bocatoma Sufragio" localizada a los 108° 47' 04" de longitud oeste y los 26° 04' 15" de latitud norte observó en el período de 1951-2010 una precipitación normal de 461.8 milímetros.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: SINALOA													
ESTACION: 00025009 BOCATOMA SUFRAGIO													
LATITUD: 26°04'15" N. LONGITUD: 108°47'04" W. ALTURA: 31.0 MSNM.													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION													
NORMAL	18.2	9.9	3.9	1.0	1.0	9.7	111.6	133.7	99.1	31.9	19.2	22.6	461.8
MAXIMA MENSUAL	116.0	59.5	45.8	14.0	14.5	67.3	330.0	269.3	313.1	176.2	153.1	100.3	
AÑO DE MAXIMA	1981	2005	1968	1968	1984	2001	1984	1972	1995	1971	1974	1984	
MAXIMA DIARIA	63.0	36.0	33.8	13.5	14.5	47.3	100.0	97.5	233.8	94.0	102.1	80.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	14/2004	04/2005	04/1968	11/1968	13/1984	17/2001	11/1984	13/1995	14/1995	12/2009	08/1974	08/1982	
AÑOS CON DATOS	48	50	50	50	48	47	48	49	49	49	49	48	

Un día *mojado* es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en zona del proyecto varía muy considerablemente durante el año.

La *temporada más mojada* dura 2.8 meses, de 27 de junio a 21 de septiembre, con una probabilidad de más del 29 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en zona del proyecto es agosto, con un promedio de 16.7 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La *temporada más seca* dura 9.2 meses, del 21 de septiembre al 27 de junio. El mes con menos días mojados en zona del proyecto es abril, con un promedio de 0.5 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen *solamente lluvia*, *solamente nieve* o una *combinación* de las dos. El mes con más días con *solo lluvia* en zona del proyecto es agosto, con un promedio de 16.7 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es *solo lluvia*, con una probabilidad máxima del 56% el 7 de agosto.



Nubes

En la el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía extremadamente en el transcurso del año.

La parte más despejada del año en la región del proyecto comienza aproximadamente el 21 de septiembre; dura 9.5 meses y se termina aproximadamente el 3 de julio.

El mes más despejado del año en la es junio, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 77% del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 3 de julio; dura 2.6 meses y se termina aproximadamente el 21 de septiembre.

El mes más nublado del año en la es agosto, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 71% del tiempo.

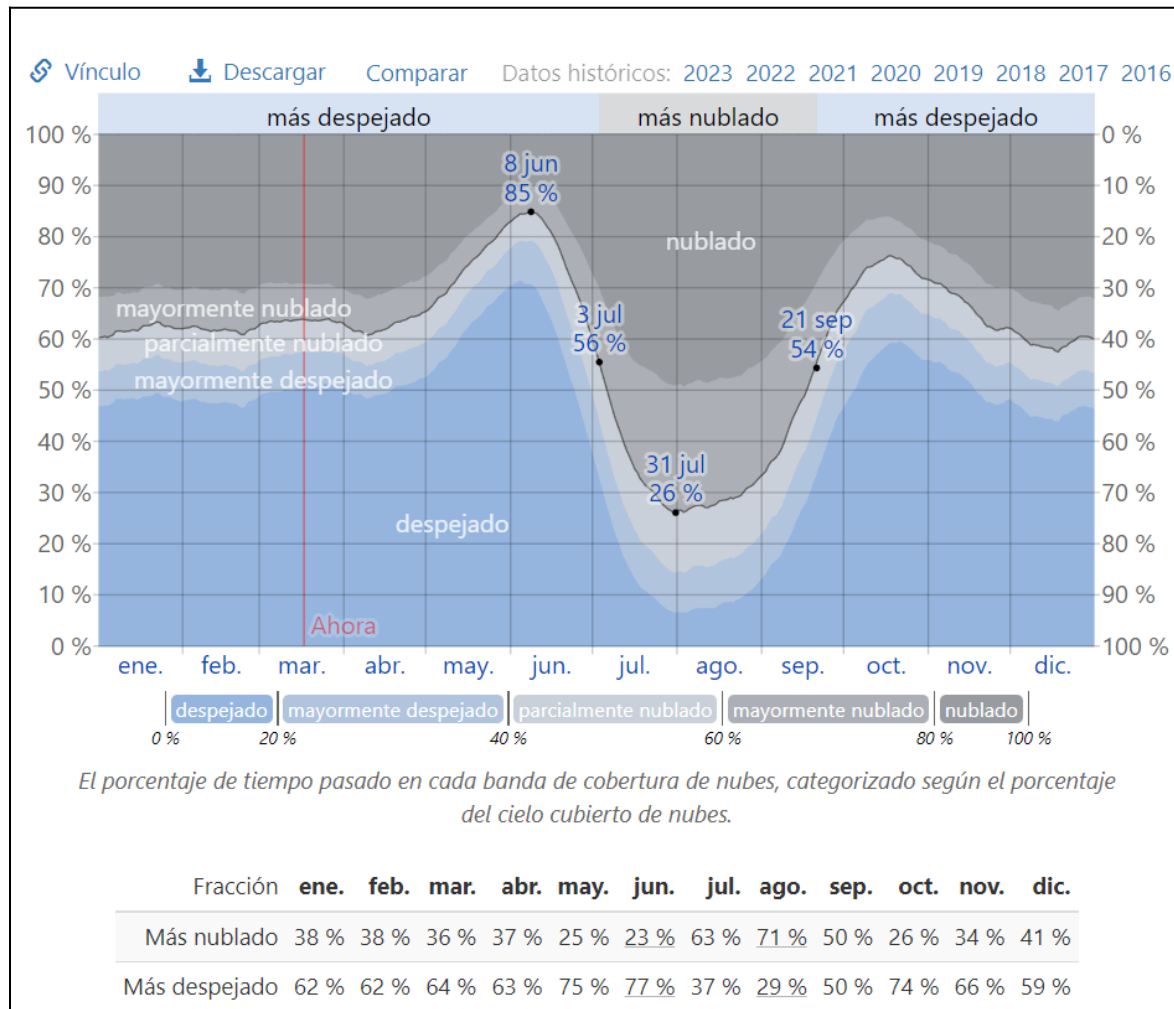


Imagen 32.- Categorías de nubosidad en la zona del proyecto.



Fuente: [https://es.weatherspark.com/y/3040/Clima-promedio-en-Benito-Ju%C3%A1rez-\(Vinater%C3%ADa\)-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o](https://es.weatherspark.com/y/3040/Clima-promedio-en-Benito-Ju%C3%A1rez-(Vinater%C3%ADa)-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o)

VIENTOS DOMINANTES:

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Benito Juárez (Vinatería) tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 8.5 meses, del 25 de octubre al 9 de julio, con velocidades promedio del viento de más de 10.3 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Benito Juárez (Vinatería) es abril, con vientos a una velocidad promedio de 12.2 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 3.5 meses, del 9 de julio al 25 de octubre. El mes más calmado del año en Benito Juárez (Vinatería) es agosto, con vientos a una velocidad promedio de 8.4 kilómetros por hora.

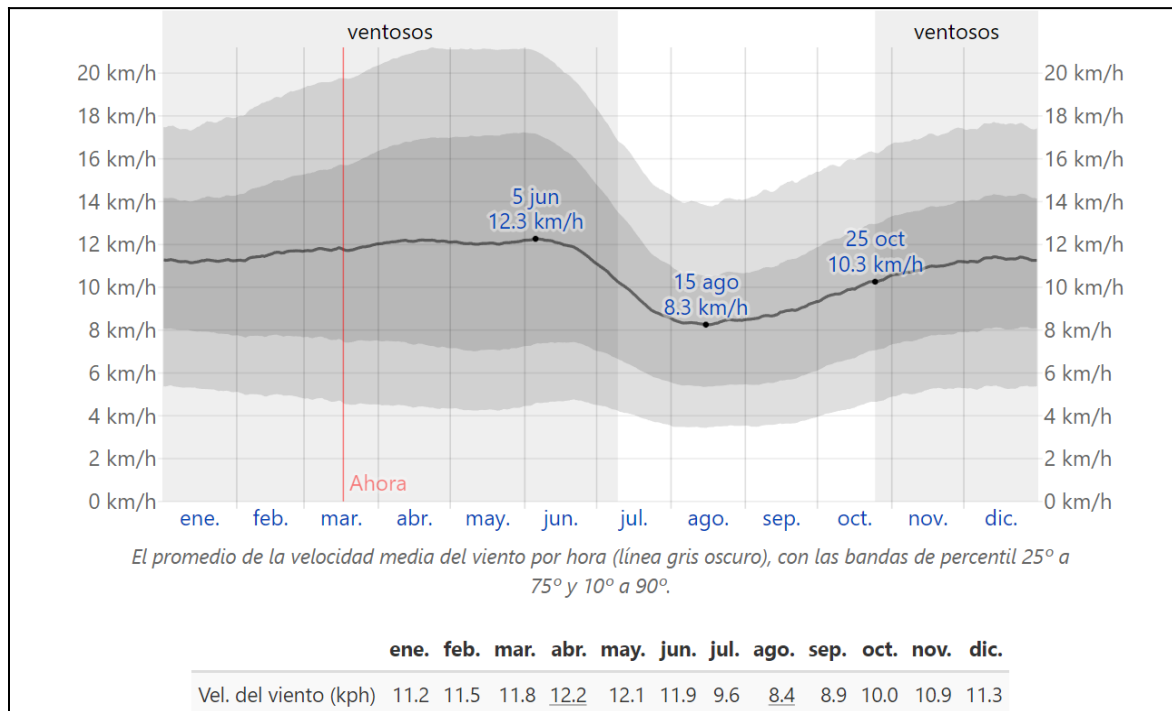


Imagen 33.- Velocidad promedio de los vientos en la zona del proyecto.

La dirección predominante promedio por hora del viento en la zona del proyecto varía durante el año.



El viento con más frecuencia viene del oeste durante 3.8 meses, del 26 de febrero al 19 de junio y durante 2.8 meses, del 27 de julio al 21 de octubre, con un porcentaje máximo del 51 % en 2 de junio. El viento con más frecuencia viene del sur durante 1.3 meses, del 19 de junio al 27 de julio, con un porcentaje máximo del 47 % en 4 de julio. El viento con más frecuencia viene del norte durante 4.2 meses, del 21 de octubre al 26 de febrero, con un porcentaje máximo del 49 % en 1 de enero.

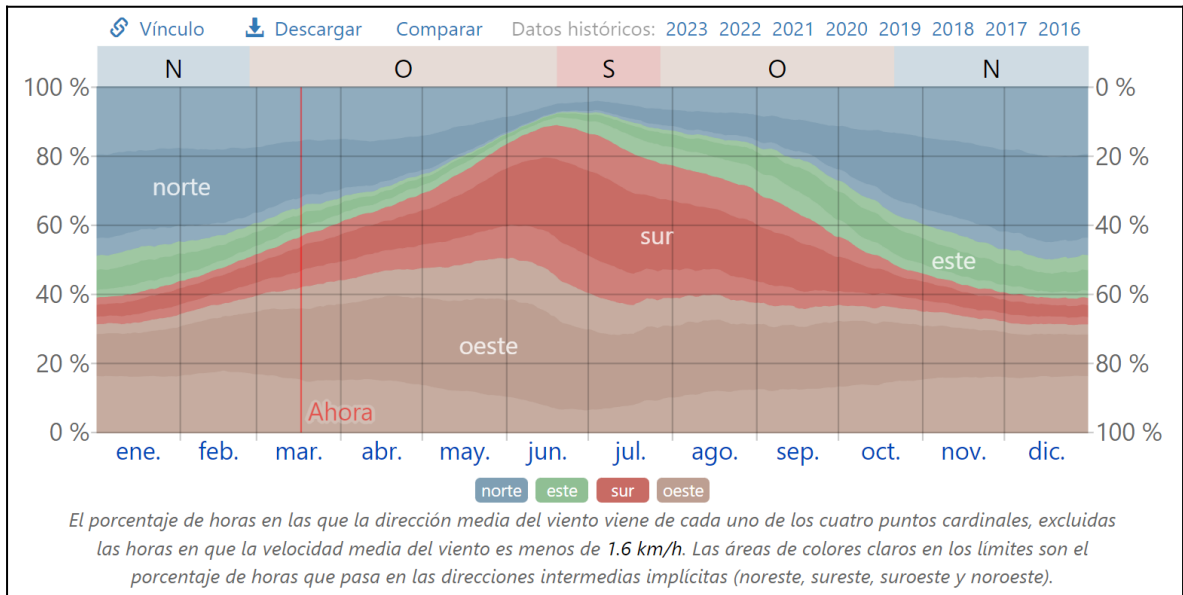


Imagen 34.- Dirección del viento.

El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1.6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

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

b) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA:

El relieve del municipio de El Fuerte se encuentra definido por dos zonas, el oriente que corresponde a una zona serrana (Sierra Madre Occidental) y el poniente definido por la Llanura Costera del Pacífico constituido por terrenos planos o con poco desnivel donde también se han desarrollado lomeríos.

El predio se encuentra en la Provincia Sierra Madre Occidental, en la subprovincia Llanura Costera y deltas de Sonora y Sinaloa.

Geología:



Es difícil separar la Tectónica de la Geología Histórica en la Provincia geológica de la planicie costera del Pacífico y la Sierra Madre Occidental. El evento geológico más antiguo del que se tiene conocimiento, es el depósito de rocas que ahora constituyen el llamado complejo Sonobari del Precámbrico, posteriormente estos estuvieron sujetos a procesos de metamorfismo regional y por último fueron afectados por una serie de intrusiones de diques pegmatíticos y máficos (paleozoico medio).

En el Paleozoico durante el periodo carbonífero, se efectuó el depósito de sedimentos de tipo flysch (formación San José de García), estas rocas sufrieron fuerte actividad tectónica que dieron lugar a pliegues muy cerrados como se observa en el Noreste de Sinaloa.

Durante el Mesozoico, el mar invadió esta parte del continente, dando lugar a la depositación de rocas arcillosas, arenosas y por último calcáreas que por medio de procesos diagenéticos constituyeron una secuencia de lutitas, areniscas y calizas.

Esta serie de rocas cubre una capa de derrames andesíticos que fueron producidos por una etapa precoz de vulcanismo en el Cretácico. Generalmente las andesitas se encuentran cubiertas discordantes por las sedimentarias y a veces se encuentran ligadas a ellas en forma muy compleja. Se considera la posibilidad de que sean rocas características de eugeosinclinal, de acuerdo con la columna tectónica mencionada de Clarke y Cárdenas, V.

Posteriormente ocurrieron acontecimientos tectónicos equivalentes a la Orogenia Laramide, con levantamientos que dieron lugar a fuerte erosión y al mismo tiempo se inicia la intrusión de grandes masas ígneas lo cual produjo fuerte metamorfismo en las rocas preexistentes.

Las rocas intrusionadas, sufrieron fuertes fracturamientos y fallamientos, siendo asimilados por las masas graníticas, quedando sólo algunos vestigios de estas rocas en forma de colgantes, como se puede observar en el área de otatillos; la intrusión del batolito, le siguió una etapa de erosión, para posteriormente seguir la historia geológica con una serie de derrames de lava y acumulaciones de materiales piroclásticos, todo esto durante una etapa de intensa actividad volcánica acaecida desde el terciario medio, teniendo una distribución muy amplia.

Después del depósito de las ignimbritas el área fue levantada y fallada en el terciario tardío, acumulándose sedimentos terrígenos de textura gruesa. Se pueden distinguir dos sistemas de fallas: una principal de orientación norte-noreste y otra menor con orientación este-noreste. La mayor parte de las fallas son de gravedad pero el fallamiento este-noreste ha desplazado lateralmente a algunas de las rocas por algunos kilómetros.

Durante el terciario superior y cuaternario inferior, tuvo lugar una fuerte erosión en las partes levantadas de la Meseta Occidental por los ríos que cortan esta provincia fisiográfica, produciendo profundas barrancas. El depósito de material Vulcano clástico ocurre en grabenes o fosas de hundimiento.



Aun cuando en el cuerpo intrusivo de Otatillos no existen determinaciones geocronológicas, por correlación se le ha asignado al Eoceno, por lo tanto puede que la edad de la emisión de las soluciones mineralizantes y de los procesos tectónicos hayan sido prácticamente simultáneos.

Un vulcanismo ácido de carácter explosivo constituido por riolitas, tobas riolíticas e ignimbritas, se desarrolló durante el Eoceno, Oligoceno y Mioceno, dando lugar a los potentes cuerpos de rocas volcánicas que constituyen los principales macizos rocosos de la Sierra Madre Occidental.

La intercalación en este tipo de rocas, de series hidroclásticas en la zona axial de dicha sierra sugiere la existencia en esta época, de cuencas intermontañas de sedimentación en periodos de calma en que la erosión y la sedimentación acaecían entre dos etapas de actividad volcánica y tectónica.

La aparición en el plioceno de emanaciones volcánicas de tipo basáltico y la depositación en grandes cuerpos de rocas clásticas, parecen señalar las postimetrias de un periodo de intensa actividad ígnea.

