



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación en Sinaloa.

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

SEMARNAT-04-002-A Manifestación de Impacto Ambiental No. ORE/145/2.1.1/0500/2024

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

Domicilio de personas físicas, teléfono de personas físicas, correo electrónico de personas físicas, CURP de personas físicas y RFC de personas físicas

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

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

V. Firma del titular del área.

Mtra. María Luisa Shimizu Aispuro

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

ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69, en la sesión celebrada el 16 de octubre del 2024.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



Proyecto:

**“Extracción y aprovechamiento de material pétreo del
Rio Elota, Banco El Roble”**

Promovente:



Agosto de 2023

INDICE GENERAL

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 CONTRIBUYENTE.....	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
I.1.1. UBICACIÓN DE PROYECTO.....	8
II.1.2. NATURALEZA DEL PROYECTO.....	8
II.1.3. SELECCIÓN DEL SITIO.....	9
II.1.4. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.....	9
II.1.5. INVERSIÓN REQUERIDA.....	10
II.1.7. DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	12
II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.....	12
II.1.8. 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.....	37
II.2.3. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EXPLOTACIÓN DE BANCO.....	38
II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES.....	39
II.2.5. APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO.....	39
II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.....	40
II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.....	40
II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	40

II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....	41
II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.....	47
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	49
III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.....	49
III.2. NORMAS APLICABLES.....	68
III.3. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO).....	71
III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.....	78
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	82
IV.1 DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN.....	82
IV.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONAS DE INFLUENCIA.....	82
IV.3.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	94
IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.....	94
IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS.....	107
IV.3.3. PAISAJE.....	112
IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	114
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	123
V.1.METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	123
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.....	123
V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.....	124
V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	125
V.1.3.1. CRITERIOS.....	125
V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.....	125
V.1.3.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.....	126

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	160
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	160
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.....	173
VI.2.1. Evaluación de impactos residuales:.....	174
VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	179
VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.....	179
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	183
VII.3. CONCLUSIONES.....	183
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	186
VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS.....	186
VIII.2. FOTOGRAFÍAS.....	187
VIII.3. VIDEOS.....	191
VIII.4. OTROS ANEXOS.....	191
VIII.5. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	191

INDICE FOTOGRAFICO

Fotografía 1.- Vista General Rio Elota.....	187
Fotografía 2.- Caminos de Acceso al sitio del Proyecto.....	188
Fotografía 3.- Vista Panorámica Rio Elota.....	188
Fotografía 4.- Vegetación presente en el área del proyecto.....	189
Fotografía 5.- Vegetación secundaria presente en el área del proyecto.....	189
Fotografía 6.- Vista general del terreno.....	190

INDICE DE IMÁGENES

Imagen No. 1.- Localización del Estado de Sinaloa.....	2
Imagen No. 2.- Localización de Elota en el estado de Sinaloa.....	3
Imagen No. 3.- Imagen satelital de ubicación del Proyecto.....	3
Imagen No. 4.- Croquis de localización del Banco de Nivel y acceso al área del proyecto.....	9
Imagen No. 5.- Caminos de acceso al polígono de extracción.....	14
Imagen No. 6.- Esquema general de trabajo.....	36
Imagen No. 7.- Vegetación existente dentro del polígono de extracción.....	37
Imagen No. 8.- Ejemplo de contenedor.....	41
Imagen No. 9.- Tipo de letrinas.....	42
Imagen No. 10.- Diseño del almacén temporal de residuos peligrosos.....	43
Imagen No. 11.- Imagen satelital de la ubicación de la criba en relación al proyecto.....	46
Imagen No. 12.- Imagen satelital de la ubicación de la criba.....	47
Imagen No. 13.- Regiones Terrestres Prioritarias.....	71
Imagen No. 14.- Regiones Marítimas Prioritarias.....	72
Imagen No. 15.- Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	73
Imagen No. 16.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).....	74
Imagen No. 17.- Sitios RAMSAR.....	75
Imagen No. 18.- Área Natural Protegida Federal.....	76
Imagen No. 19.- Área Natural Protegida Estatal.....	77
Imagen No. 20.- Unidad Ambiental Biofísica.....	78
Imagen No. 21.- UAB 33. Llanura Costera de Mazatlan.....	79
Imagen No. 22.- Usos de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.....	83
Imagen No. 23.- Microcuencas que delimitan el Sistema Ambiental.....	84
Imagen No. 24.- Sistema Ambiental con Área de Influencia.....	87
Imagen No. 25.- Área de influencia del Proyecto.....	88
Imagen No. 26.- Tipo de clima.....	94
Imagen No. 27.- Geología en el sistema ambiental.....	99
Imagen No. 28.- Provincias Fisiográficas dentro del SA.....	100
Imagen No. 29.- Distribución de superficies Provincias Fisiográficas.....	100
Imagen No. 30.- Subprovincias Fisiográficas.....	101
Imagen No. 31.- Sistemas de Topoformas.....	102
Imagen No. 32.- Tipo de suelos que presenta el área en estudio.....	104
Imagen No. 33.- Ubicación del proyecto en el municipio (cambiar imagen).....	114
Imagen No. 34.- Acceso al área del proyecto.....	117
Imagen No. 35.- Dimensiones Polígono de Reubicación de Fauna.....	164
Imagen No. 36.- Localización del área de Reubicación.....	165
Imagen No. 37.- Imagen satelital del polígono de reubicación de la fauna (cambiar imagen)....	165
Imagen No. 38.- Charolas metálicas.....	169
Imagen No. 39.- Esquema general del escenario al fin del proyecto.....	181
Imagen No. 40.- Escenario al finalizar el proyecto.....	182

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.- Egresos por mano de obra.....	10
Tabla 5.- Gasto de Operación y Mantenimiento.....	10
Tabla 6.- Gasto total anual por concepto del proyecto.....	11
Tabla 7.- Gasto total anual por concepto del proyecto.....	11
Tabla 8.- Costo de medida de mitigación en el proyecto.....	12
Tabla 9.- Programa de Trabajo.....	16
Tabla 10.- Volumen general de material de corte.....	18
Tabla 11.- Volumen general de material de corte en la primera etapa.....	20
Tabla 12.- Volumen general de material de corte en la segunda etapa.....	22
Tabla 13.- Volumen general de material de corte en la tercera etapa.....	24
Tabla 14.- Volumen general de material de corte en la cuarta etapa.....	26
Tabla 15.- Volumen de material de corte en la quinta etapa.....	28
Tabla 16.- Volumen general de material de corte en la sexta etapa.....	30
Tabla 17.- Cuadro de construcción de la segunda etapa del proyecto.....	32
Tabla 18.- Cuadro de construcción de la tercera etapa del proyecto.....	33
Tabla 19.- Cuadro de construcción de la cuarta etapa del proyecto.....	33
Tabla 20.- Cuadro de construcción de la sexta etapa del proyecto.....	35
Tabla 21.- Volumen de material de extracción.....	36
Tabla 22.- Maquinaria requerida.....	38
Tabla 23.- Emisiones a la atmósfera.....	40
Tabla 24.- Cuadro de Construcción Sistema Ambiental.....	87
Tabla 25.- Área de influencia con respecto al SA.....	88
Tabla 26.- Coordenadas del Polígono del área de influencia.....	90
Tabla 27.- Área de Influencia con usos del suelo.....	91
Tabla 28.- Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia.....	91
Tabla 29.- Superficies Unidades Ambientales.....	91
Tabla 30.- Eventos meteorológicos en la región.....	103
Tabla 31.- Especies de flora dentro del área del proyecto.....	108
Tabla 32.- Resultado del muestreo de flora en el predio.....	108
Tabla 33.- Abundancia de flora en el predio.....	109
Tabla 34.- Flora en áreas circundantes al predio.....	109
Tabla 35.- Aves encontradas en el predio.....	111
Tabla 36.- Listado de reptiles.....	111
Tabla 37.- Mamíferos encontrada en el predio.....	111
Tabla 38.- Fauna localizada con algún valor cinegético.....	112
Tabla 39.- Listado de reptiles.....	112
Tabla 40.- Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2020	114
Tabla 41.- Localidades y densidad de habitantes.....	115
Tabla 42.- Indicadores de marginación.....	115
Tabla 43.- Indicadores porcentuales de características seleccionadas.....	115

Tabla 44. Distribución porcentual de servicios en las viviendas.....	115
Tabla 45. Características Económicas de la Población.....	116
Tabla 46. Nivel Educativo.....	116
Tabla 47. Servicios Públicos en comunidades aledañas.....	116
Tabla 48. Bienes materiales en las viviendas.....	117
Tabla 49. Volumen de producción agrícola por tipo de cultivo en toneladas.....	118
Tabla 50. Precio medio rural por tonelada por tipo de cultivo en el municipio de Elota.....	119
Tabla 51.- Lista de indicadores de impacto.....	124
Tabla 52.- Matriz de Leopold.....	127
Tabla 53.- Resumen de impactos.....	157
Tabla 54.- Matriz de cribado.....	158
Tabla 55.- Programa de Reforestación, monitoreo y mantenimiento.....	160
Tabla No.56. Costos de reforestación.....	161
Tabla No.57. Costos de reposición de plantas.....	161
Tabla No.58. Costos de actividades de Mantenimiento a la reforestación.....	162
Tabla No.59. Costos Total de la reforestación.....	162
Tabla No.60. Costo de la recolección de basura.....	163
Tabla No.61. Polígono de reubicación de fauna.....	164
Tabla No.63. Costo Total del Rescate y Reubicación.....	166
Tabla No.64. Medida de mitigación por elaboración y colocación de letreros.....	167

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 ELOTA, BANCO EL ROBLE”.

I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

Se localiza sobre Elota, a 200.00 metros hacia aguas debajo de la localidad El Roble, municipio de Elota, 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 No. 1.- Localización del Estado de Sinaloa.

Municipio de Elota:

El municipio de Elota se encuentra en la parte central del estado de Sinaloa, en México. Se ubica entre los meridianos 106° 23' 50" y 106° 59' 55" longitud oeste del meridiano de Greenwich y entre los paralelos 23° 39' 10" y 24° 21' 20" latitud norte. Limita al norte con los municipios de San Ignacio y Mazatlán, al este con el municipio de Rosario, al sur con el municipio de Concordia y al oeste con el municipio de San Ignacio. Su altura sobre el nivel del mar varía desde los 0 hasta los 1,600 metros en su parte más alta. El municipio de Elota se divide en 84 localidades, entre las que destacan la cabecera municipal, La Cruz, La Palmita, La Ceiba, El Chinal, La Trinidad y Teacapan.



Imagen No. 2.- Localización de Elota en el estado de Sinaloa.

El proyecto se localiza sobre el cauce del río Elota a 200 metros aguas abajo del poblado El Roble, municipio de Elota, Sinaloa.



Imagen No. 3.- Imagen satelital de ubicación del Proyecto.

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

COORDENADAS GEOGRÁFICAS EXTREMAS	
AL INICIO DEL TRAMO	AL TERMINO DEL TRAMO
LATITUD: 23° 55' 13.89"	23° 54' 46.84"
LONGITUD: 106° 49' 07.09"	106° 49' 45.61"

Tabla 1.- Coordenadas Geográficas extremas.

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

POLIGONO DE EXTRACCION GENERAL						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
ES T	PV				X	Y
				1	314,587.95	2,646,638.68
1	2	43.387	NW 78°07'45.10"	2	314,847.48	2,646,647.61
2	3	69.525	NW 75°50'48.59"	3	314,780.07	2,646,664.61
3	4	90.092	NW 78°28'29.93"	4	314,691.79	2,646,682.61
4	5	108.707	NW 85°46'46.76"	5	314,583.38	2,646,690.61
5	6	102.586	SW 76°28'12.80"	6	314,483.64	2,646,666.61
6	7	79.608	SW 63°55'04.87"	7	314,412.14	2,646,631.61
7	8	76.759	SW 57°27'10.01"	8	314,347.44	2,646,590.31
8	9	40.333	SW 09°25'44.05"	9	314,340.83	2,646,550.52
9	10	31.79	SE 32°18'38.58"	10	314,357.82	2,646,523.65
10	11	88.755	SE 01°04'04.55"	11	314,359.48	2,646,434.91
11	12	45.065	SW 15°10'03.82"	12	314,347.69	2,646,391.42
12	13	54.426	SW 17°59'25.99"	13	314,330.88	2,646,339.65
13	14	25.168	SW 40°34'47.50"	14	314,314.50	2,646,320.54
14	15	49.358	SW 66°15'28.96"	15	314,269.32	2,646,300.67
15	16	37.9	SW 67°00'46.15"	16	314,234.43	2,646,285.87

POLIGONO DE EXTRACCION GENERAL						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
ES T	PV				X	Y
16	17	19.784	SW 18°15'43.36"	17	314,228.23	2,646,267.08
17	18	64.102	SW 07°40'38.00"	18	314,219.67	2,646,203.55
18	19	36.834	SE 16°43'23.90"	19	314,230.27	2,646,168.27
19	20	29.744	SE 08°28'14.25"	20	314,234.65	2,646,138.86
20	21	19.899	SW 22°08'40.45"	21	314,227.15	2,646,120.42
21	22	54.597	SW 34°34'02.79"	22	314,196.17	2,646,075.47
22	23	49.824	SW 56°36'55.39"	23	314,154.57	2,646,048.05
23	24	58.286	SW 64°29'56.30"	24	314,101.96	2,646,022.96
24	25	45.733	SW 67°48'33.24"	25	314,059.62	2,646,005.68
25	26	67.901	NW 89°03'49.82"	26	313,991.72	2,646,006.79
26	27	62.04	SW 69°02'22.19"	27	313,933.79	2,645,984.60
27	28	90.415	SW 53°29'48.25"	28	313,861.11	2,645,930.81
28	29	59.797	SW 39°27'00.93"	29	313,823.12	2,645,884.64
29	30	73.195	SW 31°25'32.66"	30	313,784.95	2,645,822.18
30	31	43.491	SE 15°33'39.90"	31	313,796.62	2,645,780.28
31	32	36.519	NE 43°12'42.05"	32	313,821.62	2,645,806.90
32	33	60.813	NE35°31'23.63"	33	313,856.96	2,645,856.40
33	34	59.303	NE 41°45'28.48"	34	313,896.45	2,645,900.63
34	35	60.6	NE 57°18'55.98"	35	313,947.46	2,645,933.36
35	36	55.228	NE 66°48'13.56"	36	313,998.22	2,645,955.11
36	37	68.639	NE 75°51'12.89"	37	314,064.78	2,645,971.89
37	38	59.42	NE 79°17'53.73"	38	314,123.17	2,645,982.92
38	39	61.032	NE 69°12'51.88"	39	314,180.23	2,646,004.5

POLIGONO DE EXTRACCION GENERAL						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
ES T	PV				X	Y
						8
39	40	76.344	NE 43°43'24.02"	40	314,232.99	2,646,059.75
40	41	66.332	NE 26°18'36.91"	41	314,262.39	2,646,119.21
41	42	53.535	NE 02°37'26.83"	42	314,264.84	2,646,172.69
42	43	37.094	NW18°08'25.13"	43	314,253.29	2,646,207.94
43	44	29.155	NW 03°57'52.67"	44	314,251.28	2,646,237.03
44	45	32.816	NE 06°55'20.64"	45	314,255.23	2,646,269.60
45	46	44.697	NE 71°02'09.02"	46	314,297.50	2,646,284.13
46	47	53.431	NE 62°15'36.79"	47	314,344.79	2,646,309.00
47	48	41.304	NE 28°47'52.91"	48	314,364.69	2,646,345.19
48	49	95.673	NE 19°42'24.82"	49	314,396.95	2,646,435.26
49	50	71.963	NW 07°00'26.89"	50	314,388.17	2,646,506.69
50	51	45.861	NW 09°02'38.77"	51	314,380.97	2,646,551.98
51	52	18.234	NE 06°17'50.16"	52	314,382.97	2,646,570.10
52	53	42.319	NE 49°29'09.63"	53	314,415.14	2,646,597.59
53	54	60.235	NE 61°24'23.40"	54	314,468.03	2,646,626.42
54	55	44.347	NE 61°24'23.40"	55	314,509.83	2,646,641.22
55	56	60.226	NE 61°24'23.40"	56	314,566.40	2,646,661.88
56	57	33.983	NE 87°30'00.83"	57	314,600.35	2,646,663.36
57	58	77.645	SE 83°11'32.00"	58	314,677.45	2,646,654.16
58	59	80.352	SE 76°15'57.64"	59	314,755.51	2,646,635.08
59	60	140.559	SE 75°29'42.20"	60	314,891.58	2,646,599.88
60	1	38.838	NW 02°25'19.84"	1	314,889.94	2,646,638.68

POLIGONO DE EXTRACCION GENERAL						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
ES T	PV				X	Y
SUPERFICIE = 58,975.87 M. ²						

Tabla 2.- Coordenadas del polígono general.

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

El proyecto de extracción de materiales pétreos contempla 6 etapas y 3 actividades, de acuerdo al 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: Rectificación y Aprovechamiento de materia pétreo.

Actividad III: Abandono del sitio.

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

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

I.2. PROMOVENTE.

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

[REDACTED]

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTE.

[REDACTED]

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

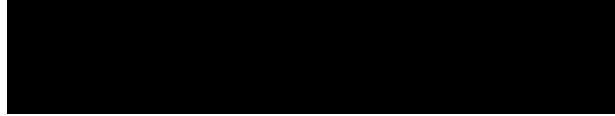
[REDACTED]

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

I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

[REDACTED]

COLABORADORES:



1.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.



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 del Río para que estos tengan mayor capacidad de conducción, mejoraran significativamente la capacidad hidráulica de estos, reduciendo riesgos de inundación y erosión de los márgenes, minimizando la afectación a terceros en áreas productivas y centros de población.

I.1.1. UBICACIÓN DE PROYECTO.

El proyecto se ubica sobre el río Elota, a 200.00 metros hacia aguas debajo de la localidad El Roble, municipio de Elota, Sinaloa.

ÁREA A EXPLOTAR	58,975.87 m ²
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	78,286.46 m ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	0 m ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION	78,286.46 m ³

Tabla 3.- Tabla general de áreas y volúmenes.

El tipo de suelo en el área del proyecto es **Fluvisol** eutrico constituido con material disgregado, la vegetación se caracteriza por estar dominada por vegetación secundaria, en la que abundan una serie de leguminosas arbóreas y arbustivas y herbáceas, arbustivas se tienen principalmente *Baccharis salicifolia* (Jarilla o Batamote), *Acacia farnesiana* (Vinorama), entre las primeras; mientras que en el estrato herbáceo predominan una serie de malezas entre las que destacan *Datura discolor* (Toloache), *Cleome viscosa* (Pegajosa), *Argemone mexicana* (Cardo Santo), *Amaranthus palmeri* (Bledo), *Ludwigia octovalvis* (Jarilla).

También se encuentran especies en el estrato arbóreo, entre las que destacan *Populus dimorpha* (Álamo), *Salix nigra* (Sauce) y *Pithecellobium dulce* (Guamúchil).

La fauna representativa que se encuentra en la zona de estudio es variada la cual podemos encontrar en sus riberas y llanuras animales como *Sylvilagus audobonii* (Conejo) y *Lepus alleni*

(Liebre), y *Selurus colliaei munchalis* (Ardilla), así como también algunos reptiles: *Aspidoscelis costatus* (Huico) y *Iguana iguana* (Iguana Verde) y algunas aves entre ellas: *Zenaida asiatica* (Paloma Blanca), *Calocitta coliei* (Urraca) y *Ardea alba* (Garza Blanca)

II.1.2. NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la extracción del material pétreos que se ha venido depositando en el lecho del cauce y márgenes del Río Elota; la extracción de este material se realizará orientado por un proyecto que elimina obstáculos producto del azolve y depósito que actualmente generan cambios significativos en la dirección de flujo del cauce, situación que favorece el incremento del riesgo de inundaciones 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 de un tramo del cauce del Río Elota, reduciendo los riesgos enunciados en el párrafo anterior.

Por otra parte, el proyecto se concibe como un elemento que establece condiciones que inducen el 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, el 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, de la siguiente forma:

Se inicia con la colocación de la maquinaria aguas abajo del Río, llevando cortes uniformes del material. Solo es extraído el material que se requiere para su comercialización.

II.1.3. 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 y arroyos del estado de Sinaloa y la cercanía de las instalaciones de beneficio que el interesado tiene.

II.1.4. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

El proyecto se ubica sobre el río Elota, a 200.00 metros hacia aguas debajo de la localidad El Roble, municipio de Elota, Sinaloa.

El proyecto no se encuentra dentro, ni cerca de alguna área protegida.

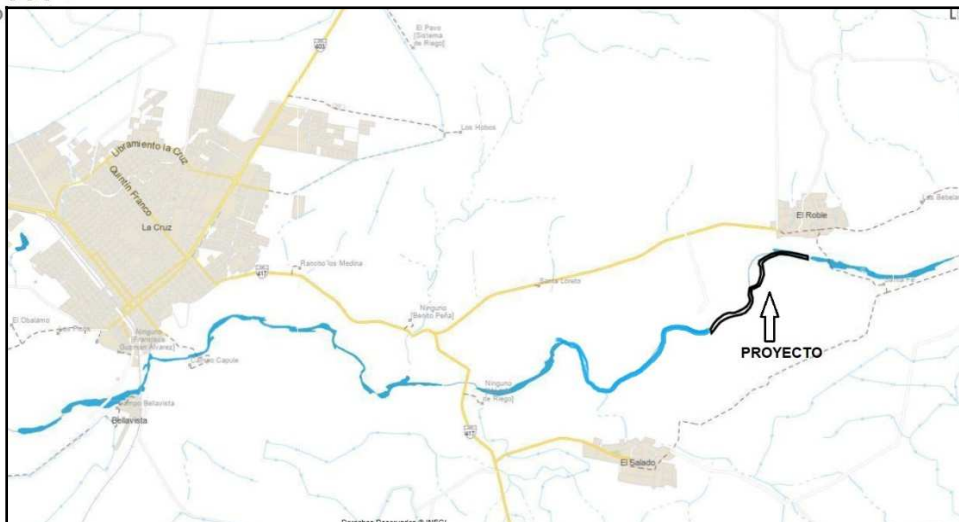


Imagen No. 4.- Croquis de localización del Banco de Nivel y acceso al área del proyecto.

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

II.1.5. INVERSIÓN REQUERIDA.

a) Importe total del capital total requerido: \$ 1,600,000.00

INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO	
Inversiones primer año.	Inversión
A) INVERSIÓN FIJA	1,600,000
Maquinaria y equipo	1,500,000
Permisos, trámites, estudios de impacto ambiental.	100,000

b) Gastos de operación y mantenimiento en un tiempo de 10 años

Egresos por mano de obra				
PUESTO	No.	Quincena	Mes	Anual
Operador De Excavadora	1	4,000	8,000	96,000
Operador De Cargador Frontal	1	4,000	8,000	96,000
Operador Camion	2	8,000	16,000	192,000
TOTAL	4	16,000	32,000	384,000

Tabla 4.- Egresos por mano de obra.

Operación y Mantenimiento

Erogaciones de gestión y manejo	Costo (\$) MES	Costo (\$) ANUAL
Combustible	2,800	22,400
Llantas	8,000	64,000
Partes De Equipos	6,000	48,600
Técnico Mecánico	8,000	64,000
Total	55,080	660,960

Tabla 5.- Gasto de Operación y Mantenimiento

TOTAL GENERAL ANUAL	1,044,960.00
----------------------------	---------------------

c) Costos necesarios para aplicar las medidas de mitigación:

COSTO ANUAL POR CONCEPTO					
CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Prevención Y Mitigación	165.212	165.212	165.212	165.212	165.212
Costo Anual Por Mano De Obra	384,000	384,000	384,000	384,000	384,000
Operación Y Mantenimiento	660,960	660,960	660,960	660,960	660,960
Costos Anuales Totales	1,045,125	1,045,125	1,045,125	1,045,125	1,045,125

Tabla 6.- Gasto total anual por concepto del proyecto.

BALANCE TOTAL					
CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Costo Anual Total	1,045,125	1,045,125	1,045,125	1,045,125	1,045,125
Ingreso Total	3,131,458	3,131,458.4	3,131,458.4	3,131,458.4	3,131,458.4
Utilidad Bruta Anual	2,086,333	2,086,333	2,086,333	2,086,333	2,086,333

Tabla 7.- Gasto total anual por concepto del proyecto.

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. (Reforestación).	324,060.00

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.	9,800.00
8	Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.	200,000.00
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.	1,600.00
13	Medida de corrección del impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.	100,000.00
15	Medida de mitigación del impacto generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales.	180,600
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		\$ 826,060.00

Tabla 8.- Costo de medida de mitigación en el proyecto.

II.1.7. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

ÁREA A EXPLOTAR	58,975.87 m²
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	78,286.46 m³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	0 m³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION	78,286.46 m³

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 en las colindancias: Terrenos de uso agrícola y pecuario.
- Uso de los cuerpos de agua: Tenemos el lecho del canal de estiaje del cauce del Río Elota, donde en primera instancia tiene un uso ambiental, ya que en el transitan las avenidas del Río Elota.

No se requiere cambio de uso de suelo, ya que existen muy pocos árboles dentro del Área del proyecto, se anexa carta de factibilidad otorgada por la CONAGUA.

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

Se anexa carta de factibilidad No. BOO.808.08.-000003, del 02 de marzo del 2023 otorgada por la CONAGUA.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Oficio
B00.808.08.-

000033

Lugar
Cullacán SinaloaFecha
02 de marzo de 2023**Organismo de Cuenca Pacífico Norte
Dirección Técnica**

Asunto: Proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos

**C. Francisco Javier Bastidas Peña
Presente**

Me refiero su solicitud recibida por esta Dirección, mediante la cual requiere de esta Dependencia la opinión técnica sobre el proyecto de extracción de materiales pétreos sobre el cauce del río Elota, ubicado a 200.00 m. aguas abajo del poblado El Roble, municipio de Elota, Sinaloa.

Al respecto, le informo que una vez revisado los planos del proyecto presentado, se aprecia que estos contienen los elementos técnicos señalados por esta Dirección respecto a trazo y geometría, lo cual puede hacer posible técnicamente su desarrollo, una vez que se cumpla con los requerimientos legales y administrativos a través de la Dirección de Administración del Agua de este Organismo de Cuenca Pacífico Norte.

Los datos de identificación de los planos son:

Proyecto:	Extracción de Materiales Pétreos.
Solicitante:	Francisco Javier Bastidas Peña.
Ubicación:	En el cauce del río Elota, municipio de Elota, Sinaloa.
Volumen de corte:	78,286.46 m ³ .
Coordenadas Geográficas:	LAT = 23°55'13.89" LONG = 106°49'07.09" (Inicio Eje Longitudinal)
	LAT = 23°54'46.84" LONG = 106°49'45.61" (Fin Eje Longitudinal)

Cabe mencionar que la presente no es una autorización, únicamente es una factibilidad técnica; sin embargo, no omito comunicarle que en caso de que existan concesiones vigentes o en proceso de autorización de aprovechamientos de Bienes Nacionales afectados por la envolvente de su proyecto previos a su solicitud, prevalecerán los primeros derechos otorgados.

En este sentido y para efecto de seguimiento, deberá dar aviso sobre el estado que guardan los trámites ante SEMARNAT relativos a la Manifestación de Impacto Ambiental, en el entendido que, de no tener evidencia de tales trámites en un término de tres meses contados a partir de que sea recibido el presente documento, se tomará como desinterés de su parte, considerándose el sitio factible para otras posibles peticiones del mismo tipo.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente


Ing. Ramón Alberto López Flores
Director Técnico

copias electrónicas al reverso...

Federalismo Sin número, colonia Recursos Hidráulicos, C.P. 80105, Cullacán Rosales, Sinaloa.
Teléfono: 667 846 43 00 www.gob.mx/conagua2023
Francisco
VILLA

II.1.8. 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 No. 5.- Caminos de acceso al polígono de extracción.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El Rio Elota 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)
Francisco Javier Bastidas Peña	0+000 a 1+666.37	1666.37	58,975.87	78,286.46	0	78,286.46

Largo total del tramo de trabajo: 1666.37 m en los cuales, se trabajará en todas las secciones. En todas las secciones se tendrán cortes formando taludes.

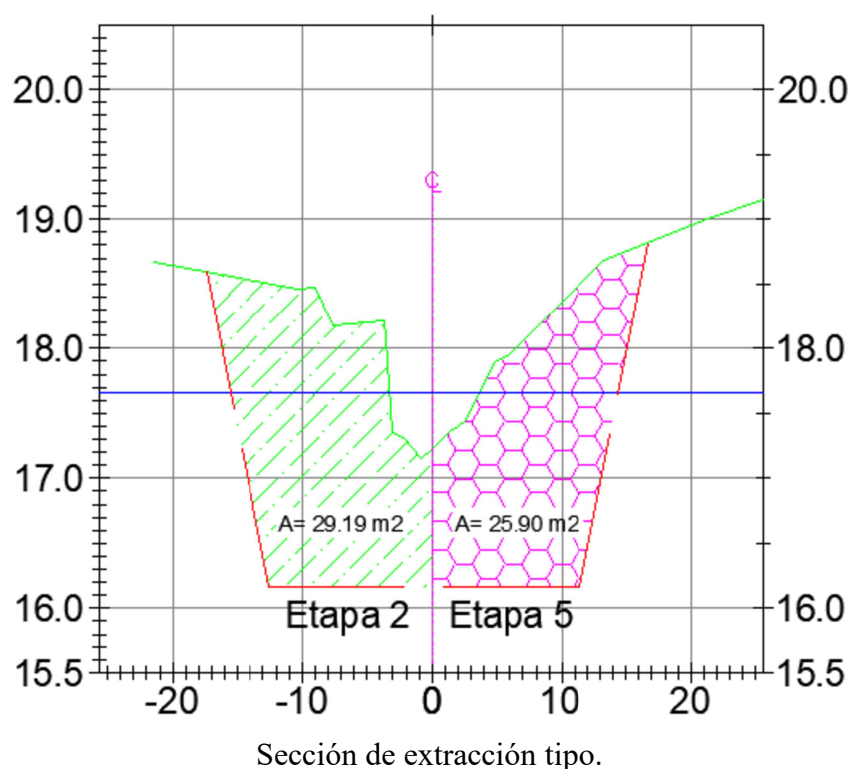
Pendiente del proyecto: El Río no presenta una pendiente uniforme por la misma batimetría (forma del fondo) que lo conforma, sin embargo, el proyecto trata de que estas sean lo más parejas posibles, se anexa perfil del río con las pendientes para su consulta e interpretación.

Número total de secciones: 66 secciones a cada 25 metros y una última sección a 16.37 metros.

Profundidad de cubeta: La profundidad de cubeta es de 1.5 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



Sección de extracción tipo.

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 los taludes 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.

La extracción de material pétreo se llevará a cabo en 6 etapas, 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 poco menos de un año para lo cual tendremos 5 de ejecución del proyecto.

Programa de trabajo:

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

Tabla 9.- 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 taludes.

TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN

Tabla de Volúmenes "Material de Corte"			
TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"			
EST.	AREA EN SECCIÓN (m²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m³)	VOLUMEN ACUMULADO (m³)
0+000	62.27	0	0
0+025	46.93	1,365.00	1,365.00
0+050	54.96	1,273.63	2,638.63
0+075	56.13	1,388.63	4,027.25
0+100	72.78	1,611.38	5,638.63
0+125	55.71	1,606.13	7,244.75
0+150	52.24	1,349.38	8,594.13
0+175	46.36	1,232.50	9,826.63
0+200	49.04	1,192.50	11,019.13
0+225	43.03	1,150.88	12,170.00
0+250	40.05	1,038.50	13,208.50
0+275	35.58	945.38	14,153.88
0+300	27.83	792.63	14,946.50
0+325	30.46	728.63	15,675.13
0+350	25.59	700.63	16,375.75
0+375	24.5	626.13	17,001.88
0+400	35.29	747.38	17,749.25
0+425	39.3	932.38	18,681.63
0+450	33.1	905	19,586.63
0+475	31.07	802.13	20,388.75
0+500	33.99	813.25	21,202.00
0+525	48.35	1,029.25	22,231.25
0+550	67.85	1,452.50	23,683.75
0+575	60.4	1,603.13	25,286.88
0+600	64.24	1,558.00	26,844.88
0+625	40.66	1,311.25	28,156.13
0+650	29.83	881.13	29,037.25
0+675	45.99	947.75	29,985.00
0+700	63.47	1,368.25	31,353.25
0+725	55.09	1,482.00	32,835.25
0+750	52.7	1,347.38	34,182.63
0+775	59.46	1,402.00	35,584.63
0+800	32	1,143.25	36,727.88
0+825	32.74	809.25	37,537.13
0+850	30.47	790.13	38,327.25
0+875	36.34	835.13	39,162.38

Tabla de Volúmenes "Material de Corte"			
TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"			
EST.	AREA EN SECCIÓN (m²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m³)	VOLUMEN ACUMULADO (m³)
0+900	40.61	961.88	40,124.25
0+925	22.23	785.5	40,909.75
0+950	29.44	645.88	41,555.63
0+975	36.78	827.75	42,383.38
1+000	45.59	1,029.63	43,413.00
1+025	32.75	979.25	44,392.25
1+050	12.17	561.5	44,953.75
1+075	19.85	400.25	45,354.00
1+100	25.92	572.13	45,926.13
1+125	28.55	680.88	46,607.00
1+150	27.77	704	47,311.00
1+175	55.03	1,035.00	48,346.00
1+200	101.32	1,954.38	50,300.38
1+225	102.06	2,542.25	52,842.63
1+250	62.04	2,051.25	54,893.88
1+275	34.72	1,209.50	56,103.38
1+300	52.22	1,086.75	57,190.13
1+325	61.13	1,416.88	58,607.00
1+350	78.56	1,746.13	60,353.13
1+375	88.86	2,092.75	62,445.88
1+400	73.53	2,029.88	64,475.75
1+425	71.37	1,811.25	66,287.00
1+450	43.26	1,432.88	67,719.88
1+475	39.74	1,037.50	68,757.38
1+500	71.09	1,385.38	70,142.75
1+525	64.37	1,693.25	71,836.00
1+550	47.54	1,398.88	73,234.88
1+575	45.44	1,162.25	74,397.13
1+600	39.06	1,056.25	75,453.38
1+625	26.78	823	76,276.38
1+650	55.11	1,023.63	77,300.00
1+666.3 7	65.41	986.46	78,286.46

Tabla 10.- Volumen general de material de corte

VOLUMEN GENERAL DE MATERIAL DE RELLENO A VOLTEO REQUERIDO PARA LA FORMACIÓN DE TALUDES.

En el proyecto no se requerirá de material de relleno a volteo.

A continuación, se presentan las tablas con el “Material de corte” (volumen) por etapa.

PRIMERA ETAPA			
TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"			
EST.	AREA EN SECCIÓN (m²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m³)	VOLUMEN ACUMULADO (m³)
0+000	30.45	0	0
0+025	18.78	615.38	615.38
0+050	25.48	553.25	1,168.63
0+075	27.71	664.88	1,833.50
0+100	32.69	755	2,588.50
0+125	25.33	725.25	3,313.75
0+150	29.15	681	3,994.75
0+175	26.81	699.5	4,694.25
0+200	28.64	693.13	5,387.38
0+225	24.22	660.75	6,048.13
0+250	21.32	569.25	6,617.38
0+275	17.62	486.75	7,104.13
0+300	11.35	362.13	7,466.25
0+325	10.6	274.38	7,740.63
0+350	13.94	306.75	8,047.38
0+375	12.57	331.38	8,378.75
0+400	17.93	381.25	8,760.00
0+425	18.68	457.63	9,217.63
0+450	14.74	417.75	9,635.38
0+475	15.22	374.5	10,009.88
0+500	17.49	408.88	10,418.75
0+525	22.78	503.38	10,922.13
0+550	0	0	10,922.13
0+575	0	0	10,922.13
0+600	0	0	10,922.13
0+625	0	0	10,922.13
0+650	0	0	10,922.13
0+675	0	0	10,922.13
0+700	0	0	10,922.13
0+725	0	0	10,922.13
0+750	0	0	10,922.13
0+775	0	0	10,922.13
0+800	0	0	10,922.13
0+825	0	0	10,922.13
0+850	0	0	10,922.13
0+875	0	0	10,922.13
0+900	0	0	10,922.13

PRIMERA ETAPA			
TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"			
EST.	AREA EN SECCIÓN (m²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m³)	VOLUMEN ACUMULADO (m³)
0+925	0	0	10,922.13
0+950	0	0	10,922.13
0+975	0	0	10,922.13
1+000	0	0	10,922.13
1+025	0	0	10,922.13
1+050	0	0	10,922.13
1+075	0	0	10,922.13
1+100	0	0	10,922.13
1+125	0	0	10,922.13
1+150	0	0	10,922.13
1+175	0	0	10,922.13
1+200	0	0	10,922.13
1+225	0	0	10,922.13
1+250	0	0	10,922.13
1+275	0	0	10,922.13
1+300	0	0	10,922.13
1+325	0	0	10,922.13
1+350	0	0	10,922.13
1+375	0	0	10,922.13
1+400	0	0	10,922.13
1+425	0	0	10,922.13
1+450	0	0	10,922.13
1+475	0	0	10,922.13
1+500	0	0	10,922.13
1+525	0	0	10,922.13
1+550	0	0	10,922.13
1+575	0	0	10,922.13
1+600	0	0	10,922.13
1+625	0	0	10,922.13
1+650	0	0	10,922.13
1+666.37	0	0	10,922.13

Tabla 11.- Volumen general de material de corte en la primera etapa

SEGUNDA ETAPA			
TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"			
EST.	AREA EN SECCIÓN (m²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m³)	VOLUMEN ACUMULADO (m³)
0+000	0	0	0
0+025	0	0	0

SEGUNDA ETAPA			
TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"			
EST.	AREA EN SECCIÓN (m²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m³)	VOLUMEN ACUMULADO (m³)
0+050	0	0	0
0+075	0	0	0
0+100	0	0	0
0+125	0	0	0
0+150	0	0	0
0+175	0	0	0
0+200	0	0	0
0+225	0	0	0
0+250	0	0	0
0+275	0	0	0
0+300	0	0	0
0+325	0	0	0
0+350	0	0	0
0+375	0	0	0
0+400	0	0	0
0+425	0	0	0
0+450	0	0	0
0+475	0	0	0
0+500	0	0	0
0+525	22.78	0	0
0+550	34.68	718.25	718.25
0+575	32.56	840.5	1,558.75
0+600	32.22	809.75	2,368.50
0+625	22.48	683.75	3,052.25
0+650	16	481	3,533.25
0+675	22.74	484.25	4,017.50
0+700	33.18	699	4,716.50
0+725	29.19	779.63	5,496.13
0+750	27.98	714.63	6,210.75
0+775	33.39	767.13	6,977.88
0+800	17.7	638.63	7,616.50
0+825	23.18	511	8,127.50
0+850	13.18	454.5	8,582.00
0+875	24.61	472.38	9,054.38
0+900	21.22	572.88	9,627.25
0+925	12.36	419.75	10,047.00
0+950	19.17	394.13	10,441.13
0+975	21.18	504.38	10,945.50
1+000	24.39	569.63	11,515.13
1+025	18.48	535.88	12,051.00

SEGUNDA ETAPA			
TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"			
EST.	AREA EN SECCIÓN (m ²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m ³)	VOLUMEN ACUMULADO (m ³)
1+050	4.77	290.63	12,341.63
1+075	6.85	145.25	12,486.88
1+100	9.51	204.5	12,691.38
1+125	0	0	12,691.38
1+150	0	0	12,691.38
1+175	0	0	12,691.38
1+200	0	0	12,691.38
1+225	0	0	12,691.38
1+250	0	0	12,691.38
1+275	0	0	12,691.38
1+300	0	0	12,691.38
1+325	0	0	12,691.38
1+350	0	0	12,691.38
1+375	0	0	12,691.38
1+400	0	0	12,691.38
1+425	0	0	12,691.38
1+450	0	0	12,691.38
1+475	0	0	12,691.38
1+500	0	0	12,691.38
1+525	0	0	12,691.38
1+550	0	0	12,691.38
1+575	0	0	12,691.38
1+600	0	0	12,691.38
1+625	0	0	12,691.38
1+650	0	0	12,691.38
1+666.37	0	0	12,691.38

Tabla 12.- Volumen general de material de corte en la segunda etapa

TERCERA ETAPA			
TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"			
EST.	AREA EN SECCIÓN (m ²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m ³)	VOLUMEN ACUMULADO (m ³)
0+000	0	0	0
0+025	0	0	0
0+050	0	0	0
0+075	0	0	0
0+100	0	0	0
0+125	0	0	0

TERCERA ETAPA

TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"

EST.	AREA EN SECCIÓN (m ²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m ³)	VOLUMEN ACUMULADO (m ³)
0+150	0	0	0
0+175	0	0	0
0+200	0	0	0
0+225	0	0	0
0+250	0	0	0
0+275	0	0	0
0+300	0	0	0
0+325	0	0	0
0+350	0	0	0
0+375	0	0	0
0+400	0	0	0
0+425	0	0	0
0+450	0	0	0
0+475	0	0	0
0+500	0	0	0
0+525	0	0	0
0+550	0	0	0
0+575	0	0	0
0+600	0	0	0
0+625	0	0	0
0+650	0	0	0
0+675	0	0	0
0+700	0	0	0
0+725	0	0	0
0+750	0	0	0
0+775	0	0	0
0+800	0	0	0
0+825	0	0	0
0+850	0	0	0
0+875	0	0	0
0+900	0	0	0
0+925	0	0	0
0+950	0	0	0
0+975	0	0	0
1+000	0	0	0
1+025	0	0	0
1+050	0	0	0
1+075	0	0	0
1+100	9.51	0	0
1+125	11.37	261	261

TERCERA ETAPA			
TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"			
EST.	AREA EN SECCIÓN (m²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m³)	VOLUMEN ACUMULADO (m³)
1+150	9.48	260.63	521.63
1+175	20.89	379.63	901.25
1+200	37.62	731.38	1,632.63
1+225	44.79	1,030.13	2,662.75
1+250	34.23	987.75	3,650.50
1+275	23.38	720.13	4,370.63
1+300	33.95	716.63	5,087.25
1+325	32.55	831.25	5,918.50
1+350	42.67	940.25	6,858.75
1+375	48.5	1,139.63	7,998.38
1+400	44.03	1,156.63	9,155.00
1+425	43.82	1,098.13	10,253.13
1+450	29.26	913.5	11,166.63
1+475	26.1	692	11,858.63
1+500	41.48	844.75	12,703.38
1+525	37.19	983.38	13,686.75
1+550	27.39	807.25	14,494.00
1+575	19.79	589.75	15,083.75
1+600	15.83	445.25	15,529.00
1+625	10.62	330.63	15,859.63
1+650	26.27	461.13	16,320.75
1+666.37	32.11	477.84	16,798.59

Tabla 13.- Volumen general de material de corte en la tercera etapa.

CUARTA ETAPA			
TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"			
EST.	AREA EN SECCIÓN (m²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m³)	VOLUMEN ACUMULADO (m³)
0+000	31.82	0	0
0+025	28.15	749.63	749.63
0+050	29.48	720.38	1,470.00
0+075	28.42	723.75	2,193.75
0+100	40.09	856.38	3,050.13
0+125	30.38	880.88	3,931.00
0+150	23.09	668.38	4,599.38
0+175	19.55	533	5,132.38
0+200	20.4	499.38	5,631.75

CUARTA ETAPA

TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"

EST.	AREA EN SECCIÓN (m ²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m ³)	VOLUMEN ACUMULADO (m ³)
0+225	18.81	490.13	6,121.88
0+250	18.73	469.25	6,591.13
0+275	17.96	458.63	7,049.75
0+300	16.48	430.5	7,480.25
0+325	19.86	454.25	7,934.50
0+350	11.65	393.88	8,328.38
0+375	11.93	294.75	8,623.13
0+400	17.36	366.13	8,989.25
0+425	20.62	474.75	9,464.00
0+450	18.36	487.25	9,951.25
0+475	15.85	427.63	10,378.88
0+500	16.5	404.38	10,783.25
0+525	25.57	525.88	11,309.13
0+550	0	0	11,309.13
0+575	0	0	11,309.13
0+600	0	0	11,309.13
0+625	0	0	11,309.13
0+650	0	0	11,309.13
0+675	0	0	11,309.13
0+700	0	0	11,309.13
0+725	0	0	11,309.13
0+750	0	0	11,309.13
0+775	0	0	11,309.13
0+800	0	0	11,309.13
0+825	0	0	11,309.13
0+850	0	0	11,309.13
0+875	0	0	11,309.13
0+900	0	0	11,309.13
0+925	0	0	11,309.13
0+950	0	0	11,309.13
0+975	0	0	11,309.13
1+000	0	0	11,309.13
1+025	0	0	11,309.13
1+050	0	0	11,309.13
1+075	0	0	11,309.13
1+100	0	0	11,309.13
1+125	0	0	11,309.13
1+150	0	0	11,309.13
1+175	0	0	11,309.13
1+200	0	0	11,309.13

CUARTA ETAPA			
TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"			
EST.	AREA EN SECCIÓN (m ²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m ³)	VOLUMEN ACUMULADO (m ³)
1+225	0	0	11,309.13
1+250	0	0	11,309.13
1+275	0	0	11,309.13
1+300	0	0	11,309.13
1+325	0	0	11,309.13
1+350	0	0	11,309.13
1+375	0	0	11,309.13
1+400	0	0	11,309.13
1+425	0	0	11,309.13
1+450	0	0	11,309.13
1+475	0	0	11,309.13
1+500	0	0	11,309.13
1+525	0	0	11,309.13
1+550	0	0	11,309.13
1+575	0	0	11,309.13
1+600	0	0	11,309.13
1+625	0	0	11,309.13
1+650	0	0	11,309.13
1+666.37	0	0	11,309.13

Tabla 14.- Volumen general de material de corte en la cuarta etapa.

QUINTA ETAPA			
TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"			
EST.	AREA EN SECCIÓN (m ²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m ³)	VOLUMEN ACUMULADO (m ³)
0+000	0	0	0
0+025	0	0	0
0+050	0	0	0
0+075	0	0	0
0+100	0	0	0
0+125	0	0	0
0+150	0	0	0
0+175	0	0	0
0+200	0	0	0
0+225	0	0	0
0+250	0	0	0
0+275	0	0	0

QUINTA ETAPA			
TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"			
EST.	AREA EN SECCIÓN (m²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m³)	VOLUMEN ACUMULAD O (m³)
0+300	0	0	0
0+325	0	0	0
0+350	0	0	0
0+375	0	0	0
0+400	0	0	0
0+425	0	0	0
0+450	0	0	0
0+475	0	0	0
0+500	0	0	0
0+525	25.57	0	0
0+550	33.17	734.25	734.25
0+575	27.84	762.63	1,496.88
0+600	32.02	748.25	2,245.13
0+625	18.18	627.5	2,872.63
0+650	13.83	400.13	3,272.75
0+675	23.25	463.5	3,736.25
0+700	30.29	669.25	4,405.50
0+725	25.9	702.38	5,107.88
0+750	24.72	632.75	5,740.63
0+775	26.07	634.88	6,375.50
0+800	14.3	504.63	6,880.13
0+825	9.56	298.25	7,178.38
0+850	17.29	335.63	7,514.00
0+875	11.73	362.75	7,876.75
0+900	19.39	389	8,265.75
0+925	9.87	365.75	8,631.50
0+950	10.27	251.75	8,883.25
0+975	15.6	323.38	9,206.63
1+000	21.2	460	9,666.63
1+025	14.27	443.38	10,110.00
1+050	7.4	270.88	10,380.88
1+075	13	255	10,635.88
1+100	16.41	367.63	11,003.50
1+125	0	0	11,003.50
1+150	0	0	11,003.50
1+175	0	0	11,003.50
1+200	0	0	11,003.50
1+225	0	0	11,003.50
1+250	0	0	11,003.50
1+275	0	0	11,003.50

QUINTA ETAPA			
TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"			
EST.	AREA EN SECCIÓN (m²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m³)	VOLUMEN ACUMULAD O (m³)
1+300	0	0	11,003.50
1+325	0	0	11,003.50
1+350	0	0	11,003.50
1+375	0	0	11,003.50
1+400	0	0	11,003.50
1+425	0	0	11,003.50
1+450	0	0	11,003.50
1+475	0	0	11,003.50
1+500	0	0	11,003.50
1+525	0	0	11,003.50
1+550	0	0	11,003.50
1+575	0	0	11,003.50
1+600	0	0	11,003.50
1+625	0	0	11,003.50
1+650	0	0	11,003.50
1+666.3 7	0	0	11,003.50

Tabla 15.- Volumen de material de corte en la quinta etapa.

SEXTA ETAPA			
TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"			
EST.	AREA EN SECCIÓN (m²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m³)	VOLUMEN ACUMULAD O (m³)
0+000	0	0	0
0+025	0	0	0
0+050	0	0	0
0+075	0	0	0
0+100	0	0	0
0+125	0	0	0
0+150	0	0	0
0+175	0	0	0
0+200	0	0	0
0+225	0	0	0
0+250	0	0	0
0+275	0	0	0
0+300	0	0	0
0+325	0	0	0
0+350	0	0	0
0+375	0	0	0

SEXTA ETAPA

TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"

EST.	AREA EN SECCIÓN (m ²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m ³)	VOLUMEN ACUMULAD O (m ³)
0+400	0	0	0
0+425	0	0	0
0+450	0	0	0
0+475	0	0	0
0+500	0	0	0
0+525	0	0	0
0+550	0	0	0
0+575	0	0	0
0+600	0	0	0
0+625	0	0	0
0+650	0	0	0
0+675	0	0	0
0+700	0	0	0
0+725	0	0	0
0+750	0	0	0
0+775	0	0	0
0+800	0	0	0
0+825	0	0	0
0+850	0	0	0
0+875	0	0	0
0+900	0	0	0
0+925	0	0	0
0+950	0	0	0
0+975	0	0	0
1+000	0	0	0
1+025	0	0	0
1+050	0	0	0
1+075	0	0	0
1+100	16.41	0	0
1+125	17.18	419.88	419.88
1+150	18.29	443.38	863.25
1+175	34.14	655.38	1,518.63
1+200	63.7	1,223.00	2,741.63
1+225	57.27	1,512.13	4,253.75
1+250	27.81	1,063.50	5,317.25
1+275	11.34	489.38	5,806.63
1+300	18.27	370.13	6,176.75
1+325	28.58	585.63	6,762.38
1+350	35.89	805.88	7,568.25
1+375	40.36	953.13	8,521.38

SEXTA ETAPA			
TABLA GENERAL DE VOLUMEN "MATERIAL DE CORTE"			
EST.	AREA EN SECCIÓN (m ²)	VOLUMEN ENTRE SECCIONES (m ³)	VOLUMEN ACUMULAD O (m ³)
1+400	29.5	873.25	9,394.63
1+425	27.55	713.13	10,107.75
1+450	14	519.38	10,627.13
1+475	13.64	345.5	10,972.63
1+500	29.61	540.63	11,513.25
1+525	27.18	709.88	12,223.13
1+550	20.15	591.63	12,814.75
1+575	25.65	572.5	13,387.25
1+600	23.23	611	13,998.25
1+625	16.16	492.38	14,490.63
1+650	28.84	562.5	15,053.13
1+666.3 7	33.3	508.62	15,561.74

Tabla 16.- Volumen general de material de corte en la sexta 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		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				61	314,890.76	2,646,619.28
61	62	116.977	NW 76°47'39.88"	62	314,776.88	2,646,646.00
62	63	92.281	NW 75°38'20.35"	63	314,687.48	2,646,668.89
63	64	91.472	NW 84°54'30.66"	64	314,596.37	2,646,677.01
64	65	47.869	SW 82°59'39.54"	65	314,548.86	2,646,671.17
65	66	64.844	SW 72°02'25.95"	66	314,487.18	2,646,651.18
66	67	82.716	SW 63°09'22.91"	67	314,413.37	2,646,613.82
67	90	28.843	SW 53°09'07.89"	90	314,390.29	2,646,596.53
90	89	15.627	SE 29°19'33.37"	89	314,397.95	2,646,582.90
89	53	22.614	NE 49°29'09.45"	53	314,415.14	2,646,597.59
53	54	60.235	NE 61°24'23.40"	54	314,468.03	2,646,626.42
54	55	44.347	NE 61°24'23.40"	55	314,509.83	2,646,641.22
55	56	60.226	NE 69°56'09.85"	56	314,566.40	2,646,661.88
56	57	33.983	NE 87°30'00.83"	57	314,600.35	2,646,663.36

PRIMERA ETAPA						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
57	58	77.645	SE 83°11'32.00"	58	314,677.45	2,646,654.16
58	59	80.352	SE 76°15'57.64"	59	314,755.51	2,646,635.08
59	60	140.559	NW 02°29'42.20"	60	314,891.58	2,646,599.88
SUPERFICIE = 8,081.98 M						

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

SEGUNDA ETAPA						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				90	314,390.29	2,646,596.53
90	68	31.277	SW 53°09'07.51"	68	314,365.26	2,646,577.77
68	69	27.274	SW 07°57'40.65"	69	314,361.49	2,646,550.76
69	70	28.42	SE 19°46'32.18"	70	314,371.10	2,646,524.02
70	71	88.92	SE 04°37'18.00"	71	314,378.27	2,646,435.39
71	72	101.024	SW 18°32'50.19"	72	314,346.13	2,646,339.61
72	73	30.726	SW 34°27'53.23"	73	314,328.74	2,646,314.28
73	74	91.311	SW 65°19'19.59"	74	314,245.77	2,646,276.15
74	75	26.941	SW 15°55'31.28"	75	314,238.38	2,646,250.25
75	76	45.347	SW 02°15'46.28"	76	314,236.59	2,646,204.93
76	77	37.223	SE 17°35'14.06"	77	314,247.84	2,646,169.45
77	78	30.108	SE 02°16'46.63"	78	314,249.04	2,646,139.37
78	79	22.935	SW 13°26'29.76"	79	314,243.70	2,646,117.06
79	93	13.533	SW 30°07'14.83"	93	314,236.91	2,646,105.35
93	92	16.987	SE 74°17'11.01"	92	314,253.27	2,646,100.75
92	41	20.592	NE 26°18'37.21"	41	314,262.39	2,646,119.21
41	42	53.535	NE 02°37'26.83"	42	314,264.84	2,646,172.69
42	43	37.094	NW 18°08'25.13"	43	314,253.29	2,646,207.94

SEGUNDA ETAPA						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
43	44	29.155	NW 03°57'52.67"	4	314,251.28	2,646,237.03
44	45	32.816	NE 06°55'20.64"	4	314,255.23	2,646,269.60
45	46	44.697	NE 71°02'09.02"	4	314,297.50	2,646,284.13
46	47	53.431	NE 62°15'36.79"	4	314,344.79	2,646,309.00
47	48	41.304	NE 28°47'52.91"	4	314,364.69	2,646,345.19
48	49	95.673	NE 19°42'24.82"	4	314,396.95	2,646,435.26
49	50	71.963	NW 07°00'26.89"	5	314,388.17	2,646,506.69
50	51	45.861	NW 09°02'38.77"	5	314,380.97	2,646,551.98
51	52	18.234	NE 06°17'50.16"	5	314,382.97	2,646,570.10
52	89	19.705	NE 49°29'09.83"	8	314,397.95	2,646,582.90
89	90	15.627	NW 29°19'33.37"	9	314,390.29	2,646,596.53
SUPERFICIE = 8,833.58						

Tabla 17.- Cuadro de construcción de la segunda etapa del proyecto.

TERCERA ETAPA						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				93	314,236.91	2,646,105.35
93	80	47.721	SW 30°07'15.07"	80	314,212.97	2,646,064.08
80	81	61.46	SW 49°42'24.37"	81	314,166.09	2,646,024.33
81	82	59.233	SW 68°53'20.30"	82	314,110.83	2,646,003.00
82	83	51.04	SW 73°01'34.72"	83	314,062.01	2,645,988.10
83	84	68.275	SW 83°58'45.97"	84	313,994.12	2,645,980.94
84	85	60.415	SW 68°47'08.41"	85	313,937.79	2,645,959.07
85	86	86.28	SW 53°39'16.04"	86	313,868.30	2,645,907.94
86	87	89.206	SW 35°21'28.63"	87	313,816.68	2,645,835.19
87	88	42.699	SW 37°19'33.00"	88	313,790.79	2,645,801.23
88	31	21.745	SE 15°33'39.32"	31	313,796.62	2,645,780.28
31	32	36.519	NE 43°12'42.05"	32	313,821.62	2,645,806.90
32	33	60.813	NE 35°31'23.63"	33	313,856.96	2,645,856.40
33	34	59.303	NE 41°45'28.48"	34	313,896.45	2,645,900.63
34	35	60.6	NE 57°18'55.98"	35	313,947.46	2,645,933.36
35	36	55.228	NE 66°48'13.56"	36	313,998.22	2,645,955.11

TERCERA ETAPA						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
36	37	68.639	NE 75°51'12.89"	37	314,064.78	2,645,971.89
37	38	59.42	NE 79°17'53.73"	38	314,123.17	2,645,982.92
38	39	61.032	NE 69°12'51.88"	39	314,180.23	2,646,004.58
39	40	76.344	NE 43°43'24.02"	40	314,232.99	2,646,059.75
40	92	45.74	NE 26°18'36.77"	92	314,253.27	2,646,100.75
92	93	16.987	NW 74°17'11.01"	93	314,236.91	2,646,105.35
SUPERFICIE = 8,195.24						

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

CUARTA ETAPA						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	P V				X	Y
				1	314,587.95	2,646,638.68
1	2	43.387	NW 78°07'45.10"	2	314,847.48	2,646,647.61
2	3	69.525	NW 75°50'48.59"	3	314,780.07	2,646,664.61
3	4	90.092	NW 78°28'29.93"	4	314,691.79	2,646,682.61
4	5	108.707	NW 85°46'46.76"	5	314,583.38	2,646,690.61
5	6	102.586	SW 76°28'12.80"	6	314,483.64	2,646,666.61
6	7	79.608	SW 63°55'04.87"	7	314,412.14	2,646,631.61
7	91	36.287	SW 57°27'10.27"	91	314,381.55	2,646,612.08
91	90	17.842	SE 29°19'33.49"	90	314,390.29	2,646,596.53
90	67	28.843	NE 53°09'07.89"	67	314,413.37	2,646,613.82
67	66	82.716	NE 63°09'22.91"	66	314,487.18	2,646,651.18
66	65	64.844	NE 72°02'25.95"	65	314,548.86	2,646,671.17
65	64	47.869	NE 82°59'39.54"	64	314,596.37	2,646,677.01
64	63	91.472	SE 84°54'30.66"	63	314,687.48	2,646,668.89
63	62	92.281	SE 75°38'20.35"	62	314,776.88	2,646,646.00
62	61	116.977	NW 76°47'39.88"	61	314,890.76	2,646,619.28

CUARTA ETAPA						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	P V				X	Y
SUPERFICIE = 8,195.51						

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

QUINTA ETAPA						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				9 1	314,381.55	2,646,612.0 8
91	8	40.472	SW 57°27'09.78"	8	314,347.44	2,646,590.3 1
8	9	40.333	SW 09°25'44.05"	9	314,340.83	2,646,550.5 2
9	10	31.79	SE 32°18'38.58"	1 0	314,357.82	2,646,523.6 5
10	11	88.755	SE 01°04'04.55"	1 1	314,359.48	2,646,434.9 1
11	12	45.065	SW 15°10'03.82"	1 2	314,347.69	2,646,391.4 2
12	13	54.426	SW 17°59'25.99"	1 3	314,330.88	2,646,339.6 5
13	14	25.168	SW 40°34'47.50"	1 4	314,314.50	2,646,320.5 4
14	15	49.358	SW 66°15'28.96"	1 5	314,269.32	2,646,300.6 7
15	16	37.9	SW 67°00'46.15"	1 6	314,234.43	2,646,285.8 7
16	17	19.784	SW 18°15'43.36"	1 7	314,228.23	2,646,267.0 8
17	18	64.102	SW 07°40'38.00"	1 8	314,219.67	2,646,203.5 5
18	19	36.834	SE 16°43'23.90"	1 9	314,230.27	2,646,168.2 7
19	20	29.744	SE 08°28'14.25"	2 0	314,234.65	2,646,138.8 6
20	21	19.899	SW 22°08'40.45"	2 1	314,227.15	2,646,120.4 2
21	94	12.535	SW 34°34'02.13"	9 4	314,220.04	2,646,110.1 0
94	93	17.531	SE 74°17'09.54"	9 3	314,236.91	2,646,105.3 5
93	79	13.533	NE 30°07'14.83"	7 9	314,243.70	2,646,117.0 6
79	78	22.935	NE 13°26'29.76"	7 8	314,249.04	2,646,139.3 7
78	77	30.108	NW 02°16'46.63"	7	314,247.84	2,646,169.4

QUINTA ETAPA						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				7		5
77	76	37.223	NW 17°35'14.06"	7 6	314,236.59	2,646,204.9 3
76	75	45.347	NE 02°15'46.28"	7 5	314,238.38	2,646,250.2 5
75	74	26.941	NE 15°55'31.28"	7 4	314,245.77	2,646,276.1 5
74	73	91.311	NE 65°19'19.59"	7 3	314,328.74	2,646,314.2 8
73	72	30.726	NE 34°27'53.23"	7 2	314,346.13	2,646,339.6 1
72	71	101.024	NE 18°32'50.19"	7 1	314,378.27	2,646,435.3 9
71	70	88.92	NW 04°37'18.00"	7 0	314,371.10	2,646,524.0 2
70	69	28.42	NW 19°46'32.18"	6 9	314,361.49	2,646,550.7 6
69	68	27.274	NE 07°57'40.65"	6 8	314,365.26	2,646,577.7 7
68	90	31.277	NE 53°09'07.51"	9 0	314,390.29	2,646,596.5 3
90	91	17.842	NW 29°19'33.49"	9 1	314,381.55	2,646,612.0 8
SUPERFICIE = 9,031.66						

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

SEXTA ETAPA						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				94	314,220.04	2,646,110.10
94	22	42.062	SW 34°34'02.98"	22	314,196.17	2,646,075.47
22	23	49.824	SW 56°36'55.39"	23	314,154.57	2,646,048.05
23	24	58.286	SW 64°29'56.30"	24	314,101.96	2,646,022.96
24	25	45.733	SW 67°48'33.24"	25	314,059.62	2,646,005.68
25	26	67.901	NW 89°03'49.82"	26	313,991.72	2,646,006.79
26	27	62.04	SW 69°02'22.19"	27	313,933.79	2,645,984.60
27	28	90.415	SW 53°29'48.25"	28	313,861.11	2,645,930.81
28	29	59.797	SW 39°27'00.93"	29	313,823.12	2,645,884.64
29	30	73.195	SW 31°25'32.66"	30	313,784.95	2,645,822.18
30	88	21.745	SE 15°33'40.49"	88	313,790.79	2,645,801.23
88	87	42.699	NE 37°19'33.00"	87	313,816.68	2,645,835.19
87	86	89.206	NE 35°21'28.63"	86	313,868.30	2,645,907.94
86	85	86.28	NE 53°39'16.04"	85	313,937.79	2,645,959.07
85	84	60.415	NE 68°47'08.41"	84	313,994.12	2,645,980.94

SEXTA ETAPA						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
84	83	68.275	NE 83°58'45.97"	83	314,062.01	2,645,988.10
83	82	51.04	NE 73°01'34.72"	82	314,110.83	2,646,003.00
82	81	59.233	NE 68°53'20.30"	81	314,166.09	2,646,024.33
81	80	61.46	NE 49°42'24.37"	80	314,212.97	2,646,064.08
80	93	47.721	NE 30°07'15.07"	93	314,236.91	2,646,105.35
93	94	17.531	NW74°17'09.54"	94	314,220.04	2,646,110.10
SUPERFICIE = 12,233.89						

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

EN RESUMEN:

ETAPA	AREA A EXPLOTAR (m ²)	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE (m ³)	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO (m ³)	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION (m ³)
1 ^a	8,081.98	10,922.13	0.00	10,922.13
2 ^a	8,833.58	12,691.38	0.00	12,691.38
3 ^a	12,599.24	16,798.59	0.00	16,798.59
4 ^a	8,195.51	11,309.13	0.00	11,309.13
5 ^a	9,031.66	11,003.50	0.00	11,003.50
6 ^a	12,233.89	15,561.74	0.00	15,561.74
TOTAL	58,975.86	78,286.47	0.00	78,286.47

Tabla 21.- Resumen de Volúmenes por etapa.

