



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. 25SI2024HD068

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, RFC de personas físicas y cédula profesional 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_02_2025_SIPOT_4T_2024_FXXVII, en la sesión celebrada el 17 de enero del 2025.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_02_2025_SIPOT_4TO_2024_FXXVII.pdf

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Proyecto: “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Brazo del Río Culiacan, Banco Beltràn.”

Promovente:

Diciembre de 2024

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	9
I.1. PROYECTO.....	9
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....	9
I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.....	9
I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	12
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.....	12
I.2. PROMOVENTE.....	13
I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	13
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.....	13
I.2.3. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.....	13
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	13
I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	13
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	15
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	15
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.....	15
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.....	16
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.....	16
II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.....	18
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	20
II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.....	20
II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.....	21
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	22
II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	23
II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO.....	36
II.2.3. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EXPLOTACIÓN DE BANCO.....	37
II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES.....	38
II.2.5. APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO.....	39
II.2.6. ABANDONO DEL SITIO.....	39
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.	46
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.	48
III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.	48
III.2. NORMAS APLICABLES.....	70
III.3. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO).	76
III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.	83
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	96
IV.1 DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN.	96
IV.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONAS DE INFLUENCIA.....	96
IV.3.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	107
IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.....	107
IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS.....	124
IV.3.3. PAISAJE.	133
IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	135
IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....	142
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	145
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	145
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.	145
V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.....	146
V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	147
V.1.3.1. CRITERIOS.	147
V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.	147
V.1.3.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.	149
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	186
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.	186

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.	205
VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. .	207
VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.	207
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	207
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.	208
VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	209
VII.4. PRONOSTICO AMBIENTAL.	212
VII.5. CONCLUSIONES.	212
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	215
VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.	215
VIII.1.1 CARTOGRAFIA.....	215
VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS.....	216
VIII.1.3. VIDEOS.	221
VIII.2. OTROS ANEXOS.....	221
VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.	227

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1.- Localización del Estado de Sinaloa.....	9
Imagen 2.- Localización de Culiacàn en el estado de Sinaloa.....	10
Imagen 3.- Imagen satelital de ubicación del Proyecto.	10
Imagen 4.- Fotografía satelital del polígono general de trabajo sobre el brazo del rio Culiacàn.	12
Imagen 5.- Croquis de localización del área del proyecto.....	17
Imagen 6.- Vías de acceso al polígono de extracción.....	21
Imagen 7.- Sección de extracción típica.....	23
Imagen 8.- Esquema general de trabajo.....	36
Imagen 9.-Polígono de extracción.	37
Imagen 10.- Sección tipo del cauce con el proyecto finalizado.	40
Imagen 11.- Contenedor de basura.	41
Imagen 12.- Tipo de letrinas.....	42
Imagen 13.- Diseño del almacén temporal de residuos peligrosos.....	43
Imagen 14.- Dimensiones del Almacén de Temporal de Residuos Peligrosos.	44
Imagen 15.- Imagen satelital de la ubicación de la criba en relación al proyecto.	45
Imagen 16.- Dimensiones de la criba.	45
Imagen 17.- Distancia entre Región Terrestre Prioritaria “Marismas Topolobampo-Caimanero” y el área del proyecto.....	77
Imagen 18.- Distancia entre las Regiones Marinas Prioritarias y el área del proyecto.	78