Grandes Unidades Geológicas

El área fisiográfica se ubica en los Estados de Sinaloa y Durango, y de acuerdo con la clasificación de Erwin Rais (1964), modificada por la Dirección General de Geografía y publicada en la carta fisiográfica (1981) pertenece a las provincias fisiográficas de la Sierra Madre Occidental y Llanura Costera del Pacífico.

La primera se subdivide en tres subprovincias: Gran meseta y Cañones Duranguenses en el Noreste, Mesetas y Cañadas del Sur en el Sureste y Pie de la Sierra en el Centro; la segunda comprende las subprovincias: Llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa en el Noroeste y Llanura Costera de Mazatlán en la porción sur del área.

Descripción litológica del área

La geología para el municipio de El Fuerte, tiene la siguiente distribución (%) con respecto al total de la superficie del municipio:

Periodo:	Cuaternario (31.57%), Terciario (22.89%), Neógeno (18.26%), Cretácico (11.31%), No definido (6.78%), Paleógeno (3.61%), Jurásico (3.02%) y No aplicable (2.56%). Roca: Ígnea extrusiva: Toba ácida volcánica ácida (16.63%), volcanoclástico (6.01%), andesita-brecha volcánica intermedia (4.51%), brecha volcánica intermedia (2.67%), basalto (0.55%), andesita (0.47%), traquita (0.46%), riolita-toba ácida (0.18%), basalto-brecha volcánica básica (0.10%), brecha volcánica ácida (0.04%), toba ácida (0.02%).
Sedimentaria :	arenisca-conglomerado-limolita (11.57%), areniscaconglomerado (10.51%), conglomerado (1.74%), arenisca (1.65%), calizalutita (0.74%). Suelo: aluvial (23.71%) Metamórfica: pizarra-filita (3.56%), metavolcánica (3.02%), complejo metamórfico (2.94%), gneis (0.19%), esquisto (0.07%). Ígnea intrusiva: granodiorita (6.07%),



gabro (0.03%) y No aplicable (2.57%).

Dentro del sistema ambiental se identificaron las siguientes unidades geológicas:

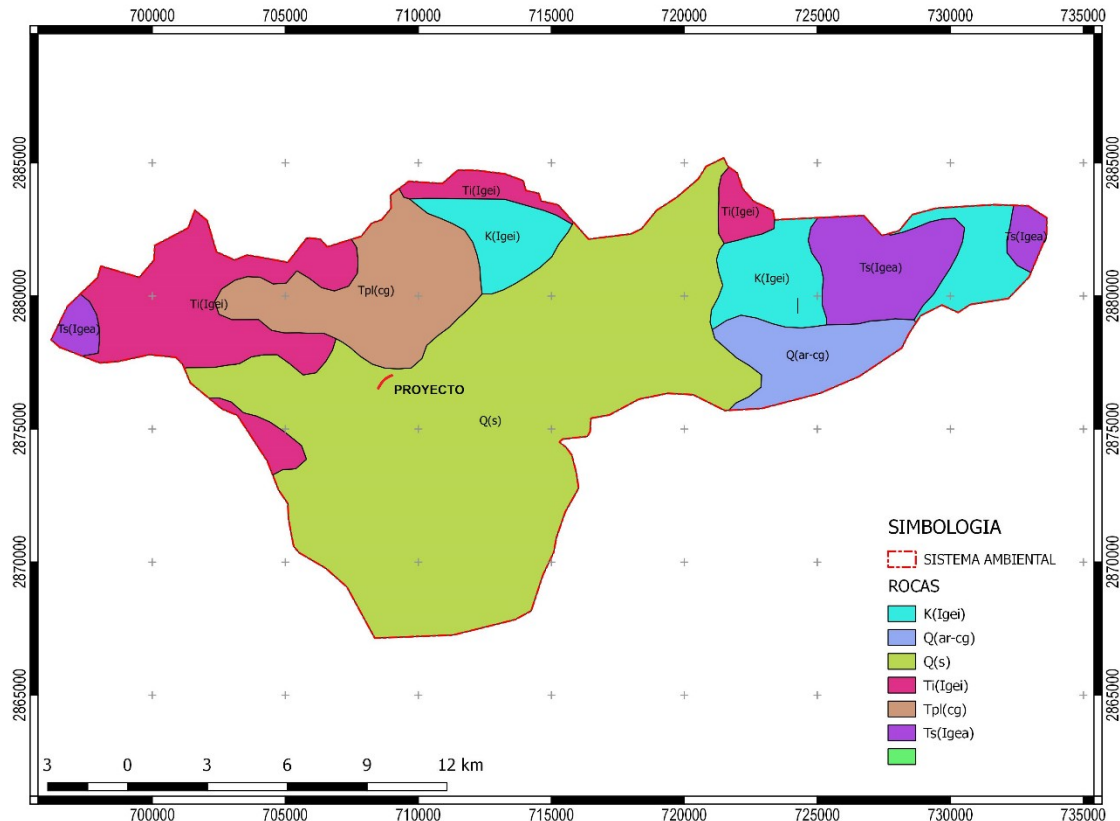


Imagen 35.- Unidades geológicas.

Clave	Tipo de roca	Era geológica	Superficie (m2)	Superficie (Ha)	%
Q(ar-cg)	Arenisca-Conglomerado	Cenozoico	15,419,046.49	1,541.90	5.01
Tpl(cg)	Conglomerado	Cenozoico	31,654,099.34	3,165.41	10.28
Ts(Igea)	Ígnea extrusiva ácida	Cenozoico	23,188,306.89	2,318.83	7.53
Ti(Igei)	Ígnea extrusiva intermedia	Cenozoico	42,773,733.03	4,277.37	13.89
K(Igei)	Ígnea extrusiva intermedia	Mesozoico	34,071,804.32	3,407.18	11.07
Q(s)	N/A	Cenozoico	160,787,039.18	16,078.70	52.22



TOTAL SISTEMA AMBIENTAL	307,894,029.25	30,789.40	100.00
--------------------------------	-----------------------	------------------	---------------

Tabla 35.- Tipos de rocas en el Sistema Ambiental.

Geomorfología:

El terreno del municipio es ligeramente ondulado en la parte Sur, donde se ubican los valles agrícolas. De su parte Centro hacia el Norte, se levanta el perfil del terreno de lomeríos hasta formar las sierras de San Pablo, Gocopiro, La Tasajera, Sanabari y la Sierra de Álamos, así como los cerros de Camayeca y Santa Ana.

La fisiografía del municipio El Fuerte según INEGI:

Provincia: Sierra Madre Occidental (59.25%), Llanura Costera del Pacífico (40.75%).

Subprovincia: Pie de la Sierra (56.01%), Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (40.75%), Gran Meseta y Cañadas Duranguenses (3.24%).

Sistema de topoformas: Llanura con valles (31.85%), Llanura aluvial (15.05%), Llanura costera con lomerío (9.93%), Lomerío con llanuras (7.52%), Llanura deltaica (5.50%), Llanura costera (4.94%), Sierra alta con cañones (3.23%), Valle abierto de montaña con lomerío (2.37%), Llanura costera (1.91%), Sierra baja de laderas escarpadas (1.72%), Sierra baja (0.88%), Lomerío típico (0.53%), Sierra baja de laderas tendidas (0.16%), Llanura costera con ciénegas salina (0.06%) y No aplicable (2.09%)



Imagen 36.- Provincias Fisiográficas en la zona del proyecto.

Topoformas:

Dentro del sistema ambiental existen llanuras y sierras bajas y altas, distribuyéndose de la siguiente manera:

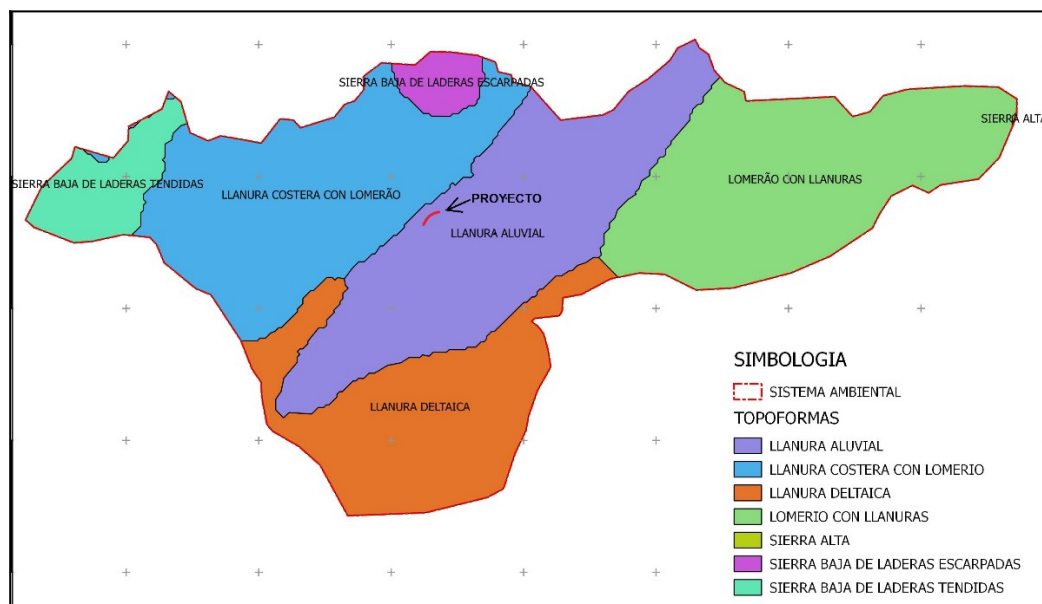


Imagen 37.- Topoformas en el sistema ambiental.

El proyecto se ubica en la Llanura Aluvial ya que se encuentra por el cauce del Río Fuerte, con una superficie topográficamente uniforme, y que es cubierta total o parcialmente por las aguas durante los períodos de inundación.

Susceptibilidad de la zona:

Sismicidad de acuerdo a la Regionalización Sísmica de México (Secretaría de Gobernación, 2001), el Proyecto se ubica en la zona “B” caracterizada como zona intermedia, donde no se registran sismos tan frecuentemente o es afectada por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 10% de la aceleración del suelo.

De acuerdo al Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastre en México, publicado por la Secretaría de Gobernación en 2001, en el apartado de riesgos geológicos se descarta que la zona del Proyecto presente los mismos ya que en la zona donde se llevará a cabo, no es una zona con potencial importante para la ocurrencia de colapsos, no es zona con potencial para la generación de flujos y no es zona susceptible a hundimientos y deslizamientos. En las imágenes 16 y 17 se muestra las áreas de sismos grandes y moderados en México, así como la región sísmica de México respectivamente.

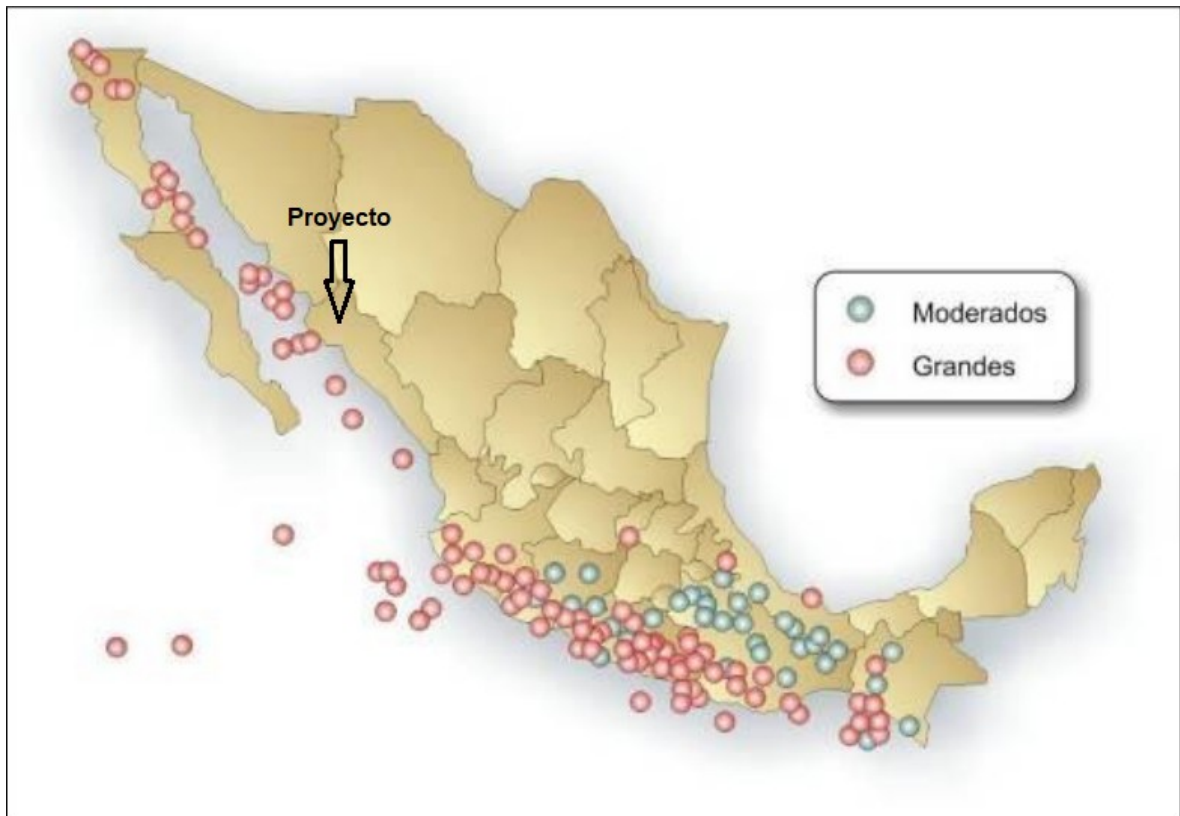


Imagen 38.- Sismos moderados y grandes en México.



Imagen 39.- Regionalización Sísmica de México.

EDAFOLOGÍA:

Suelos en el área de estudio

Los suelos dominantes en el municipio de El Fuerte según INEGI: Suelo dominante: Phaeozem (28.56%), Regosol (26.80%), Leptosol (18.07%), Vertisol (13.58%), Cambisol (6.67%), Fluvisol (3.27%) y Calcisol (0.21%).

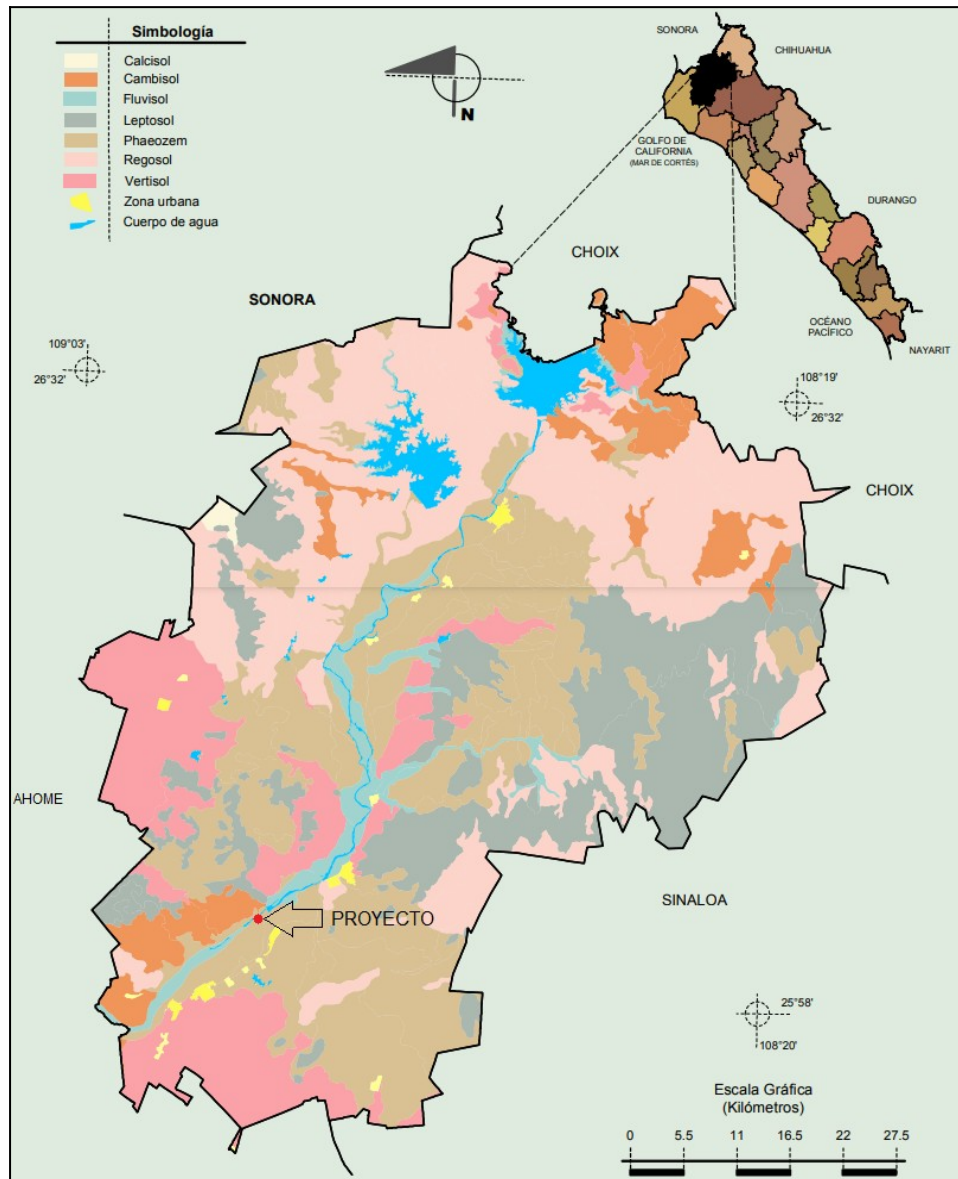


Imagen 40.- Suelos Dominante del Municipio de El Fuerte. INEGI.