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

Años	Volumen total	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
1	15,998.68	1,365.27	1,365.27	1,365.27	1,365.27	1,365.27	1,365.27
2	15,368.02	1,269.14	1,269.14	1,269.14	1,269.14	1,269.14	1,269.14
3	15,328.24	1,292.20	1,292.20	1,292.20	1,292.20	1,292.20	1,292.20
4	16,029.78	1,256.57	1,256.57	1,256.57	1,256.57	1,375.44	1,375.44
5	15,561.74	1,296.81	1,296.81	1,296.81	1,296.81	1,296.81	1,296.81
Total	78,286.47	6,479.99	6,479.99	6,479.99	6,479.99	6,598.85	6,598.85

Años	Volumen total	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
1	15,998.68	1,365.27	1,365.27	1,269.14	1,269.14	1,269.14	1,269.14
2	15,368.02	1,292.20	1,292.20	1,292.20	1,292.20	1,292.20	1,292.20
3	15,328.24	1,292.20	1,256.57	1,256.57	1,256.57	1,256.57	1,256.57
4	16,029.78	1,375.44	1,375.44	1,375.44	1,375.44	1,375.44	1,375.44
5	15,561.74	1,296.81	1,296.81	1,296.81	1,296.81	1,296.81	1,296.81
Total	78,286.47	6,621.91	6,586.28	6,490.16	6,490.16	6,490.16	6,490.16

Tabla 22.-Volumen de material de extracción.

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



Imagen No. 6.- Esquema general de trabajo.

Las etapas de trabajo son longitudinales al polígono general, y cada franja representa una etapa.¿
NOTA: SE ANEXA PLANO DEL PROYECTO GENERAL CON LAS ETAPAS DE TRABAJO, EN EL CUAL VIENEN LAS TABLAS DE VOLÚMENES Y LOS CUADROS DE CONSTRUCCIÓN DE CADA ETAPA A TRABAJAR APROBADO POR CONAGUA.

II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO.

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

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

RETIRO DE VEGETACION: Dentro del polígono de extracción se retirará la vegetación herbácea y arbustiva, esto se realizará conforme la extracción vaya avanzando a lo largo de los diez años.

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

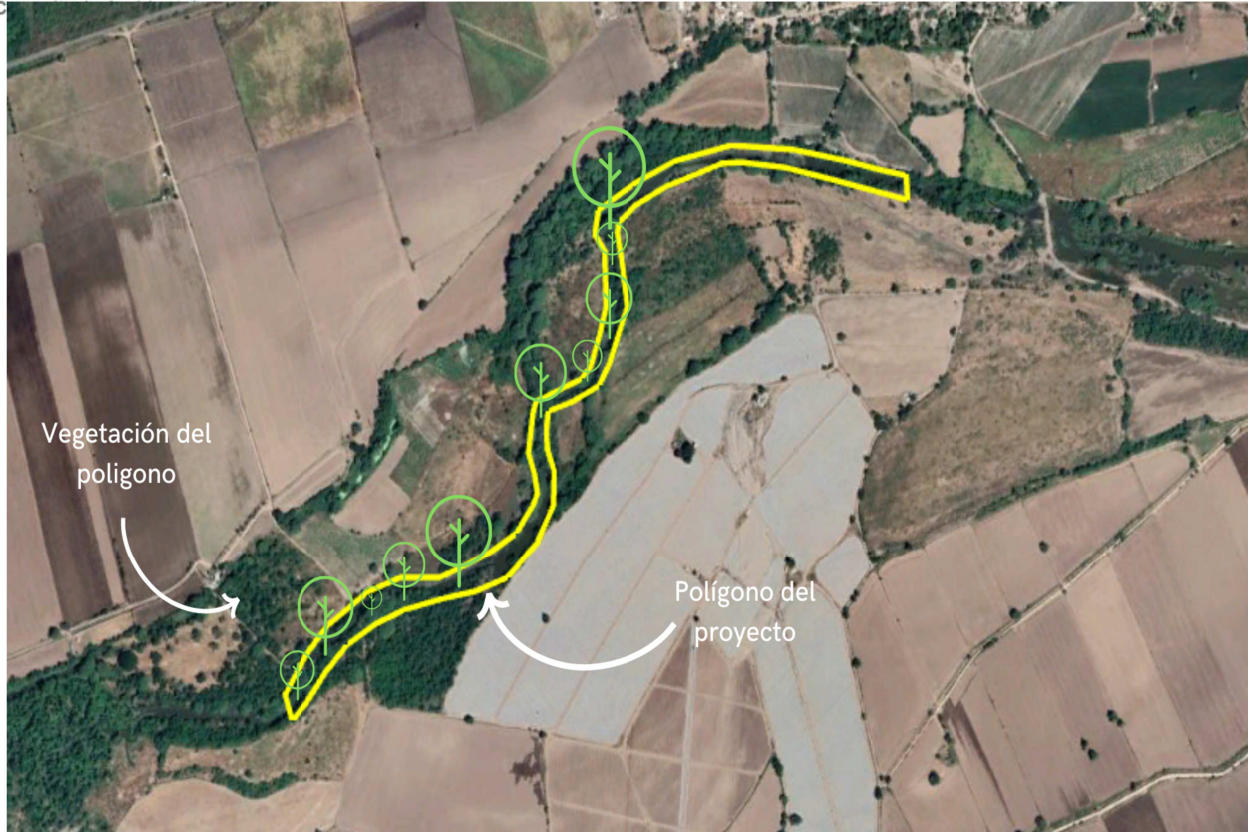


Imagen No. 7. Vegetación existente dentro del polígono de extracción.

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 ningún problema, una vez ingresada la maquinaria al cauce del Río esta operará y se desplazará por este para no afectar las comunidades vegetales colindantes (Ver plano de rutas de circulación PL-04).

Maquinaria requerida para la explotación del banco:

Descripción	Tiempo de operación mensual	Consumo de combustible	Aceite L/mes	Grasa Kg/mes
Excavadora Caterpillar 325 BL con Capacidad de 1 ^{1/2} .	180 Hrs	900 L/Mes	40.0	3.0

Descripción	Tiempo de operación mensual	Consumo de combustible	Aceite L/mes	Grasa Kg/mes
Cargador Frontal Cat. Mod. 938g	180 Hrs	700 L/Mes	30.0	3.0
Dos Camiónes De Volteo International, 7 M ³ , Modelo 2008.	100 Hrs	300 L/Mes	16.00	3.0
Total	460 Hrs	1900 L/Mes	86.00	9.0

Tabla 23.- 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 2 camiones con una capacidad de carga de 7 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)

Talud:

El talud en el corte será 2:1; es decir a 45°

1

2

II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES.

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

Construcción de caminos de acceso y vialidades: Se utilizarán los caminos existentes en el área (ver planos de ruta de circulación PL-04).

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.

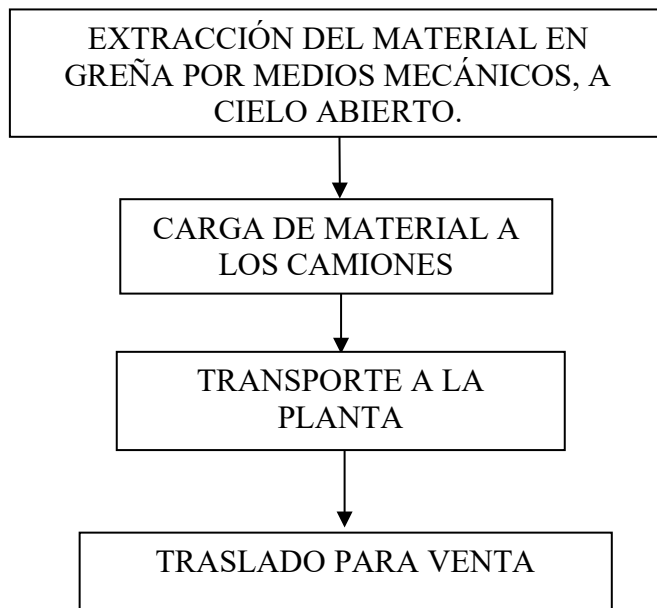
II.2.5. APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO.

A la maquinaria se le dará mantenimiento en talleres especializados, y en caso de emergencia se realizará en el lugar de trabajo, tomando todas las precauciones para evitar derrames de aceite y grasas en el suelo, se tendrá siempre disponibles charolas metálicas de 0.90 x 1.20 m para colocarlas debajo de la maquinaria.

Las grasas, aceites, filtros y combustibles producto del servicio dado a la maquinaria serán recolectados en cubetas de plástico para ser resguardados en el almacén temporal de residuos

peligrosos del taller de la planta, después serán recogidos por la empresa contratada para este fin, y les dará el seguimiento correspondiente.

PROGRAMA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS



EXTRACCIÓN: La extracción del material en greña se realizará a través de una Excavadora Caterpillar 365 BL con capacidad de 1.5 m³.

CARGA DE MATERIAL: El cargado del material se realizará con un cargador frontal Caterpillar 938G.

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

II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

Se estima un período de 5 años de disponibilidad en el banco de materiales. En la etapa de fin del proyecto, 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).

Se reforestará por ambas márgenes del río Elota.

II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

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

La extracción se realizará a cielo abierto sobre el cauce del Río Elota 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:

Se tendrán pocas emisiones por el uso de maquinaria para el retiro de vegetación ya que esta actividad será gradual conforme vaya explotándose el banco de material.

Actividad II Extracción del 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.

Sustanci a emitida	Tiempo en hrs	Periodicidad De la emisión	Características de peligrosidad
SO ² CO ² NO _x	8	Todo el periodo de extracción (diez años).	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 problemas respiratorios.

Tabla 24.- 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 contenedores de basura, dispersos en toda la zona del proyecto, para posteriormente llevarla al relleno sanitario de Elota.

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 de 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 No. 8.- Ejemplo de contenedor

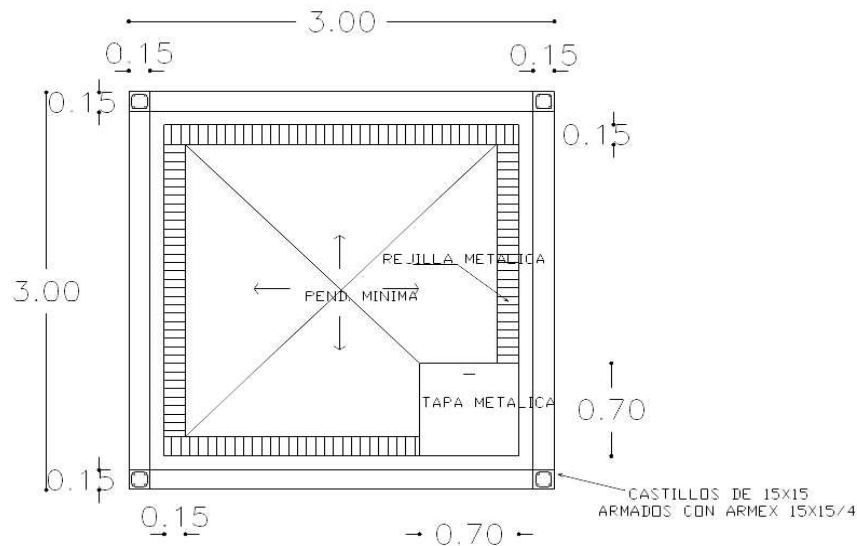
Aguas residuales: Se tendrá una letrina móvil en el área de trabajo ya que es lo que se marca de manera general una letrina por cada 20 trabajadores, y en el área de trabajo sólo estarán los operadores de la excavadora, el cargador frontal y de los dos camiones (4 personas en total). Esta letrina estará ubicada a un lado del Río muy cercano al área de trabajo, y se irá moviendo a como avancen las excavaciones. 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 para realizar este trabajo (*Vactor*), ellos a su vez descargarán el camión en el colector de la red municipal.



Imagen No. 9.- 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.



CORTE

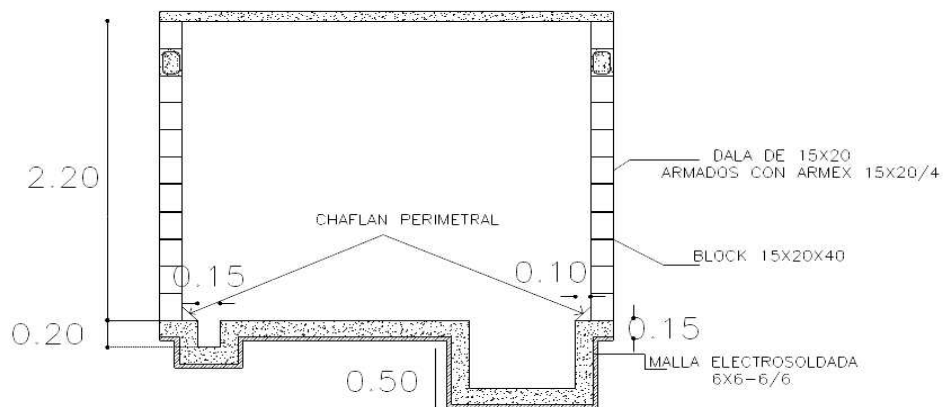


Imagen No. 10.- Diseño del almacén temporal de residuos peligrosos.

UBICACIÓN DEL ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS



Tabla 25.- Imagen satelital de la ubicación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos en la Criba.

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

ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	309856.237	2645772.024
1	2	N 64°16'59.35" W	3	2	309853.534	2645773.326
2	3	N 25°43'00.65" E	3	3	309854.836	2645776.029
3	4	S 64°16'59.35" E	3	4	309857.539	2645774.727
4	1	S 25°43'00.65" W	3	1	309856.237	2645772.024
SUPERFICIE = 9.00 m2						

Tabla 26.- Cuadro de construcción del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.



Imagen No. 11.- Dimensiones del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.

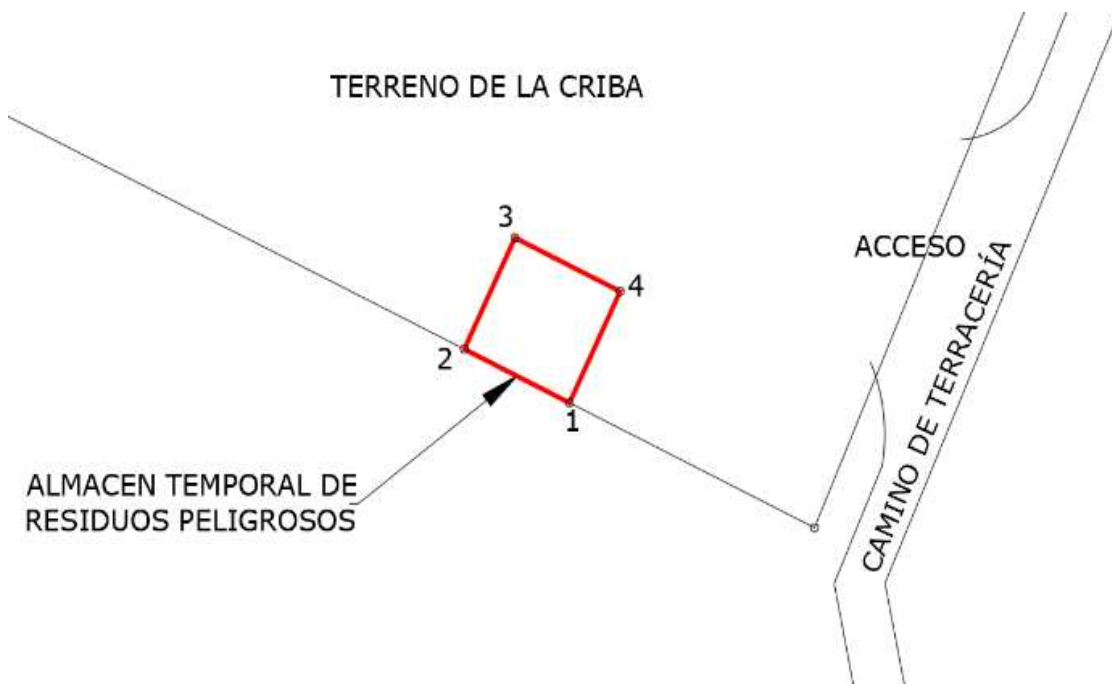


Imagen No. 12.- Ubicación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.

Ubicación de la criba donde se encuentran el almacén de materiales pétreos y el almacén temporal de residuos peligrosos:

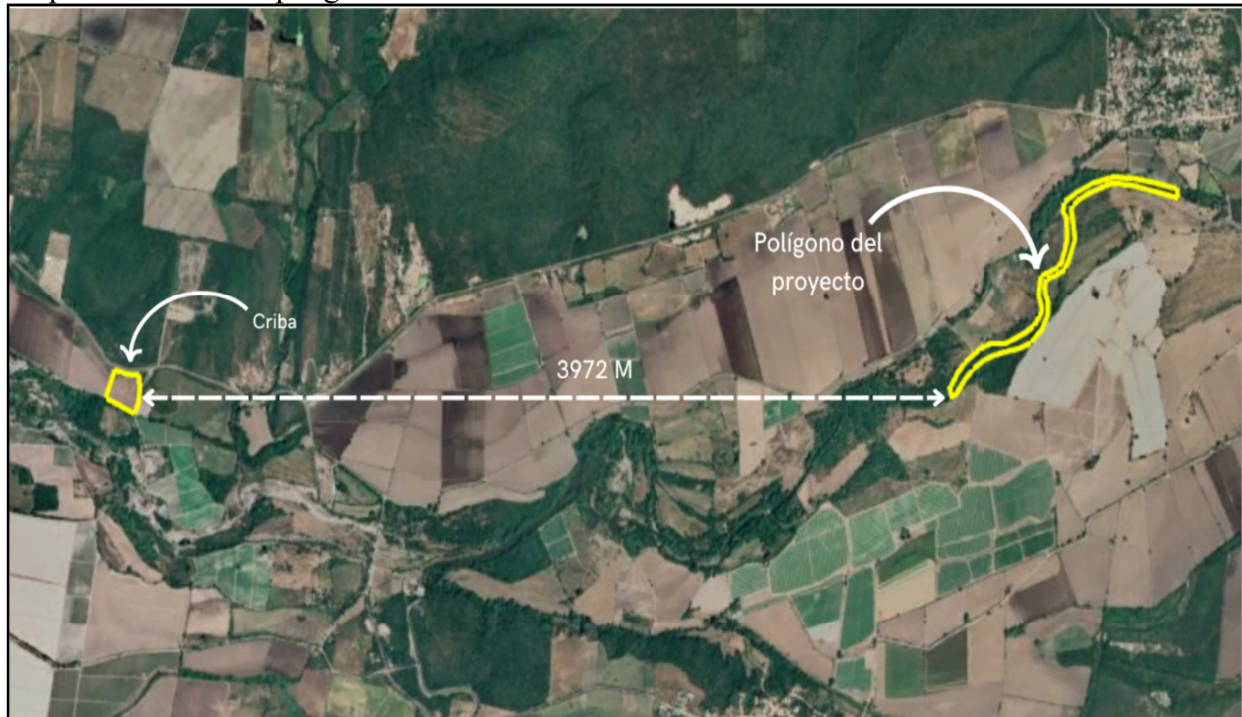


Imagen No. 13.- Imagen satelital de la ubicación de la criba en relación al proyecto.

Polígono de ubicación de la criba en coordenada UTM, S-ist. WGS84, zona 13N.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO DE LA CRIBA						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	309,769.80	2,645,950.89
1	2	S 72°37'53.57" E	64.92	2	309,831.76	2,645,931.51
2	3	S 88°26'26.66" E	54.92	3	309,886.66	2,645,930.02
3	4	S 03°06'38.30" E	54.79	4	309,889.64	2,645,875.31
4	5	S 05°45'33.88" W	56.9	5	309,883.93	2,645,818.70
5	6	S 23°17'21.98" W	54.11	6	309,862.53	2,645,768.99
6	7	N 64°16'59.35" W	153.47	7	309,724.26	2,645,835.59
7	1	N 21°33'08.80" E	123.97	1	309,769.80	2,645,950.89
SUPERFICIE = 20,026.17 m2						

Imagen No. 14.- Cuadro de Construcción de la Criba.



Imagen No. 15.- Imagen satelital de la ubicación de la criba.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO DE LA CRIBA						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	309,769.80	2,645,950.89
1	2	S 72°37'53.57" E	64.92	2	309,831.76	2,645,931.51
2	3	S 88°26'26.66" E	54.92	3	309,886.66	2,645,930.02
3	4	S 03°06'38.30" E	54.79	4	309,889.64	2,645,875.31
4	5	S 05°45'33.88" W	56.9	5	309,883.93	2,645,818.70
5	6	S 23°17'21.98" W	54.11	6	309,862.53	2,645,768.99
6	7	N 64°16'59.35" W	153.47	7	309,724.26	2,645,835.59
7	1	N 21°33'08.80" E	123.97	1	309,769.80	2,645,950.89
SUPERFICIE = 20,026.17 m2						

Imagen No. 16.- Cuadro de construcción Polígono de la Criba.

II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.

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

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

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

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

III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.		
Ordenamiento Jurídico	Aplicación	Cumplimiento
Art. 28, Penúltimo Párrafo. - <i>“...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”.</i>	Este proyecto forma parte de un plan general de CONAGUA para la rectificación y ampliación y desazolve de los cauces naturales, que en términos generales se concretan a la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos a la vez que se mejorara la capacidad hidráulica de los cauces.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA. El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida; Sitio RAMSAR ni en áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
Fracción I.- <i>obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.</i>	El proyecto contempla el desazolve del Rio Elota 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 Rio, donde su vocación natural es el transporte de agua por gravedad desde la parte alta de las cuencas hacia los océanos, de igual forma con el agua se transportan solidos 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	La vegetación que se encuentra dentro de los cauces de los ríos modifica las características bióticas y abióticas de estos, obstruyen el paso del agua, generando estancamientos (eutrofización del agua), y evitando el transporte de sedimentos hacia el mar, lo cual es vital para el desarrollo de los ecosistemas costeros. En época de lluvias causan

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.		
Ordenamiento Jurídico	Aplicación	Cumplimiento
	formación de las playas.	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.- <i>obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</i>	El proyecto en estudio se desarrollará sobre el cauce del Río Elota.	El proyecto se realizará sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, y bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, propuestas en el capítulo IV de la MIA-P.
Art. 30; para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de	El proyecto en estudio se desarrollará sobre el cauce del Río Elota	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 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 78,286.46 m³ de material en una superficie de 58,975.87 M² del cauce del Rio Elota.	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 Rio Elota 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 Rio Elota. 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 78,286.46 m³ de material en una superficie de 58,975.87 M² del cauce del Rio Elota.	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 Rio Elota en la distribución actual del mismo, generando encausamiento y desazolve, para su mejor funcionamiento hidráulico.	El actual proyecto sobre el cauce del Rio Elota no pretende construcción de obra civil o nuevos caminos adicionales a los ya existentes, se usarán aquellos que existen actualmente. Lo cual está asentado en la actual MIA-P en evaluación.
Fracción II: Cualquier	El proyecto contempla la	Con la presentación de la

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

Ordenamiento Jurídico	Aplicación	Cumplimiento
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.	extracción de 78,286.46 m³ de material en una superficie de 58,975.87 M² del cauce del Río Elota. El material producto de la extracción será para su uso comercial, por lo que se vincula con este inciso y fracción del reglamento.	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 de veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas	Dentro del polígono de extracción se tienen 8 guamúchiles 3 higuera y 6 sauces en el estrato arbóreo. 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.	Dentro del área del proyecto tenemos 4 guamúchiles y 7 álamos y 4 sauces en el estrato arbóreo, de manera dispersa, sin formar una masa forestal, por lo que no requiere cambio de uso de suelo.

Terminología del Reglamento:

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

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

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

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

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

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
Ordenamiento Jurídico	Aplicación	Cumplimiento
ARTICULO 93.- La Secretaría autorizará el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios Técnicos Justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.	En este artículo se menciona que la secretaría podrá autorizar cambio de uso de suelo en terrenos forestales. El cauce del río no es un terreno forestal, ya que la vegetación que se desarrolla dentro del cauce obstruye el paso del agua y modifica las condiciones de flujo del agua y sedimentos, esta vegetación que existe en los cauces de los ríos surgió a partir de las modificaciones hechas por el hombre sobre estas corrientes al modificarlas y retener agua en la parte alta de la cuenca con la construcción de presas y represas, su vocación natural es la conducción del agua. Por lo que no aplica el cambio de uso de suelo, porque no se le dará otro uso al ar Río royo, esta seguirá siendo la conducción de agua, su vocación natural forestal es en la ribera no sobre el cauce del Río.	El polígono del proyecto lo definió, el área técnica de CONAGUA, tomando en cuenta el curso del cauce para optimizar el funcionamiento hidráulico del Río Elota y evitar los azolves que son causantes de inundaciones y de que exista erosión en las riberas, arrastrando vegetación y sedimentos ocasionando más azolves aguas abajo. Se retirarán 15 árboles dispersos sin formar una

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
Ordenamiento Jurídico	Aplicación	Cumplimiento
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.	Año con año con las precipitaciones extraordinarias se presentan inundaciones en la zona del Río Elota colocando en situación vulnerable a las vidas humanas, por lo que representa un efecto dañino la existencia de vegetación sobre el cauce del río.	masa continua de vegetación sobre el polígono general, por lo que no aplica el cambio de uso de suelo, esto aunado a que la vegetación se encuentra sobre el cauce del Río no sobre la ribera.

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	El retiro de vegetación no rebasa los 1500 m² de bosque de galería, ya que están en como individuos solitarios 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	Se retirarán 15 árboles que se encuentran distribuidos sobre el polígono general, por lo que no aplica el cambio de uso de suelo, esto aunado a que la vegetación se encuentra sobre el cauce del río no sobre la ribera. Sobre los cauces de los ríos no aplica el cambio de uso de suelo.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

Ordenamiento Jurídico	Aplicación	Cumplimiento
su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados 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 georeferenciados y expresados en coordenadas UTM; IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales; VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal; VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo; VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo; IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en	es hidráulico correspondiente a los ecosistemas de ríos (aguas loticas). Haciendo un análisis de este <i>artículo en la fracción I, dice</i>; usos que se pretende dar al terreno, el uso es hidráulico y no se pretende dar otro uso, ya que con la extracción del material pétreo se dragará el río para su mejor funcionamiento hidráulico, por lo que no aplica el cambio de uso de suelo. Si bien es cierto que existe vegetación que está invadiendo el cauce debido a los azolves que se presenta en el río y al arrastre de sólidos que se presentan durante la época de lluvias de la parte alta de la cuenca donde existen deforestaciones, y está disminuyendo considerablemente la capacidad hidráulica del Río en su cauce precisamente por no tratarse de terrenos forestales, sino de una corriente natural.	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 para el momento del retiro de la vegetación que está invadiendo el cauce del río.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

Ordenamiento Jurídico	Aplicación	Cumplimiento
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 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 responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	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.
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 Iguana Verde (<i>Iguana iguana</i>), especie 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 la formación de taludes 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).

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE		
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 Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas. Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada. Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.	El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida; Sitio RAMSAR; o Área de importancia para la Conservación de las Aves.	El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre mediante la formación de taludes que serán reforestadas 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 o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.	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.
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	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.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Última reforma publicada DOF 22-05-2015		
Ordenamiento Jurídico	Aplicación	Cumplimiento
anterior		
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. 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	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
manejo. Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores.	En el proyecto se generarán residuos peligrosos dentro del rango de micro generador, ya que no sobrepasará los 400 kg mensuales, para establecer este dato nos basamos en los reportes de otras estaciones similares que ya están operando.	Se registrará a la empresa como micro generadora de residuos peligrosos.
Artículo 48.- Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de 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.	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 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.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Última reforma publicada DOF 22-05-2015		
Ordenamiento Jurídico	Aplicación	Cumplimiento
		• 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. • 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	Se generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.	Los residuos generados se clasifican peligrosos, según el listado.

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
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		
Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.	Se generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.	Los 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 1° de diciembre de 1992
TEXTO VIGENTE.

Última reforma publicada DOF 11-08-2014

Artículo	Vinculación Con La Ley	Cumplimiento Del Proyecto Con La Ley
ARTÍCULO 4. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión".	El presente estudio corresponde a la extracción de materiales pétreos, el cual es un bien público inherente sobre el cauce del Rio Elota.	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 sellados por el área técnica de CONAGUA y planos.

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

este 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 cinco años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

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

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

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

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

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

CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
ARTÍCULO 27. Son propiedad de la nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de 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 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	El proyecto se localiza sobre el cauce del Rio Elota, 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
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
NOM-045-SEMARNAT-2006 , que establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de la luz y el	El proyecto se vincula con la norma ya que, para la extracción y	Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA																		
porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Especificación: 4.1 Los niveles máximos permisibles de humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es el establecido en la tabla No. 1. Tabla No. 1 <table> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Porcentaje de opacidad</th></tr> <tr> <td>2003 y anteriores</td><td>2.5</td><td>65.87</td></tr> <tr> <td>2004 y posteriores</td><td>2.0</td><td>57.68</td></tr> </table> 4.2. Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2. Tabla No. 2 <table> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th><th>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> 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.	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad	2003 y anteriores	2.5	65.87	2004 y posteriores	2.0	57.68	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad	1990 y anteriores	3.0	72.47	1991 y posteriores	2.5	65.87	aprovechamiento de los materiales pétreos, se requiere de la utilización de maquinaria pesada, las cuales utilizan diésel como combustible.	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	Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad																		
2003 y anteriores	2.5	65.87																		
2004 y posteriores	2.0	57.68																		
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad																		
1990 y anteriores	3.0	72.47																		
1991 y posteriores	2.5	65.87																		
	El proyecto se vincula con la norma ya que para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos se utiliza maquinaria	Según listado No. 5, se considera que los aceites gastados de la maquinaria utilizada para la explotación y transporte de los materiales pétreos,																		

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
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.	pesada, a la cual se le da mantenimiento periódico, que consiste en el cambio de filtros y aceites, que están considerados como residuos peligrosos.	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-2001, Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Especificaciones: 1. Definiciones Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a 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.	En el polígono del proyecto se registra la presencia de <i>Iguana iguana</i> (Iguana verde) y <i>Aspidoscelis costata</i> (Güico) que se registran como Sujeta a Protección especial (Pr).	El proyecto contempla un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre de bajo y lento desplazamiento para trasladarlos a un hábitat que tenga las mismas condiciones a las originales. Con especial atención a la Iguana verde y el Güico, estableciendo acciones que favorezcan su sobrevivencia. Las zonas aledañas al proyecto se encuentran zonas de vegetación raparí 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	Esta norma se vincula con el proyecto ya que los camiones con los	Los vehículos recibirán revisión y mantenimiento mensual, para asegurarse

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA												
los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Especificación: 5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son: 5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tracto camiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1. <table border="1" data-bbox="207 800 738 984"> <thead> <tr> <th>Peso Vehicular</th><th>Bruto</th><th>Límites Permisibles dB(A)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td><td></td><td>86</td></tr> <tr> <td>Más de 3,000</td><td></td><td>92</td></tr> <tr> <td>Más de 10,000</td><td></td><td>99</td></tr> </tbody> </table>	Peso Vehicular	Bruto	Límites Permisibles dB(A)	Hasta 3,000		86	Más de 3,000		92	Más de 10,000		99	que se acarrea el material pétreo generan ruido.	que cuenten con el sistema de escape en buen estado de operación y libre de fugas. La maquinaria usada no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1. Según la tabla No. 1 nuestra maquinaria se encuentra entre los 86 y 92 dB (A), de acuerdo a su peso. • La maquinaria solo operara durante el día. • La carga del material hacia los camiones se realizará desde el punto más bajo para evitar ruidos por la caída de este al camión. • La maquinaria que no esté trabajando se apagara inmediatamente. • No estarán operando más de dos máquinas a la vez para la extracción del material.
Peso Vehicular	Bruto	Límites Permisibles dB(A)												
Hasta 3,000		86												
Más de 3,000		92												
Más de 10,000		99												

III.3. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO).

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 se encuentra cerca de la Región Terrestre Prioritaria (RTP) No. 55 ‘**Río Presidio**’ a **58.4 km** aproximadamente.