Imagen 19.- Distancia entre Región Hidrológica Prioritaria “Bahia de ohuira-Ensenada del Pabellòn” y el área del proyecto.	79
Imagen 20.- Distancia entre el AICA “Ensenada Pabellones” y el área del proyecto.	80
Imagen 21.- Distancia entre sitio RAMSAR “Ensenada Pabellones” y el área del proyecto. ...	81
Imagen 22.- Distancia entre la ANP-F Islas del golfo de California y la zona del proyecto.	82
Imagen 23.- Área Natural Protegida Estatal.	83
Imagen 24.- Unidad Ambiental Biofísica.	84
Imagen 25.-Unidad Ambiental Biofísica.	85
Imagen 26.- Usos de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.	97
Imagen 27.- Las microcuencas Culiacán Rosales y San Pedro delimitan el Sistema ambiental.	102
Imagen 28.- Sistema Ambiental con Área de Influencia.	102
Imagen 29.- Imagen satelital con el área de influencia.	103
Imagen 30.- Área de Influencia con uso de suelo.	105
Imagen 31.- Tipos de clima en el Sistema Ambiental.	108
Imagen 32. Geología del Sistema Ambiental.	111
Imagen 33. Fallas y fracturas del Sistema Ambiental.	115
Imagen 34. Tipos de suelo dentro del Sistema Ambiental.	118
Imagen 35. Hidrología Superficial en el Sistema Ambiental.	120
Imagen 36.- Profundidad al nivel estático en m.s.n.m. del acuífero Río Culiacán.	122
Imagen 37. Elevación del nivel estático en m.s.n.m. del acuífero Río Culiacán.	123
Imagen 38. Elevación del nivel estático en m.s.n.m. del acuífero Río Culiacán.	124
Imagen 39.- Vegetación arbórea dentro del área del proyecto.	125
Imagen 40.-. Área donde se ubica la vegetación susceptible a remover.	125
Imagen 41. Fotografía satelital donde se aprecia lo impactada que està el área del proyecto y sus colindancias.	126
Imagen 42.- Coordenadas UTM de la ubicación de cada árbol que se removerà.	126
Imagen 43.- Medicion de àrboles.	127
Imagen 44.- Representación grafica de la tecnica de muestreo por “punto de conteo.”	130
Imagen 45.- Zopilotes (Coragyps atratus) observados en el área del proyecto.	131
Imagen 46. Evidencias de que anteriormente ya fue explotada el área del proyecto.	134
Imagen 47.- Tiradero de basura, escombros y troncos de arboles en las colindancias al área del proyecto.	134
Imagen 48.- Ubicación del proyecto en el municipio.	135
Imagen 49.-Acceso al área del proyecto.	139
Imagen 50.- Polígono de Reforestación.	189
Imagen 51.- Dimensiones del sitio de reubicación de fauna.	195
Imagen 52.-Localización del área.	196
Imagen 53.-Imagen satelital del polígono de reubicación de la fauna.	196
Imagen 54. Charolas metálicas.	199
Imagen 55.- Esquema general del escenario al fin del proyecto.	211
Imagen 56.-Esquema general del escenario al fin del proyecto.	211
Imagen 57.-Escenario al finalizar el proyecto.	211

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Coordenadas Geográficas extremas.....	11
Tabla 2.- Coordenadas del polígono general.....	11
Tabla 3.- Tabla general de áreas y volúmenes.....	15
Tabla 4.- Planos Anexos al estudio.....	18
Tabla 5.- Costo total de las medidas de mitigación.....	20
Tabla 6.- Dimensiones del proyecto.....	20
Tabla 7.- Características particulares del proyecto.....	22
Tabla 8.- Programa de Trabajo.....	24
Tabla 9.- Tablas de Volumen General de Material al Corte y Relleno a Volteo.....	25
Tabla 10.- Volumen de Material de corte y de relleno a volteo de la primera etapa.....	26
Tabla 11.- Volumen de Material de corte y de relleno a volteo de la segunda etapa.....	27
Tabla 12.- Volumen de Material de corte y de relleno a volteo de la tercera etapa.....	29
Tabla 13.- Volumen de Material de corte y de relleno a volteo de la cuarta etapa.....	30
Tabla 14.- Volumen de Material de corte y de relleno a volteo de la quinta etapa.....	31
Tabla 15.- Cuadro de construcción de la primera etapa del proyecto.....	31
Tabla 16.- Cuadro de construcción de la segunda etapa del proyecto.....	32
Tabla 17.- Cuadro de construcción de la tercera etapa del proyecto.....	32
Tabla 18.- Cuadro de construcción de la cuarta etapa del proyecto.....	33
Tabla 19.- Cuadro de construcción de la quinta etapa del proyecto.....	34
Tabla 20.- Resumen de las áreas y volumen de material de corte.....	34
Tabla 21.- Volumen de material de extracción.....	35
Tabla 22.- Maquinaria requerida.....	38
Tabla 23.- Emisiones a la atmósfera.....	40
Tabla 24.- Cuadro de construcción del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.....	44
Tabla 25.- Cuadro de construcción de la criba.....	45
Tabla 26.- Estrategias de la UAB 32.....	90
Tabla 27.- Microcuencas que conforman el sistema ambiental.....	96
Tabla 28.- Superficies de los Usos de suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.....	98
Tabla 29.- Cuadro de construcción del polígono del Sistema Ambiental.....	101
Tabla 30.- Coordenadas del Polígono del área de influencia.....	104
Tabla 31.- Numero de Unidades Ambientales en el AI.....	105
Tabla 32.- Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia.....	105
Tabla 33.- Descripción de las Unidades Ambientales.....	106
Tabla 34.- Interacción de las Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia.....	107
Tabla 35.- Superficies de los tipos de rocas presentes en el Sistema Ambiental.....	112
Tabla 36.- Registros meteorológicos en el municipio de Culiacán.....	114
Tabla 37.- Superficies de los tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental.....	118
Tabla 38.- Listado florístico registrado en el predio.....	128
Tabla 39.- Arboles a remover en el área del proyecto.....	129
Tabla 40.- Abundancia por unidad de espacio en toda el área del proyecto.....	129
Tabla 41.- Aves observadas en el área del proyecto.....	131
Tabla 42.- Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2020.....	135
Tabla 43.- Localidades y densidad de habitantes.....	136
Tabla 44.- Indicadores de marginación.....	137