Clasificación edafológica del sistema ambiental

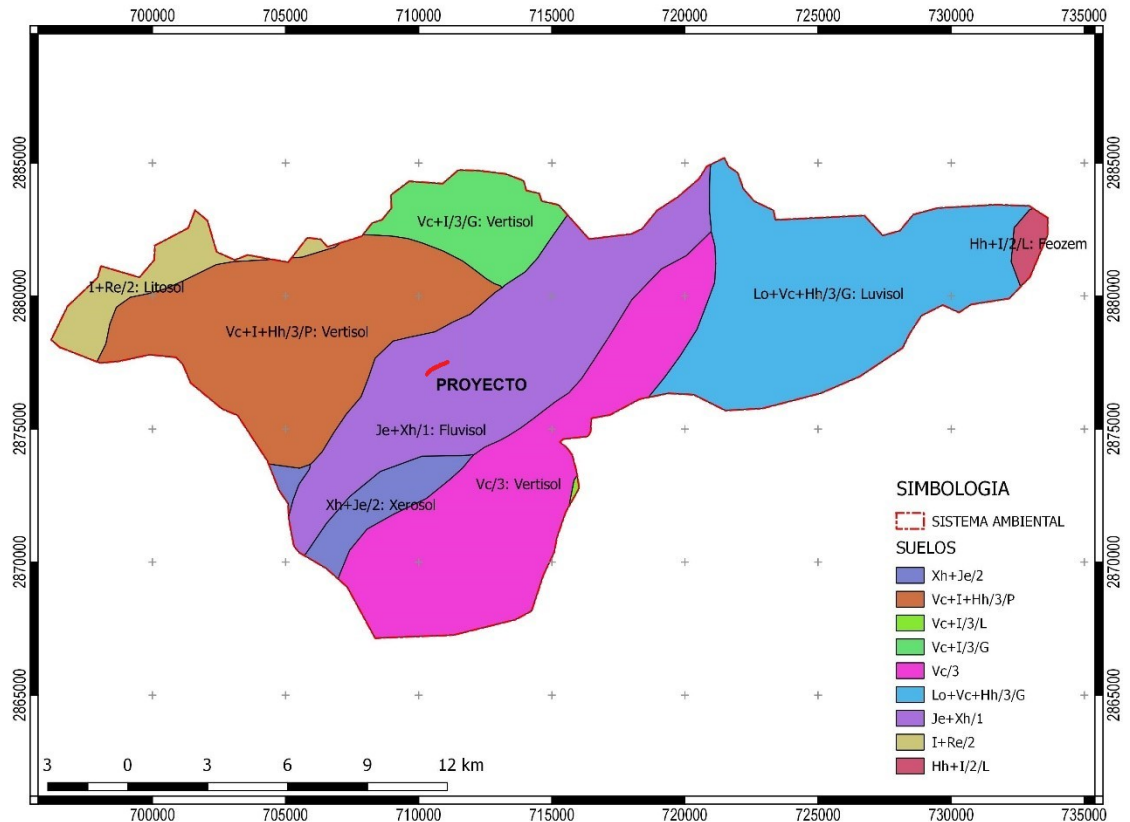


Imagen 41.- Clasificación edafológica del sistema ambiental (en azul) y área del proyecto (en rojo).

Clave edafologica	Grupo de suelo	Superficie (m2)	Superficie (Ha)	%
CMvrlep+LPeuvr+VRlen/3	Cambisol (CM)	64,605,19 1.32	6,460.52	20.98
FLeu+FLmo+PHha/2	Fluvisol (FL)	11,540,24 5.37	1,154.02	3.75
H2O	H2O	1,047,61 2.18	104.76	0.34
LPvrsk+VRsklep/3R	Leptosol (LP)	22,573,03 8.19	2,257.30	7.33
PHha+FLmo+VReucr/2	Phaeozem (PH)	149,183,62 4.45	14,918.36	48.45
RGeulep+LPeusk+PHlen/2	Regosol (RG)	10,334,23 9.77	1,033.42	3.36
VRmzcr+VRcrca/3	Vertisol (VR)	44,428,24 4.83	4,442.82	14.43
ZU	ZU	4,181,83	418.18	1.36



		3.15		
TOTAL SISTEMA AMBIENTAL		307,894,029.25	30,789.40	100.00

Tabla 36.- Tipos de suelo en el Sistema Ambiental.

Los suelos encontrados a lo largo del trayecto del Proyecto se agrupan en una unidad edafológica dominante:

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.

El perfil es de tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es frecuente la presencia de un horizonte Ah muy conspicuo. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil.

Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío. Cuando se drenan, los Fluvisoles tiónicos sufren una fuerte acidificación acompañada de elevados niveles de aluminio.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.

Los usos de suelo en el municipio El Fuerte se clasifican de la siguiente manera:

Uso de suelo Agrícola (31.39%).

Vegetación distribuida de la siguiente manera: Selva (43.36%), matorral (15.30%), pastizal (5.68%), mezquital (0.56%), bosque (0.55%), vegetación de galería (0.12%).

Además de Zona urbana (0.35%), Cuerpos de Agua con (2.44%) y NA (0.25%).

Las actividades potenciales de la tierra a las que son sometidas son:

Agrícola: Para la agricultura mecanizada continua (40.80%). No apta para la agricultura (35.45%). Para la agricultura con tracción animal continua (17.80%). Para la agricultura manual estacional (1.59%). Para la agricultura con tracción animal estacional (1.57%).

Pecuario: Para el desarrollo de praderas cultivadas (40.81%). Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente al pastizal (36.17%). Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino (14.84%). No apta para el uso pecuario (5.39%).

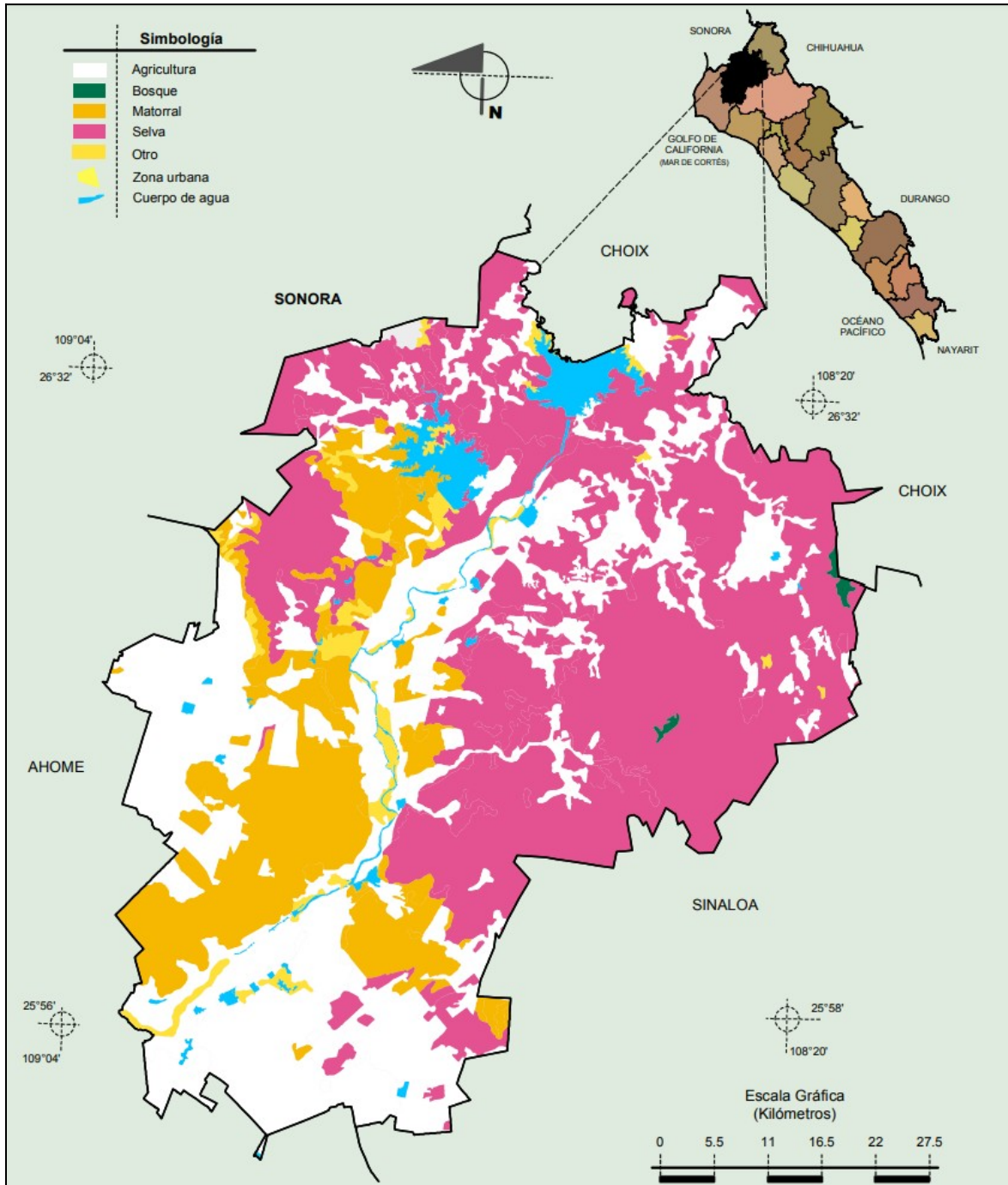


Imagen 42.- Uso de Suelo y Vegetación en el municipio El Fuerte.

En el sistema ambiental se presentan los siguientes Usos de Suelo y Vegetación según la carta de INEGI.

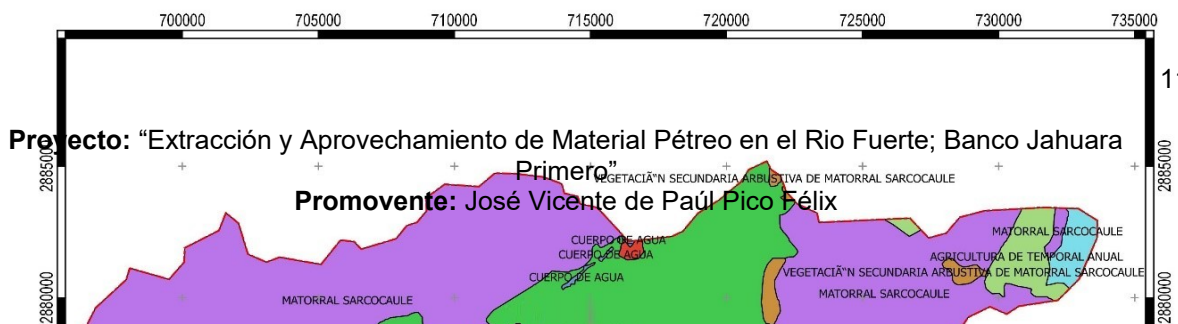




Imagen 43.- Uso de Suelo y Vegetación en el Sistema Ambiental.

Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Superficie (m2)	Superficie (Ha)	%
Agricultura de riego anual	148,186,964.35	14,818.70	48.13
Agricultura de riego anual y semipermanente	576,169.40	57.62	0.19
Agricultura de temporal anual	16,229,573.36	1,622.96	5.27
Asentamientos humanos	8,421,368.53	842.14	2.74
Bosque de mezquite	1,145,619.15	114.56	0.37
Cuerpo de agua	1,572,097.16	157.21	0.51
Matorral sarcocaulé	103,929,940.61	10,392.99	33.76
Vegetación sec. arbustiva de matorral sarcocaulé	6,158,090.41	615.81	2.00
Pastizal cultivado	16,184,376.66	1,618.44	5.26
Selva baja caducifolia	2,797,063.12	279.71	0.91
Veg. Sec. arbórea de selva baja espinosa caducifolia	78,263.79	7.83	0.03
Bosque de galería	2,614,502.72	261.45	0.85
SUPERFICIE SISTEMA AMBIENTAL	307,894,029.24	30,789.40	100.00



Tabla 37.- Tipos de vegetación en el Sistema Ambiental.

El sitio del proyecto se localiza en una zona del rio Fuerte clasificada como cuerpos de agua y una porción en zona agrícola de riego anual, según la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI.

a) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL:

Geohidrología e Hidrología

Esta sección presenta la información recopilada y los trabajos efectuados a la fecha para realizar la caracterización hidrogeológica del área del Proyecto. Los objetivos del estudio hidrológico fueron:

- **Identificar los cuerpos de agua superficiales cercanos al Proyecto.**
- **Identificar los puntos de aprovechamiento existentes (superficiales y subterráneos) y determinar sus usos actuales.**

Recursos Hidrológicos Del Área

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Región Hidrológica 10 (Sinaloa)

La región Hidrológica No. 10, Sinaloa, es la región hidrológica de mayor importancia en el estado; se localiza al Noroeste del país, misma que abarca los estados de Durango, Chihuahua y Sonora. En ella quedan incluidas todas las corrientes que descargan en el Océano Pacífico, desde los 23° 25' hasta 25° 48' Latitud Norte; en el estado de Sinaloa le corresponden los ríos: Quelite, Piaxtla, Elota, San Lorenzo, Culiacán, Tamazula, Humaya, Mocorito, Sinaloa y Fuerte, entre otros. Todas estas corrientes presentan una escorrentía en términos generales de noroeste a sureste hasta desembocar en el Océano Pacífico o el Golfo de California.

Esta región abarca una superficie de 102,922.18 km² , por lo que se sitúa en sexto lugar, atendiendo a la extensión de las demás regiones hidrológicas del país. En el Estado de Sinaloa se encuentra su porcentaje mayoritario correspondiente al 46.17% (48,079.15 km²) del total de todas sus cuencas.



Imagen 44.- Región Hidrológica no. 10 "Sinaloa".

El proyecto se localiza en la parte Oeste de la entidad, correspondiente a la Cuenca Río Fuerte.

La porción de la región hidrológica que comprende el Río Fuerte es la más importante de la región hidrológica número 10 Sinaloa, tanto por su extensión, como por los escurrimientos que en ella se generan y las obras hidráulicas que se han realizado.

Esta porción de región hidrológica se localiza en cuatro entidades federativas, cuya área dentro de cada una de éstas se distribuye como sigue: 2,310.1 kilómetros cuadrados en Sonora, 25,192.9 kilómetros cuadrados en Chihuahua, 606.3 kilómetros cuadrados en Durango y 6,452.7 kilómetros cuadrados en Sinaloa.

Está constituida por la corriente principal del mismo nombre y tiene un desarrollo a lo largo del colector general hasta la desembocadura al Golfo de California de 540 kilómetros. Tiene su origen en un punto situado en el estado de Durango, que es común a los parteaguas de los Ríos Nazas y Culiacán.

La referida porción de región hidrológica abarca una superficie total de 34,562 kilómetros cuadrados, y tiene como límites las siguientes cuencas hidrológicas: al Norte con las cuencas hidrológicas de los ríos Conchos y Mayo, al Sur con la cuenca hidrológica del Río Sinaloa y el Golfo de California, al Este con la cuenca hidrológica del Río Conchos y al Oeste con la cuenca hidrológica del Río Mayo.

La actualización de los valores medios anuales de disponibilidad en las cuencas hidrológicas que a continuación se mencionan, mismas que forman parte de la porción de la región hidrológica denominada Río Fuerte, son los siguientes:



I.- CUENCA HIDROLOGICA RIO FUERTE 1: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 129.24 MILLONES DE METROS CUBICOS. CLASIFICACION: (DISPONIBILIDAD)

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde el nacimiento del río citado hasta donde se localiza la presa Luis Donaldo Colosio Murrieta (Huites).

Los estudios técnicos a través de los que se determinó el volumen que se señala en esta fracción, se realizaron respecto de la poligonal que a continuación se indica y atendieron a que el Río Fuerte 1 tiene su origen en un punto situado en el Estado de Durango, que es común a los parteaguas de los Ríos Nazas y Culiacán; en dicho lugar, la corriente formadora se inicia con el nombre de Río Verde, el cual, 17.0 kilómetros aguas abajo entra al Estado de Chihuahua con rumbo general Noroeste. A 30.0 kilómetros abajo de la confluencia del Arroyo Tenoriba, dentro del Estado de Chihuahua, pierde la denominación de Río Verde para cambiar por la de Río San Miguel. Recibe el nombre de Río Fuerte, aguas abajo de la confluencia de los Ríos Urique y el San Miguel. Sus principales afluentes son los Ríos Chinatú o Tumachic, Los Loera, Batopilas, Urique, Septentrión, Chinipas y Choix.