RTP-55 Río Presidio: se encuentra en los estados de Chihuahua y Sonora, en las coordenadas extremas: Latitud N 28° 08' 12" a 29° 01' 48" y Longitud W 108° 48' 00" a 110° 04' 12". Las localidades de referencia son: Janos, Chih.; Átil, Chih.; Madera, Chih.; Yécora, Son.

Esta región se caracteriza por ser una zona de transición de bosque templado y matorral desértico con una gran variedad de especies vegetales y animales. Entre las especies vegetales destacan el pino, el encino, el mezquite y la palma datilera, mientras que entre las especies animales se encuentran el coyote, el zorro, el venado cola blanca y diversas aves rapaces.

El río Presidio es importante para la región debido a que provee de agua para el consumo humano, la agricultura y la ganadería. La vegetación a lo largo del río varía desde bosques de pino y encino hasta matorrales de cactáceas y suculentas. Además, la región cuenta con varias áreas protegidas, como la Reserva de la Biosfera de la Sierra de la Madera y el Área de Protección de Flora y Fauna de los Medanos de Samalayuca.

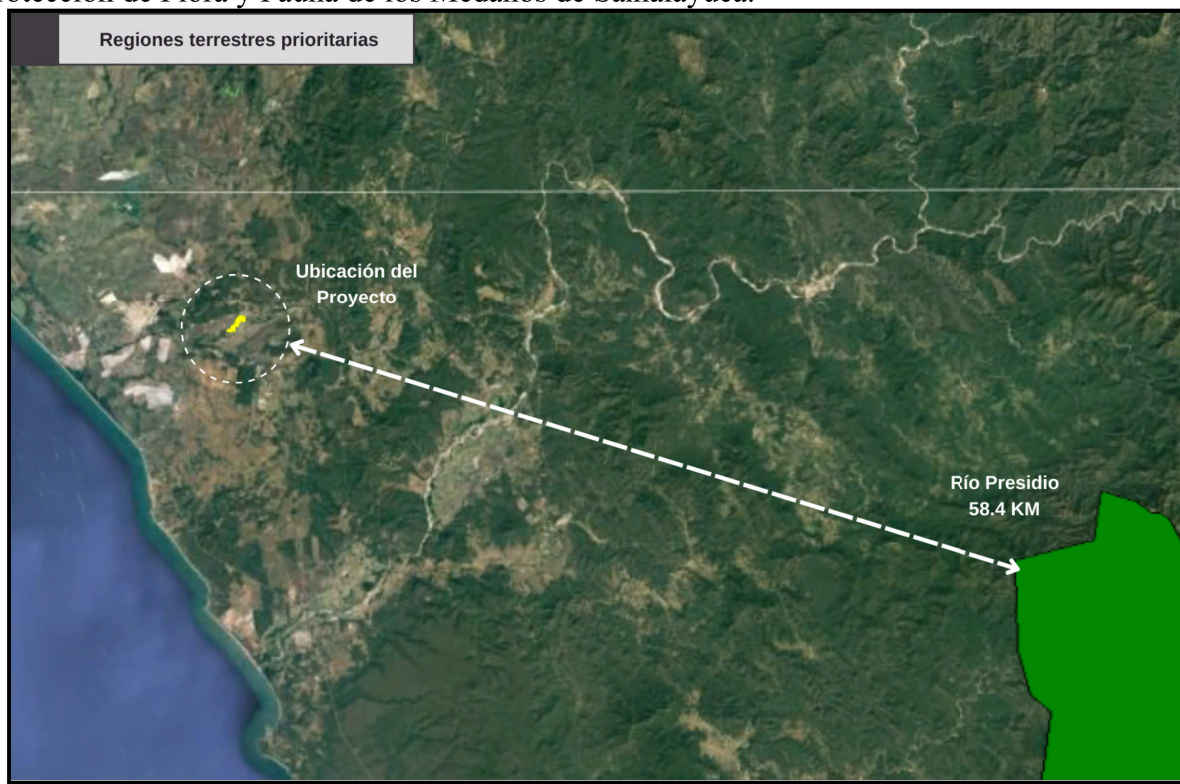


Imagen No. 17.- Regiones Terrestres Prioritarias

Vinculación con el proyecto: El proyecto se encuentra a una distancia de 58.4 KM de una región prioritaria que es el Río Presidio.

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

No aplica, ya que el proyecto se encuentra en el área continental a 14.6 km al noreste de la región marina prioritaria más cercana, según se puede verificar en la imagen siguiente obtenido con datos de CONABIO.

La Región Marítima Prioritaria más cercana es la 20 que corresponde a “Piactla-Urias”, a 14.6 km aproximadamente del área del proyecto.



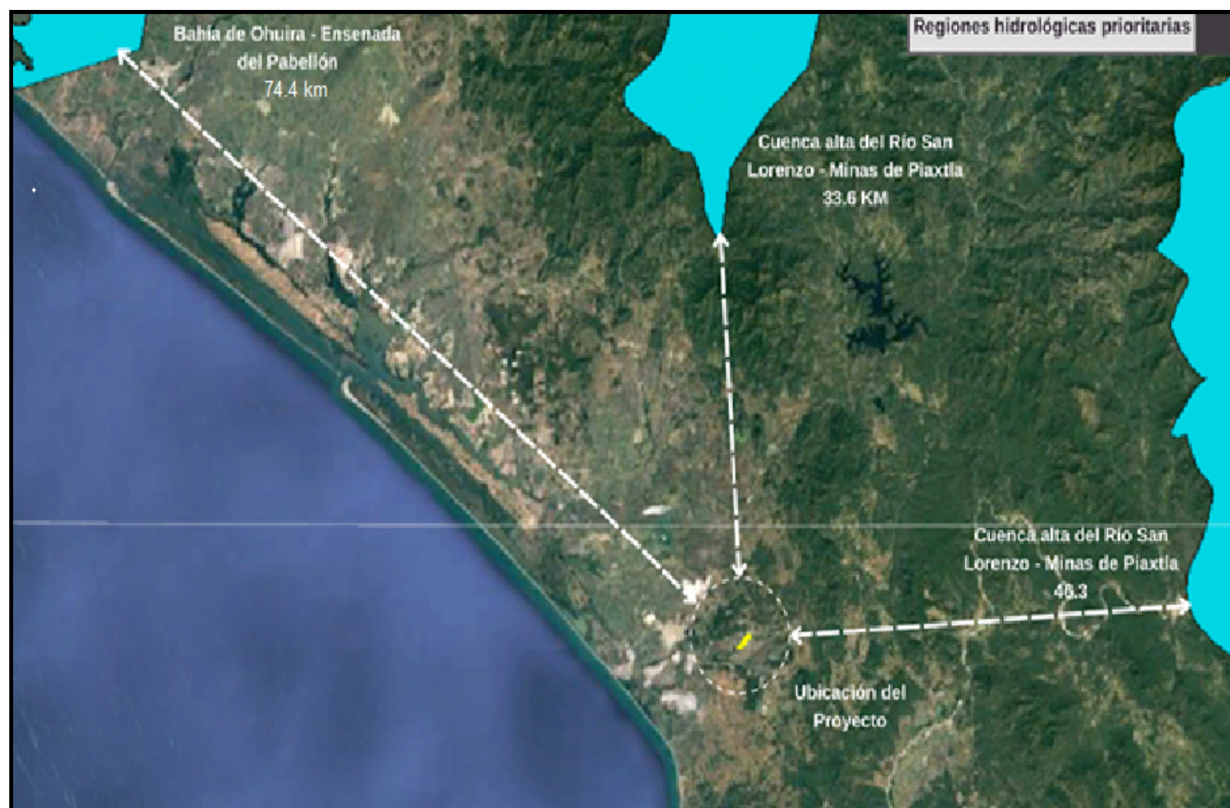
Imagen No. 18.- Regiones Marítimas Prioritarias

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-21” **Cuenca alta del Río San Lorenzo-Minas de Piaxtla”** y se localizan a 33.6 km.

RHP-19 Bahía de Ohuira. Ensenada de Pabellones.



magen No. 19.- 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: “**Ensenada Pabellones**” a 57 km, “**Las Bufas**” a 72.2 km y “**Rio Presidio-pueblo nuevo**” a 88.6 km. 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.

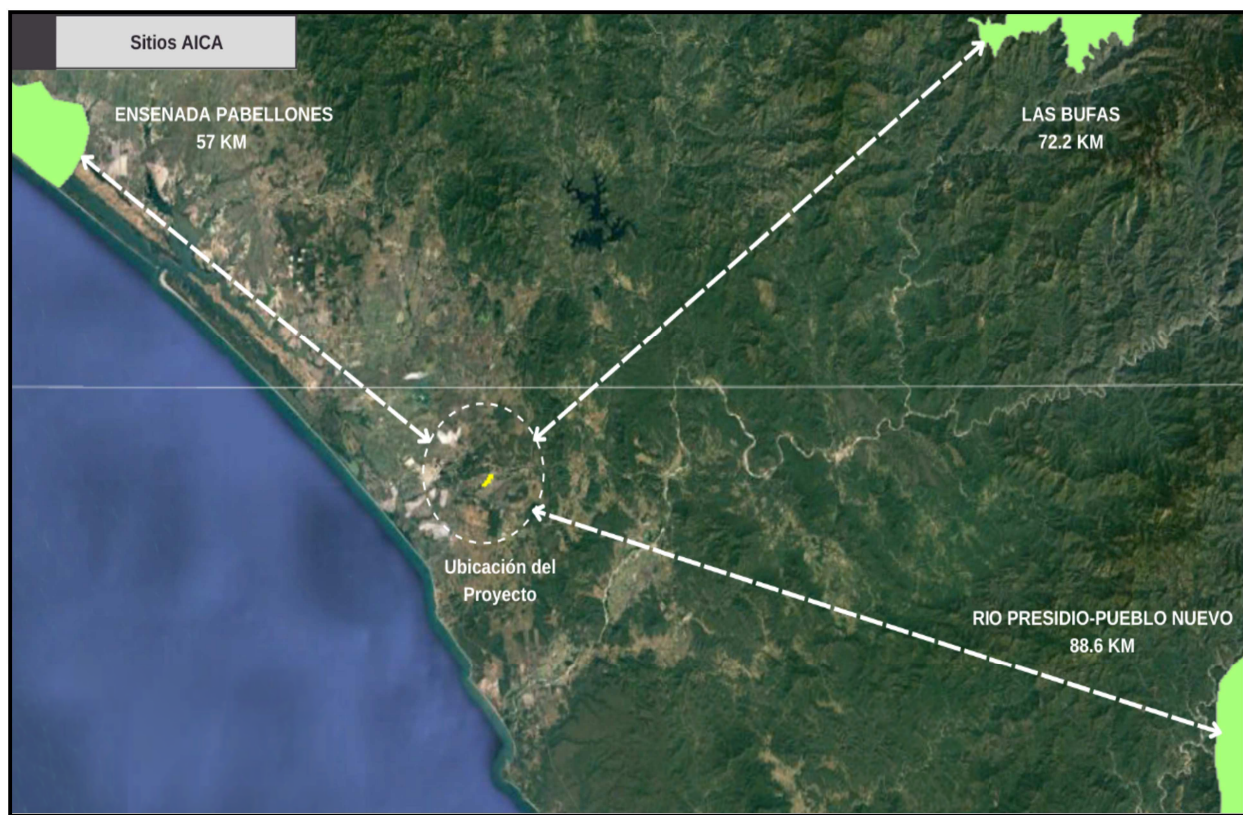


Imagen No. 20.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

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

▪ SITIOS RAMSAR:

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

El proyecto se encuentra fuera del sitio de trabajo, el sitio RAMSAR más cercano es “Sistema Lagunar Ceuta” que se localiza a 10.6 km del proyecto.

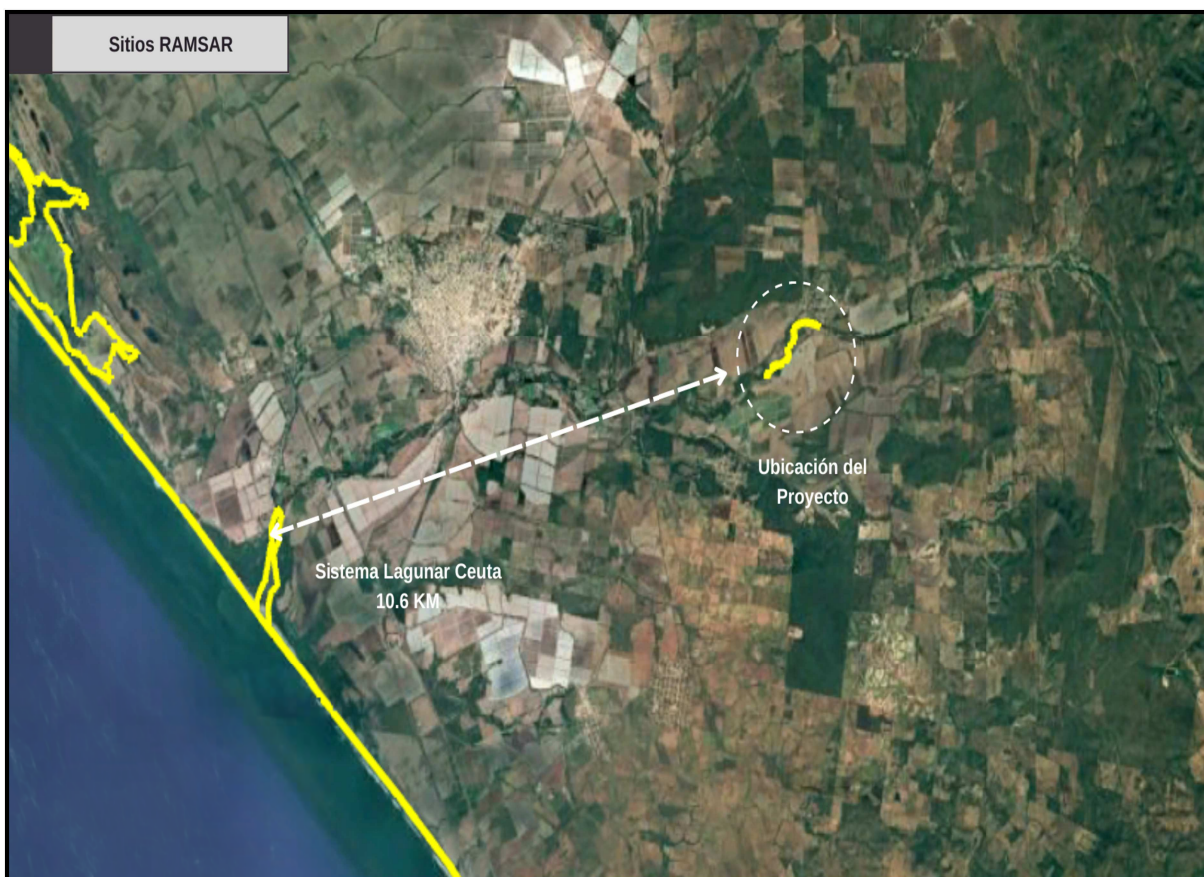


Imagen No. 21.- Sitios RAMSAR

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.

- **Áreas Naturales Protegidas de Competencia Federal**

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

- 1.- Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui
- 2.- Islas del Golfo de California
- 3.- Playa Ceuta
- 4.- Meseta de Cacaxtla
- 5.- Playa El Verde Camacho

El área natural protegida más cercana al Proyecto son las “**Playa Ceuta**” a 11.1 km aproximadamente.



Imagen No. 22.- Área Natural Protegida Federal.

Vinculación con el proyecto: No aplica, ya que en el área de ubicación del proyecto no se encuentra 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; La Playa el Verde Camacho.
- 4.- Sierra de Tacuichamona

El área natural protegida más cercana al Proyecto es “**Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria**” y se encuentra a 55 km del área del proyecto.



Imagen No. 23.- Área Natural Protegida Estatal.

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

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

El área del proyecto se encuentra dentro de la Unidad Ambiental Biofísica “**Llanura costera de Mazatlán**”:

La llanura costera de Mazatlán es una unidad ambiental biofísica que se encuentra en la zona costera del estado de Sinaloa, México. Tiene una superficie de aproximadamente 4,800 km² y

una población total de 245,000 habitantes, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

La llanura costera de Mazatlán es una unidad ambiental que enfrenta importantes desafíos en términos de conservación del medio ambiente y la biodiversidad, y se requiere una atención y acción urgente para mitigar los impactos ambientales y lograr un equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación ambiental en la región.



Imagen No. 24.- Unidad Ambiental Biofísica.

Fuente: google earth y DOF 7-09-2012

Esta Unidad se localiza en la costa central de Sinaloa, en la Región Ecológica 15.4. Tiene una superficie de 17,424.36 km², una población total de 526,034 habitantes. En el 2008 el estado del Medio Ambiente era **Medianamente estable a Inestable**.

Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación, el escenario para el 2033 es de inestable y se mantiene una Política Ambiental de **Restauración**; y la No. 34 nombrada "Deltas del Río Grande de Santiago", esta unidad se localiza en la parte Noroeste de Nayarit, en la región ecológica 11.32. Tiene una superficie de 4,526.62 km², una población de 255,787 habitantes. En el 2008 el estado del Medio Ambiente es **Medianamente estable**.

No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. El escenario para el 2033 es inestable, Política Ambiental de **Aprovechamiento Sustentable, Preservación y Restauración.**

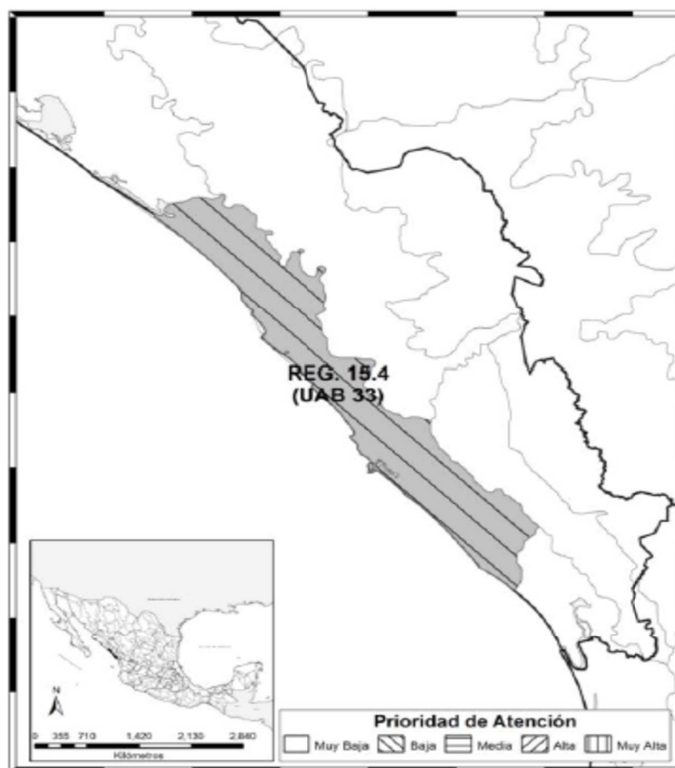


Imagen No. 25.- UAB 33. Llanura Costera de Mazatlán

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.

-Restauración: Calidad paisajística dando seguimiento a las medidas de mitigación a través del programa de reforestación.

-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:**

- **Infraestructura y equipamiento urbano y regional.** - Se generará empleo para la población, así como el material a extraer será para uso de la construcción de puentes, carreras, etc.

- **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 SA del proyecto se definió tomando como base 4 microcuencas denominadas: “**La Cruz (07)**”, “**Rancho Piedra Bola (03)**”, “**El Salado (08)**”, “**El Roble (06)**” de la Región Hidrológica “Sinaloa” (10), Cuenca Río Piaxtla – Río Elota -Río Quelite” (032), Subcuenca Bajo Fuerte – Culiacán – Elota 8” (04), y por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción en el proyecto:

Dentro del Sistema Ambiental, los tipos de clima existentes son denominados **BS0(h')hw** (Árido Cálido) y **BS1(h')hw** (Semi Árido Cálido) con temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. y el y Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

El relieve es semiplano con algunas zonas donde se presentan elevaciones montañosas (sierra), los tipos de suelo son en mayoría feozem (56.66%), y en menor medida los Glevsoles con solo un 0.56%; los usos de suelo son la agricultura de temporal y la vegetación forestal que en esta zona el tipo de vegetación existente según las cartas de INEGI serie VII se clasifica como selva baja caducifolia, además de escasas zonas pobladas y cuerpos de agua.

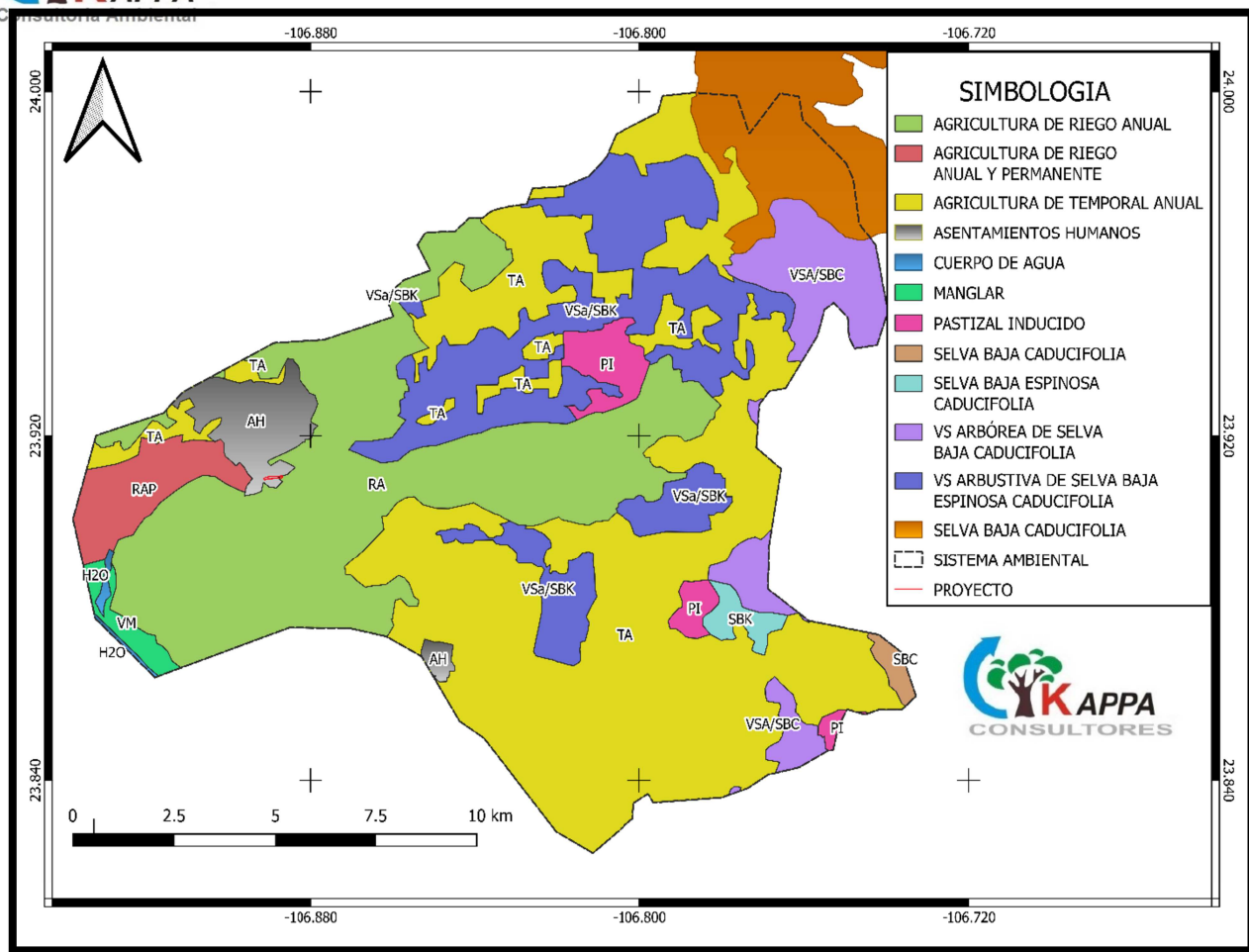


Imagen No. 26.- Usos de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje %
AH	Asentamientos humanos	Asentamientos humanos	6794230.584	3.05%
H2O	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	277909.3659	0.12%
PI	Vegetación inducida	Pastizal inducido	4906684.342	2.20%
RA	Agricultura de riego	Agricultura de riego anual	56508292.92	25.38%
RAP	Agricultura de riego	Agricultura de riego anual y permanente	6445196.403	2.90%
SBC	Selva caducifolia	Selva baja caducifolia	9724058.337	4.37%
SBK	Selva espinosa	Selva baja espinosa caducifolia	1669805.691	0.75%
TA	Agricultura de temporal	Agricultura de temporal anual	87808053.75	39.44%
VM	Vegetación hidrófila	Manglar	1733863.486	0.78%
VSA/SBK	Selva caducifolia	Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	12662681.22	5.69%

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje %
VSa/SBK	Selva espinosa	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia	33915169.45	15.23%
TOTAL SISTEMA AMBIENTAL			222618611.3	99.92%

Imagen No. 27.- Distribuciones USV dentro del SA.

Imagen del polígono general que abarca el Sistema Ambiental con el cual interacciona el proyecto y del polígono del Área de influencia

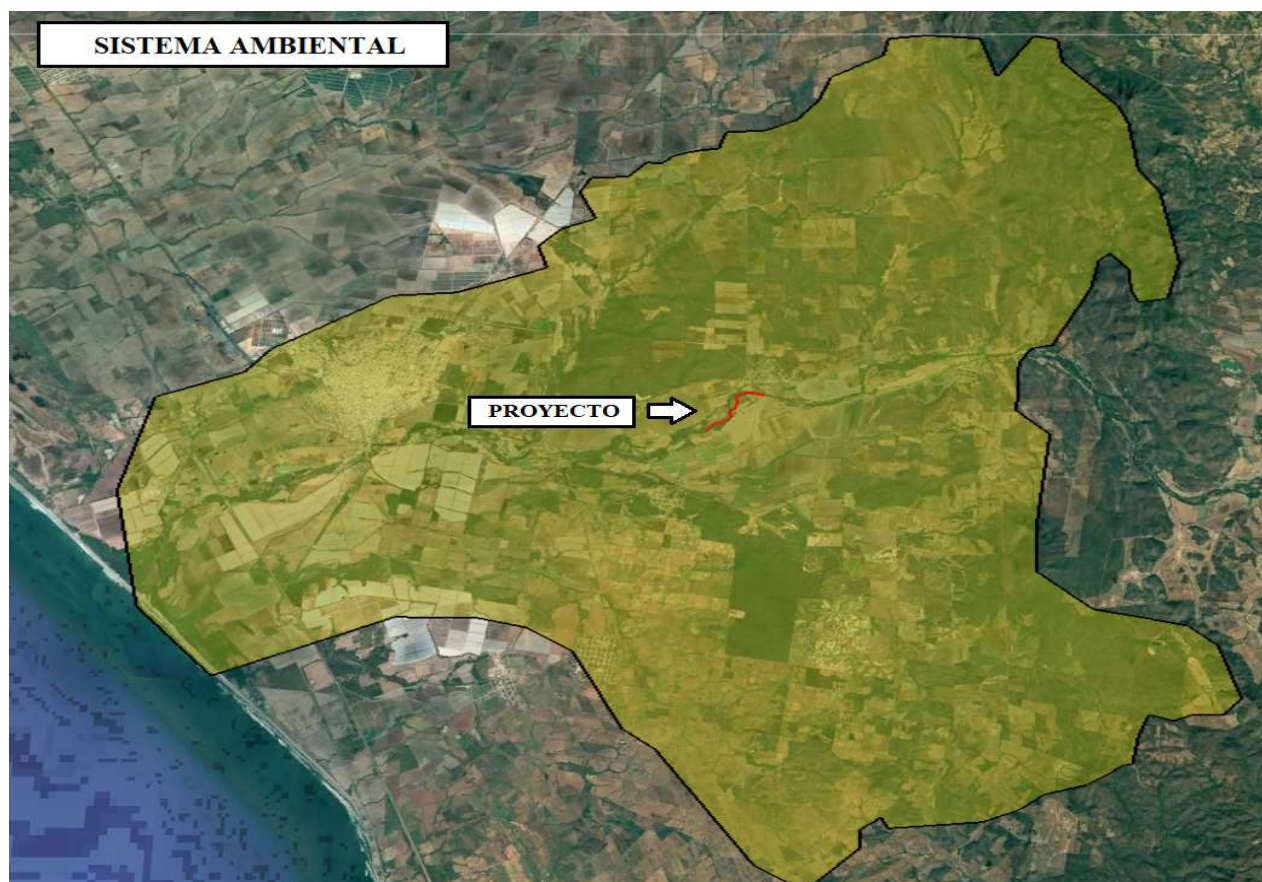


Imagen No. 28.- Microcuencas que delimitan el Sistema Ambiental

Coordenadas UTM, WGS-84 zona 13, del polígono del Sistema Ambiental:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA MBIENTAL

LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	317,474.32	2,655,279.09
1	2	N 84°42'48.33" E	778.68	2	318,249.69	2,655,350.84
2	3	S 84°54'29.51" E	1,052.59	3	319,298.13	2,655,257.42
3	4	S 16°57'10.99" E	1,025.48	4	319,597.15	2,654,276.50
4	5	N 36°48'32.58" E	1,284.47	5	320,366.73	2,655,304.89
5	6	S 79°34'31.13" E	474.5	6	320,833.41	2,655,219.03
6	7	S 07°45'33.95" E	595.51	7	320,913.81	2,654,628.98
7	8	S 43°07'28.57" E	1,538.08	8	321,965.22	2,653,506.38
8	9	S 22°51'22.04" E	462.84	9	322,144.99	2,653,079.88
9	10	S 06°32'26.51" E	1,149.48	10	322,275.93	2,651,937.88
10	11	S 34°31'33.14" E	701.64	11	322,673.61	2,651,359.82
11	12	S 09°16'50.87" E	1,733.08	12	322,953.11	2,649,649.42
12	13	S 17°54'24.91" W	898.28	13	322,676.91	2,648,794.66
13	14	S 81°43'39.67" W	561.8	14	322,120.96	2,648,713.83
14	15	N 24°59'09.08" W	315.52	15	321,987.68	2,648,999.83
15	16	N 02°36'49.32" W	507.85	16	321,964.52	2,649,507.15
16	17	N 41°11'43.27" W	514.85	17	321,625.43	2,649,894.56
17	18	S 52°54'58.35" W	288.74	18	321,395.09	2,649,720.45
18	19	S 15°09'12.70" W	692.38	19	321,214.09	2,649,052.14
19	20	S 30°58'24.09" W	1,555.68	20	320,413.48	2,647,718.29
20	21	S 79°38'09.86" W	410.71	21	320,009.47	2,647,644.40
21	22	S 36°43'27.99" W	417.9	22	319,759.58	2,647,309.45
22	23	S 04°40'56.64" W	1,113.68	23	319,668.66	2,646,199.48
23	24	S 47°34'18.20" E	822.84	24	320,276.02	2,645,644.34
24	25	S 09°18'44.79" W	1,992.62	25	319,953.58	2,643,677.98
25	26	S 02°06'51.78" W	1,131.78	26	319,911.82	2,642,546.97

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA MBIENTAL

LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				6		
26	27	S 50°17'22.09" E	1,292.38	2 7	320,906.02	2,641,721.25
27	28	S 77°29'53.30" E	1,767.86	2 8	322,631.97	2,641,338.56
28	29	S 50°04'13.70" E	703.74	2 9	323,171.62	2,640,886.87
29	30	S 17°22'38.02" E	1,188.03	3 0	323,526.44	2,639,753.06
30	31	S 45°43'18.06" W	483.23	3 1	323,180.46	2,639,415.70
31	32	N 89°50'38.36" W	574.17	3 2	322,606.30	2,639,417.26
32	33	S 70°38'33.68" W	364.61	3 3	322,262.30	2,639,296.41
33	34	N 72°39'01.37" W	459.39	3 4	321,823.81	2,639,433.40
34	35	S 26°25'18.64" W	489.52	3 5	321,605.98	2,638,995.01
35	36	S 13°09'27.40" W	627.39	3 6	321,463.17	2,638,384.10
36	37	N 87°15'17.57" W	108.76	3 7	321,354.54	2,638,389.31
37	38	S 59°37'47.41" W	846.62	3 8	320,624.09	2,637,961.27
38	39	S 76°43'43.14" W	797.16	3 9	319,848.22	2,637,778.27
39	40	S 55°51'25.76" W	597	4 0	319,354.12	2,637,443.20
40	41	S 70°24'34.82" W	689.07	4 1	318,704.93	2,637,212.16
41	42	S 86°15'17.43" W	1,693.20	4 2	317,015.34	2,637,101.56
42	43	N 29°10'24.03" W	261.35	4 3	316,887.95	2,637,329.75
43	44	S 56°56'12.49" W	435.44	4 4	316,523.02	2,637,092.19
44	45	S 04°22'15.31" W	395.41	4 5	316,492.88	2,636,697.93
45	46	S 49°03'15.76" W	1,333.89	4 6	315,485.35	2,635,823.78
46	47	N 57°58'29.42" W	1,063.90	4	314,583.36	2,636,387.96

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA MBIENTAL

LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				7		
47	48	N 35°54'57.65" W	2,988.16	48	312,830.51	2,638,808.00
48	49	N 53°30'59.21" W	747.6	49	312,229.42	2,639,252.52
49	50	N 28°43'31.43" W	1,907.56	50	311,312.62	2,640,925.32
50	51	N 58°49'41.70" W	1,014.84	51	310,444.30	2,641,450.61
51	52	N 76°11'17.70" W	920.42	52	309,550.50	2,641,670.34
52	53	N 88°33'46.56" W	1,517.19	53	308,033.78	2,641,708.39
53	54	S 69°40'47.61" W	3,551.39	54	304,703.40	2,640,475.12
54	56	N 43°28'46.51" W	2,107.24	56	303,253.42	2,642,004.17
56	57	N 11°17'12.25" W	2,637.15	57	302,737.28	2,644,590.32
57	58	N 15°38'22.29" E	2,218.77	58	303,335.42	2,646,726.94
58	59	N 71°43'58.91" E	1,752.35	59	304,999.46	2,647,276.21
59	60	N 42°09'05.70" E	715.15	60	305,479.39	2,647,806.40
60	61	N 61°26'59.44" E	2,585.82	61	307,750.77	2,649,042.23
61	62	N 87°06'25.73" E	1,260.25	62	309,009.42	2,649,105.84
62	63	N 71°42'48.44" E	1,815.38	63	310,733.13	2,649,675.45
63	64	N 19°16'13.66" W	551.84	64	310,551.00	2,650,196.37
64	65	N 47°23'12.20" E	613.65	65	311,002.61	2,650,611.84
65	66	N 70°02'27.67" E	700.73	66	311,661.26	2,650,851.03
66	67	N 25°20'22.89" W	727.54	67	311,349.88	2,651,508.57
67	68	N 32°12'35.85" E	402.29	68	311,564.31	2,651,848.95
68	69	N 88°08'43.60" E	722.87	69	312,286.80	2,651,872.34

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				9		
69	70	N 46°35'25.02" E	497.06	70	312,647.90	2,652,213.93
70	71	S 87°02'29.49" E	316.85	71	312,964.32	2,652,197.57
71	72	N 50°15'27.08" E	249.81	72	313,156.41	2,652,357.29
72	73	N 69°06'29.78" E	194.1	73	313,337.75	2,652,426.50
73	74	N 77°11'02.94" E	319.03	74	313,648.83	2,652,497.27
74	75	N 83°13'00.30" E	418.05	75	314,063.96	2,652,546.65
75	76	N 20°43'45.29" E	429.57	76	314,216.00	2,652,948.41
76	77	N 87°05'38.08" E	797.93	77	315,012.91	2,652,988.86
77	78	N 67°16'27.99" E	655.31	78	315,617.34	2,653,242.02
78	79	N 41°49'20.64" E	655.26	79	316,054.28	2,653,730.33
79	80	N 23°08'36.34" E	631.13	80	316,302.34	2,654,310.67
80	81	N 62°49'56.31" E	1,183.14	81	317,354.95	2,654,850.88
81	1	N 15°34'38.22" E	444.53	1	317,474.32	2,655,279.09
SUPERFICIE = 222,618,611.32 m2						

Tabla 27.- Cuadro de Construcción Sistema Ambiental.