Tabla 45. Indicadores porcentuales de características seleccionadas.....	137
Tabla 46. Distribución porcentual de servicios en las viviendas.....	137
Tabla 47. Servicios Públicos en comunidades aledañas.....	138
Tabla 48. Bienes materiales en las viviendas.....	138
Tabla 49.- Vialidades al área del proyecto.....	139
Tabla 50. Características Económicas de la Población.....	141
Tabla 51. Nivel Educativo.....	141
Tabla 52.- Lista de indicadores de impacto.....	146
Tabla 53.- Matriz de Leopold.....	150
Tabla 54.- Resumen de impactos.....	183
Tabla 55.- Matriz de cribado.....	184
Tabla 56.- Especies a reforestar.....	186
Tabla 57.- Cuadro de construcción de la margen izquierda.....	187
Tabla 58.- Cuadro de construcción de la margen derecha.....	188
Tabla 59.- Superficie a reforestar y cantidad de plantas.....	189
Tabla 60.- Programa de reforestación.....	190
Tabla 61.- Costo del Programa de Reforestación.....	192
Tabla 62.- Costo de la medida 6.....	194
Tabla 63. Poligono de reubicacion de fauna.....	195
Tabla 64. Costo del programa de rescate y reubicacion de fauna.....	197
Tabla 65. Costo de la medida 10.....	198
Tabla 66.- programa de mantenimiento.....	199
Tabla 67. Costo de la medida 11.....	200
Tabla 68. Costo de la medida 12.....	200
Tabla 69. Costo de la medida 15.....	202
Tabla 70. Costo de la medida 19.....	203
Tabla 71. Costo de la medida 20.....	204
Tabla 72. Costo total de las medidas de mitigacion.....	205
Tabla 73.- Indicador de impactos relevante por componente ambiental.....	213
Tabla 74. Listado florístico registrado en el predio.....	222
Tabla 75. Arboles a remover en el área del proyecto.....	223
Tabla 76. Abundancia por unidad de espacio en toda el área del proyecto.....	223
Tabla 77. Aves observadas en el área del proyecto.....	225

I N D I C E D E F O T O G R A F Í A S

Fotografía 1. Vista panorámica del área del proyecto.....	216
Fotografía 2. Area del proyecto.....	216
Fotografía 3. Vegetación herbácea existente en el área del proyecto.....	217
Fotografía 4. Cauce del brazo del rio Culiacán.....	217
Fotografía 5. Tiradero de basura en el área del proyecto.....	218
Fotografía 6. Muestra de material petreo.....	218
Fotografía 7. Vias de acceso al área del proyecto.....	219
Fotografía 8. Tiradero de basura en las colindancias al área del proyecto.....	219
Fotografía 9. Vegetacion arbórea a remover.....	220
Fotografía 10. Vegetacion herbácea presente en el área del proyecto.....	220

**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 Brazo del Río Culiacan, Banco Beltran”

I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

El proyecto se localiza sobre el brazo del río Culiacan, a 3,150.00 metros al Noroeste del poblado Aguaruto, Municipio de Culiacán, Sinaloa.