Tiene una superficie de aportación de 26,020 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por las cuencas hidrológicas del Río Conchos y Río Mayo, al Sur por las cuencas hidrológicas de los Ríos Sinaloa y Choix, al Este por la cuenca hidrológica del Río Conchos y Oeste con la cuenca hidrológica del Río Mayo.

II.- CUENCA HIDROLOGICA RIO CHOIX: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 9.41 MILLONES DE METROS CUBICOS. CLASIFICACION: (DISPONIBILIDAD).

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde el nacimiento del Río Choix hasta donde se localiza la estación hidrométrica Choix.

El Río Choix tiene su origen a 1,837 metros de altitud, en los límites con la cuenca hidrológica del Río San José de Gracia afluente del Río Sinaloa y se desarrolla dentro del Estado de Sinaloa; su recorrido general hasta su confluencia con el Río Fuerte es de 98 kilómetros. Sus principales afluentes son los Arroyos Los Llanos y Grande.

Tiene una superficie de aportación de 1,403 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte y al Este con las cuencas hidrológicas Río Fuerte 1 y Río San José de Gracia, al Sur por la cuenca hidrológica del Río San José de Gracia y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Fuerte 2.

III.- CUENCA HIDROLOGICA ARROYO ALAMOS: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 3.11 MILLONES DE METROS CUBICOS. CLASIFICACION: (DISPONIBILIDAD).

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde el nacimiento del Arroyo Álamos hasta donde se localiza la estación hidrométrica Cazanate.

El Arroyo Álamos tiene su origen en los límites del Estado de Chihuahua con el de Sonora, en la Vertiente Sur de la Sierra de las Chinacas y escurre con rumbo Sur Suroeste, con el nombre de Arroyo Chuchujaqui y, después de 20 kilómetros de recorrido recibe el nombre de Álamos, llamado así por que pasa por la población del



mismo nombre en el Estado de Sonora; su recorrido general hasta su confluencia con el Río Fuerte es de 160 kilómetros. Su principal afluente es el Arroyo Huiricoba. Tiene una superficie de aportación de 1,813 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por las cuencas hidrológicas de los Ríos Fuerte 1 y Mayo, al Sur y al Este por la cuenca hidrológica del Río Fuerte 2 y al Oeste con la cuenca hidrológica del Río Mayo.

IV.-CUENCA HIDROLOGICA RIO FUERTE 2: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 267.92 MILLONES DE METROS CUBICOS. CLASIFICACION: (DISPONIBILIDAD).

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde la presa Huites y las estaciones hidrométricas Choix y Cazanate, hasta su desembocadura al Golfo de California, cuenca hidrológica en la que se encuentra localizado el sitio del proyecto.

El Río Fuerte 2 se desarrolla principalmente en el Estado de Sinaloa y una menor parte en el Estado de Sonora, su corriente principal es el Río Fuerte. Sus principales afluentes son los Arroyos Baroten y Sivajahui.

Tiene una superficie de aportación de 5,326 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Fuerte 1, al Sur por la cuenca hidrológica del Río Sinaloa y el Golfo de California, al Este por la cuenca hidrológica del Arroyo Ocoroni y grupo de corrientes de la región hidrológica número 10 Sinaloa y al Oeste con la cuenca hidrológica del Arroyo Álamos y grupo de corrientes de la misma región hidrológica número 10 Sinaloa.

Región Hidrológica No. 10 Sinaloa.

Porción De La Región Hidrológica Que Comprende El Rio Fuerte

Cuenca hidrológica	Nombre y descripción	Cp	Ar	Uc	R	Im	Ex	Ev	Av	Ab	Rxy	Ab - Rxy	D	CLASIFICACION
I	Río Fuerte 1: Desde su nacimiento hasta la presa Luis Donaldo Colosio (Huites)	4036.18	0.00	3723.45	3703.59	0.00	0.00	63.74	127.42	3825.16	3695.92	129.24	129.24	Disponibilidad
II	Río Choix: Desde su nacimiento hasta la EH Choix	279.18	0.00	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	278.42	269.01	9.41	9.41	Disponibilidad
III	Arroyo Álamos: Desde su nacimiento hasta la EH Cazanate	93.93	0.00	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92.08	88.97	3.11	3.11	Disponibilidad
IV	Río Fuerte 2: Desde la presa Luis Donaldo Colosio y las EH Choix y Cazanate hasta su desembocadura al Golfo de California	615.15	4195.66	7424.39	3118.64	0.00	0.00	200.62	36.52	267.92	0.00	267.92	267.92	Disponibilidad
	Totales	5024.44		11150.45	6822.23	0.00	0.00	264.36	163.94				267.92	

* Valores en millones de metros cúbicos.

Resumen de valores de los términos que intervienen en el cálculo de la disponibilidad superficial.

ECUACIONES:

$$Ab = Cp + Ar + R + Im - (Uc + Ev + Ex + Av)$$

$$D = Ab - Rxy$$



SIMBOLOGÍA:

Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural
Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba
Uc.- Volumen anual de extracción de agua superficial
R.- Volumen anual de retornos
Im.- Volumen anual de importaciones
Ex.- Volumen anual de exportaciones
Ev.- Volumen anual de evaporación en embalses
Av.- Volumen anual de variación de almacenamiento en embalses
Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo
Rxy.- Volumen anual actual comprometido aguas abajo
D.- Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica

FUENTE: CONAGUA. DOF. JUEVES 28 DE ABRIL DE 2006. ACUERDO POR EL QUE SE ACTUALIZA LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE LAS AGUAS SUPERFICIALES EN LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS RÍO FUERTE 1, RÍO CHOIX, ARROYO ALAMOS Y RÍO FUERTE 2, MISMAS QUE FORMAN PARTE DE LA PORCIÓN DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA DENOMINADA RÍO FUERTE.

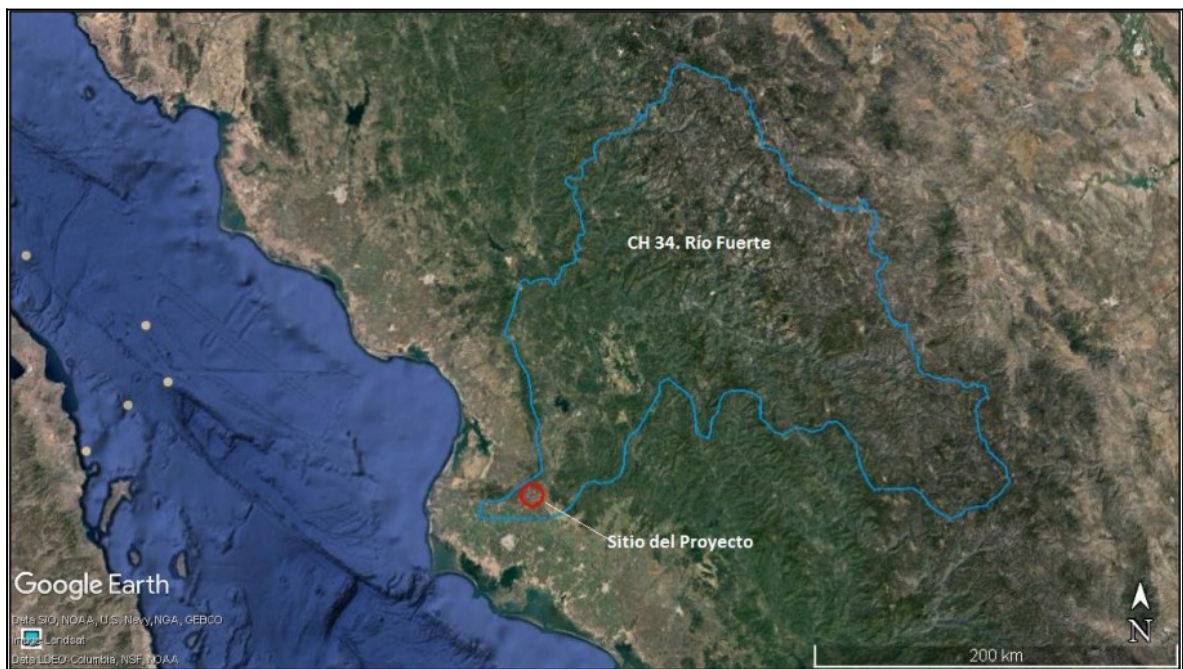


Imagen 45.- Cuenca Hidrológica.

El sistema ambiental se delimitó tomando en cuenta 3 microcuencas:

MICROCUENCA	SUPERFICIE (M ²)	SUPERFICIE (Ha)	%
CHARAY (001)	104,443,920.34	10,444.39	33.92
POCHOTAL (004)	69,096,581.93	6,909.66	22.44
CONSTANCIA (002)	134,353,526.98	13,435.35	43.64



TOTAL SISTEMA AMBIENTAL	307,894,029.25	30,789.40	100.00
--------------------------------	-----------------------	------------------	---------------

Tabla 38.- Microcuencas que conforman el sistema ambiental.

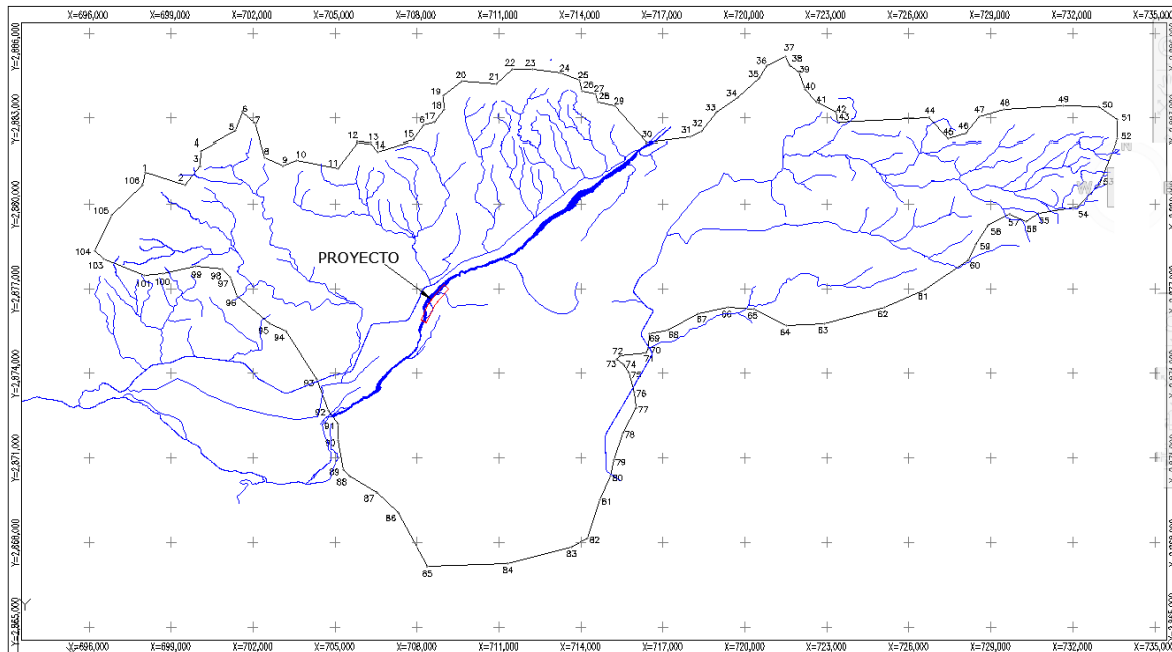


Imagen 46.- Hidrografía del Sistema Ambiental.

IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS.

La Vegetación.

El proyecto para la explotación de material pétreo está situado sobre el cauce del Río Fuerte, 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 a 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).

Esta comunidad está dominada por formas leñosas arbóreas entre las que destacan, *Populus dimorpha* (Álamo), *Sanix nigra* (Sauce) y *Pithecellobium dulce* (Guamúchil).



También se encuentra vegetación en los estratos arbustivo y herbáceo en la que abundan una serie de leguminosas Cuca (*Mimosa pigra*), Sacamanteca (*Solanum erianthum*), Higuierilla (*Ricinus communis*), entre las primeras; mientras que en los estratos herbáceo predominan una serie de malezas entre las que destaca Bledo (*Amaranthus palmeri*), Estafiate (*Artemisia ludoviciana*), Pelotazo (*Abutilon trisulcatum*), entre muchas otras.

METODOLOGÍA

Se realizó una identificación por estratos donde se considerará a un individuo como parte del estrato arbóreo solo si su diámetro normal es igual o mayor a 5.0 cm, mientras que, para considerar a un individuo dentro del estrato arbustivo, este puede tener un diámetro normal menor a los 5.0 cm. Se realizó un inventario forestal en el área del proyecto, donde se contabilizaron todos los individuos con diámetro mayor a 5.0 cm.

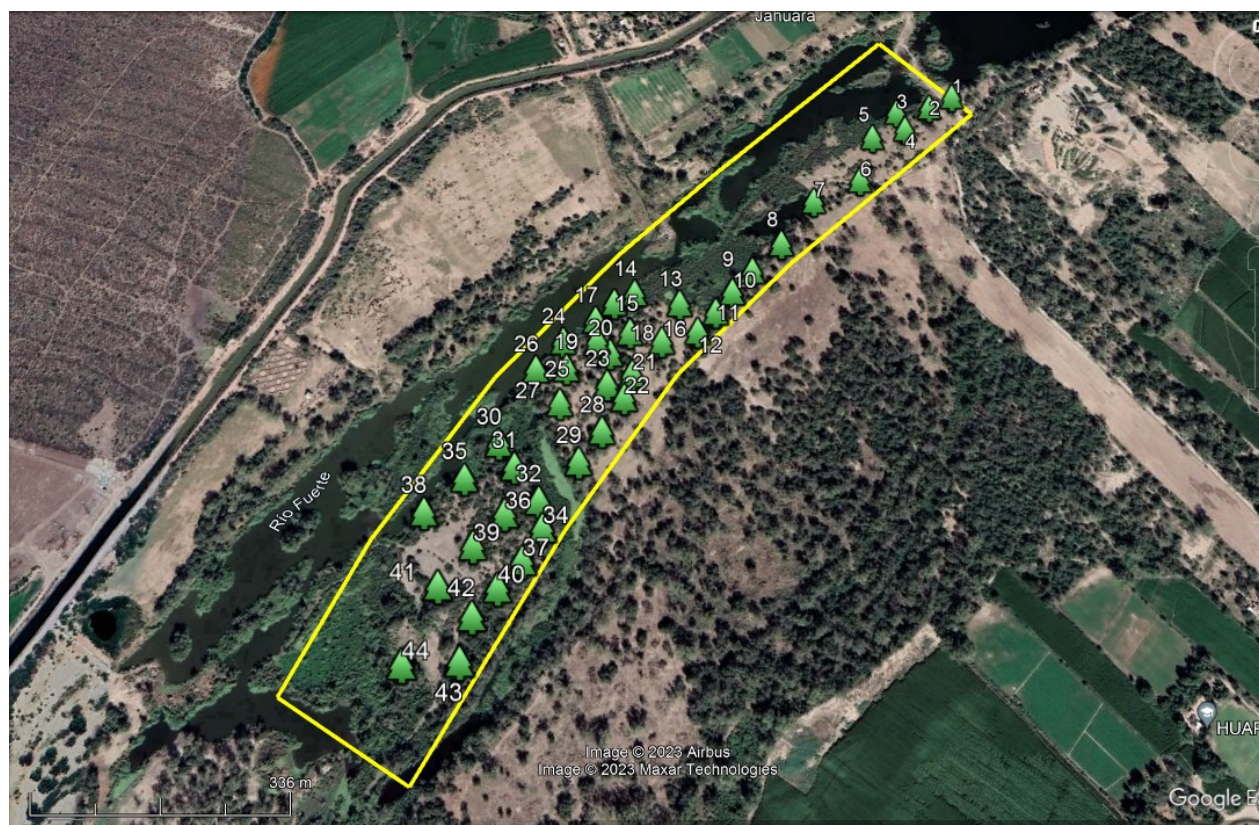


Imagen 47.- Ubicación de vegetación arborea.

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 es riparia, esto debido a que el proyecto se desarrollará principalmente el cauce del Río Fuerte; la vegetación dominante es Álamo (*Populus dimorpha*), Guamúchil (*Pithecellobium dulce*) y Sauce (*Salix nigra*), también existe vegetación de tipo herbácea y arbustiva las cuales se enlistan a continuación.