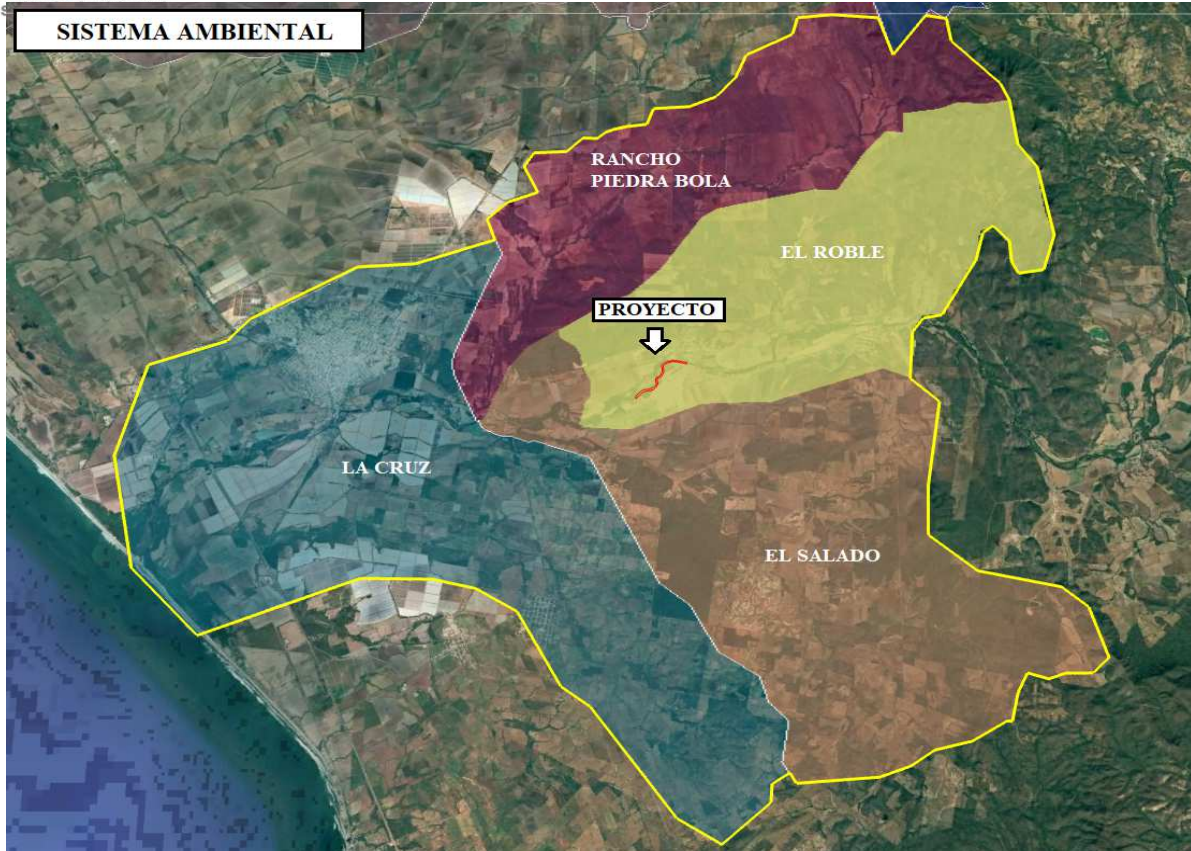


Imagen No. 29.- Sistema Ambiental con Área de Influencia.

DELIMITACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA.



Imagen No. 30.- Área de influencia del Proyecto

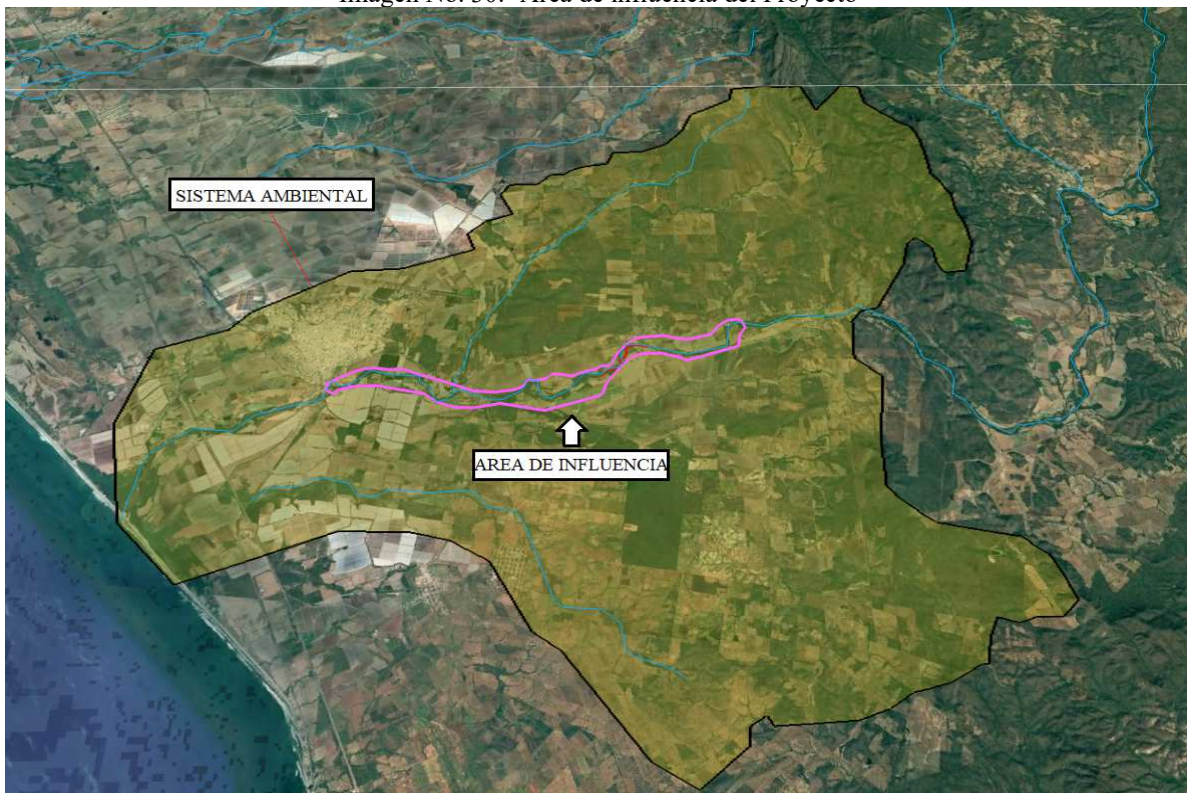


Tabla 28.- Área de influencia con respecto al SA.

Coordenadas UTM, WGS84 zona 13, del polígono del Área de Influencia:

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE INFLUENCIA						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	307,468.41	2,645,671.39
1	2	N 56°19'51.18" E	240.62	2	307,668.66	2,645,804.78
2	3	N 62°30'04.65" E	370.34	3	307,997.16	2,645,975.78
3	4	N 69°40'07.29" E	314.16	4	308,291.75	2,646,084.93
4	5	N 85°38'59.82" E	248.69	5	308,539.73	2,646,103.80
5	6	S 81°15'55.30" E	340.41	6	308,876.19	2,646,052.10
6	7	N 86°45'49.18" E	309.7	7	309,185.40	2,646,069.59
7	8	S 65°16'49.46" E	453.23	8	309,597.09	2,645,880.06
8	10	S 71°10'07.47" E	391.76	10	309,967.88	2,645,753.60
10	11	S 68°22'22.54" E	911.73	11	310,815.43	2,645,417.57
11	12	S 83°10'11.37" E	461.63	12	311,273.79	2,645,362.67
12	13	N 82°49'54.25" E	481.58	13	311,751.61	2,645,422.76
13	14	N 69°06'48.17" E	210.59	14	311,948.36	2,645,497.84
14	15	N 33°50'05.76" E	247.11	15	312,085.95	2,645,703.11
15	16	S 88°40'39.70" E	242.07	16	312,327.96	2,645,697.52
16	17	N 76°13'16.21" E	215.02	17	312,536.79	2,645,748.73
17	18	N 39°44'08.09" E	114.6	18	312,610.05	2,645,836.86
18	19	N 65°55'30.97" E	101.75	19	312,702.95	2,645,878.37
19	20	S 78°52'58.29" E	415.32	20	313,110.48	2,645,798.29
20	21	N 63°48'11.81" E	174.17	21	313,266.76	2,645,875.18
21	22	N 51°06'11.45" E	5.38	22	313,270.95	2,645,878.55
22	23	N 72°07'44.67" E	275.11	23	313,532.78	2,645,962.98
23	24	N 76°28'03.56" E	133.72	24	313,662.78	2,645,994.27
24	25	N 55°42'55.37" E	183.96	25	313,814.78	2,646,097.89
25	26	S 79°46'38.27" E	144.98	26	313,957.45	2,646,072.16
26	27	N 51°32'20.56" E	61.39	27	314,005.53	2,646,110.35
27	28	N 26°47'25.15" E	417.76	28	314,193.82	2,646,483.26
28	29	N 41°13'16.51" E	251.08	29	314,359.27	2,646,672.12
29	30	N 49°26'01.64" E	268.83	30	314,563.49	2,646,846.94
30	31	S 88°46'54.46" E	431.99	31	314,995.38	2,646,837.76
31	32	N 60°31'38.15" E	69.55	32	315,055.93	2,646,871.98
32	33	N 90°00'00" E	80.34	33	315,136.28	2,646,871.98
33	34	N 51°53'15.69" E	104.13	34	315,218.20	2,646,936.25
34	35	S 80°54'02.04" E	81.92	35	315,299.09	2,646,923.29
35	36	S 08°12'39.28" E	44.06	36	315,305.39	2,646,879.69
36	37	S 69°22'42.52" E	76.19	37	315,376.70	2,646,852.85
37	38	N 11°34'20.87" E	60.2	38	315,388.77	2,646,911.83
38	39	S 78°55'56.30" E	449.22	39	315,829.64	2,646,825.59

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE INFLUENCIA						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
39	40	N 74°36'22.35" E	602.82	40	316,410.83	2,646,985.61
40	41	N 35°19'34.06" E	340.62	41	316,607.79	2,647,263.51
41	42	N 58°31'36.89" E	251.22	42	316,822.05	2,647,394.67
42	43	N 84°55'42.31" E	297.55	43	317,118.43	2,647,420.97
43	44	S 20°25'15.99" E	273.16	44	317,213.74	2,647,164.98
44	45	S 33°55'35.71" W	270.5	45	317,062.76	2,646,940.53
45	46	S 08°39'00.57" W	331.44	46	317,012.91	2,646,612.86
46	47	S 72°04'06.47" W	1,283.90	47	315,791.38	2,646,217.57
47	48	N 61°59'26.26" W	177.15	48	315,634.98	2,646,300.76
48	49	N 73°24'47.42" W	465.25	49	315,189.09	2,646,433.57
49	50	S 88°56'54.79" W	451.28	50	314,737.88	2,646,425.29
50	51	S 71°18'48.81" W	214.25	51	314,534.92	2,646,356.65
51	52	S 46°53'24.58" W	337.17	52	314,288.77	2,646,126.23
52	53	S 35°58'53.10" W	679.29	53	313,889.67	2,645,576.54
53	54	S 16°42'25.51" W	302.81	54	313,802.62	2,645,286.51
54	55	S 58°27'46.00" W	123.54	55	313,697.33	2,645,221.90
55	56	S 72°13'05.02" W	1,275.16	56	312,483.09	2,644,832.47
56	57	N 78°11'53.07" W	1,042.13	57	311,463.00	2,645,045.62
57	58	S 79°46'04.68" W	629.8	58	310,843.21	2,644,933.74
58	59	N 86°02'56.79" W	434.19	59	310,410.06	2,644,963.66
59	60	N 70°20'47.43" W	410.87	60	310,023.12	2,645,101.85
60	61	N 51°19'16.67" W	388.78	61	309,719.61	2,645,344.82
61	62	N 77°17'49.58" W	1,147.38	62	308,600.32	2,645,597.12
62	63	S 89°01'07.18" W	445.14	63	308,155.24	2,645,589.50
63	64	S 79°54'44.51" W	205.31	64	307,953.10	2,645,553.54
64	65	S 75°46'31.26" W	244.52	65	307,716.08	2,645,493.45
65	66	S 43°40'06.40" W	150.4	66	307,612.24	2,645,384.66
66	67	N 58°43'25.21" W	190.76	67	307,449.20	2,645,483.70
67	1	N 05°50'35.91" E	188.67	1	307,468.41	2,645,671.39
SUPERFICIE = 5,569,290.94 m2						

Tabla 29. Coordenadas del Polígono del área de influencia.

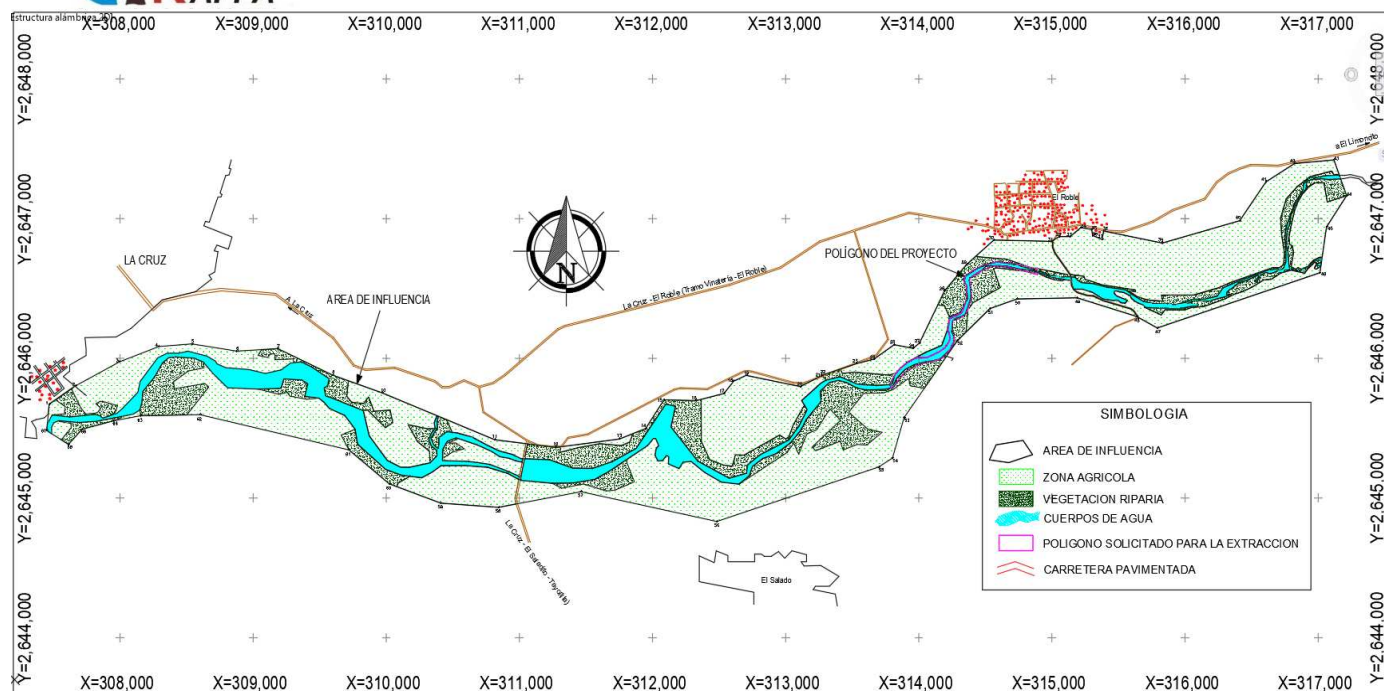


Tabla 30.- Área de Influencia con usos del suelo.

Dentro del polígono del Área de Influencia quedaron incluidas las siguientes 4 unidades ambientales, de las cuales se describen y se analiza su interacción con el proyecto:

Número de unidades ambientales del Área de Influencia

No.	UNIDAD AMBIENTAL	CLAVE
1	VEGETACION RIPARIA	VR
2	TERRENO AGRICOLA	TA
3	CUERPO DE AGUA	AC
4	VIAS DE COMUNICACION	VC

Tabla 31.- Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia

UNIDAD AMBIENTAL	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	%
VEGETACION RIPARIA	1,094,072.75	109.41	19.64%
TERRENO AGRICOLA	3,630,001.33	363.00	65.18%
CUERPOS DE AGUA	718,722.69	71.87	12.91%
VIAS DE COMUNICACIÓN	126,494.17	12.65	2.27%
AREA DE INFLUENCIA	5,569,290.94	556.93	100.00%

Tabla 32.- Superficies Unidades Ambientales.

Descripción de las Unidades Ambientales

No.	Unidad Ambiental	Descripción	Interacción Con El Proyecto
1	Terreno Agrícola	Esta unidad ambiental se refiere a las zonas colindantes al río aptas para el cultivo agrícola, son de temporal. Tiene una superficie de 363.00 Ha dentro del Área de Influencia y se encuentra por ambos 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 Río Elota, 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 Río Elota se encuentra bosque en galería, bosque de ribera o soto, esta vegetación riparia sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo, y que crece, por lo general frondosamente, en las orillas de un río. Esta unidad ambiental tiene una extensión de 109.75 Ha. La vegetación riparia que se encuentra sobre el Río Elota en su gran mayoría se encuentra impactada por las acciones antropogénicas principalmente la agricultura y la extracción de materiales pétreos sin un programa adecuado de manejo.	La vegetación riparia que se encuentra cerca del área del proyecto (riberas) está compuesta por algunos Guamúchiles, Higueras, y Sauces, 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.
3	Cuerpos De Agua	Esta unidad ambiental abarca el cauce del Río Elota, este 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 biológico de	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

No.	Unidad Ambiental	Descripción	Interacción Con El Proyecto
		gran importancia el cual conecta la zona serrana con la parte media y baja de la cuenca.	CONAGUA, esto evitará 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 32 Río Piaxtla – Río Elota - Río Quelite”, Subcuenca “Bajo Fuerte – Culiacán – Elota 8 (04)”, municipio de Elota.
4	Vías De Comunicación	A esta unidad ambiental pertenecen todos los caminos de terracería y pavimentados, principalmente la carretera La Cruz-El Roble (Tramo-Vinateria – El Roble). 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 Del Roble y con la Ciudad de La Cruz.	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 reparación 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

De manera particular el municipio de Elota presenta características climatológicas muy variables, debido a la influencia que ejercen las zonas fisiográficas sobre el medio ambiente.

Temperatura media anual: La temperatura media anual en Elota es de alrededor de 26°C, lo que indica que la temperatura promedio es cálida durante todo el año.

Mes más cálido: El mes más cálido es julio, con una temperatura promedio de alrededor de 30°C.

Mes más frío: El mes más frío es enero, con una temperatura promedio de alrededor de 22°C. Es importante destacar que la temperatura media del mes más frío en Elota es mayor a los 18°C, lo que sugiere que el clima es cálido durante todo el año.

El tipo de clima al que pertenece al Sistema Ambiental del proyecto son los denominados **BS0(h')hw** (Árido Cálido) y **BS1(h')hw** (Semi Árido Cálido).

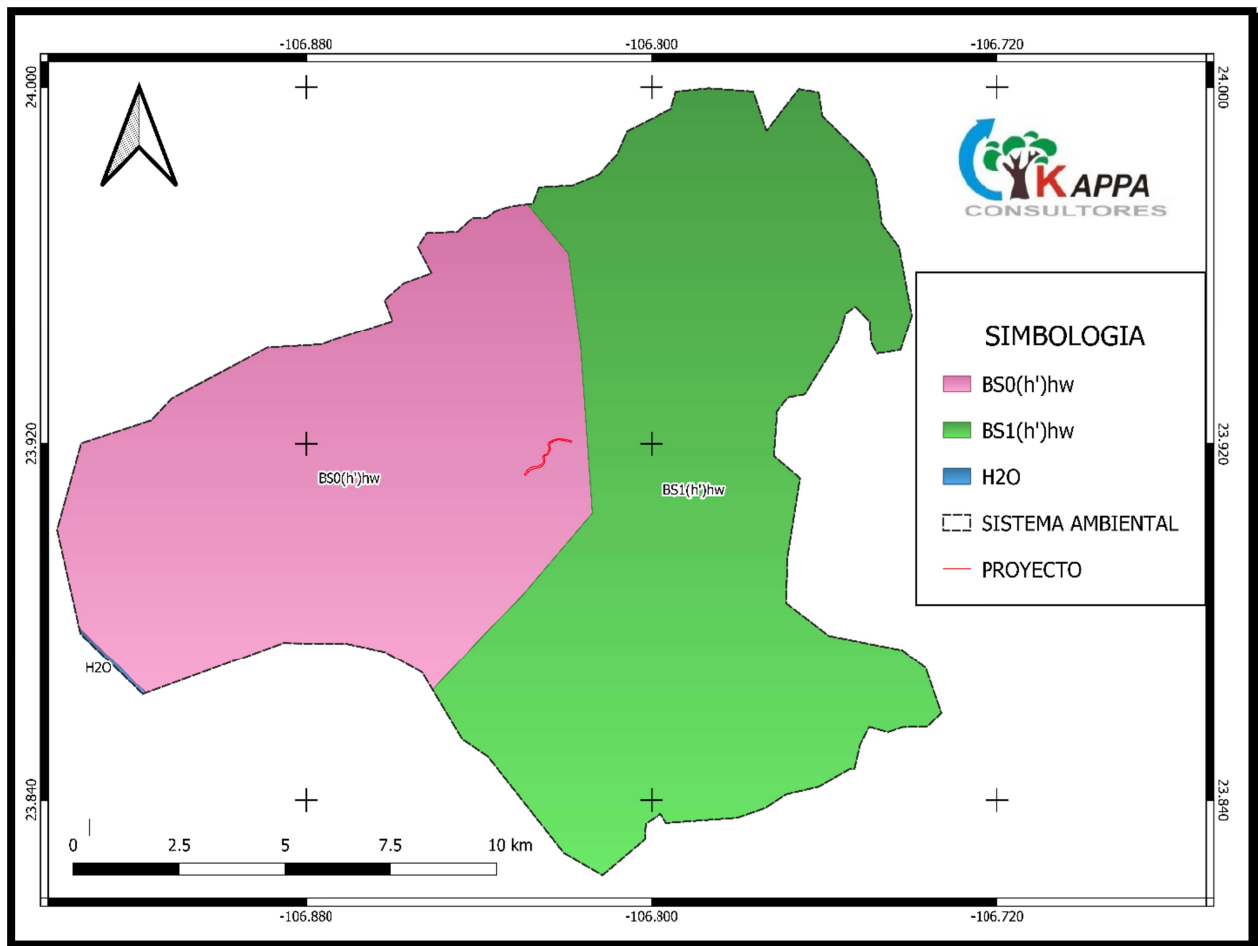


Imagen No. 31.- Tipo de clima.

El clima que predomina según la clasificación climática de Köppen modificada por García (1988), es de BS1 (h) hw (e), clima seco estepario, muy cálido con lluvias en verano, siendo en su conjunto las lluvias anuales menores que la evaporación, con una oscilación térmica extremosa.

Con temperaturas media anual de 23.3°C presentando máximos de 41°C y un mínimo de 3°C.

Clave climatológica	Temperatura	Precipitación	Superficie de incidencia (m2)
BS0(h')w	Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	129151262.5
BS1(h')w	Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	93467348.77
TOTAL SISTEMA AMBIENTAL			222618611.3

TEMPERATURA PROMEDIO:

La estación climatológica "LA CRUZ" localizada a los 106° 54' 15" de longitud oeste y los 23° 54' 50" de latitud norte observó en el periodo de 1981-2010 una temperatura máxima de 33.6 °C, una media de 24.4 °C y una mínima de 17.7 °C.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: SINALOA													
PERIODO: 1981-2010													
ESTACION: 00025050 LA CRUZ													
LATITUD: 23°54'50" N. LONGITUD: 106°54'15" W. ALTURA: 9.0 MSNM.													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	26.5	26.9	28.2	29.9	31.7	33.1	33.7	33.7	33.5	32.7	30.6	27.3	30.7
MAXIMA MENSUAL	32.7	32.9	33.4	34.7	36.6	38.3	39.0	38.2	37.7	38.3	37.2	34.0	
AÑO DE MAXIMA	1996	1996	1997	1996	1996	1996	1995	1995	1995	1995	1995	1995	
MAXIMA DIARIA	35.5	39.0	37.0	38.0	40.0	40.0	42.0	42.0	41.0	41.0	41.0	38.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	09/1996	27/1995	17/1997	14/1986	16/1997	03/1995	09/1995	01/1996	30/1996	02/1996	07/1995	13/1995	
AÑOS CON DATOS	24	23	22	22	23	23	24	24	24	24	24	24	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	18.8	18.8	20.1	22.1	24.8	28.2	29.2	28.9	28.8	27.1	23.7	19.8	24.2
AÑOS CON DATOS	24	23	22	22	23	23	24	24	24	24	24	24	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	11.0	10.6	12.1	14.3	17.9	23.2	24.6	24.2	24.1	21.5	16.8	12.3	17.7
MINIMA MENSUAL	7.1	1.5	8.7	11.5	14.8	21.2	22.9	21.6	22.8	16.3	13.8	8.1	
AÑO DE MINIMA	2008	2006	2008	1999	2007	2005	2000	2000	2000	1984	2005	2010	
MINIMA DIARIA	1.0	0.0	5.0	8.0	10.0	14.0	17.0	18.0	14.0	11.0	7.0	1.2	
FECHA MINIMA DIARIA	23/1994	07/2006	02/2007	05/1999	03/1987	25/2010	15/1987	06/1997	17/2006	16/1984	29/1999	13/1997	
AÑOS CON DATOS	24	23	22	22	23	23	24	24	24	24	24	24	

PRECIPITACIÓN PLUVIAL:

La estación climatológica "LA CRUZ" localizada a los 106° 54' 15" de longitud oeste y los 23° 54' 50" de latitud norte observó en el período de 1981-2010 una precipitación normal de 754.2 milímetros.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: SINALOA				PERIODO: 1981-2010									
ESTACION: 00025050 LA CRUZ				LATITUD: 23°54'50" N.			LONGITUD: 106°54'15" W.			ALTURA: 9.0 MSNM.			
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION													
NORMAL	21.3	11.9	9.0	1.6	0.0	32.4	133.4	189.0	209.1	83.3	45.0	18.2	754.2
MAXIMA MENSUAL	115.2	98.0	110.0	26.9	0.2	320.0	505.0	950.0	920.0	480.0	342.5	76.5	
AÑO DE MAXIMA	2004	2010	2004	1997	1987	2000	2004	2004	2004	2004	2004	1982	
MAXIMA DIARIA	60.0	57.0	110.0	26.0	0.2	178.0	140.0	190.0	305.0	330.0	270.0	60.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	31/1999	03/2010	03/2004	03/1997	17/1987	28/2004	27/2004	26/2004	17/1999	25/2004	28/2002	09/1982	
AÑOS CON DATOS	23	23	22	22	23	23	24	24	24	24	24	24	

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.

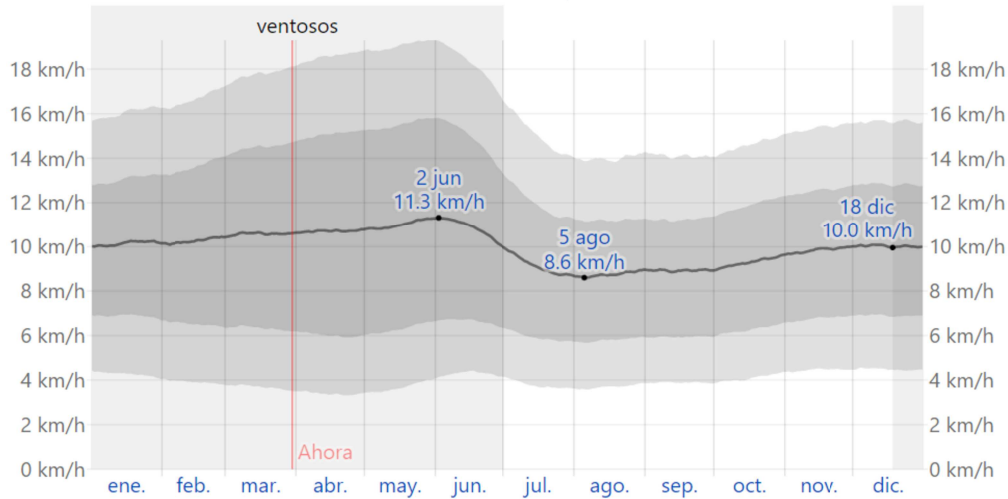
La velocidad promedio del viento por hora en La Cruz tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 6.5 meses, del 18 de diciembre al 1 de julio, con velocidades promedio del viento de más de 10.0 kilómetros por hora.