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

Ubicación del Estado de Sinaloa



Imagen 1.- Localización del Estado de Sinaloa.

Municipio de Culiacán:

El municipio de Culiacán se encuentra localizado en el centro del estado de Sinaloa y se extiende a todo lo ancho del estado, desde la costa en el Golfo de California hasta los límites con Durango en la Sierra Madre Occidental, tiene una extensión territorial de 4,758 kilómetros cuadrados que representan el 8.16% de la extensión total del estado, siendo el tercero por su territorio; limita al norte con el municipio de Badiraguato, al noroeste con el municipio de Mocorito, al oeste con el

municipio de Navolato, al sureste con el municipio de Elota y al este con el municipio de Cosalá, al noreste limita con el estado de Durango, en particular con el municipio de Tamazula.



Imagen 2.- Localización de Culiacán en el estado de Sinaloa.

El proyecto se localiza sobre el brazo del río Culiacán a 3,150.00 metros al Noroeste del poblado Aguaruto, Municipio de Culiacán, Sinaloa.



Imagen 3.- Imagen satelital de ubicación del Proyecto.

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

COORDENADAS GEOGRÁFICAS EXTREMAS			
AL INICIO DEL TRAMO		AL TERMINO DEL TRAMO	
LATITUD:	24° 48' 01.86"	24° 48' 12.72"	
LONGITUD:	107° 31' 09.34"	107° 31' 41.67"	

Tabla 1.- Coordenadas Geográficas extremas.

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

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL POLIGONO GENERAL DE EXTRACCIÓN						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM 13 ITRF 2008	
EST	PV				X	Y
				1	245327.340	2745262.358
1	2	119.365	NW 70° 53' 37.48"	2	245214.551	2745301.429
2	3	61.874	NW 45° 58' 19.15"	3	245170.063	2745311.432
3	4	118.054	NW 48° 57' 49.29"	4	245081.016	2745421.939
4	5	79.242	NW 56° 08' 44.31"	5	245015.209	2745466.084
5	6	222.325	NW 74° 36' 35.01"	6	244800.856	2745525.087
6	7	390.451	NW 75° 38' 02.54"	7	244422.615	2745621.963
7	8	124.118	SW 04° 42' 00.43"	8	244412.444	2745498.263
8	9	100.168	SE 73° 13' 26.40"	9	244508.349	2745469.351
9	10	132.223	SE 77° 11' 12.43"	10	244637.279	2745440.028
10	11	114.739	SE 76° 44' 36.42"	11	244748.961	2745413.717
11	12	98.582	SE 82° 14' 27.65"	12	244846.640	2745400.408
12	13	109.838	SE 75° 02' 16.54"	13	244952.754	2745372.050
13	14	79.651	SE 59° 18' 38.57"	14	245021.250	2745331.397
14	15	50.031	SE 45° 04' 13.24"	15	245056.671	2745296.063
15	16	68.278	SE 35° 10' 20.69"	16	245096.002	2745240.251
16	17	33.556	SE 51° 46' 57.68"	17	245122.366	2745219.492
17	18	50.068	SE 56° 51' 19.83"	18	245164.288	2745192.117
18	19	65.565	SE 69° 54' 02.11"	19	245225.860	2745169.585
19	20	67.195	SE 80° 33' 44.30"	20	245292.1475	2745158.567
20	21	20.202	SE 81° 53' 25.65"	21	245312.145	2745155.717
21	1	107.718	NE 08° 06' 34.35"	1	245327.340	2745262.358
SUP = 116,147.51 M²						

Tabla 2.- Coordenadas del polígono general.

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



Imagen 4.- Fotografía satelital del polígono general de trabajo sobre el brazo del rio Culiacán.