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

VEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
Estrato arbóreo		
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Fabaceae
<i>Populus dimorpha</i>	Álamo	Salicaceae
<i>Salix nigra</i>	Sauce	Salicaceae
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	Malvaceae
Estrato arbustivo		
<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	Fabaceae
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Retama	Fabaceae
<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado	Tamaricaceae
<i>Vallesia glabra</i>	Cacaragua	Apocynaceae
<i>Solanum erianthum</i>	Sacamanteca	Solanaceae
<i>Acacia cochliacantha</i>	Vinolo	Fabaceae
<i>Cryptostegia grandiflora</i>	Flor de castilla	Apocynaceae
<i>Mimosa pigra</i>	Cuca	Fabaceae
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Euphorbiaceae
<i>Ambrosia ambrosioides</i>	Chicura	Asteraceae
Estrato herbáceo.		
<i>Abutilon grandidentatum</i>	Malva	Malvaceae
<i>Amaranthus palmeri</i>	Bledo	Amaranthaceae
<i>Argemone mexicana</i>	Cardo santo	Papaveraceae
<i>Physalis chenopodifolia</i>	Tomatillo silvestre	Solanaceae
<i>Leonotis nepetifolia</i>	Botón de cadete	Lamiaceae



Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Artemisia ludoviciana</i>	Estafiate	Asteraceae
<i>Mascagnia macroptera</i>	Matanene	Malvaceae
<i>Funastrum clausum</i>	Tumbabardas	Apocynaceae
<i>Datura discolor</i>	Toloache	Solanaceae
<i>Martynia annua</i>	Uña de gato	Martyniaceae
<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	Solanaceae
<i>Abutilon trisulcatum</i>	Pelotazo	Malvaceae
<i>Rumex crispus</i>	Lengua de vaca	Polygonaceae
<i>Solanum americanum</i>	Chichiquelite	Solanaceae
<i>Cleome viscosa</i>	Pegajosa	Cleomaceae
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma	Poaceae
Acuáticas y sub-acuáticas		
<i>Ludwigia octovalvis</i>	Jarilla	Onagraceae
<i>Schoenoplectus acutus</i>	Tule	Cyperaceae
<i>Phragmites australis</i>	Carrizo	Poaceae
<i>Eichhornia crassipes</i>	Lirio acuatico	Pontederiaceae
<i>Pistia stratiotes</i>	Lechuga de agua	Araceae

Tabla 39.- Especies de flora dentro del área del proyecto.

Se determinaron 35 especies correspondientes a 19 familias.

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

RESULTADO DEL INVENTARIO FORESTAL EN EL PREDIO

INVENTARIO FORESTAL			
Numero	ESPECIE	DAP	ALTURA
1	Sauce	0.28	4
2	Sauce	0.22	3
3	Sauce	0.27	3
4	Sauce	0.31	5
5	Sauce	0.26	4
6	Sauce	0.42	6
7	Sauce	0.21	3
8	Sauce	0.29	4
9	Guamuchil	0.31	5
10	Guamuchil	0.28	4
11	Guamuchil	0.36	6
12	Guamuchil	0.42	6
13	Guamuchil	0.31	5
14	Guamuchil	0.28	3
15	Guamuchil	0.34	4
16	Guamuchil	0.22	3



17	Guamuchil	0.21	3
18	Guamuchil	0.27	3
19	Guamuchil	0.32	4
20	Guamuchil	0.25	4
21	Guamuchil	0.35	5
22	Guamuchil	0.43	6
23	Guasima	0.27	3
24	Guasima	0.24	3
25	Guasima	0.32	3
26	Alamo	1.15	15
27	Alamo	0.98	14
28	Alamo	1.03	16
29	Alamo	0.85	11
30	Alamo	0.73	7
31	Alamo	0.91	9
32	Alamo	0.86	8
33	Alamo	1.07	13
34	Alamo	1.22	16
35	Alamo	0.65	5
36	Alamo	0.77	8
37	Alamo	0.45	6
38	Alamo	0.59	7
39	Alamo	0.95	11
40	Alamo	0.82	8
41	Alamo	1.12	13
42	Alamo	0.65	7
43	Alamo	0.73	6
44	Alamo	0.97	12

Tabla 40.- Inventario forestal.

Abundancia por unidad de espacio (área) en el estrato arbóreo en toda el area del proyecto de 335,593.263 m².

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	ARBÓREO EN MUESTRA	IND. TOTAL/m ²
Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	14	4.17172E-05
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	19	5.66162E-05
Sauce	<i>Salix nigra</i>	8	2.38384E-05
Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	3	8.93939E-06
Total		44	0.000131111

Tabla 41.- Abundancia por unidad de espacio.



La abundancia relativa es de **0.000131111 individuos/m²** en el estrato arbóreo, esto debido a que se encuentra poca vegetación arborea porque ha sido impactada por actividades antropogénicas.

Se tendrá la remoción de **44 árboles** en las áreas muestreadas del proyecto, con una altura promedio de **6.68** metros.

a) VEGETACIÓN ACUÁTICA

Sobre las aguas someras del río se encuentra la presencia de Jarilla (*Ludwigia octovalvis*), Tule (*Schoenoplectus acutus*), Lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), Carrizo (*Phragmites australis*) y Lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), que son especies de tipo sub-acuática.

b) FAUNA TERRESTRE Y/O ACUÁTICA.

La distribución de los tipos de vegetación, clima y suelos aunado a la fisiografía presente en la entidad, propicia la presencia y desarrollo de la fauna en el área del proyecto.

En el área del proyecto se observaron algunas aves que utilizan la vegetación como área de descanso, hábitat y de alimentación como Paloma ala blanca (*Zenaida asiática*) Zopilote (*Coragyps atratus*), Zanate (*Quiscalus mexicanus*), Tortolita (*Columbina talpacoti*), entre otras, además de algunos mamíferos silvestres que tienen mayor talla se observaron huellas de Mapache (*Procyon lotor*), Conejo (*Sylvilagus audubonii*) y reptiles como Cachoron arborícola (*Sceloporus magister*) y Güico (*Aspidoscelis costatus*).

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-SEMARNAT-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
<i>Trachemys nebulosa</i>	Tortuga jicotea del río Fuerte	Emidydae	Ninguno

Tabla 42.- Listado de reptiles.

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

Reptiles. - Se observó la presencia de 3 especies de reptiles agrupadas en 3 familias, de las cuales **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>Bos taurus</i>	Ganado vacuno	Bovidae
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Leporidae



<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae
<i>Canis latrans</i>	Coyote	Canidae
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Canidae
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	Mephitidae
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Procyonidae
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	Didelphidae

Tabla 43.- Mamíferos encontrada en el predio.

Mamíferos. - Se registró la presencia de 8 especies de mamíferos incluidas en 6 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	
Cormorán	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Phalacrocoracidae	
Benteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae	
Bolsero	<i>Icterus spp.</i>	Icteridae	
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae	
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Ardeidae	
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	Ardeidae	
Garza Ceniza	<i>Ardea herodias</i>	Ardeidae	
Garza dedos dorados	<i>Egretta thula</i>	Ardeidae	
Carpintero	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Picidae	
Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Accipitridae	
Piscui	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cuculidae	
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	
Paloma de ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	
Tórtola rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae	
Colibrí pico ancho	<i>Cynanthus latirostris</i>	Trochilidae	
Caracara	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae	
Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinalidae	
Cuervo	<i>Corvus sinaloae</i>	Corvidae	

Tabla 44.- Aves encontradas en el predio.

Aves. - Se registró la presencia de 20 especies de aves pertenecientes a 14 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 Fuerte, que tienen algún valor, son 3 familias que están representadas por 3 especies que tienen distintos usos que a continuación se describen.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Valor
<i>Bos taurus</i>	Ganado vacuno	Bovidae	Comercial/Autoconsumo
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae	Autoconsumo
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae	Autoconsumo

Tabla 45.- 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 Fuerte 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 Fuerte.

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 Fuerte 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.

En 2020, la población en El Fuerte fue de 96,593 habitantes (50.2% hombres y 49.8% Mujeres). En comparación a 2010, la población en El Fuerte decreció un -0.97%.



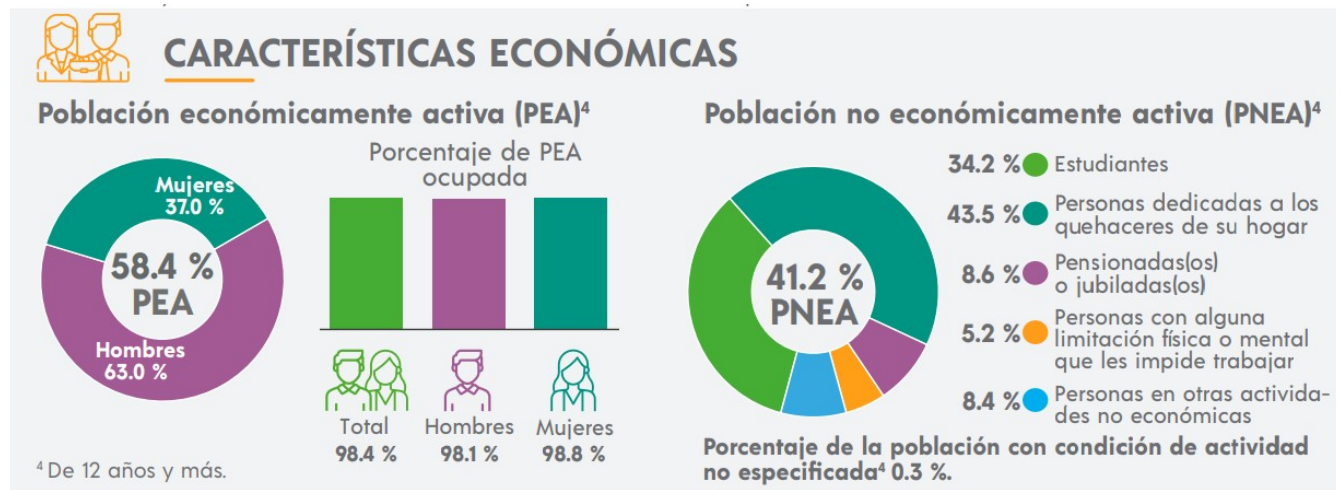
Imagen 48.- Ubicación del proyecto en el Municipio.



REGIÓN ECONÓMICA.

La población total del Estado de Sinaloa tiene 3,026,943 habitantes, de los cuales 96,593 corresponden al municipio de El Fuerte, según el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI) de los cuales el 58.4% son Económicamente activos (P.E.A.).

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



INEGI. Panorama Sociodemográfico de Sinaloa. Censo de Población y Vivienda 2020-2021.

Tabla 46.- Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2020.

NÚMERO Y DENSIDAD DE HABITANTES

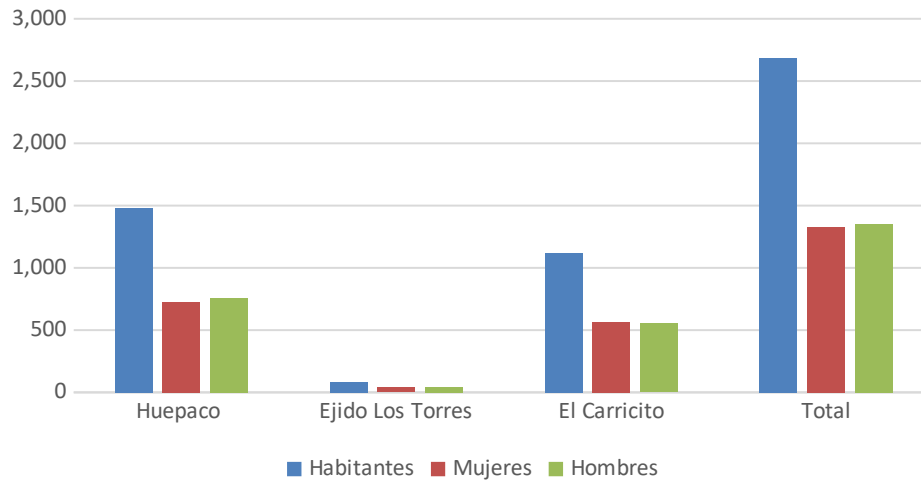
Núcleos de población en el área de influencia del proyecto, según el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI).

Localidad	Habitantes	Mujeres	Hombres
Huepaco	1,483	727	756
Ejido Los Torres	82	40	42
El Carricito	1,118	563	553
Total	2,683	1,330	1,351

Tabla 47.- Localidades y densidad de habitantes.



Numero y densidad de habitantes



INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

MARGINACIÓN

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

Indicadores de Marginación, 2015

Indicador	Valor
Índice de marginación	-0.355
Grado de marginación (*)	Medio
Lugar a nivel estatal	7
Lugar a nivel nacional	1495

Tabla 48.- Indicadores de marginación.

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2015.

Indicador	%
Población analfabeta de 15 años o más	6.03
Población sin primaria completa de 15 años o más	23.50
Población en localidades con menos de 5000 habitantes.	63.31
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos.	000

Tabla 49.- Indicadores porcentuales de características seleccionadas.

Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2015

Ocupantes en Viviendas	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	3.34



Sin energía eléctrica	1.05
Sin agua entubada	5.45
Con algún nivel de hacinamiento	35.7 5
Con piso de tierra	6.91

Tabla 50.- 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

Si la vivienda es deficiente se favorece la presencia de elementos de riesgo asociados a las condiciones de piso, techo, iluminación, ventilación, número de cuartos, disponibilidad de agua potable y alcantarillado, etc., los cuales se relacionan íntimamente con las patologías más comunes, sobre todo cuando coinciden con otros elementos de tipo sociodemográfico y económico, entre los que se destacan los movimientos migratorios, el crecimiento demográfico, los salarios y la educación, entre otros. En la siguiente tabla se puede apreciar los servicios más atendidos en el municipio de El Fuerte, entre los cuales destacan los servicios de energía eléctrica y sanitario, seguidos de drenaje y agua entubada.

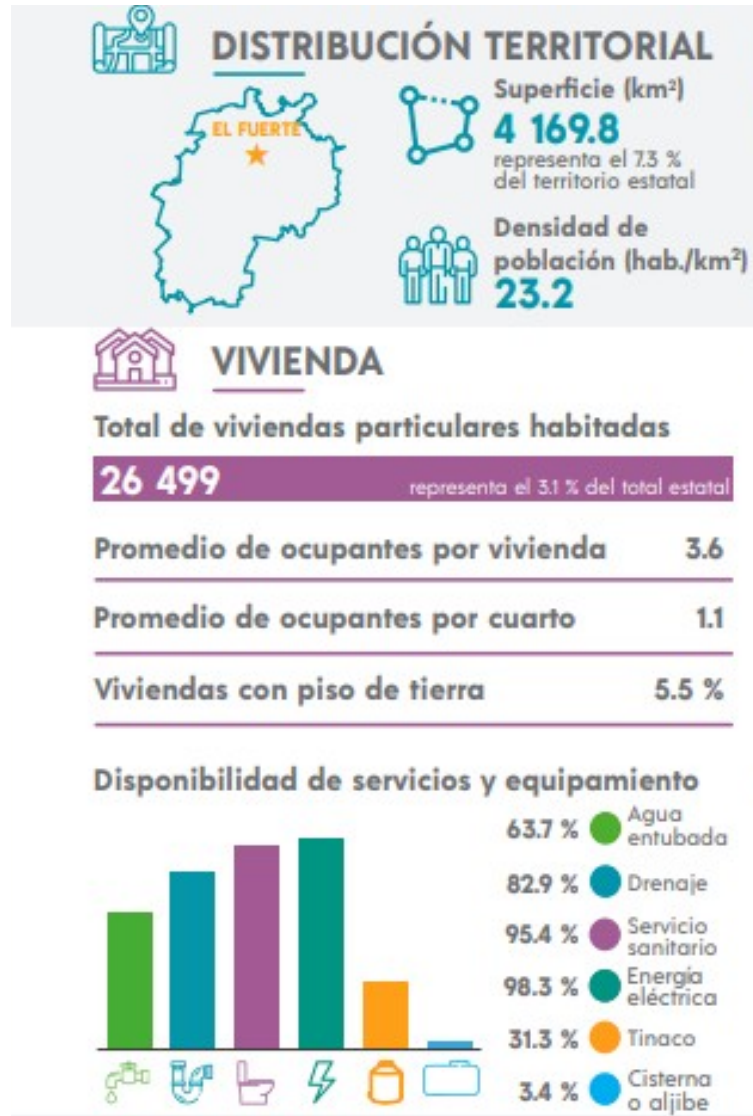


Tabla 51.- Vivienda y servicios básicos.

LOCALIDAD	VIVTOT	VPH_C_ELEC	VPH_AGUADV	VPH_DRENAJ
Huepaco	411	227	8	103
Ejido Los Torres	32	6	1	15
El carricito	281	157	8	103
Total	724	390	16	221

Tabla 52.- Servicios Públicos en comunidades aledañas.

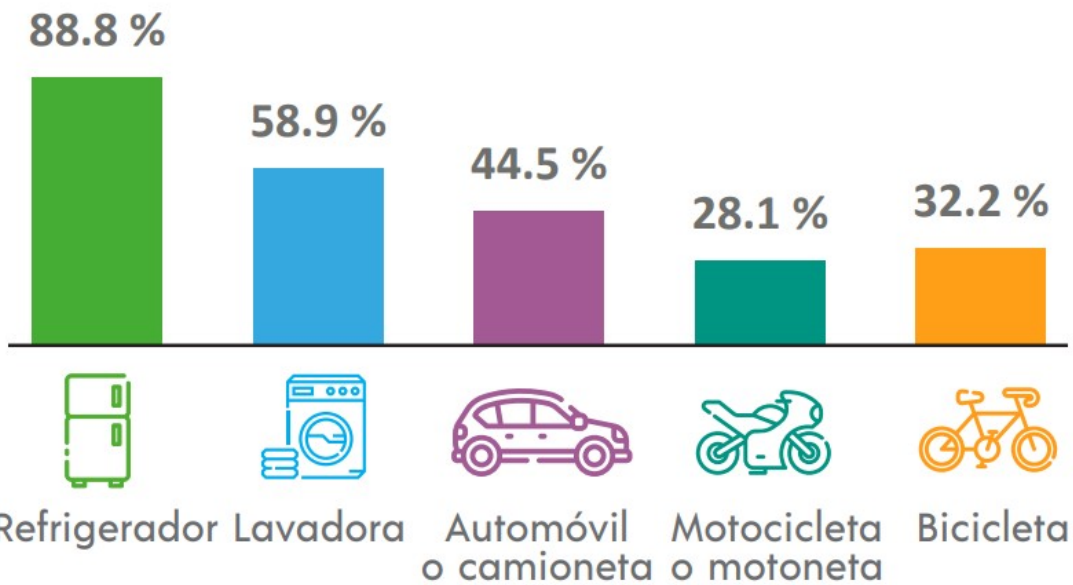
(INEGI) Censo de Población y Vivienda 2020.