El mes más ventoso del año en La Cruz es mayo, con vientos a una velocidad promedio de 11.0 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 5.5 meses, del 1 de julio al 18 de diciembre.

El mes más calmado del año en La Cruz es agosto, con vientos a una velocidad promedio de 8.8 kilómetros por hora.

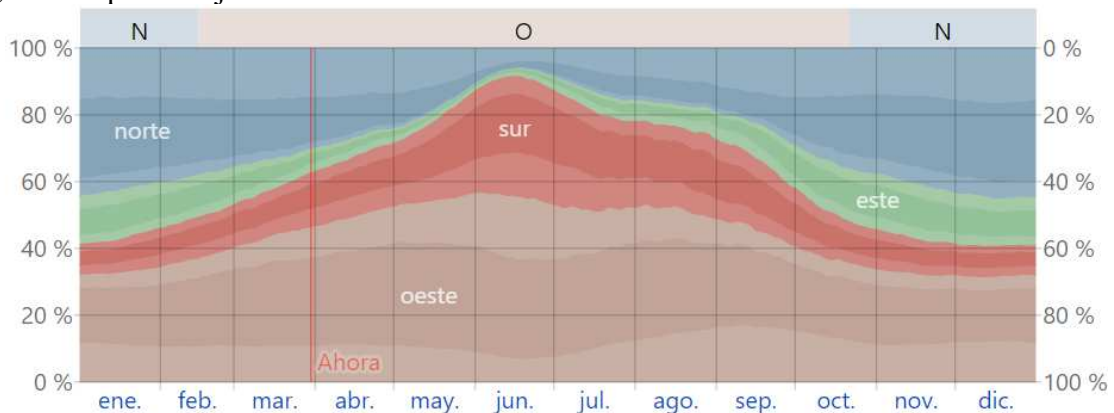


El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscura), con las bandas de percentil 25° a 75° y 10° a 90°.

La dirección predominante promedio por hora del viento en La Cruz varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del oeste durante 8.2 meses, del 15 de febrero al 21 de octubre, con un porcentaje máximo del 57 % en 1 de junio.

El viento con más frecuencia viene del norte durante 3.8 meses, del 21 de octubre al 15 de febrero, con un porcentaje máximo del 44 % en 1 de enero.



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 municipio de Elota se encuentra en la región costera del estado de Sinaloa. La mayor parte de su territorio se encuentra en la llanura costera del Pacífico. La Sierra Madre Occidental limita el municipio al este, pero su presencia no es tan notable como en otros municipios de la región.

Geología:

En cuanto a la geología, el municipio de Elota se encuentra dentro de la provincia geológica de la Costa del Pacífico. La mayor parte de la superficie está conformada por sedimentos cuaternarios de origen marino, fluvial y aluvial.

En la zona montañosa del este del municipio, se encuentran rocas ígneas y sedimentarias del Cretácico, como las andesitas y rocas volcánicas. También se pueden encontrar rocas sedimentarias del Terciario y Cuaternario en esta área.

En el cauce de ríos y arroyos de considerable caudal, en la mayor parte del año se localizan formaciones geológicas de origen fluvial, compuesto por sedimentos gravillentos, por gránulos, matatenas, guijarros, arena gruesa, fragmentos de rocas ígneas y metamórficas, sedimentos arenosos, arenolimosos y arcillosos; esta formación se da por el acarreo de dichos componentes mediante escurrimientos, que depositan los fragmentos y sedimentos. A partir de la desembocadura del Río Elota se dan las formaciones geológicas de los litorales del municipio, existiendo 6.5 kilómetros de playas constituídas por sedimentos arenosos de origen marino conteniendo grano que va de medio a fino clasificado. Continúa al sur un kilómetro de una alineación compuesta por conglomerados, arenisca, toba arenosa, toba lítica, arenisca conglomerática, arcosa de origen fluvial y tobas riolíticas, cuyo origen se ubica cronológicamente dentro del Terciario Temprano.

Después de la desembocadura del Río Elota, hacia el norte a lo largo del litoral, hasta internarse en el municipio de Culiacán, existen formaciones geológicas compuestas por playas del Cuaternario reciente, constituidas por sedimentos arenosos de origen marino y grano que va de medio a fino.

Con una faja adyacente hacia el flanco occidental de la Península de Quevedo y dentro de las Bahías de Ceuta y Tempehuaya, se detectan formaciones de depósitos arenosos de origen marino y grano medio a fino con algunas intercalaciones de manglar, que se forman por sedimentos finos, limos y arcillas depositadas.

En cuanto a la topografía, el municipio de Elota es en su mayoría plano, con elevaciones que van desde los 0 a los 500 metros sobre el nivel del mar. La Sierra Madre Occidental se eleva en el este del municipio, pero la mayor parte del territorio es llano o ligeramente ondulado.

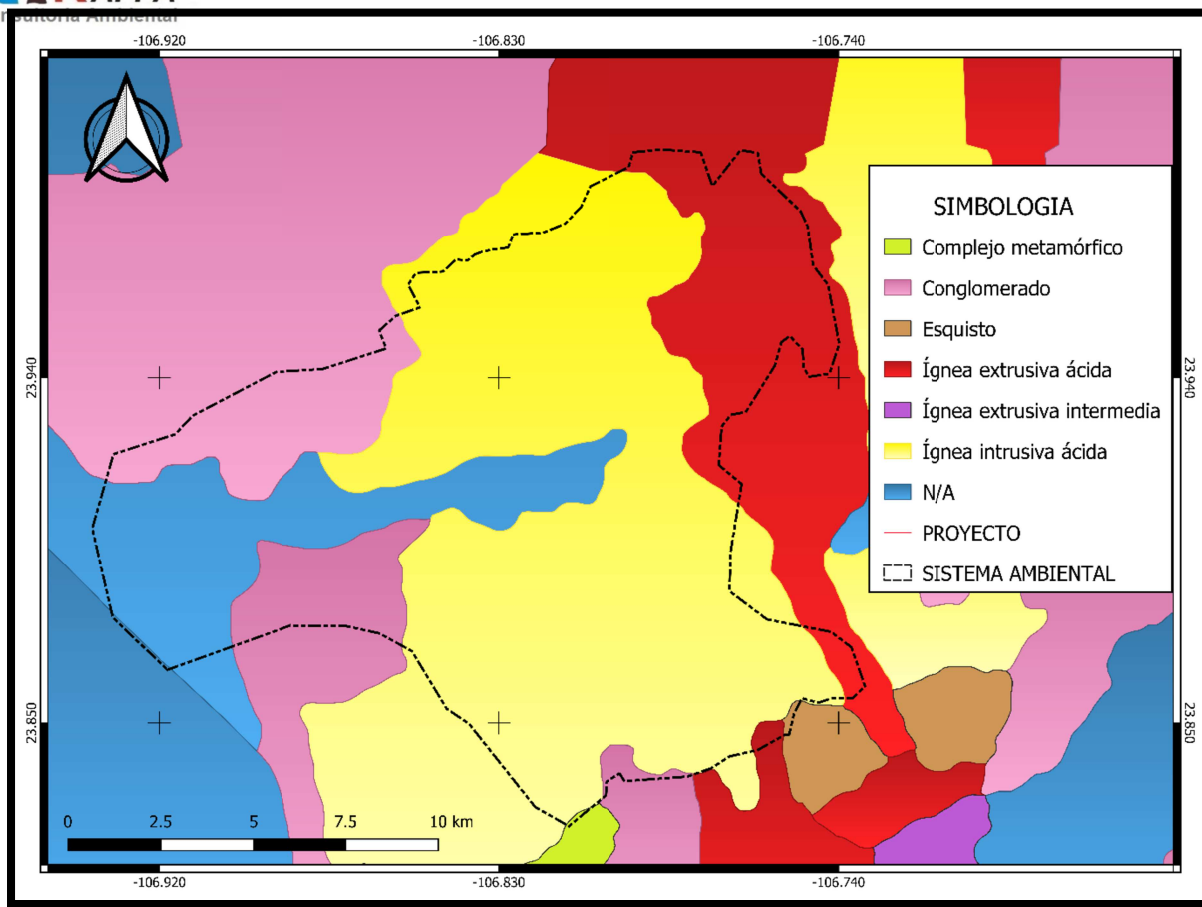


Imagen No. 32.- Geología en el sistema ambiental

Geomorfología:

Fisiografía

El estado de Sinaloa, por su forma y posición geográfica, se encuentra dividido longitudinalmente por dos Provincias Fisiográficas: a) **Sierra Madre Occidental**, en donde la parte oriental del estado está enclavada en cuatro subprovincias fisiográficas; la primera de ellas Pie de la Sierra, presente en la franja central a lo largo de toda la entidad; Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses, cubre el extremo norte; Gran Meseta y Cañones Duranguenses, que recorre la parte oriental sobre las colindancias con Chihuahua y Durango y por último, Mesetas y Cañadas del Sur, al sureste del estado; y b) **Llanura Costera del Pacífico**, que se extiende por toda la franja costera sobre tres subprovincias, de norte a sur respectivamente: Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, Llanura Costera de Mazatlán, y finalmente, Delta del Río Grande de Santiago.

El municipio de Elota se encuentra dividido por dos provincias fisiográficas que son la Sierra Madre Occidental, ocupando un 40.9 % de su superficie y la Llanura Costera del Pacífico con un 59.1%. A su vez, dentro de municipio, la provincia de la Sierra Madre Occidental se encuentra dividida en dos subprovincias que son Pie de la Sierra y la Gran Meseta y Cañadas Duranguenses, ocupando un 39.19% y 1.8% de la superficie del municipio respectivamente. Por su parte la provincia de la Llanura Costera del Pacífico al interior del municipio está conformada por la subprovincia Llanura Costera de Mazatlán ocupando el 59.1% de su superficie.

De acuerdo a la información manejada por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística, el Sistema Ambiental del proyecto pertenece a las provincias fisiográficas Sierra Madre Occidental y la Llanura Costera del Pacífico, el área del proyecto, pertenece a la Provincia Llanura Costera del Pacífico, dentro de la subprovincia “**Llanura Costera de Mazatlán**”, en la Región Hidrológica 10 Sinaloa, es prácticamente plana en su cauce.

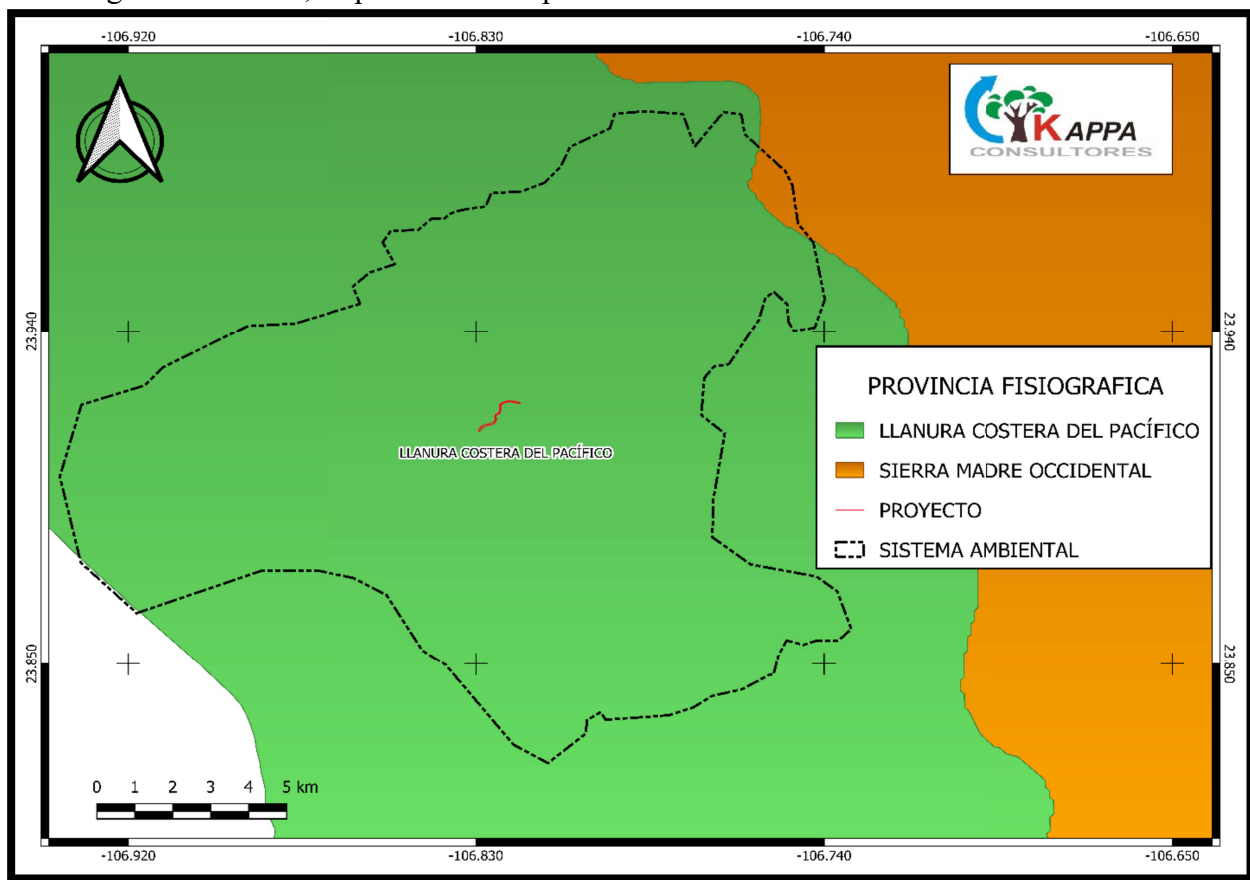


Imagen No. 33.- Provincias Fisiográficas dentro del SA.

PROVINCIA	AREA (Km²)	%
Sierra Madre Occidental	671.6853	40.9
Llanura Costera del Pacífico	971.755	59.1
Totales	1643.4403	100

Imagen No. 34.- Distribución de superficies Provincias Fisiográficas

La provincia de la Sierra Madre Occidental se caracteriza por presentar Topoformas Serranas hacia la parte norte y Lomeríos con Valles asociados en la dirección noroeste, así como Topoformas de Sierra con Cañones asociados en el extremo de esta misma dirección. Esta subprovincia expone rasgos fisiográficos que denotan una transición entre Topoformas de alto relieve y aquellas que se encuentran hacia la costa, que son parte de un ciclo geomorfológico relativamente maduro.

La Provincia Costera del Pacífico, en el municipio está representada en su totalidad por la subprovincia Llanura Costera de Mazatlán, en la que dominan Topoformas de Llanuras con Lomeríos bajos esculpidos sobre zócalos rocosos y playas hacia el límite costero.

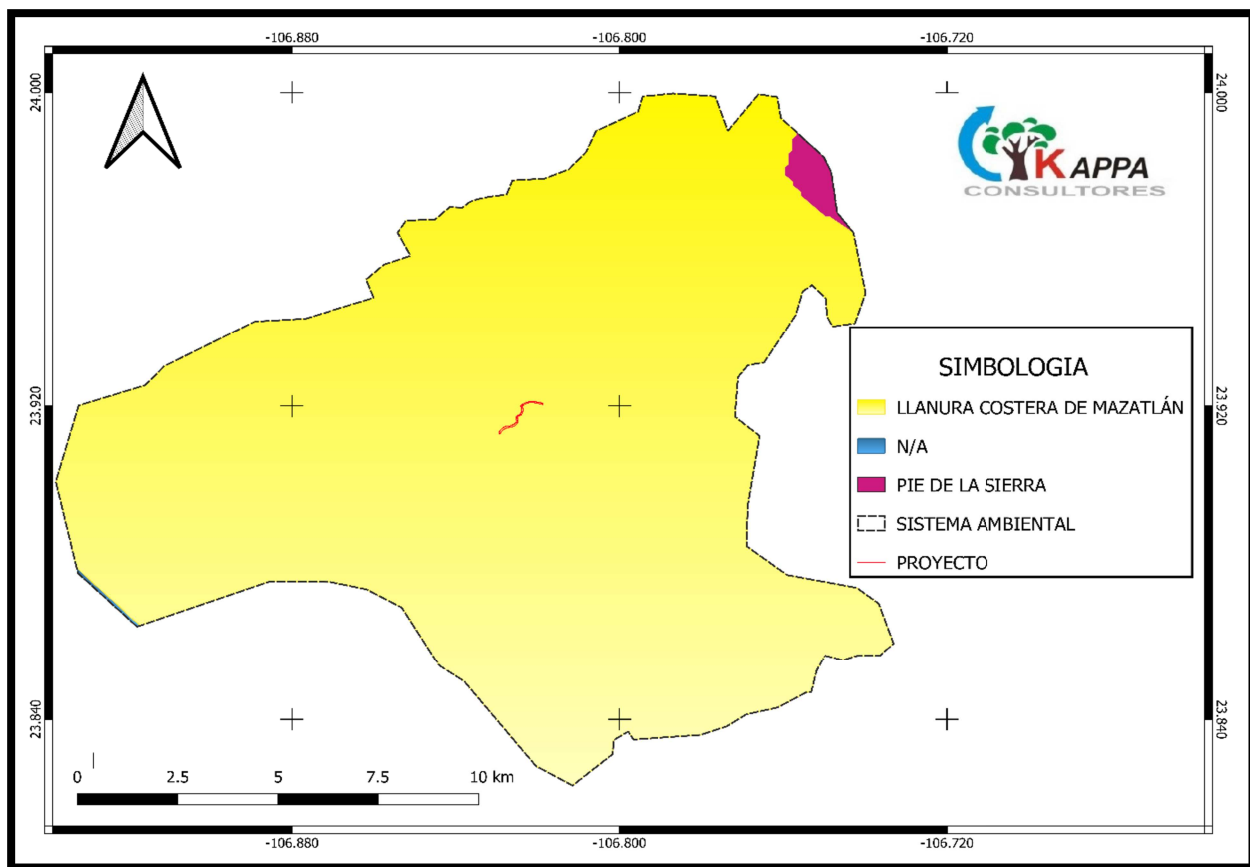
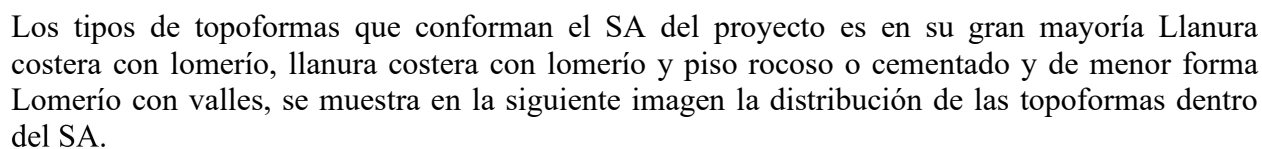


Imagen No. 35.- Subprovincias Fisiográficas

Sistemas de Topoformas

Las diferentes formas del terreno juegan un papel importante en la actividad económica y social del municipio pues influye en la formación de suelos, vegetación, la distribución faunística y asentamientos humanos.

Como se puede observar al municipio lo conforman sierras de poca elevación que se ubican en la parte norte, como la sierra de Tacuichamona. La parte central presenta pequeñas ondulaciones y el resto lo componen valles. En el extremo norte se encuentra enclavada la sierra de Campanillas que viene a ser la prolongación de la sierra de Tacuichamona, la cual se extiende en dirección sureste-noroeste, alcanzando elevaciones que van desde 150 metros a 919 sobre el nivel del mar.



Susceptibilidad de la zona:

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

El área de establecimiento del proyecto es susceptible a sismicidad, pero de muy baja intensidad, sin embargo, es muy factible que se presenten inundaciones y derrumbes debido a la presencia recuente de lluvias intensas (tormentas tropicales) y ciclones que llegan a ocurrir en esta zona del Estado de Sinaloa.

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

NUMERO	FECHA	PERTURBACIÓN TROPICAL	ZONA AFECTADA	RACHAS Km/Hr.
3	09/10/1985	H. Waldo	Culiacán	165
4	22/10/1986	T.T. Roslyn	Culiacán	60
5	12/10/1990	T.T. Rachel	Culiacán	50
6	13/09/1993	H. Lidia	Cul-Navolato	120
7	07/10/1995	H. Ismael	Línea de costa	120
8	16/09/2006	H. Lane	La cruz de Elota-Laguna de Canachi	250
9	19/09/2013	H. Manuel	Navolato, Culiacán, Angostura y Mocorito	150

Tabla 33.- Eventos meteorológicos en la región.

El proyecto se encuentra en una zona de inundación.

El área donde se ubica el proyecto no presenta fallamientos ni fracturas aparentes, sin embargo, no se cuenta con estudios de esta naturaleza donde se comprueben dichas características de la misma.

c) EDAFOLOGÍA:

El suelo del municipio de Elota está compuesto principalmente por materiales sedimentarios, como arcilla, limo y arena. También hay presencia de rocas ígneas y metamórficas. La topografía de la zona es mayormente plana, con algunas elevaciones en el norte y noreste del municipio.

Los tipos de suelos que predominan en Elota son el Luvisol, Fluvisol, Regosol, Solonchak y Vertisol. El Luvisol se desarrolla en zonas con una precipitación media anual de 500 a 800 mm y tiene una textura franco-arcillosa. El Fluvisol se encuentra en los valles fluviales y es rico en materia orgánica. El Regosol se caracteriza por ser un suelo poco desarrollado y se presenta en zonas con pendientes pronunciadas. El Solonchak es un suelo salino, que se forma en áreas con una alta concentración de sales. Por último, el Vertisol se forma en zonas con estaciones secas y húmedas bien definidas, y tiene una alta capacidad de retener agua.

La diversidad de suelos en Elota es importante porque influye en la distribución de la vegetación y la fauna. Además, la información sobre los tipos de suelos puede ser útil para la planificación del uso de la tierra y la gestión de los recursos naturales en la zona.

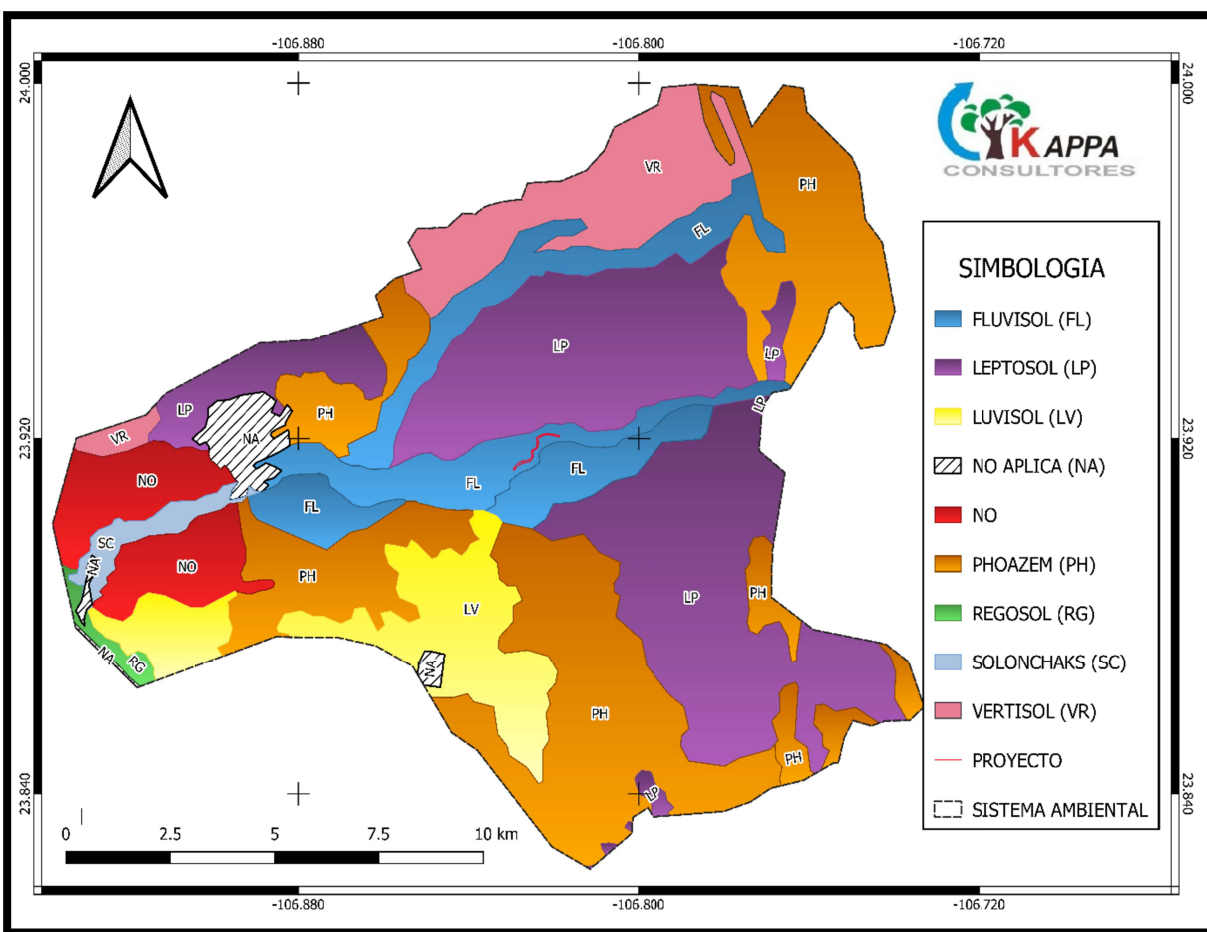


Imagen No. 37.- Tipo de suelos que presenta el área en estudio.

Primer grupo de suelo	Superficie de incidencia (m2)	Superficie (Ha)	Porcentaje %
Phaeozem (PH)	126139681.2	12613.97	56.66%
Leptosol (LP)	29094535.74	2909.45	13.07%
Luvisol (LV)	27328624.23	2732.86	12.28%
Gleysol (GL)	1246962.371	124.70	0.56%
Vertisol (VR)	22402896.84	2240.29	10.06%
Fluvisol (FL)	11871537.42	1187.15	5.33%
H2O	268131.7379	26.81	0.12%
ZU	4104178.861	410.42	1.84%
TOTAL SISTEMA AMBIENTAL	222618611.3	22245.65	100.00%

En el área del proyecto y zonas aledañas se presentan los siguientes tipos de suelos:

Son en orden de dominancia: Phaeozem, Leptosol, Luvisol, Vertisol, Fluvisol, Glaysol.

El tipo de suelo predominante en la zona del proyecto es el Phaeozem (56.66%), y en menor medida los Glevsoles con solo un 0.56%;

Capacidad de saturación. - La capacidad de saturación del suelo en el área de interés es de 0 a 0.5%

ESTRATIGRAFIA. -

El municipio de Elota, ubicado en el estado de Sinaloa, México, presenta una amplia variedad de unidades estratigráficas que abarcan desde el Jurásico hasta el Cuaternario. Las rocas más antiguas del municipio son una secuencia meta volcánica de facies de esquisto verde, principalmente de roca andesítica con horizontes de argilita y pedernal recrystalizado que constituyen parte del arco Alisitos del Jurásico Superior–Cretácico Inferior, al que denominan informalmente de Sinaloa. Esta secuencia se halla sobrepuesta tectónicamente por una secuencia volcano sedimentaria que fue depositada en un ambiente de mar marginal durante el Cretácico inferior y que está constituida por toba, andesita, arenisca, lutita, limolita, pizarra y conglomerado. Esta secuencia es seguida por una secuencia de caliza de ambiente nerítico del Albiano-Cenomaniano. Todas estas unidades fueron afectadas por metamorfismo regional de bajo grado, producto de los esfuerzos compresivos de la orogenia Laramide.

Durante el Cretácico Superior y Terciario Inferior, ocurrió el emplazamiento de cuerpos plutónicos de composición granodiorítica, que afectaron a las rocas previamente descritas originando metamorfismo de contacto. Durante la última etapa del Plutonismo, en el Terciario inferior, se manifestaron simultáneamente emisiones volcánicas calco alcalinas, compuestas por andesitas, toba y brecha de composición intermedia que definen la secuencia volcánica inferior de la Sierra Madre Occidental. Posteriormente, en el Oligoceno-Mioceno, fueron cubiertas por potentes espesores de toba e ignimbrita, con variación de riólítica a dacítica, marcando la secuencia superior volcánica. En el Terciario Superior se registran flujos de lava Basáltica con intercalaciones de brecha así como depósitos de conglomerado, limolita y arenisca. Finalmente, en el Cuaternario, mediante los procesos de intemperismo y erosión, se desarrollaron conglomerado y suelos.

c) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL:

Los escurrimientos superficiales provenientes de las Sierra Madre Occidental y la distribución de los volúmenes de agua de los ríos a lo largo de la región definen la hidrografía de Elota, Sinaloa.

El Río Elota es la corriente principal que recorre el municipio de Elota, Sinaloa. Tiene una longitud de 150 km y una cuenca hidrográfica de 4,815 km², lo que representa el 21% de la superficie total del municipio. El río nace en la Sierra Madre Occidental y desemboca en el Océano Pacífico, atravesando los municipios de San Ignacio, Concordia y Elota.

Además del Río Elota, otros ríos y arroyos importantes en la región son el Río Baluarte, el Río Presidio, el Río Tamazula y el Arroyo Las Cañas. En total, las corrientes superficiales aportan un escurrimiento medio anual de aproximadamente 2,000 millones de metros cúbicos.

La región cuenta con una infraestructura hidráulica que incluye presas, canales y sistemas de riego que permiten el aprovechamiento de los recursos hídricos para la generación de energía eléctrica y la agricultura. Algunas de las presas más importantes en la región son la Presa Picachos y la Presa El Salto.

El litoral de Elota tiene una longitud de 80 km y cuenta con diversas playas, bahías, esteros y lagunas litorales que ofrecen un gran potencial para la pesca y el turismo. En particular, la Laguna de Santa María del Oro es un importante sitio turístico y de pesca deportiva en la región.

En resumen, la hidrografía de Elota, Sinaloa está definida por el Río Elota y otras corrientes superficiales que aportan un escurrimiento medio anual de 2,000 millones de metros cúbicos. La región cuenta con una infraestructura hidráulica que permite el aprovechamiento de los recursos hídricos para la generación de energía eléctrica y la agricultura, así como un litoral con gran potencial para la pesca y el turismo.

Corrientes y Cuerpos de Agua. Las corrientes de aguas superficiales en Elota, Sinaloa, están constituidas principalmente por el Río Elota, que es el más importante y el que da nombre al municipio, así como por los arroyos El Carrizal, El Porvenir, El Venadillo y Los Picos. El Río Elota nace en la Sierra Madre Occidental y tiene un escurrimiento medio anual de 651 millones de metros cúbicos. Este río es aprovechado con la presa Santa María y la presa Picachos, que abastecen de agua a la zona metropolitana de Culiacán y Mazatlán, respectivamente. Además, en Elota también se encuentran lagunas como la Laguna del Tule y la Laguna del Iguanero, que son importantes para la pesca y la acuicultura en la región.

IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS.

La Vegetación.

El proyecto para la explotación de material pétreo está situado sobre el cauce del río Elota, 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 Raparí 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, *Ficus Insipida* (Higuera) y *Pithecellobium dulce* (Guamúchil).

También se encuentra vegetación en los estratos arbustivo y herbáceo en la que abundan una serie de leguminosas *Acacia cochliacantha* (Vinolo), y *Acacia farnesiana* (Vinorama), entre las primeras; mientras que en los estratos herbáceo predominan una serie de malezas entre las que destaca *Argemone mexicana* (Cardo santo).