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

El polígono del proyecto contempla 5 etapas (divisiones) para la extracción de material, con una duración de acuerdo con el volumen de extracción en su totalidad será de 5 años.

La forma de operación del proyecto consiste en tres actividades:

Actividad I: Preparación del sitio.

Actividad II: Aprovechamiento de Material Pétreo.

Actividad III: Abandono del sitio.

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

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

I.2. PROMOVENTE.

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

N3-ELIMINADO 1

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.

N4-ELIMINADO 7

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

N5-ELIMINADO 2

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

I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

N6-ELIMINADO 1

I.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

N7-ELIMINADO 2

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

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

II.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

El proyecto se localiza sobre el brazo del río Culiacán, a 3,150.00 metros al noroeste del poblado Aguaruto, municipio de Culiacán, Sinaloa, y consiste en el aprovechamiento de **103,820.61 m³** de material pétreo.

ÁREA A EXPLOTAR	116,147.51 M²
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	103,820.61 M ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	15,452.94 M ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION	88,367.67 M³

Tabla 3.- Tabla general de áreas y volúmenes.

El tipo de suelo del área proyecto es fluvisol son suelos desarrollados en depósitos aluviales, el material orgánico los constituye depósitos, predominantes recientes, de origen fluvial, lacustre o marino, se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos, y en menor proporción se encuentra el suelo de tipo regosol que son materiales no consolidados, alterados y de textura fina que aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. Dentro del área del proyecto existe muy poca vegetación arbórea solo se encuentra Alamo (*Populus dimorpha*), en el estrato arbustivo se tienen cucas (*Mimosa pigra*), bonete (*Jacaratia mexicana*), pino salado (*Tamarix ramosissima*) y el estrato herbáceo se tienen lengua de vaca (*Rumex crispus*), bleado (*Amaranthus palmeri*), Cundeamor (*Momordica charantia*), entre otras.

En el área de estudio y sus colindancias es escasa la fauna, solo se pudo observar algunas aves sobrevolando la zona como zopilotes (*Coragyps atratus*), en cuanto a mamíferos no se tuvo avistamiento ni rastro que indicaran presencia de ellos en el lugar, de reptiles se observó la presencia de un roño de árbol (*Scolophorus magister*). El lugar del proyecto y sus alrededores se encuentra muy impactado derivado de actividades atropogenicas, por lo que se deduce que la ausencia de fauna se debe a estos factores y que los animales buscan lugares mas seguros y menos perturbados.

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la extracción del material pétreo que se ha venido depositando en el brazo del río Culiacán; la extracción de este material se realizará

orientado por un proyecto que elimina obstáculos producto del azolvamiento y depósitos que actualmente generan cambios significativos en la dirección de flujo del cauce, situación que favorece el incremento del riesgo en terrenos productivos y centros de población, ante situaciones de avenidas extraordinarias e incluso ordinarias.

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

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

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

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

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.

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

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

El proyecto se localiza sobre el brazo del río Culiacán a 3,150.00 metros al noroeste del poblado Aguaruto, municipio de Culiacán, Sinaloa. En las coordenadas geográficas extremas: Inicio Lat.: 24° 48' 01.86" N, Long: 107° 31' 09.34" W y Final Lat.: 24° 48' 12.72" N, Long: 107° 31' 41.67" W.