Servicios en la vivienda

Bienes materiales

Disponibilidad de bienes



(INEGI) Censo de Población y Vivienda 2020.
Tabla 53. Bienes materiales en las viviendas.

URBANIZACIÓN

Vialidades de Acceso al área de proyecto.

VIALIDAD	LÍMITES
Carretera SIN-32 Los Mochis-El Fuerte.	Entre el poblado Constanica y Vinateria por la carretera Los Mochis-Fuerte está una desviación a un camino de terracería a mano derecha.
Poblado Constanica y Vinateria.	
Camino de terracería	Desde: Tomar el camino de terracería (en medio de parcelas agrícolas) y avanzar aproximadamente 4.40 km. Hasta: Llegar al río que es donde inicia el proyecto.

Tabla 54.- Vialidades al área del proyecto.

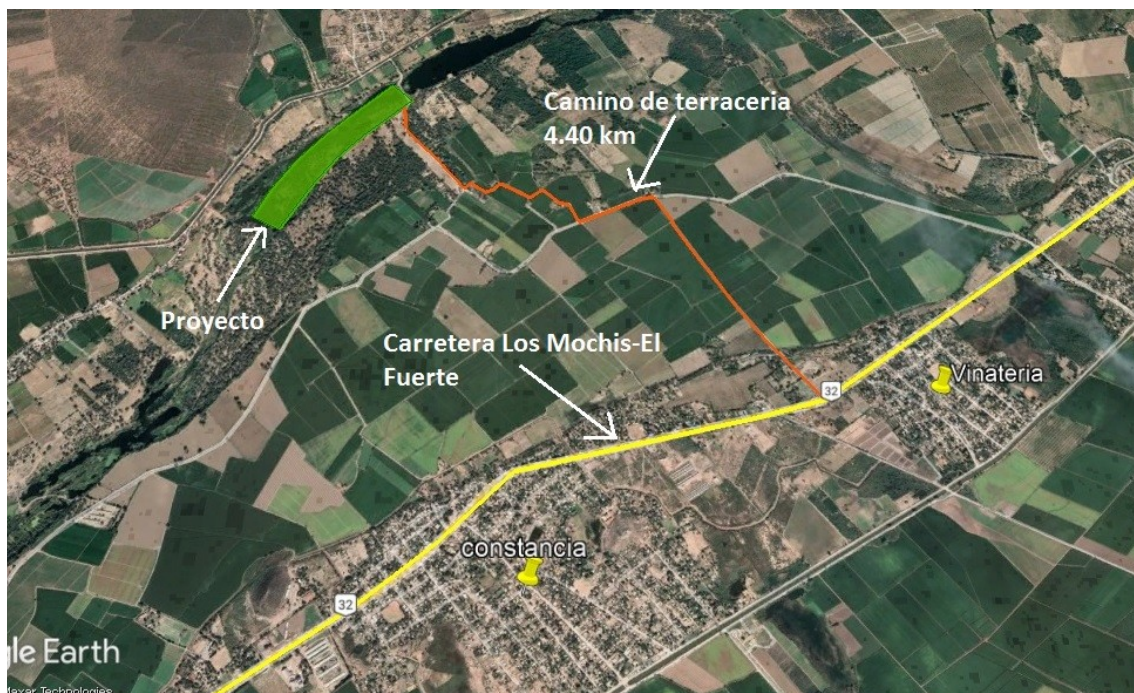


Imagen 49.- Acceso al área del proyecto.

ASPECTOS ECONÓMICOS.

Principales Actividades Productivas:

Agricultura

La agricultura es la principal actividad primaria en el municipio; gran parte de las actividades productivas y de servicios giran en torno al comportamiento de su producción. Esta actividad ostenta un alto nivel tecnológico y una amplia diversificación de sus cultivos, ya que ofrece a los mercados nacional e internacional una gama de productos de primera calidad, entre los que destacan los cultivos de maíz blanco, sorgo, garbanzo, trigo y hortalizas como: tomate y pepino. La superficie sembrada promedio es de 26,360 ha de riego en los últimos 10 años; todas mecanizadas, de las cuales se cosechan poco más de 25,830 has., anualmente. Adicionalmente el Municipio de El Fuerte registra 2,192 has de temporal en donde se siembran cultivos como maíz y sorgo.

Ganadería



El Estado de Sinaloa contribuye de manera importante en la economía nacional en el renglón de actividades primarias; en particular en las actividades pecuarias se registra una productividad que da margen para satisfacer el consumo local y destinar productos pecuarios para otras entidades del país y en algunos casos para exportar a otros países como es el caso de las especies bovinas en pie.

La ganadería es la segunda actividad en importancia en el municipio de El Fuerte, siendo sus principales crías el ganado: bovino, porcino, ovino, caprino, aves y colmenas.

Pesca

De acuerdo a cifras oficiales, la producción nacional comprende un volumen de 1 704,200 toneladas de productos pesqueros, que aunque considera las aguas interiores, los litorales del Pacífico y del Golfo de México son los más importantes. El Estado de Sinaloa participa con un volumen de 332,400 toneladas de producto, que representa el 19.5 del esfuerzo pesquero nacional, solo por debajo del Estado de Sonora, que ocupa el primer lugar nacional en este rubro.

El Municipio de El Fuerte participa en esta actividad, con cooperativas pesqueras que despliegan año tras año un esfuerzo permanente en aproximadamente 12,743 hectáreas del embalse de la Presa Miguel Hidalgo y en las márgenes del río Fuerte. En mucho por esto, Sinaloa es el primer lugar nacional en producción de camarón, atún y jaiba; el segundo lugar en la captura de Lisa, solo debajo de Tamaulipas; el tercer lugar en la captura de cazón, por debajo de Sonora y Baja California Sur; y el quinto lugar en la captura de Corvina; Los productores Sinaloenses aplican su ingenio y creatividad para que esta actividad sea rentable y genere las fuentes de trabajo e ingreso que permitan mejorar el nivel de vida de sus familias.

Esto proporciona actividad económica a 17 cooperativas pesqueras y a permisionarios que trabajan en el embalse beneficiándose así tanto los pescadores como sus familias.

Industria

La industria en el Estado de Sinaloa se posiciona en un lugar muy importante debido a su capacidad para generar empleo y la utilización de mano de obra calificada y no calificada. Se distinguen 2 tipos de industria básicamente. La manufacturera o de transformación y la Construcción. La primera registra 8,171 unidades económicas, de acuerdo a información del INEGI. La industria de la construcción registra 667



unidades económicas, según cifras del INEGI y genera un valor de la producción del orden de los 11,500 millones de pesos. Respecto a la industria de la minería, ésta se focaliza a la extracción de minerales como grava y productos pétreos y piedra caliza (cal) que representan un valor de la producción en el estado de 126.1 millones de pesos, correspondiendo el 43.1% a los primeros y el 36.3% a la elaboración de cal. En este rubro, se sabe de explotaciones de empresas extranjeras de metales preciosos pero los datos son de uso restringido.

Hasta fecha reciente la principal actividad industrial en el municipio de El Fuerte, residía en la planta productora de cemento, establecida en la comunidad de Hornillos y hoy temporalmente cerrada.

Hay sin embargo, otro importante renglón cubierto por la envasadora de alimentos del Fuerte, cuya operatividad se ve incrementada día a día. Además, una unidad extractora y procesadora de aceite vegetal, una fábrica de hielo, una fábrica para empaque de hortalizas, una fábrica de postes y durmientes para ferrocarril y una hidroeléctrica.

Turismo

Los atractivos naturales, históricos, arquitectónicos y sus fuertes tradiciones indígenas, representan las mayores posibilidades turísticas del municipio, ya que este queda comprendido dentro del circuito turístico Los Mochis-Mochicahui-El Fuerte-Choix.

Entre sus atractivos naturales resaltan sus montañas, su río y desde luego, las dos grandes presas, donde se practica la pesca deportiva, la caza de la paloma y de otras especies menores, como el conejo, el mapache y el venado cola blanca, entre otros.

Los vestigios prehispánicos que se localizan en la Piedra Escrita, los del arroyo de Los Zapotes, los del cerro de La Máscara y los de los cerros cercanos a Mochicahui, son petroglíficos de gran interés histórico y turístico. Por otra parte, Mochicahui, La Misión, Charay, Capomos y Jahuara, son pueblos que conservan arraigadas tradiciones indígenas mayo, que se pueden vivir plenamente siguiendo la calendarización de sus fiestas tales como: navidad, día de muertos, día de San Juan, semana santa y el día de la candelaria, entre otras, donde se aprecia su música, sus bailes, sus comidas y su vestimenta; son fiestas donde sobresalen las danzas del pascola, del venado y matachines, que representan el espíritu festivo del pueblo mayo.



Indiscutiblemente que el mayor de los atractivos turísticos es su Cabecera Municipal, ya que es una de las poblaciones más hermosas del estado de Sinaloa, donde se aprecia una arquitectura de la época Colonial, en la mayoría de las edificaciones del primer y segundo cuadros, donde resaltan el Templo del Sagrado Corazón del siglo XVIII; su monumental Palacio Municipal del siglo XIX; su museo y biblioteca; la Plaza de Armas y la posada de Hidalgo, construidos en el siglo pasado, y las ruinas del Fuerte de Montes Claros, construido en la época Colonial.

Comercio y Abasto.

El principal giro comercial en el municipio lo constituyen los establecimientos dedicados a la venta de artículos alimenticios y bebidas; le siguen en importancia los de vestuario y artículos de uso personal, farmacias y mueblerías.

En el ramo de los servicios se cuenta con hospedaje, destacando por su número los establecimientos de alquiler, restaurantes, servicio de reparaciones, espectáculos y diversiones.

El impacto social del comercio y el abasto en El Fuerte.

Los comerciantes que predominan son del nivel minorista que representa el 53.7% del total de unidades, concentra el 38.7% de la población económicamente activa. La segunda actividad que genera más personal ocupado es la manufactura al concentrar el 21.3%. Al analizar la relación personal ocupado por unidad económica, las tres actividades con mayor índice son pesca y acuacultura animal ocupa 11.7 personas por unidad económica, comercio al por mayor con 8.5 personas y manufactura con 6.2 personas por unidad.

Los giros más importantes en el municipio, por su valor económico y su impacto social en la población y por su disponibilidad para satisfacer las necesidades básicas son:

- ❖ Productos diversos en supermercados.
- ❖ Maquinaria y equipo para actividades agropecuarias.
- ❖ Maquinaria y equipo para la construcción.
- ❖ Fertilizantes, plaguicidas y agroquímicos.
- ❖ Carne de res, puerco, ovicaprinos y aves.
- ❖ Granos y semillas.
- ❖ Combustibles derivados del petróleo.
- ❖ Cerveza, vinos y licores.



- ❖ Productos químicos y farmacéuticos.
- ❖ Pescado y mariscos.
- ❖ Frutas y legumbres, y
- ❖ Envases y embalajes.

Servicios Financieros.

De acuerdo a cifras oficiales, el Estado de Sinaloa cuenta con 239 sucursales bancarias que captan anualmente recursos financieros del orden de los 29,200 millones de pesos; El municipio de El Fuerte asienta 57 sucursales bancarias.

Las principales instituciones financieras son: BBV Bancomer, CitiBanamex, HSBC, Banco Azteca; además existen en El Fuerte organismo no bancario pero que ofrece servicios financieros al público; y algunas cajas de ahorro y casas de préstamo que ofrecen diversas opciones al consumidor.

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

Localidad	Activa	Inactiva	Ocupada	Desocupada
Huepaco	644	487	631	13
Ejido Los Torres	45	22	44	1
El Carricito	482	368	459	23
Total	1,171	877	1,134	37

Tabla 55.- 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 educación pos básica superior	Grado promedio de escolaridad
Huepaco	34	134	264	346	8.89
Ejido Los Torres	1	7	8	20	8.12
El Carricito	40	86	151	283	8.65
Total	75	227	423	649	

Tabla 56.- Nivel Educativo.

Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI).

IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL.

En base a la caracterización presentada, se puede afirmar que el Sistema Ambiental del sitio donde se pretenden desarrollar las actividades extractivas del proyecto se encuentra visiblemente perturbado, ya que el proyecto se ubica el interior del cauce del Río Fuerte (ecosistema acuático) que representa el 0.034% del sistema ambiental y los terrenos colindantes son aprovechados para la agricultura y ganadería, así como la utilización de caminos sacacosechas, que han originado la pérdida de cobertura vegetal, restringiendo los ejemplares arbóreos a los linderos de predios, riveras y zonas de pastoreo que representan el 4.80% del Sistema Ambiental, por otra parte el 0.20% del SA corresponde al asentamiento humano de las localidades de Huepaco, Ejido Los Torres y Carricitos.

Este proceso histórico de transformación ha limitado la presencia de elementos arbóreos a los linderos predios con aprovechamiento agrícola y a los predios de aprovechamiento pecuario en su gran mayoría colindantes al río donde se presentan individuos arbóreos secundarios en suelos de reciente creación generados por los cambios de trayectoria y modificación del cauce del Río Fuerte. Los terrenos colindantes al cauce del río Fuerte, se encuentran altamente impactados ya que se ha cambiado la naturalidad de la cubierta vegetal, ocasionando perdida del hábitat, lo cual aunado a la presión que ejercen las actividades agropecuarias ha propiciado y el desplazamiento de la fauna silvestre que suele buscar refugio y alimentación en las zonas con vegetación.

MEDIO ABIÓTICO

Clima:

Debido a la deforestación de las áreas que colindan con el polígono del proyecto para el uso agrícola ha incrementado ligeramente las temperaturas debido a la radiación solar y a la velocidad del viento que es mayor y genera erosión.



El rango de temperatura en El Fuerte (cabecera del municipio del mismo nombre) se encuentra de 20 a 28 °C y en rango de precipitación es de 300 a 1000 mm. Se presentan lluvias en verano.

Geología y Geomorfología:

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

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

La topografía del lugar es plana con presencia de pequeñas elevaciones de poca altura que se han estabilizado, el área del proyecto se puede considerar ligeramente llano y con vegetación de sucesión secundaria.

En la zona no existe el servicio de recolección de residuos sólidos, por tal motivo se puede observar depósitos de basura a cielo abierto que alteran la calidad del suelo.

Aire:

En cuanto a la calidad del aire se pronostica que las emisiones derivadas de la maquinaria y equipo no alteraran de manera considerable el medio, con los gases de combustión, ruido y partículas de polvo por la extracción y carga de material pétreo; pues considerando la calidad del aire en el sistema ambiental, se diagnostica que el ecosistema cuenta con la capacidad de asimilar de manera adecuada dichas actividades.

El suelo:

En el río donde se pretende desarrollar el proyecto, el suelo presenta una marcada alteración por el aprovechamiento de otros bancos de materiales que existen en la zona de explotación y uso agrícola de riego, forraje y centros poblados.

En la zona de estudio no existen los servicios de recolección de residuos sólidos y es común observar depósitos de basura a cielo abierto que alteran constantemente la calidad del suelo.

El agua superficial y subterránea:

Se tiene buena disponibilidad, tanto de aguas superficiales como subterráneas, estas últimas sobre todo en terrenos adyacentes al río Fuerte.

MEDIO BIÓTICO



Vegetación:

Este factor ambiental, se distribuye en pequeños relictos y de forma dispersa sobre las márgenes del río Fuerte, ya que desde hace años se ha removido la cubierta vegetal para el aprovechamiento de material pétreo, el uso agrícola, asentamientos de centros de población y vías de comunicación.

Esto ha generado un marcado deterioro de la estructura y función de la cubierta vegetal en la zona de estudio, además del nacimiento de nueva vegetación lo que ha provocado obstrucción a la conducción hídrica en época de lluvias lo que causa que cambie el curso del agua hacia áreas pobladas.

Fauna:

Debido a la alteración de la cubierta vegetal y la continua presencia del hombre en la zona del proyecto, la abundancia y diversidad faunística en la zona de estudio se limita a especies de hábitos alterados, sin llegar a formar poblaciones importantes.

Paisaje:

En cuanto al paisaje que rodea el área del proyecto, está formado por pequeños lomeríos y especies vegetales del género *Populus*.