METODOLOGÍA

Se realizó un inventario de flora en un área total de 161,011.11 m², debido a la escasa vegetación existente en el área del proyecto, utilizando la técnica de observación directa para realizar un inventario arbóreo y se identificaron las arbustivas y herbáceas, para especímenes no identificados en campo se recolectaron muestras (hoja, tallo, frutos o flor), con la ayuda del equipo necesario (prensa botánica y correas, cartón corrugado, papel periódico, lápiz y plumón indeleble, altímetro y brújula, bolsas de plástico de 60 x 80 cm, sobres o bolsas de papel de 8 x 4 cm, mapa de la región, tijeras de podar, navaja de bolsillo, palita de jardín, etiquetas de colecta y libreta de notas) posteriormente se llevó a cabo la determinación en el herbario. Frecuentemente al momento de recolectar, o bien durante el proceso de secado se pueden caer y perder ciertas estructuras como flores y frutos por lo que es recomendable guardarlas en pequeñas bolsas de papel y posteriormente analizarlas, aparte de la presencia de estructuras reproductivas y vegetativas, es necesario anexar datos referentes a estructuras no recolectadas; así como información no mostrada por el ejemplar herborizado, como tamaño, forma de vida, ambiente, tipo de vegetación, altitud y localidad (Beltrán, M. A., 1998).

Como se menciona líneas arriba la vegetación existente en el área del proyecto es poca debido a que cada año con los escurrimientos que generan crecientes en el río, la vegetación se pierde y vuelve a desarrollarse durante la época de estiaje, principalmente se encontraron renuevos de vegetación secundaria como Vinolo (*Acacia cochliacantha*) y Vinorama (*Acacia farnesiana*), que se han desarrollado en formaciones de arena y limo depositados en las curvas del arroyo (meandros). Además, también se realizó un recorrido en las zonas colindantes del área del proyecto para identificar las especies de flora existente.

VEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
Estrato arbóreo		
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Fabaceae
<i>Salix nigra</i>	Sauce	Salicaceae
<i>Ficus insípida</i>	Higuera	Moraceae
Estrato arbustivo		
<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	Fabaceae
<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla o Batamote	Asteraceae
Estrato herbáceo.		
<i>Datura discolor</i>	Toloache	Solanaceae
<i>Cleome viscosa</i>	Pegajosa	Labiatae
<i>Argemone mexicana</i>	Cardo santo	Papaveraceae
<i>Amaranthus palmeri</i>	Bledo	Amaranthaceae
Acuáticas.		
<i>Ludwigia octovalvis</i>	Jarilla	Onagraceae

Tabla 34.- Especies de flora dentro del área del proyecto.

Se determinaron 13 especies correspondientes a 10 familias, entre las que destacan las Fabáceae. En lo que a especies establecidas en la **NOM-059-SEMARNAR-2010** dentro de las diferentes categorías se refiere, **NO SE ENCONTRÓ NINGUNA**.

A continuación, se enlistan los árboles encontrados en el área del proyecto.

RESULTADOS DEL MUESTREO FORESTAL DEL PREDIO.

Se realizó un inventario de toda la vegetación arbórea presente en el predio debido su escasa abundancia.

Nombre Científico	Nombre Común	DAP	Altura (m)
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	23	6
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	19	6
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	30	8
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	10	8.5
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	15	5
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	38	8
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	29	8
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	14	6
<i>Ficus Caricia</i>	Higuera	40	12
<i>Ficus Caricia</i>	Higuera	27	9
<i>Ficus Caricia</i>	Higuera	18	8
<i>Salix nigra</i>	Sauce	31	11
<i>Salix nigra</i>	Sauce	19	9
<i>Salix nigra</i>	Sauce	19	9
<i>Salix nigra</i>	Sauce	19	9
<i>Salix nigra</i>	Sauce	19	9
<i>Salix nigra</i>	Sauce	19	9

Tabla 35.- Resultado del muestreo de flora en el predio.

Abundancia por unidad de espacio (área) en el estrato arbóreo en los **73,196.23 m²** muestreados.

Nombre Común	Nombre Científico	Abundancia
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	10
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	3
Sauce	<i>Salix nigra</i>	2
	Total	15

Tabla 36.- Abundancia de flora en el predio.

En total se tendrá la **remoción de 15 árboles**, con una **altura promedio de 8.26 metros**, presentes actualmente en el área del proyecto.

LISTADO FLORÍSTICO DEL MARGEN DEL RIO, COLINDANTE AL AREA DEL PROYECTO, ESTA VEGETACIÓN NO SE RETIRARÁ, YA QUE SOLO SE TRABAJARÁ SOBRE EL CAUCE DEL RIO.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
Estrato arbóreo		
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	Malvaceae
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	Brasil	Fabaceae
<i>Populus dimorpha</i>	Álamo	Salicaceae
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Fabaceae
<i>Salix nigra</i>	Sauce	Salicaceae
<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	Fabaceae
<i>Leucaena glauca</i>	Guaje	Fabaceae
<i>Acacia pennatula</i>	Huizache	Fabaceae
Estrato arbustivo		
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Palo verde	Fabaceae
<i>Vachellia campechiana</i>	Vinolo	Fabaceae
<i>Vachellia farnesiana</i>	Vinorama	Fabaceae
<i>Croton sp</i>	Vara blanca	Euphorbiaceae
Estrato herbáceo		
<i>Sarcostemma cynanchoides</i>	Tumba bardas	Asclepiadaceae
<i>Boerhavia erecta</i>	Zambe Sarambe	Nyctaginaceae
<i>Cleome viscosa</i>	Pegajosa	Labiatae
<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	Solanaceae
<i>Argemone mexicana</i>	Cardo santo	Papaveraceae
<i>Datura lanosa</i>	Toloache	Solanaceae
<i>Tamarix sp</i>	Pino salado	Tamaricaceae
<i>Perityle microglossa</i>	Manzanilla silvestre	Asteraceae
<i>Sorghum halepense</i>	Zacate Jonhson	Gramineae

Tabla 37.-Flora en áreas circundantes al predio.

Se determinaron 23 especies correspondientes a 13 familias, entre las que destacan las Fabáceae.

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

b) VEGETACIÓN ACUÁTICA

Sobre las aguas someras del río se presentan también algunas formas herbáceas flotantes y arraigadas al sustrato dependientes de humedad constante y que en conjunto constituyen la **Vegetación acuática y subacuática**; en ésta predominan la Jarilla (*Ludwigia octovalvis*).

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 *Quiscalus mexicanus* (Zanate), *Zenaida asiática* (Paloma ala blanca), *Coragyps atratus* (Zopilote), *Ardea alba* (Garza blanca), *Columbina talpacoti* (Tortolita), entre otras, además de algunos mamíferos silvestres que tienen mayor talla se observaron huellas de *Procyon lotor* (Mapache), *Sylvilagus audobonii* (Conejo) y reptiles como *Sceloporus magister* (cachoron arborícola) y *Aspidoscelis costatus* (Güico).

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.

NOM-059-SEMARNAR-2010

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

Material

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

Resultados

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

AVES

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Ardeidae
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Ardeidae
<i>Calocitta colliei</i>	Urraca	Corvidae
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Corvidae
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae

Tabla 38.- Aves encontradas en el predio.

Aves. - Se registró la presencia de 7 especies de aves pertenecientes a 5 familias de las cuales ninguna se encuentra registrada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

REPTILES

Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus
<i>Aspidoscelis costatus</i>	Huico	Teiidae	Pr
<i>Sceloporus magister</i>	Cachoron arborícola	Phrynosomatidae	Ninguno
<i>Iguana iguana</i>	Iguana Verde	Iguanidae	Pr

Tabla 39.- 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 2 familias, de las cuales **dos especies** se encuentran en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, en la categoría **Pr** (Sujeta a protección especial).

MAMIFEROS

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Leporidae
<i>Sciurus colliaei munchalis</i>	Ardilla	Sciuridae

Tabla 40.- Mamíferos encontrada en el predio.

Mamíferos. - Se registró la presencia de 3 especies de mamíferos incluidas en 2 familias, de las cuales ninguna se encuentra registrada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

ESPECIES CON VALOR LOCAL

La fauna encontrada en las riberas y llanuras del Río Elota, 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>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae	Autoconsumo

Tabla 41.- Fauna localizada con algún valor cinegético.

ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010

Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus
<i>Aspidoscelis costatus</i>	Huico	Teiidae	Pr
<i>Iguana iguana</i>	Iguana Verde	Iguanidae	Pr

Tabla 42.- Listado de reptiles.

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

Se tiene la presencia de 2 especies de reptiles en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, en la categoría **Pr** (Sujeta a protección especial).

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 Elota 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

La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

b) Calidad paisajística

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

También se puede observar que este espacio está impactado por las actividades de tipo antropogénico, por lo que se tiene una baja calidad del paisaje.

c) Fragilidad del paisaje

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

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 vegetación sobre las riberas para el buen funcionamiento del sistema.

IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

a) DEMOGRAFÍA.

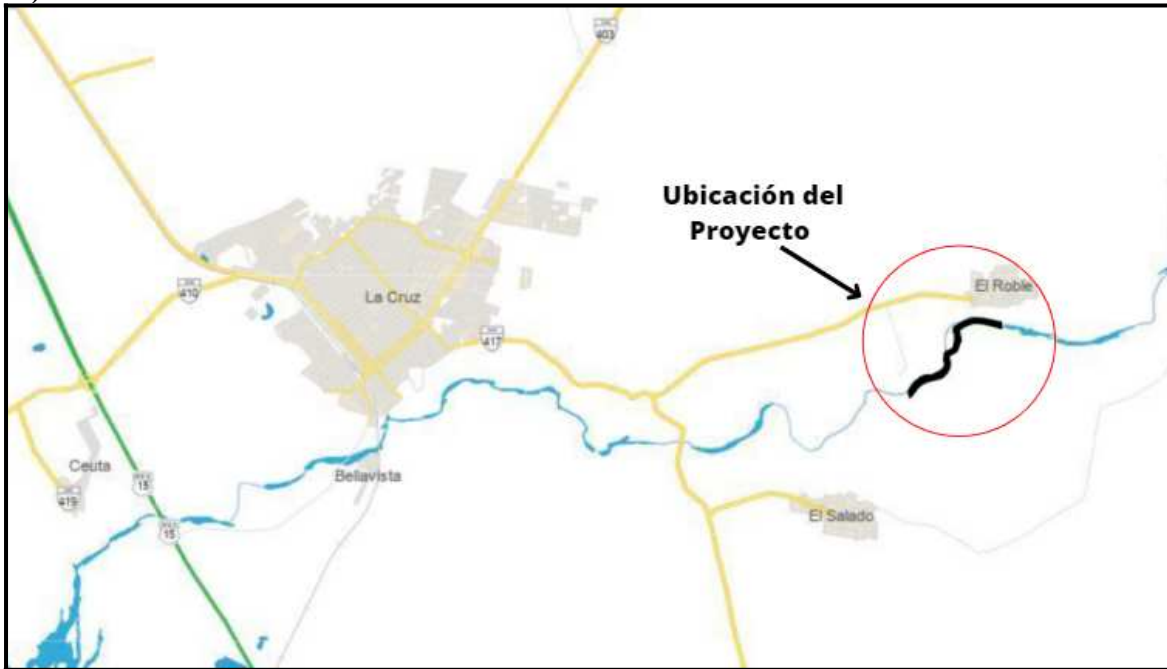


Imagen No. 38.- Ubicación del proyecto en el municipio (cambiar imagen)

REGIÓN ECONÓMICA.

La población total del Estado de Sinaloa es de 3,026,943 habitantes, según el XIV Censo General de Población y Vivienda 2020 (INEGI). El municipio de Elota tiene una población de 63,548 habitantes, de los cuales 31,594 son hombres y 31,954 son mujeres.

Según el mismo censo, la población económicamente activa (PEA) en el municipio de Elota es de 22,914 personas, lo que representa el 36.05% del total de la población del municipio.

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

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	Hombres (%)	Mujeres (%)
Población económicamente activa (PEA)(1)	11,362	7,766	3,596	68.35	31.64
Población económicamente inactiva	8,712	2,535	6,177	29.09	70.90
Ocupada	11,197	7,633	3,564	68.17	31.82
Desocupada	165	133	32	80.60	19.39

Tabla 43.- Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2020

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020

NÚMERO Y DENSIDAD DE HABITANTES

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

Localidad	Habitantes	Hombres	Mujeres
La Cruz	19,742	9,908	9,834
El Roble	682	372	310
Total	20,424	10,206	10,218

Tabla 44. Localidades y densidad de habitantes.
INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2020*.

MARGINACIÓN

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

Indicadores de Marginación, 2015

Indicador	Valor
Índice de marginación	0.4993
Grado de marginación (*)	Muy bajo
Lugar a nivel estatal	10
Lugar a nivel nacional	1,283

Tabla 45. Indicadores de marginación

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2020

Indicador	%
Población analfabeta de 15 años o más	6.1
Población sin primaria completa de 15 años o más	17.7
Población en localidades con menos de 5000 habitantes.	70.4
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos.	40.8

Tabla 46. Indicadores porcentuales de características seleccionadas

Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2020

Ocupantes en Viviendas	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	21.2
Sin energía eléctrica	2.7
Sin agua entubada	28.9
Con algún nivel de hacinamiento	18.6
Con piso de tierra	8.3

Tabla 47. Distribución porcentual de servicios en las viviendas

Características Económicas de la Población en el Sector Aledaño al Proyecto

Localidad	Activa	Inactiva	Ocupada	Desocupada
La Cruz	9597	5550	9493	104
El Roble	178	122	177	1
Total	9775	5672	9670	105

Tabla 48. Características Económicas de la Población.
XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 (INEGI).

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. 18 años y más con educación posbásica	Grado promedio de escolaridad
La Cruz	505	2005	3057	6131	9.73
Ejido la Ventana (El Carrizo)	33	89	95	134	7.71
Total	538	2094	3152	6265	17.47

Tabla 49. Nivel Educativo.

Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI).

(*) 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 con base en el INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2020.*

VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS

- De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, el total de viviendas particulares habitadas en Elota, Sinaloa fue de 14,133, lo que representa un aumento del 23.8% con respecto al año 2010, cuando se registraron 11,420 viviendas particulares habitadas en el municipio.
- De las 14,133 viviendas particulares habitadas en Elota, Sinaloa, 1,440 (10.2%) tienen 1 cuarto; 5,027 (35.6%) cuentan con 2 cuartos; 5,959 (42.2%) tienen 3 y más cuartos.
- En cuanto a la disponibilidad de tecnologías de la información y comunicación en las viviendas particulares habitadas en Elota, Sinaloa, se reportó lo siguiente:
 - 1,236 viviendas particulares habitadas (8.7%) disponen de computadora.
 - 11,666 viviendas particulares habitadas (82.6%) disponen de teléfono celular.
 - 2,252 viviendas particulares habitadas (15.9%) disponen de internet.

LOCALIDAD	VIVTOT	VPH_C_ELEC	VPH_AGUADV	VPH_DRENAJ
La Cruz	6513	5137	5131	5107
El Roble	208	178	179	171
Total	6721	5315	5310	5278

Tabla 50. Servicios Públicos en comunidades aledañas
(INEGI) Censo de Población y Vivienda 2020.

Servicios en la vivienda

Tipo de bien material	Número de viviendas particulares	%
Radio	1884	28%
Televisión	4865	72%
Refrigerador	4982	74%
Lavadora	3787	56%
Teléfono	1404	21%
Automóvil	3065	46%
Computadora	1622	24%
Teléfono celular	4911	73%
Internet	2057	31%
Sin ningún bien (1)	42	1%

Tabla 51. Bienes materiales en las viviendas
(INEGI) Censo de Población y Vivienda 2020

URBANIZACIÓN

Vialidades de Acceso al área de proyecto.

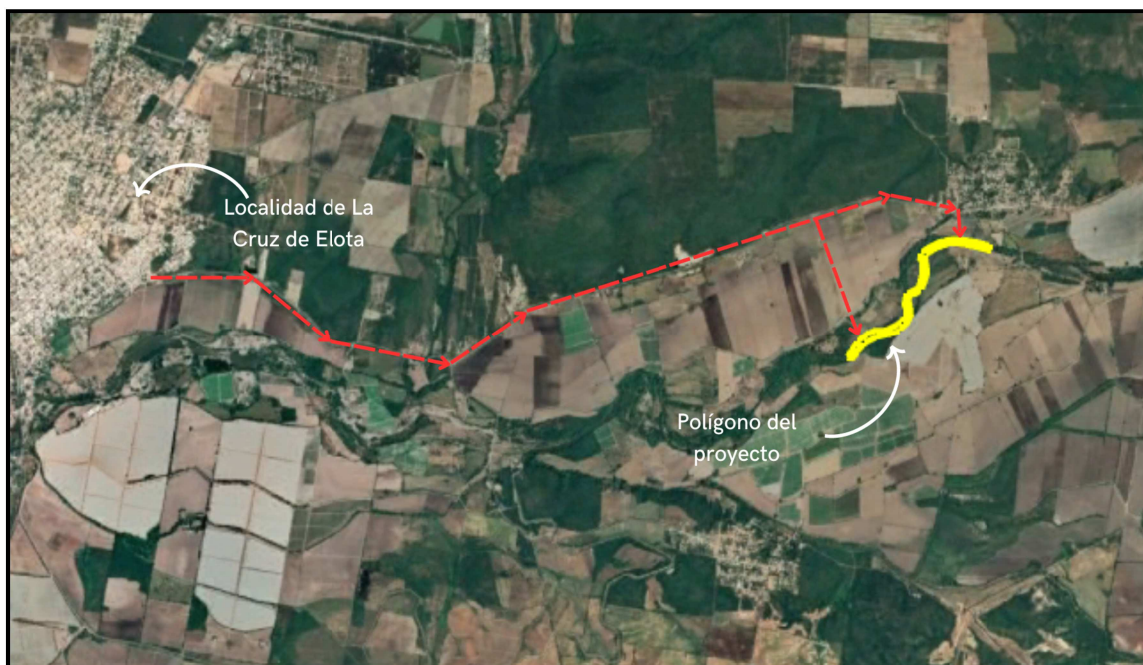


Imagen No. 39.-Acceso al área del proyecto

ASPECTOS ECONÓMICOS.

Principales Actividades Productivas:

Proyecto: “Extracción y aprovechamiento de material pétreo del Río Elota, Banco El Roble”
Promoviente: Francisco Javier Batidas Peña

El municipio cuenta con condiciones naturales que permiten la producción de diferentes cultivos, por lo tanto, esta actividad representa un eje fundamental para desarrollo municipal.

Superficie sembrada en hectáreas por tipo de cultivo

Cultivo	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Cacahuete	61			100		39
Chile	839	1,382	1,156	786	665	1,131
Cebolla	3					21
Frijol	392	269	157	198	596	153
Limón	3	3	40	28	28	158
Maíz	17,641	24,075	11,967	19,521	20,338	20,275
Mango	33	33	40			
Papaya	12	12	6	3		5
Pepino	1,009	925	738	687	641	691
Sorgo	3,306	756	2,493	2,086	3,197	4,375
Total	23299	27455	16597	23409	25465	26848

Fuente: Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa (CODESIN), 2015.

En Elota Sinaloa, una de las principales actividades económicas es la agricultura, en la cual se destaca la producción de hortalizas, frutas y legumbres. Entre los cultivos más comunes se encuentran el tomate, chile, cebolla, maíz, pepino, limón, papaya y mango. También se cultiva sorgo, frijol y cacahuete. La agricultura se realiza principalmente en riego, utilizando el agua de los ríos y presas de la región, aunque también hay algunas zonas de agricultura de temporal.

Volumen de producción agrícola por tipo de cultivo en toneladas.

Cultivo	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Cacahuete	38			48		30
Chile	62,850	70,701	97,751	48,477	44,614	66,386
Cebolla	40					216
Frijol	589	159	245	290	752	48
Limón	71	528	567	359	120	71
Maíz	168,99	119,69	126,04	184,35	168,03	203,33
Mango	1	8	3	2	4	0
Papaya	252	252	-			
Pepino	95	94	103	85		70
Sorgo	56,487	27,940	53,402	51,843	48,886	55,421
	22,199	2,727	22,583	15,266	17,514	14,868

Tabla 52. Volumen de producción agrícola por tipo de cultivo en toneladas.

Fuente: Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa (CODESIN), 2015.

Precio medio rural por tonelada por tipo de cultivo en el municipio de Elota.

Cultivo	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Cacahuete	7,500	7,500	5,600	8,879	2,401	3,840
Chile	3,000	5,856	7,500	9,538	4,272	7,161
Cebolla	3,500					7,829
Frijol	10,000	11,624	18,381	14,263	11,572	13,740
Limón	2,800	2,800	3,200	2,648	2,475	2,600
Maíz	2,296	3,600	4,008	3,265	3,359	3,102
Mango	2,150	2,150				
Papaya	3,704	3,712	3,700	573		6,286
Pepino	5,000	7,282	3,700		3,955	3,952
Sorgo	550	876	363	546	588	699

Tabla 53. Precio medio rural por tonelada por tipo de cultivo en el municipio de Elota.

Fuente: Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa (CODESIN), 2015.

Respecto a los productos agrícolas destacados por su valor de producción se encuentran el Cacahuete, Frijol y el pepino que de manera conjunta representan el 56.5% del valor de producción agrícola anual del municipio.

Los cultivos que presentan un mejor rendimiento considerando toneladas producidas por hectárea son el Limón, Chile y Pepino razón por la que es factible explorar la posibilidad de que se generen mayores inversiones enfocadas a dichos productos y aumentar la inversión para la innovación de tecnologías que se enfoquen en el riego de las mismas y mejora de los principales cultivos.

Ganadería

En Elota, la actividad pecuaria es una importante fuente de ingresos para la economía local. La mayoría de la producción pecuaria se lleva a cabo de manera extensiva debido a la topografía del terreno y la disponibilidad de tierras adecuadas para el pastoreo.

La especie animal más importante en la región es la bovina, seguida de la porcina y caprina. Además, también se practica la avicultura y la apicultura en menor medida. Los productos pecuarios son comercializados tanto en el mercado local como en otros estados del país.

Minería

Por sus características geológicas, el estado de Sinaloa, cuenta con un gran potencial en recursos minerales, tanto metálicos como en los no metálicos.

Usualmente han sido trece las regiones mineras, en donde se ha venido desarrollando con mayor grado la actividad minera en el Estado; sin embargo, existen amplias posibilidades de desarrollar trabajos de minería en numerosas localidades, diferentes a las conocidas.

El registro y control de las concesiones mineras, se realizan en la Agencia de Minería localizada en la ciudad de Culiacán, Sin. El registro y control de las concesiones mineras que se realizan en esta Agencia, se concentra en oficinas de la Delegación Federal de Minería, localizada en la ciudad de Durango.

Turismo

El municipio de Elota, ubicado en la región costera del estado de Sinaloa, cuenta con una rica biodiversidad que incluye una amplia variedad de flora y fauna. Entre los atractivos naturales se encuentran el Cerro de la Nevería, el Cerro del Chilillo, el Cerro de San Rafael y la Laguna de Santa María del Oro, que es un importante santuario para la avifauna migratoria.

En la cabecera municipal de La Cruz de Elota se pueden apreciar construcciones antiguas que reflejan la historia y cultura de la región, como el Templo de la Virgen de La Candelaria y la Casa de la Cultura, donde se promueve y difunde la música, danza, teatro y artesanías de la zona. El parque Los Algodones y la alameda principal son espacios públicos muy populares entre la población local y visitantes, donde se pueden disfrutar de áreas verdes, juegos infantiles, fuentes y kioscos.

En Elota, la pesca es una actividad económica importante, especialmente en la costa, donde se encuentra el puerto de Teacapán, que cuenta con una gran variedad de mariscos frescos. También se practica la agricultura, principalmente de cultivos como el mango, chile, maíz y frijol, además de la ganadería y apicultura.

La gastronomía de Elota es reconocida por sus platillos a base de mariscos y pescados, como el ceviche, aguachile, camarones al coco y filete zarandeado. Además, se pueden encontrar dulces típicos elaborados a base de coco y mango, frutas emblemáticas de la región.

Fiestas Populares

El municipio de Elota cuenta con diversas festividades y celebraciones a lo largo del año. Entre las más destacadas se encuentran la fiesta religiosa en honor a San Francisco de Asís, patrono del municipio, que se celebra el 4 de octubre con misas, procesiones y actividades culturales.

También se celebra la Semana Santa con procesiones y eventos religiosos, así como la Navidad con diversas actividades y decoraciones en las calles y plazas del municipio. El 20 de noviembre se celebra el Día de la Revolución con desfiles y actos cívicos, mientras que el 16 de septiembre se conmemora el Día de la Independencia con el tradicional grito de "¡Viva México!" y actividades festivas en la plaza principal.

Además, en algunas comunidades del municipio se celebran festividades en honor a sus santos patronos, como la fiesta de San Antonio de Padua en la comunidad de San Antonio de los Bravos, la fiesta de San Miguel Arcángel en la comunidad de La Palmita, y la fiesta de San José en la comunidad de San José de los Hornos. En estas festividades se realizan procesiones, misas y actividades culturales y deportivas para toda la comunidad.

Tradiciones y Costumbres

En Elota, se celebran diversas tradiciones y costumbres a lo largo del año. Por ejemplo, en Semana Santa se realizan procesiones y actividades religiosas en las distintas comunidades del municipio. También se celebra la festividad del Día de Muertos, donde se montan altares con ofrendas y se realizan visitas al cementerio para recordar a los difuntos.

Otra de las tradiciones más arraigadas en Elota es la Feria de la Uva, que se celebra en el mes de agosto en honor a la cosecha de la uva en la región. Durante esta feria se realizan actividades culturales, deportivas y gastronómicas, donde los visitantes pueden degustar los vinos y platillos típicos elaborados con esta fruta.

Además, se celebra el carnaval en febrero, con desfiles y comparsas por las principales calles de la cabecera municipal. En septiembre se lleva a cabo la semana de la cultura, donde se realizan diversas actividades culturales y artísticas para fomentar la riqueza cultural del municipio.

También se celebran festividades religiosas como la fiesta de San Juan Bautista, el 24 de junio, y la de la Virgen de Guadalupe, el 12 de diciembre, con misas, procesiones y actividades populares. En Navidad se realizan las tradicionales posadas, donde se cantan villancicos y se comparte la cena en familia y con amigos.

Danzas

En Elota, una de las danzas tradicionales más importantes es la danza del Venado, que se realiza durante las fiestas de la Candelaria en febrero. También se celebra la danza de la Pluma, que se lleva a cabo en la festividad de San Miguel Arcángel en septiembre. Además, en algunas comunidades se realizan danzas de matachines en honor a la Virgen de Guadalupe y otras festividades religiosas.

Música

Como sinaloenses, en Elota retumba la tambora y se cuenta con 7 bandas de viento de renombre estatal. Asimismo, como municipio eminentemente rural se aprecia la música de guitarras y conjuntos nortños.

Artesanías

Parte de las manualidades de la región son la confección de coronas para día de muertos, la construcción de teja para casas (rústica), la producción de ladrillo (construcción). Para la pesca se elaboran atarrallas y chinchorros; además en la zona serrana se elaboran sillas con acabados de cuero en el asiento (sillones); y en La Amapa se elaboran hamacas de tejido de hilo y mecate para el descanso; recomendables los huares para las tortillas (tejido en palma), así como el petate de palma para dormir (tejido en palma) y las escobas de malva para la limpieza del hogar.

A) FACTORES SOCIOCULTURALES.

En la historia de Elota, se destaca la importancia de la pesca en la región y la influencia de los españoles en su conquista. Durante la época colonial, los españoles establecieron haciendas en la zona y explotaron la mano de obra indígena, lo que provocó un descontento y una lucha por la independencia en la región.

En la actualidad, Elota cuenta con varios atractivos turísticos como la playa de Las Cabras y el estero de Urías, donde se pueden practicar actividades como la pesca y los paseos en lancha. También se realizan festividades como el Carnaval de Teacapán y la Feria del Ostión en la localidad de La Reforma.

Uno de los principales problemas que enfrenta Elota es la violencia y la inseguridad, lo que ha provocado un desplazamiento forzado de población en algunas zonas. Además, la falta de infraestructura y servicios básicos en algunas comunidades ha limitado el desarrollo económico de la región.

La construcción de una carretera que conecte a Elota con otros municipios del estado sería un paso importante para impulsar el desarrollo de la región y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. También se podrían aprovechar los recursos naturales de la zona, como la pesca y el turismo, para generar empleos y mejorar la economía local.

**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 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 Rio Elota
Drenaje vertical del suelo.	Alteración potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua.
Erosión del Suelo.	Erosión potencial del suelo por el desarrollo del proyecto.
Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce.	Capacidad hidráulica del cauce.
Componentes físicoquímicos 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 54.- 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:

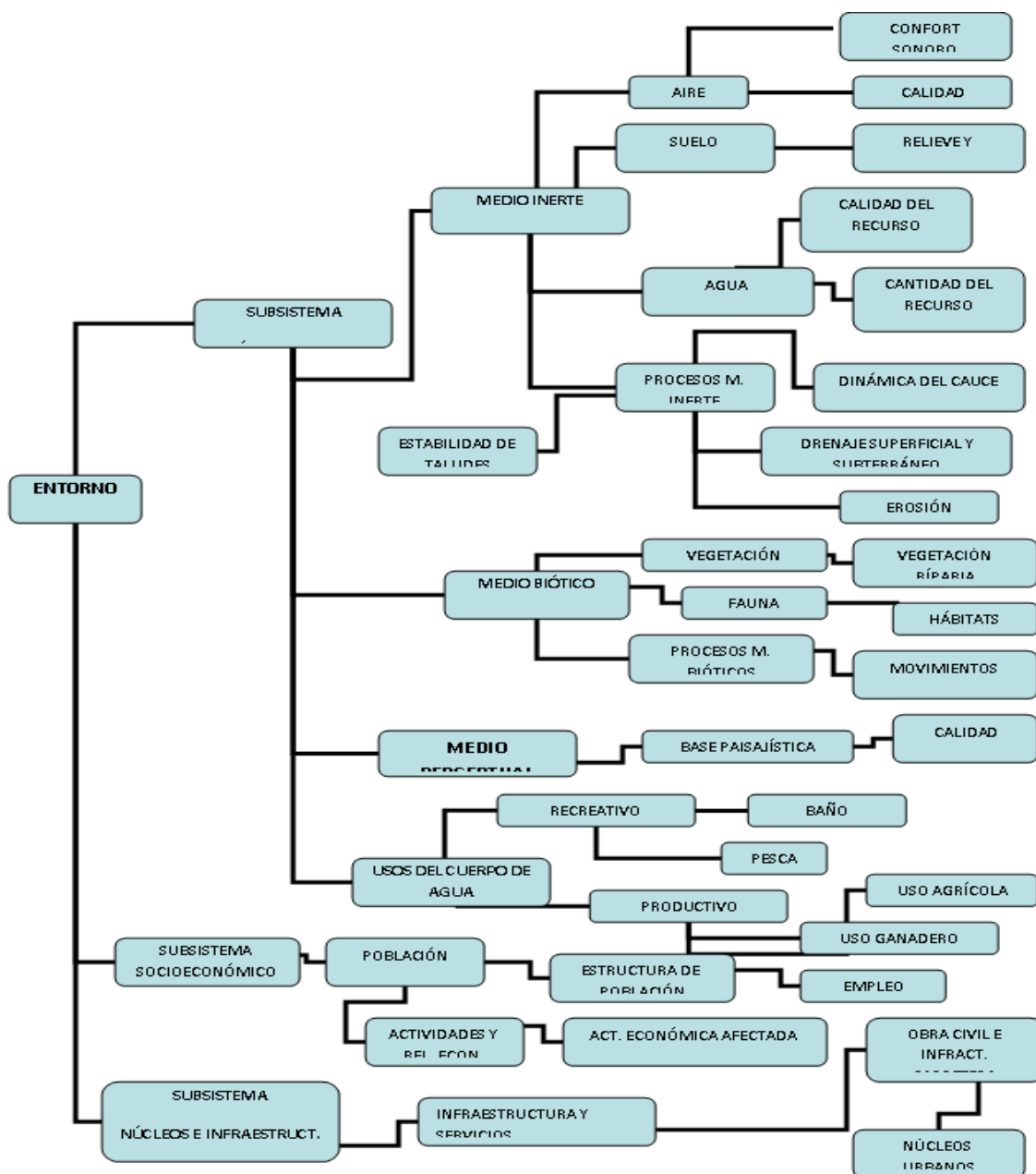
- Características Físico-Químicas.
- Características Biológicas.
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales).
- Relaciones Ecológicas.