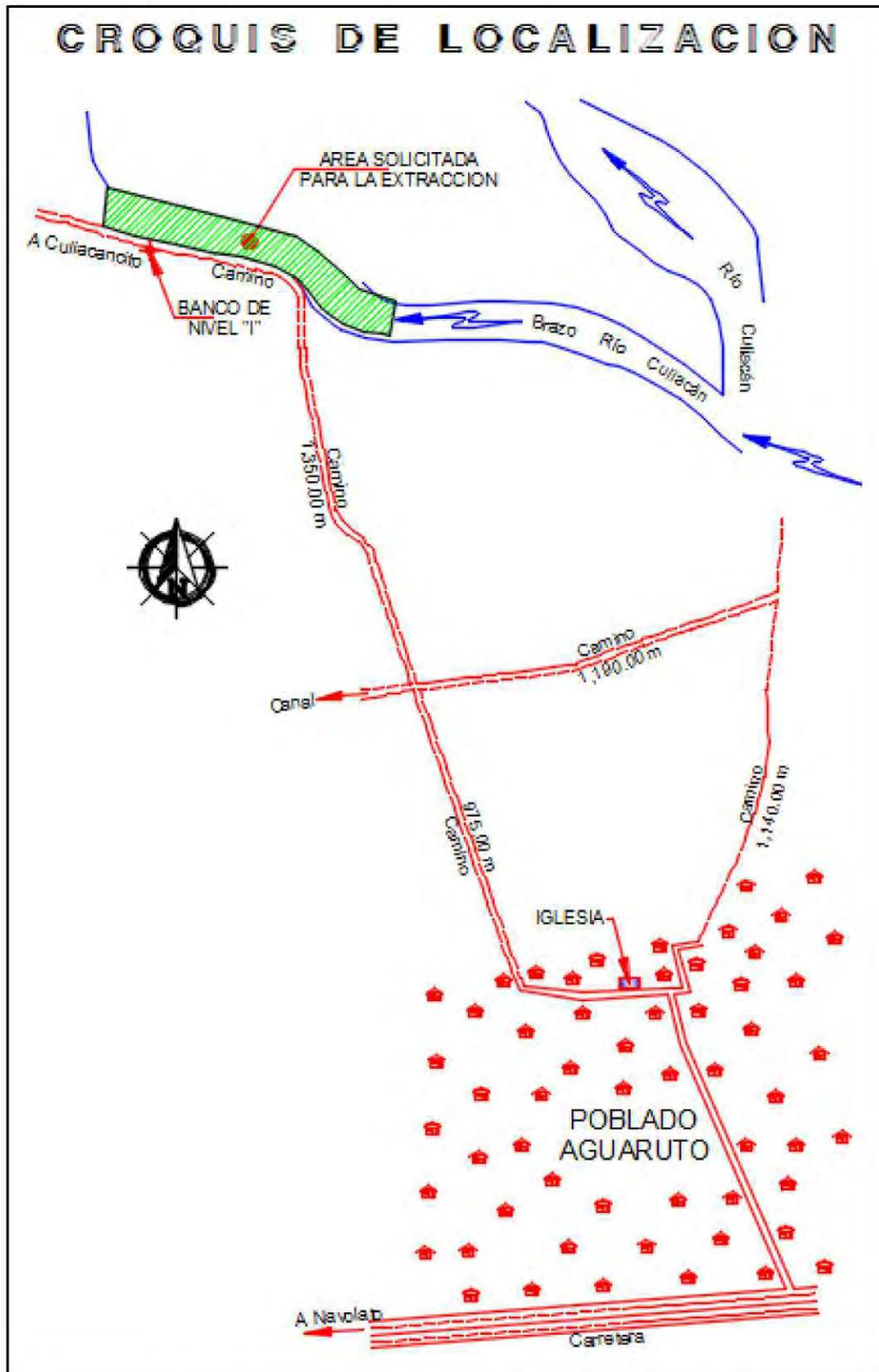


Imagen 5.- Croquis de localización del área del proyecto.

Se anexan los siguientes planos:

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

Tabla 4.- Planos Anexos al estudio.

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.

a) Importe total del capital total requerido: \$ 2,600,000.00

INVERSION TOTAL DEL PROYECTO	
Inversiones primer año.	Inversion
A) INVERSIÓN FIJA	2,600,000
Maquinaria y equipo	2,500,000
Permisos, tramites, estudios de impacto ambiental.	100,000

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

PROYECCION COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Egresos por mano de obra				
PUESTO	No.	Quincena	MES	Anual
OPERADOR DE EXCAVADORA	1	5,000	10,000	120,000
OPERADOR DE CARGADOR FRONTAL	1	5,000	10,000	120,000
OPERADOR CAMION	3	12,000	24,000	288,000
TOTAL	5	22,000	44,000	528,000

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Erogaciones de gestión y manejo	Costo (\$) MES	Costo (\$) ANUAL
COMBUSTIBLE	157,197	1,257,576
LLANTAS	6,000	48,000
PARTES DE EQUIPOS	6,000	48,000
TECNICO MECANICO	8,000	64,000
Total	177,197	1,417,576