Es un ecosistema alterado en su mayoría por las actividades agrícolas de la zona. En cuanto al área adyacente al río se observa una topografía levemente irregular con pequeños lomeríos formados por arcilla y arena fina, sustrato factible para el crecimiento de alamos (*Populus dimorpha*) y algunos rizomas de zacate; esta zona no será modificada morfológicamente por la actividad de extracción de material pétreo.

El ecosistema se encuentra alterado debido a actividades condestinadas que dejaron pozos en el fondo acuático lo cual ha generado el estancamiento de aguas, además de que el banco de materiales obstruye el flujo normal de la corriente del cauce del río favoreciendo la proliferación de plantas acuáticas en ciertas épocas del año, principalmente de la especie de lirio acuático como (*Eichornia crassipes*), que aunque posee cualidades de filtración de materiales pesados, la mayoría de las veces es considerada plaga en este tipo de ecosistemas pues disminuye la aireación (en hábitat de estas características) y en muchas ocasiones provocan eutrofización de lagos.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

En el aspecto socioeconómico no se generará inmigración de personas en la zona, lo que se tiene una valoración de Bajo. En el aspecto económico, se empleará a personas que viven en la comunidad donde se ubica el proyecto, por esta característica se le considera como una valoración de Media, en el aspecto social y económico, por generar beneficio a la comunidad.



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 llevaran 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 Fuerte.
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	Capacidad hidráulica del cauce.



COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
suelo 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.
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 57.- 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.

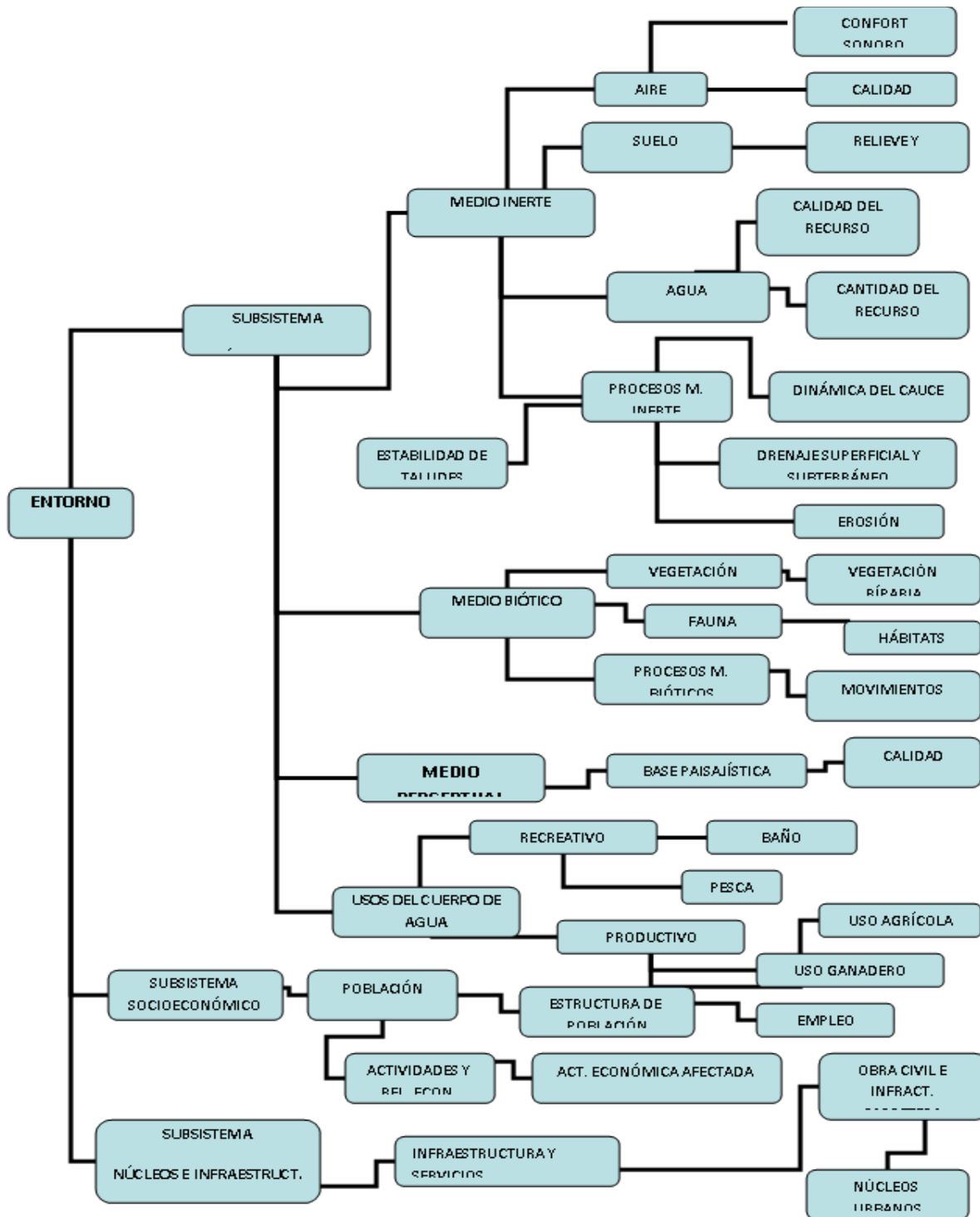
Se planearon 3 actividades (Preparación del sitio, Extracción del material pétreo y Abandono).

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



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	---	---	---	---	---	---	---	---
Fauna		Estructura poblacional	a	---	---	---	---	---	---	---	---	B
		Hábitat	a	---	---	---	---	---	---	---	---	B
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Social	Salud y Seguridad	---	---	---	---	---	---	a	---	---	---
	Económico	Empleo local	---	---	---	---	---	---	b	---	---	---
		Desarrollo regional.	---	---	---	---	---	---	B	---	---	---

Tabla 58.- 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, a 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	



ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
	Media	2	
	Fuerte	3	
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) Se generará un impacto adverso al retirar árboles, arbustos y hierbas ya que estos cumplen varias funciones, entre ellas la de filtrar el aire, retención de agua, retención de suelo; se retiraran 44 arboles juveniles y adultos que se encuentran dispersos en el área del proyecto.

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

- b) Magnitud: Se tiene contemplado retirar 44 árboles, esta es una cantidad media, en proporción a esto la magnitud también es media.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.90	0.50	0.36

c) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA



Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de árboles	0.36	0.39	0.117

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO 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 ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$)		22
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.08

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, en este caso se tiene contemplado retirar 44 árboles, así como 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 ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + P_r + C$)		47
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.74

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% 0 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 tiene contemplado retirar 44 árboles así como vegetación herbáceas y arbustivas, además 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

162

Proyecto: "Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Fuerte; Banco Jahuara Primero"

Promoviente: José Vicente de Paúl Pico Félix



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	0.7	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

a) 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 **se encontró una especie en 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	0.70	0.30	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.40	0.55	0.22

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 ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$)	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 dos excavadoras, un cargador frontal y tres 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	0.80	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 ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$)		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 se puede 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 ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$)		32
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.34

c) 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



d) Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

Acciones		Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria	de	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

c) Magnitud: El agua del Río Fuerte 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 asignamos 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.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

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 ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + P_r + C$)		51
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.84

c) 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 3.69 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 en cuenta 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 3.69 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 2.25 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



Atributos	Caracterización	Valor numérico
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$)		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
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$)		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, maquinari a	Emisiones a la atmósfera	Emisiones de acústica
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 ($I_s = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}$)		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
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 ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		42
Incidencia estandarizada ($I_s = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}$)		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.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

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 ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		51
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.84

d) 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 Fuerte tendrá un impacto benéfico, ya que la operación de la maquinaria (2 excavadoras, 1 cargador frontal y 3 camiones) causará 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 ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		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 dejaran 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 CO ² NO _x	SO ² : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias. CO ² : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire. 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	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2



Atributos	Caracterización	Valor numérico
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$)		48
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.76

c) 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 dos excavadoras, un cargador frontal y tres 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	0.7	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 BENEFICO 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 ambos 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 riparias, 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 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
II. APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO.	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
	ESTABILIDAD Y EROSION DE LOS TALUDES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO



ACTIVIDAD	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO
	RESIDUALES	
	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 59.- Resumen de impactos.

SE GENERARÁN 33 IMPACTOS, DE LOS CUALES 1 ES ADVERSO SIGNIFICATIVO, 17 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 Fuerte, 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 se tiene contemplado restirar 44 árboles adultos y juveniles, así como 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 60.- 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 Fuerte, siendo una longitud total a reforestar de **3,054.64** m lineales, el total de plantas será **1,018** 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 Fuerte; Banco Jahuara Primero” Municipio de El Fuerte, 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>	339
Sauce	<i>Salix nigra</i>	339



Nombre común	Nombre científico	Plantas a Reforestar
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	340
Total		1,018

Tabla 61.- 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 204 ejemplares adicionales a la meta inicial.

Acción	Planta requerida
Reforestación	1,018
Reposición	204
Total	1,222

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	709,128.79	2,877,079.08
1	2	S 44°53'12.69" W	151.9	2	709,021.60	2,876,971.46
2	3	S 33°55'16.43" W	131.54	3	708,948.19	2,876,862.31
3	4	S 66°07'08.89" W	35.11	4	708,916.09	2,876,848.10
4	5	S 45°29'14.83" W	57.86	5	708,874.83	2,876,807.54
5	6	S 07°57'16.82" W	62.07	6	708,866.24	2,876,746.06
6	7	S 38°39'06.40" W	182.3	7	708,752.38	2,876,603.70
7	8	S 52°49'57.39" W	158.11	8	708,626.39	2,876,508.18
8	9	S 39°50'26.08" W	241	9	708,471.99	2,876,323.13
9	10	S 61°22'30.01" W	79.87	10	708,401.88	2,876,284.87
10	11	S 44°27'29.12" W	78.59	11	708,346.84	2,876,228.77
11	12	S 35°12'25.78" W	243.79	12	708,206.28	2,876,029.57



12	13	S 28°55'02.21" W	159.29	1 3	708,129.26	2,875,890.15
LONGITUD = 1,581.42 m						

Tabla 62.- Cuadro de construcción de la margen derecha.

LINEA DE REFORESTACION MARGEN IZQUIERDA						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1 4	709,323.74	2,876,887.31
14	15	S 42°18'30.33" W	189	1 5	709,196.52	2,876,747.54
15	16	S 42°32'31.08" W	306.1	1 6	708,989.56	2,876,522.01
16	17	S 38°00'37.64" W	243.99	1 7	708,839.31	2,876,329.78
17	18	S 29°54'49.68" W	231.68	1 8	708,723.77	2,876,128.96
18	19	S 03°38'54.86" E	97.49	1 9	708,729.98	2,876,031.67
19	20	S 17°58'56.69" W	185.66	2 0	708,672.66	2,875,855.08
20	21	S 39°23'49.36" W	219.3	2 1	708,533.47	2,875,685.61
LONGITUD = 1,473.22 m						

Tabla 63.- Cuadro de construcción de la margen izquierda.

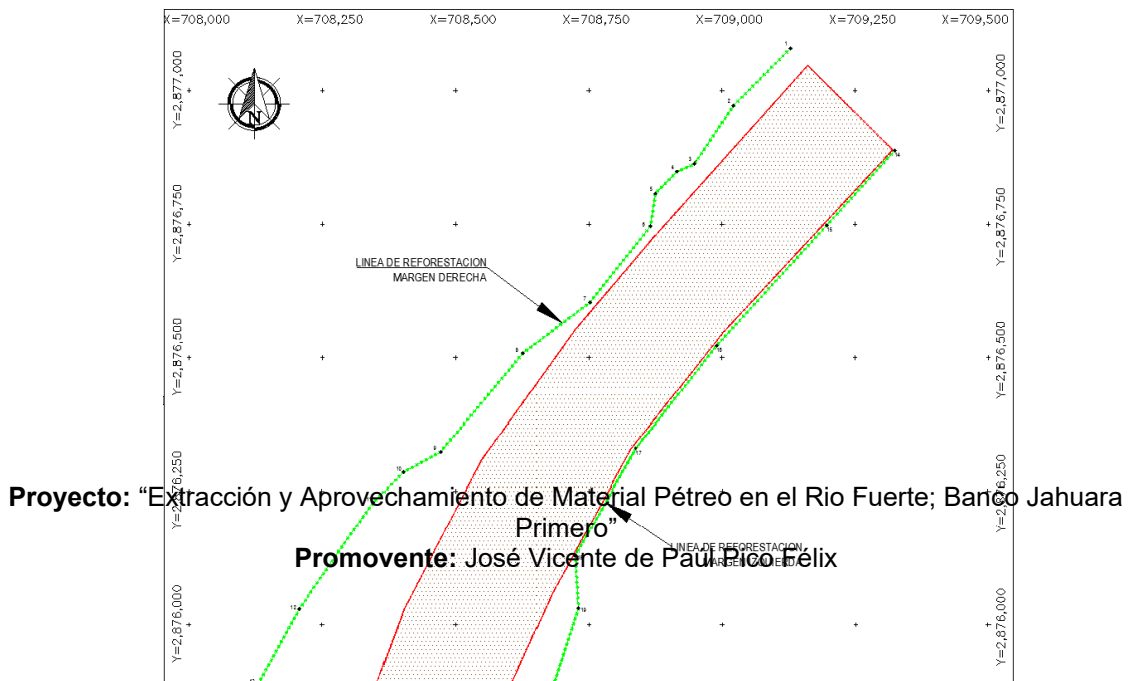




Imagen 50.- Polígono de Reforestación.

LINEA DE REFORESTACION	LONG (M)	No. DE PLANTAS A CADA 3 M	PORCENTAJ E
MARGEN DERECHA	1,581.42	527	51.78
MARGEN IZQUIERDA	1,473.22	491	48.22
TOTAL DE REFORESTACION	3,054.64	1,018	100

Tabla 64.- Superficie a reforestar y cantidad de plantas.

PRESUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Reforestación				
Compra de planta	Pza.	1,018	50	50,900.00
Traslado de la planta	Pza.	1,018	2	2,036.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	1,018	15	15,270.00
Terrazas Individuales	Pza.	1,018	10	10,180.00
Herramientas	Paquete	1	4,000.00	4,000.00
Supervisor	Días	6	1,000.00	6,000.00
Subtotal				88,386.00
Reposición año 1				



Compra de planta	Pza.	204	50	10,200.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	204	15	3,060.00
Terrazas Individuales	Pza.	204	10	2,040.00
Supervisor	Días	2	500	1,000.00
Subtotal				16,300.00
Reposición año 2				
Compra de planta	Pza.	204	50	10,200.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	204	15	3,060.00
Terrazas Individuales	Pza.	204	10	2,040.00
Supervisor	Días	2	500	1,000.00
Subtotal				16,300.00
Reposición año 3				
Compra de planta	Pza.	204	50	10,200.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	204	15	3,060.00
Terrazas Individuales	Pza.	204	10	2,040.00
Supervisor	Días	2	500	1,000.00
Subtotal				16,300.00
Mantenimiento al final del proyecto				
Mantenimiento y deshierbe a los cajetes	Pza.	1,018	30	30,540.00
Elaboración de Informe	Pza.	20	4,000.00	80,000.00
Subtotal				110,540.00



TOTAL	247,826.00
--------------	-------------------

Tabla 65.- Costo del Programa de Reforestación.

Costo de la medida: \$ 247,826.00 (Doscientos cuarenta y siete mil ochosientos veintiséis 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.

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 Fuerte, la superficie total a reforestar es de 3,054.64 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 El Fuerte 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 66.- 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 Fuerte, 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.

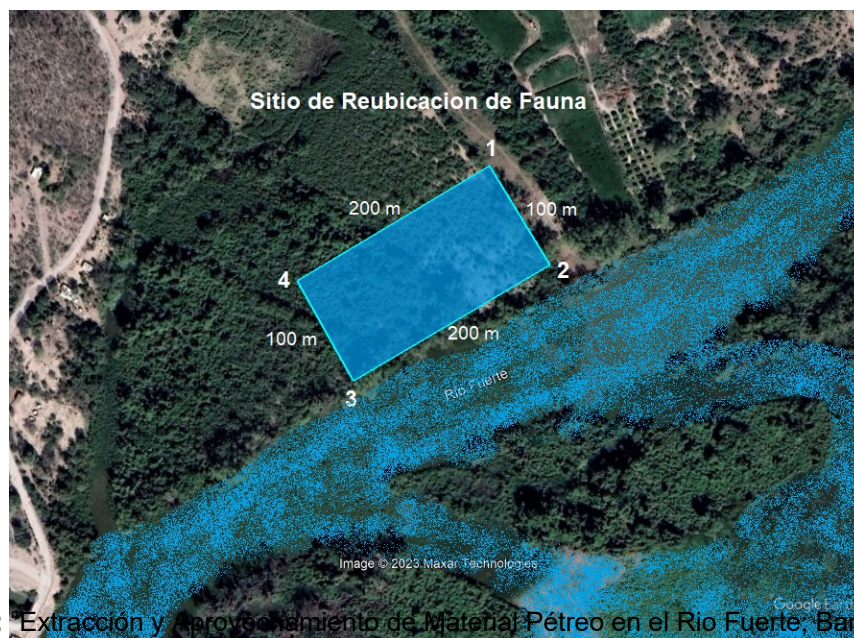
El retiro de vegetación arborea y arbustiva se realizará paulatinamente durante los 5 años del desarrollo del proyecto, para dar oportunidad de que la fauna se desplace a otros lugares seguros.