Se planearon 3 etapas (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 Residuales	Retiro de maquinaria, vehículos y personas	Restauración del sitio
A: Impacto ambiental adverso significativo.												
a: Impacto ambiental adverso no significativo.												
B: Impacto ambiental benéfico significativo												
b: Impacto ambiental benéfico no significativo.												
--- Ausencia de impacto												
FACTORES ABIÓTICOS.	Agua	Recarga de Agua	a	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		Calidad superficial	---	---	---	---	---	---	a	---	b	---
		Funcionamiento hidráulico del Río	---	b	---	---	---	---	B	---	---	---
	Suelo	Drenaje vertical	a	---	---	---	---	---	a	---	---	B
		Erosión	a	---	---	---	---	a	a	---	---	B
		Calidad	---	---	a	---	---	---	a	---	---	B
	Atmósfera	Calidad del aire.	a	---	---	---	a	---	---	---	b	B
		Confort sonoro	a	---	---	---	a	---	---	---	---	---
	Paisaje	Condición original	a	---	---	---	---	---	---	---	b	B
FACTORES BIÓTICOS	Flora	Estructura poblacional	a	---	---	---	---	---	---	---	---	B
	Fauna	Estructura poblacional	a	---	---	---	---	---	---	---	---	B
		Hábitat	a	---	---	---	---	---	---	---	---	B
FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	Social	Salud y Seguridad	---	---	---	---	---	---	a	---	---	---
	Económico	Empleo local	---	---	---	---	---	---	b	---	---	---
		Desarrollo regional.	---	---	---	---	---	---	B	---	---	---

Tabla 55.- 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, incommensurables 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	
	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	

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
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.- Actividad de 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 los árboles ya que estos cumplen varias funciones, entre ellas la de filtrar el aire, tomando en cuenta que la proyección de árboles a retirar en el área del proyecto es de 15 árboles que están dispersos a lo largo del proyecto, esta es una cantidad baja, el impacto baja en proporción a esto.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

c) Magnitud: Se tiene una proyección de retirar 15 árboles, esta es una cantidad baja, en proporción a esto la magnitud baja.

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de árboles	0.20	0.39	0.08

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

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

a) Descripción: Esta afectación es de carácter temporal;

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

c) Magnitud: Tomando como referencia que en la zona no existe industria de bajo o alto impacto que genere ruidos, lo más cercano al proyecto es la ciudad de Elota, el confort sonoro en el área es bueno; le podemos dar una calificación de 0.80 inicial de conservación y considerar una calificación de 0.40 para este componente ambiental.

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria	0.40	0.08	0.03

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

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

a) Descripción: El retiro de vegetación genera erosión en los suelos debido al arrastre de partículas por la acción dinámica del agua, pero en este caso solo se retirarán 15 árboles, vegetación herbácea y arbustiva y 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	Indirecto	1
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		35
Incidencia estandarizada ($Is = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.42

c) Magnitud: El suelo actualmente presenta erosiones debido a la deforestación en la zona destinada a la agricultura de temporal y a zonas a la extracción de materiales en el río, con esto se considera un valor para este de 0.6, con la ejecución del proyecto se eliminará toda la vegetación del área, pero también el elemento suelo por la ampliación del cauce, entonces podemos considerar un valor para la calidad del suelo con la ejecución del proyecto de 0.2.

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	0.42	0.17

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

c) Magnitud: Considerando que en el área de proyecto existen pocos árboles que serán retirados, herbáceas y arbustivas y que se trata de un suelo muy permeable como lo son los formados por materiales sueltos o semiconsolidados, tales como gravas, arenas y limos, se considera una magnitud sin proyecto de 0.50, 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	0.50	0.30	0.20

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.30	0.50	0.15

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 ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + P_r + C$)		40
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.55

c) 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 etapa de 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 ($I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		42	36	37
Incidencia estandarizada ($Is = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		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 ($I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		35
Incidencia estandarizada ($Is = I - Imin / Imax - Imin$)		0.42

c) Magnitud: En 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 ($I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		36
Incidencia estandarizada ($Is = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}$)		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 0.70 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	0.70	0.30	0.40

d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.40	0.45	0.18

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 ($I = \text{Inm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		40
Incidencia estandarizada ($I_s = \frac{I - I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}$)		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

encontraron algunas especies 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
Incidenia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		32
Incidenia estandarizada ($I_s = I - I_{nim} / I_{max} - I_{min}$)		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	Situación con	Magnitud del

	Proyecto	Proyecto	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.- Actividad de Operación.

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 ($I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		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 0.70, o sea que es de calidad media, tomando en cuenta que solo estará operando una excavadora, un cargador frontal y dos camiones la magnitud con el proyecto es 0.40.

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
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 ($I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		22
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.08

- b) Magnitud: Tomando como referencia que en la zona existen otros bancos para la extracción de materiales le podemos asignar una calificación de 0.60, ahora bien, con el funcionamiento de la maquinaria para la extracción y transporte del material en el desarrollo del proyecto se considera 0.30.

c)

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	0.02

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 (erosión) por la circulación de la maquinaria.

- a) 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.

- 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	Corto Plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		32
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.34

- d) 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 0.7, y con la ejecución del proyecto el cual tendrá circulación de equipo podemos estandarizar que se tienen un valor de 0.4

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Relieve y topografía del suelo.	0.70	0.40	0.30

$$M = 0.20$$

- d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria	0.30	0.34	0.10

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 ($I = Im + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		48
Incidencia estandarizada ($Is = I - Im_{\min} / Im_{\max} - Im_{\min}$)		0.76

c) Magnitud: El agua del Río Elota 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 el dragado del río se tendrán un gran número de partículas suspendidas en un radio aproximado alrededor de la draga 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 0.30 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	0.30	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incendencia	Valor final
Extracción del material	0.40	0.76	0.30

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3

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

c) Magnitud. En 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 el dragado 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.	0.40	1.00	0.60

d) Valor final / evaluación.

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

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 de 1.50 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 estamos 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 ($I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		46
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.71

c) Magnitud: Tomando la alta permeabilidad del suelo presente en el área la cual tienen una alta capacidad de drenado vertical y que las partes altas de las cuencas son zonas de recarga permanentes de los acuíferos, se analiza el impacto que se tendrá sobre el drenaje vertical y la recarga de los acuíferos en la zona, con el dragado del río a una profundidad de 1.50 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 dragará 1.0 metro 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 de 1.50 m.	0.50	0.71	0.36

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

c) Magnitud: Considerando que esta acción solo se presenta al estar trabajando cerca del punto final de la sección marcada por CONAGUA como límite para el establecimiento de las riberas, y que actualmente los taludes de los ríos presentan erosión, debido a la deforestación y la acción dinámica del agua, asignaremos un valor inicial de 0.70, considerando la ejecución del proyecto en el cual está considerado hacer taludes y aumentar la capacidad de los cauces lo cual evita la erosión de los taludes, por lo que asignaremos 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 etapa de 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 ($I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		45	33	43
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.68	0.37	0.63

c) Magnitud.

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

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

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

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

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

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Proyecto: “Extracción y aprovechamiento de material pétreo del Río Elota, Banco El Roble”

Promoviente: Francisco Javier Batidas Peña

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

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Traf, maquinaria	Emisiones a la atmósfera	Emisiones de acústica
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 ($I = \text{Inm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		27	34	28
Incidencia estandarizada ($I_s = I - \text{Imin} / \text{Imax} - \text{Imin}$)		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 etapa de preparación y construcción, 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 etapa de construcción.

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 etapa de operación 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

Atributos	Caracterización	Valor numérico
		Mano de obra
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		42
Incidencia estandarizada ($Is = I-Imin/Imax-Imin$)		0.61

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

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de empleos	0.2	0.61	0.12

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Largo Plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		51
Incidencia estandarizada ($Is = I - Imin / Imax - Imin$)		0.84

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

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

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

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

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

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

a) Descripción: La maquinaria será retirada, así como el personal del área de trabajo. El Río Elota tendrá un impacto benéfico, ya que la operación de la maquinaria (excavadora, cargador y dos camiones) causaba suspensión de sólidos en el agua.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Largo Plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		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, podemos afirmar que el retiro de la maquinaria del río es benéfico para la calidad del agua ya que dejarán de operar generando dispersión de sólidos.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud

	Proyecto	Proyecto	del Impacto
Calidad del agua superficial	0.90	0.50	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

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

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

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

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

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

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
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		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 una excavadora, un cargador frontal y dos camiones 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, podemos afirmar que el paisaje tendrá un efecto positivo al retirar la maquinaria del río.

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

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

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación de los taludes en ambas márgenes y reforestación de las mismas, 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 los taludes en ambas márgenes y reforestación de las mismas, 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 los taludes en ambas márgenes y reforestación de las mismas, se generará un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre la calidad del suelo, ya que se 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 los taludes en ambas márgenes y reforestación de las mismas, 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 los taludes en ambas márgenes y reforestación de las mismas, 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 los taludes en ambas márgenes y reforestación de las mismas, 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 los taludes en ambas márgenes y reforestación de las mismas 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 los taludes en ambas márgenes y reforestación de las mismas, se recuperará el hábitat de numerosas especies raparías, lo cual genera un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

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

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO
I ACTIVIDAD DE PREPARACIÓN DEL SITIO	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	EROSIÓN DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	RECARGA DE AGUA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	DRENAJE VERTICAL DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FLORA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FAUNA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	HABITAT DE LA FAUNA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	PAISAJE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
II. ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN	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 RESIDUALES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	SALUD Y SEGURIDAD	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	NIVEL SOCIOECONÓMICO	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
III. ACTIVIDAD DE ABANDONO (TERMINACIÓN DEL PROYECTO)	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 56.- Resumen de impactos.

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

MATRIZ DE CRIBADO

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO.	La ampliación del cauce Rio Elota, 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 retirará 15 árboles y vegetación de tipo arbustiva y herbácea anuales.
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 57.- 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.- Etapa de 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 en ambos márgenes del Río Elota, siendo una distancia total a reforestar de 3390.83 m (se anexa plano PL-02).

La reforestación se llevará a cabo en la distancia antes mencionada, basándose en el Manual básico de técnicas de reforestación de CONAFOR, a una distancia entre plantas de 3.0 m se tiene una densidad de 1130 árboles, de las siguientes especies: 380 Higueras (*Populus dimorpha*), 375 Guamúchil (*Pithecellobium dulce*) y 375 Sauces (*Salix nigra*).

Actividad	AÑO												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Inicio de la extracción.													
Siembra de árboles.													
Monitoreo y mantenimiento de los árboles.													
Abandono del sitio considerando tres años después de terminada la siembra de árboles.													

Tabla 58.- Programa de Reforestación, monitoreo y mantenimiento.

Se considera iniciar la reforestación transcurrido 7 años del inicio de la extracción que es cuando se empezaran a construir los taludes, para evitar el estrés de las plantas con la maquinaria cercana, así se tendrá mayor margen en el área a reforestar brindando un mejor manejo operativo, la vigilancia y monitoreo se llevará a cabo durante todo el tiempo de reforestación y tres años posteriores para asegurarse del buen desarrollo de las últimas plantas sembradas.

Se dará el seguimiento necesario después de haberse establecido la reforestación, lo cual nos indicara el éxito, para ello, el factor a considerar más importante, es de la sobrevivencia.

Para la sobrevivencia se propone hacer recorridos en las parcelas reforestadas, y por medio de registros anuales durante al menos tres años, después de la reposición de ejemplares, o cuando se consideren necesarios de acuerdo a las condiciones que se presenten en la zona hasta obtener un establecimiento de ejemplares superior al 80%; se contarán el número de plántulas vivas con la siguiente formula:

$$PS\% = n \times 100 / N$$

Donde:

PS% = Porcentaje de sobrevivencia

n = Número de plántulas sobrevivientes (establecidas)

N = Número de plántulas sembradas

Si la sobrevivencia está por debajo del 80% deberán hacerse replantaciones hasta superar el porcentaje de sobrevivencia mínimo (80%).

Nota: Los árboles que tengan plagas o que se hayan muerto serán sustituidos.

Costos de vigilancia, monitoreo y mantenimiento por 6 años de la zona a reforestar:

Se considera hacer un monitoreo semestral ya que las condiciones en la ribera son idóneas para el desarrollo de cualquier planta, lo cual sería 2 días por año, con un total de 6 por los 3 años, la siembra se realizará en época de lluvias donde el porcentaje de sobrevivencia es alto.

Reforestación				
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario (\$)	Total \$
Compra de planta	Pza.	1130	50	56,500.00
Traslado de la planta	Pza.	1130	2.00	2,260.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	1130	15	16,950.00
Terrazas Individuales	Pza.	1130	10	11,300.00
Herramientas	Paquete	1	4,000.00	4,000.00
Supervisor	Pza.	1130	20.00	22,600.00
TOTAL				\$113,610.00

Tabla No.59. Costos de reforestación.

Reposición				
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario (\$)	Total \$
Compra de planta	Pza.	226	50	11,300.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	226	15	3,390.00
Supervisor	Pza.	226	10	2,260.00
Terrazas Individuales	Pza.	226	10	2,260.00
TOTAL				\$19,210.00

Tabla No.60. Costos de reposición de plantas.

Mantenimiento a la Reforestación				
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario (\$)	Total \$
Mantenimiento y deshierbe a los cajetes	Pza.	1130	15	16,950.00

Mantenimiento a la Reforestación				
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario (\$)	Total \$
Supervisor	Pza.	1130	10.00	11,130.00
Reposición de herramientas	Paquete	1	1,000	1,000.00
TOTAL				\$29,080.00

Tabla No.61. Costos de actividades de Mantenimiento a la reforestacion

Costo Total de la Reforestación				
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario (\$)	Total \$
Reforestación	Unidad	1	113,610.00	113,610.00
Reposición	Unidad	1	19,210.00	19,210.00
Elaboración de Informe	Pza.	26	4,000.00	104,000.00
Mantenimiento	Año	3	29,080.00	87,240.00
TOTAL				\$324,060.00

Tabla No.62. Costos Total de la reforestación.

Costo de la medida: \$ 324,060.00 (Trescientos veinticuatro mil sesenta 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 azolvados los cauces, 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 del río 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 Elota, el total de plantas total a reforestar es de 1130 con una longitud de 3,390.83 M (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 planteara el problema al H. Ayuntamiento de Elota 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	5,000.00
Retiro de la basura en camión	Hr.	8	600	4,800.00
Total				9,800.00

Tabla No.63. Costo de la recolección de basura.

Se estima un tiempo aproximado de 5 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.

Como se mencionó en la medida No. 1 se tienen contemplado la reforestación en ambas márgenes del río, esta zona de ribera es la marcada definitiva por CONAGUA, esto garantiza la conservación de los ecosistemas riparios.

Costo de la medida: Contemplada en la medida de mitigación No. 1

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 se realizará paulatinamente durante los 10 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 POLÍGONO DE REUBICACION DE FAUNA						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	P V				X	Y
				1	311,759.43	2,644,916.56
1	2	S 78°40'29.03" E	100.00	2	311,857.48	2,644,896.92
2	3	S 11°19'30.97" W	50.00	3	311,847.67	2,644,847.90
3	4	N 78°40'29.03" W	100.00	4	311,749.61	2,644,867.54
4	1	N 11°19'30.97" E	50.00	1	311,759.43	2,644,916.56
SUPERFICIE = 5,000.00 m ²						

Tabla No.64. Poligono de reubicacion de fauna.

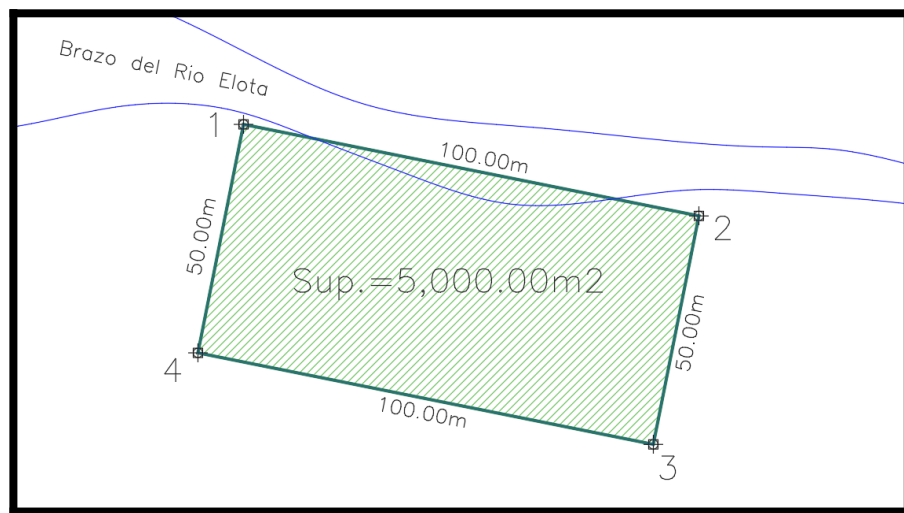


Imagen No. 40.- Dimensiones Polígono de Reubicación de Fauna.

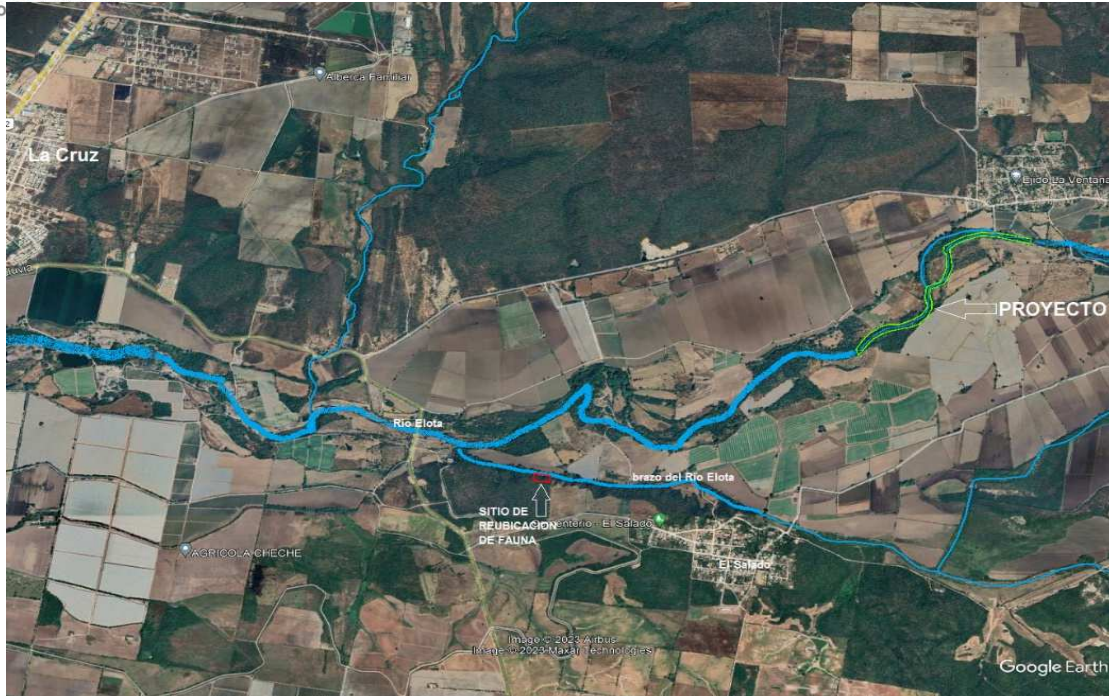


Imagen No. 41.-Localización del área de Reubicación.



Imagen No. 42.-Imagen satelital del polígono de reubicación de la fauna (cambiar imagen).

Se anexa plan de Rescate y Reubicación de la Fauna.

Costo de la medida: Se dará un curso de capacitación a los trabajadores para el rescate de la fauna.

Costo Total del Rescate y Reubicación				
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario (\$)	Total \$
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	\$15,000.00	\$15,000.00
Total				200,000.00

Tabla No.65. Costo Total del Rescate y Reubicación

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 1400 m al suroeste del área del proyecto, en una superficie de 5,000 m² sobre una margen del Río Elota, 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 taludes en ambas márgenes que serán reforestadas.

Las siguientes figuras muestran de manera esquemática los aspectos de mejora del paisaje que se realizarán.



Proyecto: “Extracción de arena y gravilla en el río Elota, Banco El Roble”

Rio.

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 No.66. Medida de mitigación por elaboración y colocación de letreros.

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.- Actividad de Operación.

11.- Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.

Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera, y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en un taller especializado fuera del área de trabajo, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

MAQUINARIA	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODO
EXCAVADORA CATERPILLAR 325 BL CON CAPACIDAD DE 1 ^{1/2} .	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 4 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
CARGADOR FRONTAL CAT. MOD. 938G	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 4 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
DOS CAMIONES DE VOLTEO INTERNATIONAL, 7 M ³ , MODELO 2008.	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 4 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual

Al momento de transportar el material los camiones serán cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas.

Se usarán charolas del tipo que se ven en la fotografía para cuando surjan problemas y tenga que realizarse el servicio en el lugar de la extracción, para evitar derrames.



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	400.00	1,600.00
Total				1,600.00

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.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Riego con camión pipa tipo cisterna.	Día	520	100	52,000.00
Afine de caminos con motoconformadora.	Día	120	400	48,000.00
Total				100,000.00

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 Elota.

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 a donde el H. Ayuntamiento de Elota lo disponga para darle disposición final.
R. Peligrosos	La maquinaria recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona federal, sin embargo, en caso de requerir el servicio por emergencia en el área de trabajo se colocarán charolas debajo de la maquinaria. Para esto, se colocarán depósitos (Cubetas) con sus respectivas tapas y leyenda del tipo de residuo que contiene, así como a la categoría en la que se encuentran (CRETIB), estos estarán en ubicados en la zona donde está la instalación de la criba, la cual ya cuenta con un almacén de residuos peligrosos.

Aguas Residuales	Se tendrá una letrina móvil para instalarla cercana al área del proyecto, esta se irá moviendo de lugar conforme al avance del proyecto; a ésta le dará mantenimiento el H. Ayuntamiento ya que se encargan de prestar este servicio.
------------------	---

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe anual
Renta de letrina móvil	Mes	60	3,000	180,000.00
Botes para basura	Pza.	2	600	1,200.00
Total				181,200.00

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 1666.37 m en los cuales se determinaron 68 secciones de 25 m cada una y una última de 16.37 m, cada sección presenta la formación de taludes 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 de 1.50 m tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.

Como ya se ha mencionado se tienen contemplada la reforestación del proyecto en ambas márgenes que 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 a los ya considerados.

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 taludes en la margen izquierda 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
Letreros de identificación del banco	Pza.	1	3,000	3,000.00
Total				3,000.00

COSTO TOTAL DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR LOS 10 AÑOS.

MEDIDA	CONCEPTO	COSTO
1	Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de árboles presentes en el área del proyecto.	441,750.00
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.	9,800.00
8	Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del Río debido al retiro de vegetación.	380,000.00
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.	1,600.00
13	Medida de corrección del impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.	100,000.00
15	Medida de mitigación del impacto generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales.	361,200
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		\$1,304,350.00

Tabla 67.- Cuadro medidas de mitigación.

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 en 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 se amortiguará a mediano plazo.

VI.2.1. Evaluación de impactos residuales:

Los impactos residuales serán los que subsistirán después de aplicar las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI.

1. **Calidad del aire:** La importancia de un impacto residual sobre la calidad del aire ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, las cuales son fuentes móviles, no habrá fuentes fijas de emisiones continuas, no se producirán impactos significativos.
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles preexistentes, 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. En 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 una excavadora, un cargador y dos camiones, no se producirán impactos significativos
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por	El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria pesada ha sido clasificado como no significativo,

	encima de los niveles preexistentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	ya que no excederán los límites preexistentes en el área.
--	--	---

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidas por el incremento de emisiones de ruido a raíz de la ejecución del proyecto serán: **No significativos**.

- 3. Agua superficial:** La importancia de un impacto residual sobre las aguas superficiales ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del agua, hasta que la calidad del mismo deje de cumplir con las normas existentes de control de calidad del agua.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de corriente que tiene el río, se trabajara en los meses que faciliten las labores o estiaje, que es cuando conduce poca agua, 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 en el río, la cual conduce poca agua en época de estiaje y es cuando se llevarán a cabo los trabajos de extracción, 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 que solo se trabajará en época de estiaje, **no se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental**.

- 4.- Suelos:** La importancia de un impacto residual sobre el suelo ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la forma superficial del suelo, o por la pérdida de la capa superficial del suelo.	De acuerdo a lo evaluado la circulación de la maquinaria solo se realizará por los caminos existentes, no se producirán impactos significativos.
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir	De acuerdo a lo evaluado y que la circulación de la maquinaria solo se

	alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la de alterar la forma superficial del suelo.	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, lo que generará **impacto residual no significativo**.

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 llevara 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 **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-	El impacto previsto para este proyecto es totalmente mitigable ya que solo se removerán del cauce del Rio 15 árboles, herbáceas y arbustos de las cuales se encuentran muy pocas plantas. Además, se hará una reforestación en ambos

	059-SEMARNAT-2010.	márgenes del Rio 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 rio, 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 encuentran dos especies 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-2010.	En este proyecto se encontraron aves, mamíferos y reptiles; además de que cuando se abandone el sitio y se haga la reforestación la fauna llegara por sí sola al lugar.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y de la flora existente se tiene que el impacto será totalmente mitigable ya que con el abandono del sitio y con la reforestación que se hará, la fauna regresará y habitará el área.

Los impactos a analizados anteriormente son totalmente mitigables con las medidas propuestas y no persistirán en el ambiente una vez terminado el proyecto. **Por lo tanto, no se consideran residuales.**

VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.

Tomando en cuenta el escenario actual, descrito en el capítulo IV, que ocupara 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 etapas de preparación y operación del proyecto. De igual manera se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

ESCENARIO SIN LA EJECUCIÓN DEL 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.

ESCENARIO EJECUTANDO EL 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 ampliará el área hidráulica teniendo mayor capacidad de conducción sobre todo en las avenidas máximas, de igual forma la población aledaña al Río se beneficiará ya que se disminuirá el riesgo de inundaciones.

ESCENARIO EJECUTANDO EL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN:

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 repararía 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.

Componente ambiental agua:

Se realizará la limpieza del área en la etapa de preparación del sitio lo que eliminará la filtración de lixiviados al suelo producto de la descomposición de la basura, estos son los contaminantes más comunes de los acuíferos en las zonas de la ribera ya que los pobladores aledaños acostumbran a tirar basura en la zona.

La maquinaria usada para la extracción de los materiales pétreos estará en mantenimiento periódico, este mantenimiento se le dará fuera del área de trabajo para evitar derrame de residuos peligrosos que puedan contaminar las corrientes de agua, los residuos producto del mantenimiento de la maquinaria será llevado al almacén temporal de residuos peligrosos que está en la criba.

Las recargas de los acuíferos seguirán estables ya que se tiene el programa de reforestación, lo que ayuda al drenaje vertical del agua hacia el subsuelo, de igual forma la reforestación de los

taludes funcionará como barrera para evitar infiltraciones del agua de los acuíferos adyacentes hacia el canal base del Río.

Se tendrá instalados contenedores de basura para usos de los trabajadores, de igual forma se tendrán instaladas letrinas móviles ecológicas.

Con la aplicación de cada una de las medidas se garantiza la estabilidad de este componente ambiental, así como el sistema ambiental general.

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 la etapa de operación 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, ya que se retirarán 15 árboles, estrato arbustivo y estrato herbáceo en la ejecución del proyecto, sin embargo se formaran taludes 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 raparía (guamúchiles 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.

Componente ambiental fauna:

La fauna con el desarrollo del proyecto no resultara muy afectada ya que el lugar se encuentra impactado por la acción humana y por tal motivo la fauna es muy escaza. Sin embargo, se tiene propuesta una medida de mitigación que es el rescate y reubicación de fauna en caso de que se encuentre algún animal de lento movimiento o lastimado dentro del área del proyecto o aledaño al mismo. Cabe hacer mención que una vez reforestadas ambas márgenes del río, se recuperará el hábitat de las especies las cuales por proceso natural serán repobladas.

Componente socioeconómico:

Con la ejecución del proyecto se generarán empleos locales, se tendrá una oferta al mercado de material pétreo de buena calidad para la construcción, así como para la rehabilitación de carreteras y caminos (vías generales de comunicación).

Uno de los grandes retos actuales es el generar el desarrollo local y regional sin afectar a los ecosistemas presentes, haciendo uso de los recursos naturales bajo un esquema de conservación, trabajando con programas bien planeados y sobre todo aplicando todas y cada una de las medidas de mitigación propuestas en los estudios de impacto ambiental, así como las condicionadas por las autoridades correspondientes en materia ambiental.

Este componente es uno de los más beneficiados con el desarrollo del proyecto, ya que se incrementará la seguridad hidráulica del tramo significativamente, evitando con ello inundaciones de terrenos agrícolas y poblados cercanos, lo que genera una gran pérdida económica año con año.

ESCENARIO AL FINALIZAR EL PROYECTO:

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



Imagen No. 44.- Esquema general del escenario al fin del proyecto.

Esquema general del escenario al fin del proyecto:



Imagen No. 45.-Escenario al finalizar el proyecto.

Con las instalaciones de letreros para conservar las áreas, y con la ayuda del ayuntamiento se puede lograr mantener estos ecosistemas riparios en buenas condiciones.

VII.2. 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 etapas del desarrollo del proyecto, identificando y valorando los impactos en cada una de ellas.

Actividad I Preparación del sitio.

Actividad II Explotación de banco.

Actividad III Abandono del sitio.

VII.3. CONCLUSIONES.

CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO SE GENERARÁN 33 IMPACTOS, DE LOS CUALES 18 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, DE ESTOS EL 100% DE ELLOS SE PUEDEN MITIGAR O PREVENIR MEDIANTE MEDIDAS QUE SE PUEDEN APLICAR DURANTE TODAS LAS ETAPAS Y 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 ELOTA 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 RIO ELOTA, BANCO EL ROBLE”, EL CUAL SE LOCALIZA SOBRE EL RIO ELOTA A 200M DE LA LOCALIDAD DE EL ROBLE, MUNICIPIO ELOTA, SINALOA. 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 de tipo arbórea, arbustiva y herbácea.	Se reforestarán los taludes que se formen por ambas márgenes de río con especies propias de los ecosistemas riparios. Se harán pláticas de concientización con

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
		los pobladores aledaños y se colocarán letreros para reforzar esta medida.
FAUNA	Se desplazará del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles.	Con la reforestación que se hará, se propiciará las condiciones para que la fauna vuelva a poblar el área y esta llegará por sí sola, además se hará un programa de rescate y reubicación de fauna para las especies de lento desplazamiento.
AIRE	Se generaran emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada, la 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

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

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 en 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. PLANOS DEFINITIVOS.

Para la elaboración de los planos donde se plasma el proyecto se realizaron visitas a campo donde se hizo un levantamiento topográfico con equipo de medición GPS satelital utilizando el método estático y recorriendo todo el polígono, una vez hecho el trabajo en campo se descargó la información de manera electrónica en una pc para su posterior proceso de la información, además se utilizó el programa AutoCAD y Civilcad para el cálculo de volúmenes por secciones de material para extracción o relleno.

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 de Reforestación
PL-04	Plano Área de Influencia

VIII.2. FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1.- Vista General Rio Elota.



Fotografía 2.- Caminos de Acceso al sitio del Proyecto.



Fotografía 3.- Vista Panorámica Rio Elota



Fotografía 4.- Vegetación presente en el área del proyecto.



Fotografía 5.- Vegetación secundaria presente en el área del proyecto.



Fotografía 6.- Vista general del terreno.

VIII.3. VIDEOS.

No se anexa video Grabación

VIII.4. OTROS ANEXOS.

- Formato de pago.
- Copia de la credencial de elector del Promovente.
- Copia de la Cedula de hacienda del Promovente.
- Copia de la CURP del Promovente.
- Planos del proyecto originales sellados por la CONAGUA.
- Copia de la credencia 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.5. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Aguas nacionales: Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto de artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

Aguas continentales: Las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Biodiversidad: Es la totalidad de los genes, las especies y los ecosistemas de una región.

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

Cuenca hidrológica: El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico.

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

Centro de almacenamiento: Lugar donde se depositan temporalmente materias primas su conservación y posterior traslado.

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

Desarrollo integral sustentable: El manejo de los recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.

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

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos

fonos 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 (2020), Plan Estatal de Desarrollo 2021-2023.
- Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024, para Elota.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1989. Guías para la Interpretación de Cartografía. Geología. INEGI. 32 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1990. Guías para la Interpretación de Cartografía. Uso del Suelo. INEGI. 49 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010. Censo General de Población y Vivienda. Sinaloa. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020. Censo General 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 Elota (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 (2001), Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, 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.