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:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO DE REUBICACION DE FAUNA						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	716,481.31	2,882,759.98
1	2	S 31°56'41.11" E	100.00	2	716,534.22	2,882,675.13
2	3	S 58°03'18.89" W	200.00	3	716,364.50	2,882,569.31
3	4	N 31°56'41.11" W	100.00	4	716,311.59	2,882,654.16
4	1	N 58°03'18.89" E	200.00	1	716,481.31	2,882,759.98
SUPERFICIE = 20,000.00 m2						

Tabla 67.- Polígono de reubicacion de fauna.



Proyecto: Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Fuerte, Banco Jahuara
Primero"

Promovente: José Vicente de Paúl Pico Félix



Imagen 51.- Localización del área.

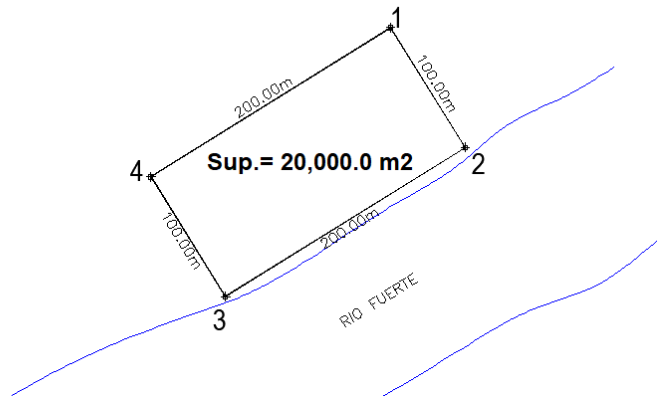


Imagen 52.- Imagen satelital del polígono de reubicación de la fauna.

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 68.- 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 9.0 km al Noreste del polígono de extracción, sobre la margen derecha del rio Fuerte, 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 tires 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 69.- 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
2 EXCAVADORAS CATERPILLAR 325 L CON CAPACIDAD DE CUCHARON DE 1.7	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
m ³ .		
1 CARGADOR FRONTAL CAT MODELO 928G, CON CAPACIDAD 2.0 m ³ .	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 4 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
3 CAMIONES DE VOLTEO MERCEDES, MODELO 2010, DE 12 M3 DE CAPACIDAD.	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 4 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual

Tabla 70.- Programa de mantenimiento de la maquinaria.

Al momento de transportar 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 53.- 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
Construcción de charolas	Pza.	4	500.00	2,000.00
Total				2,000.00

Tabla 71.- 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	Día	60	400	24,000.00



motoconformadora.				
Total				50,000.00

Tabla 72.- 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 Fuerte.

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 basurero municipal de El Fuerte 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



Residuo	Medida de mitigación
	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 73.- 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 1,488.01 m en los cuales se determinaron 76 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 3.69 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 74.- Costo de la medida 19.

COSTO TOTAL DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR LOS 5 AÑO.

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.	\$247,826.00
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		\$694,826.00

Tabla 75.- Costo total de las medidas de mitigación.

SON: (Seisientos noventa y cuatro mil ochocientos veintiseis 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	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.



	máximos permisibles establecidos en la normatividad.	
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 dos excavadoras, un cargador y tres 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	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.



Impacto	Descripción	Resultados
	no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	

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.
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	De acuerdo a lo evaluado la circulación de la maquinaria solo se realizará por los caminos



	forma superficial del suelo, o por la pérdida de la capa superficial del suelo.	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 arbórea, 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 arbórea, 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 se encuentra una especie en la categoría Pr (Sujeta a protección especial) según 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-	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.



Impacto	Descripción	Resultados
	2010.	

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.

214

Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Rio Fuerte; Banco Jahuara
Primero”

Promovente: José Vicente de Paúl Pico Félix



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 Fuerte 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 2016 (con presencia de vegetación juvenil).



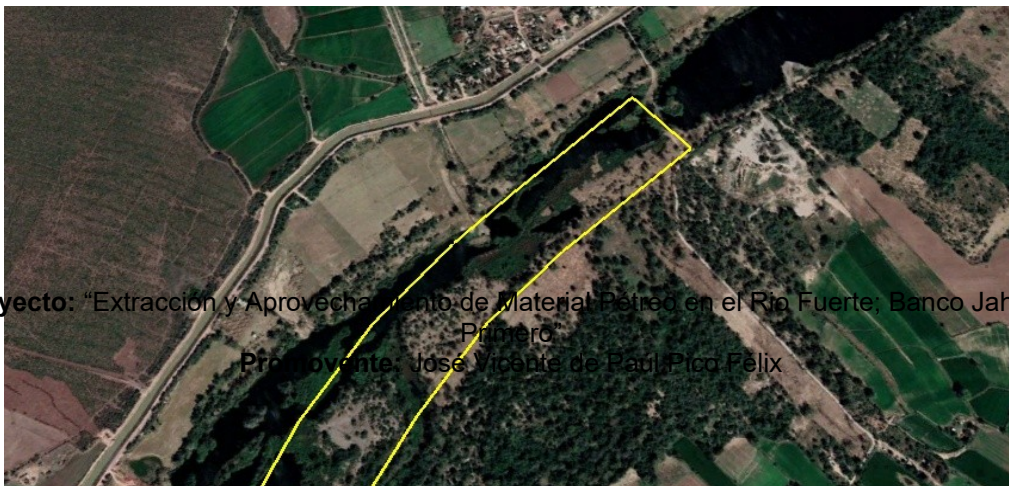
Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Fuerte; Banco Jahuara Primero”
Promoviente: José Vicente de Paul Pico Félix



Fotografía satelital de 2018 (con presencia de vegetación juvenil).



Fotografía satelital de 2020, (con presencia de vegetación arborea).





Fotografía satelital de 2022 (vegetación arborea en su mayoría).



En todas las fotografías antes expuestas se aprecia el patrón de comportamiento de conservación de la 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 tendrá buen estado de conservación sin el desarrollo del proyecto.

Componente socioeconómico:

217

Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Rio Fuerte; Banco Jahuara Primero”

Promovente: José Vicente de Paúl Pico Félix



El grado de marginación del municipio de El Fuerte es medio, 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 Fuerte 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, 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 grado de marginación del municipio de El Fuerte es medio, 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 1,018 plantas en una superficie de 3,054.64 metros lineales.

Componente ambiental agua:

La calidad del agua sobre el río Fuerte 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 y adultos), 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 1,018 plantas en una superficie de 3,054.64 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 escasa. 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:

220

Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Rio Fuerte; Banco Jahuara
Primero”

Promovente: José Vicente de Paúl Pico Félix



Al finalizar el proyecto se tendrá una mejora significativa del funcionamiento hidráulico del río, con un canal de conducción bien definido.



Imagen 54.- Esquema general del escenario al fin del proyecto.

Se tendrán terminadas las terrazas y reforestadas con especies propias de los ecosistemas riparios.



Imagen 55.- Esquema general del escenario al fin del proyecto.

Esquema general del escenario al fin del proyecto:

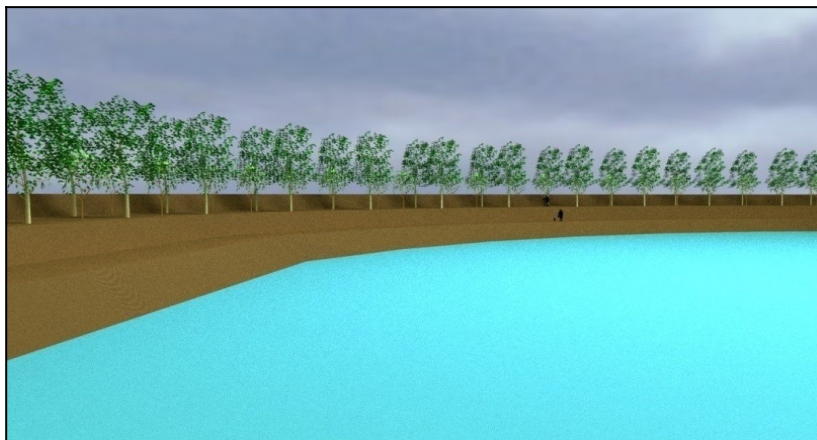


Imagen 56.- Escenario al finalizar el proyecto.

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 1 es adverso significativo, 17 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 El Fuerte 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 Fuerte; Banco Jahuara Primero”**, el cual se localiza sobre el Fuerte, a 1,000 metros al Sur del poblado Jahuara Primero, Municipio de El Fuerte, 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,



COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
		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 cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m^{-1}) de coeficiente de absorción de luz.	Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, solo estará operando la necesaria.



**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

226



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. Colindancias al área del proyecto.



Fotografía 3. Vías de acceso al área del proyecto.



Fotografía 4. Cauce del rio Fuerte.



Fotografía 5. Area del proyecto.



Fotografía 6. Area del proyecto con presencia de vegetación secundaria.



Fotografía 7. Area del proyecto con presencia de vegetación arborea.



Fotografía 8. Tiradero de basura de manera clandestina en el área del proyecto.



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

El método utilizado fue el de transectos, este método es ampliamente utilizado por la rapidez con que se mide y por la mayor heterogeneidad con que se muestra la vegetación. Un transecto es un rectángulo situado en un lugar para medir ciertos parámetros de un determinado tipo de vegetación. El tamaño de los transectos fue de 10x100 m, dentro de los transectos, se evaluó el número de individuos presentes, tomando nota de la altura y diámetro de cada planta.

Se realizó una identificación por estratos donde se considerará a un individuo como parte del estrato arbóreo solo si su diámetro normal era igual o mayor a 5.0 cm, mientras que, para considerar a un individuo dentro del estrato arbustivo, este puede tener un diámetro normal menor a los 5.0 cm. Se llevó a cabo un inventario forestal en el área del proyecto, donde se contabilizaron 44 individuos del estrato arboreo.

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

VEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
Estrato arbóreo		
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Fabaceae
<i>Populus dimorpha</i>	Álamo	Salicaceae
<i>Salix nigra</i>	Sauce	Salicaceae
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	Malvaceae
Estrato arbustivo		
<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	Fabaceae
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Retama	Fabaceae
<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado	Tamaricaceae
<i>Vallesia glabra</i>	Cacaragua	Apocynaceae
<i>Solanum erianthum</i>	Sacamanteca	Solanaceae
<i>Acacia cochliacantha</i>	Vinolo	Fabaceae
<i>Cryptostegia grandiflora</i>	Flor de castilla	Apocynaceae
<i>Mimosa pigra</i>	Cuca	Fabaceae
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Euphorbiaceae
<i>Ambrosia ambrosioides</i>	Chicura	Asteraceae



Nombre Científico	Nombre Común	Familia
Estrato herbáceo.		
<i>Abutilon grandidentatum</i>	Malva	Malvaceae
<i>Amaranthus palmeri</i>	Bledo	Amaranthaceae
<i>Argemone mexicana</i>	Cardo santo	Papaveraceae
<i>Physalis chenopodifolia</i>	Tomatillo silvestre	Solanaceae
<i>Leonotis nepetifolia</i>	Botón de cadete	Lamiaceae
<i>Artemisia ludoviciana</i>	Estafiate	Asteraceae
<i>Mascagnia macroptera</i>	Matanene	Malvaceae
<i>Funastrum clausum</i>	Tumbabardas	Apocynaceae
<i>Datura discolor</i>	Toloache	Solanaceae
<i>Martynia annua</i>	Uña de gato	Martyniaceae
<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	Solanaceae
<i>Abutilon trisulcatum</i>	Pelotazo	Malvaceae
<i>Rumex crispus</i>	Lengua de vaca	Polygonaceae
<i>Solanum americanum</i>	Chichiquelite	Solanaceae
<i>Cleome viscosa</i>	Pegajosa	Cleomaceae
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma	Poaceae
Acuáticas y sub-acuáticas		
<i>Ludwigia octovalvis</i>	Jarilla	Onagraceae
<i>Schoenoplectus acutus</i>	Tule	Cyperaceae
<i>Phragmites australis</i>	Carrizo	Poaceae
<i>Eichhornia crassipes</i>	Lirio acuático	Pontederiaceae
<i>Pistia stratiotes</i>	Lechuga de agua	Araceae

Tabla 76.- Especies de flora dentro del área del proyecto.

Se determinaron 35 especies correspondientes a 19 familias.

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

RESULTADO DEL INVENTARIO FORESTAL EN EL PREDIO

INVENTARIO FORESTAL			
Numero	ESPECIE	DAP	ALTURA
1	Sauce	0.28	4
2	Sauce	0.22	3
3	Sauce	0.27	3
4	Sauce	0.31	5
5	Sauce	0.26	4
6	Sauce	0.42	6
7	Sauce	0.21	3
8	Sauce	0.29	4
9	Guamuchil	0.31	5
10	Guamuchil	0.28	4



11	Guamuchil	0.36	6
12	Guamuchil	0.42	6
13	Guamuchil	0.31	5
14	Guamuchil	0.28	3
15	Guamuchil	0.34	4
16	Guamuchil	0.22	3
17	Guamuchil	0.21	3
18	Guamuchil	0.27	3
19	Guamuchil	0.32	4
20	Guamuchil	0.25	4
21	Guamuchil	0.35	5
22	Guamuchil	0.43	6
23	Guasima	0.27	3
24	Guasima	0.24	3
25	Guasima	0.32	3
26	Alamo	1.15	15
27	Alamo	0.98	14
28	Alamo	1.03	16
29	Alamo	0.85	11
30	Alamo	0.73	7
31	Alamo	0.91	9
32	Alamo	0.86	8
33	Alamo	1.07	13
34	Alamo	1.22	16
35	Alamo	0.65	5
36	Alamo	0.77	8
37	Alamo	0.45	6
38	Alamo	0.59	7
39	Alamo	0.95	11
40	Alamo	0.82	8
41	Alamo	1.12	13
42	Alamo	0.65	7
43	Alamo	0.73	6
44	Alamo	0.97	12

Tabla 77.- Inventario forestal en el área del proyecto.

Abundancia por unidad de espacio (área) en el estrato arbóreo en toda el area del proyecto de 335,593.263 m².

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	ARBÓREO EN	IND. TOTAL/m ²
---------	-------------------	------------	---------------------------



		MUESTRA	
Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	14	4.17172E-05
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	19	5.66162E-05
Sauce	<i>Salix nigra</i>	8	2.38384E-05
Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	3	8.93939E-06
Total		44	0.000131111

Tabla 78.- Abundancia por unidad de espacio.

La abundancia relativa es de **0.000131111 individuos/m²** en el estrato arbóreo, esto debido a que se encuentra poca vegetación arborea porque ha sido impactada por actividades antropogenicas.

Se tendrá la remoción de **44 árboles** en las áreas muestreadas del proyecto, con una altura promedio de **6.68** metros.

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 Fuerte, Banco Jahuara Primero**” 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. A demás 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
<i>Trachemys nebulosa</i>	Tortuga jicotea del río Fuerte	Emidydae	Ninguno

Tabla 79.- Listado de reptiles.

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

Reptiles. - Se observó la presencia de 3 especies de reptiles agrupadas en 3 familias, de las cuales **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>Bos taurus</i>	Ganado vacuno	Bovidae
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Leporidae
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae
<i>Canis latrans</i>	Coyote	Canidae
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Canidae
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	Mephitidae
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Procyonidae



<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	Didelphidae
------------------------------	-----------	-------------

Tabla 80.- Mamíferos encontrada en el predio.

Mamíferos. - Se registró la presencia de 8 especies de mamíferos incluidas en 6 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	
Cormorán	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Phalacrocoracidae	
Benteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae	
Bolsero	<i>Icterus spp.</i>	Icteridae	
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae	
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Ardeidae	
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	Ardeidae	
Garza Ceniza	<i>Ardea herodias</i>	Ardeidae	
Garza dedos dorados	<i>Egretta thula</i>	Ardeidae	
Carpintero	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Picidae	
Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Accipitridae	
Piscui	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cuculidae	
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	
Paloma de ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	
Tórtola rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae	
Colibrí pico ancho	<i>Cynanthus latirostris</i>	Trochilidae	
Caracara	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae	
Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinalidae	
Cuervo	<i>Corvus sinaloae</i>	Corvidae	

Tabla 81.- Aves encontradas en el predio.

Aves. - Se registró la presencia de 20 especies de aves pertenecientes a 14 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 Fuerte, que tienen algún valor, son 3 familias que están representadas por 3 especies que tienen distintos usos que a continuación se describen.

Nombre	Nombre	Familia	Valor
--------	--------	---------	-------



Científico	Común		
<i>Bos taurus</i>	Ganado vacuno	Bovidae	Comercial/Autoconsumo
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae	Autoconsumo
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae	Autoconsumo

Tabla 82.- Fauna localizada con algún valor cinegético

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, Mexico, 260 pp.

Además, al presente estudio se anexa la siguiente documentación:

- Formato de pago.
- Copia de la credencial de elector del Promovente.
- Copia de la Cedula de hacienda del Promovente.
- Planos del proyecto aprobados por la 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 a un 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.