TOTAL GENERAL ANUAL	1,945,576.00
----------------------------	---------------------

c) Costos necesarios para aplicar las medidas de mitigación:

COSTO TOTAL ANUAL POR CONCEPTO					
CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
PREVENCION Y MITIGACION	422,705	84,541	84,541	84,541	84,541
COSTO ANUAL POR MANO DE OBRA	528,000	528,000	528,000	528,000	528,000
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	1,417,576	1,417,576	1,417,576	1,417,576	1,417,576
COSTO TOTAL DE LA REFORESTACION (Incluye No. De trabajadores y sueldos)	55,395	14,020.00	14,020	14,020	14,020
COSTOS ANUALES TOTALES	2,423,676	2,044,137	2,044,137	2,044,137	2,044,137

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
COSTOS ANUALES TOTALES	2,423,676	2,044,137	2,044,137	2,044,137	2,044,137
INGRESOS TOTALES	3,315,320	3,386,182	3,458,461	3,532,186	3,607,385
UTILIDAD BRUTA ANUAL	891,644	1,342,045	1,414,324	1,488,049	1,563,248

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.	\$153,520.00
6	Medida de prevención del impacto sobre el funcionamiento Hidráulico del río, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (troncos y ramas) arrastrada por el agua.	\$8,800.00
8	Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.	\$211,000.00
10	Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.	\$7,000.00

11	Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.	\$2,000.00
13	Medida de corrección del impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.	\$72,000.00
15	Medida de mitigación del impacto generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales en la operación del proyecto.	\$37,200.00
19	Medida de prevención del impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.	\$3,000.00
20	Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna acuática debido a las actividades desarrolladas para la extracción del material pétreo.	\$26,310.00
	TOTAL	\$520,830.00

Tabla 5.- Costo total de las medidas de mitigación.

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

ÁREA A EXPLOTAR	101,378.817 M²
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	227,542.95 M ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	3,089.72 M ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION	224,453.23 M³

Tabla 6.- Dimensiones del proyecto.

El polígono se delimitò siguiendo un tramo semi curvo del brazo del rio Culiacan siguiendo el curso natural de la corriente para optimizar el flujo hidráulico y evitar erosiones.

Con la extracción del material pétreo en el proyecto solicitando y avalado por CONAGUA quedara un cauce definido sin obstáculos para el buen funcionamiento del flujo hidráulico en esa parte del brazo del rio Culiacàn.

Existe un camino de terracería que va desde el poblado de Aguaruto hasta el área donde se ubica el proyecto el cual 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: Terrenos de uso agrícola (de riego y temporal).

- Uso de los cuerpos de agua: No existe propiamente un cuerpo de agua, solo se tiene el lecho del canal de estiaje del brazo del río Culiacán donde en primera instancia tiene un uso ambiental, ya que en él transitan las avenidas del río y en segunda, la extracción de materiales pétreos amparada en concesión otorgada por CONAGUA.

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

La Gerencia Regional Pacifico Norte de la CONAGUA ha implementado un nuevo criterio para determinar los lineamientos técnicos de los proyectos de extracción de materiales pétreos en los ríos y arroyos, los cuales no están publicados oficialmente, por lo cual, el documento que respalda que se está apegado 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.-00199, de fecha 23 de agosto de 2024 otorgada por la CONAGUA.

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

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



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

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El brazo del rio Culiacan 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)
N2-ELIMINADO	1 0+000 al 0+989	989	116,147.51 M ²	103,820.61 M ³	15,452.94 M ³	88,367.67 M ³

Tabla 7.- Características particulares del proyecto.

Largo total del tramo de trabajo: 989 m en los cuales, se trabajará en todas las secciones. En todas las secciones se tendrán cortes y con esto se conformarán las terrazas.

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

Número total de secciones: 41 secciones a cada 25 metros y solo la última a 14 metros para el cierre del proyecto.

Profundidad de cubeta: La profundidad promedio de cubeta es de 1.01 m tomando como referencia el nivel de aguas en épocas de estiaje, como se determinó en este proyecto.

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

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

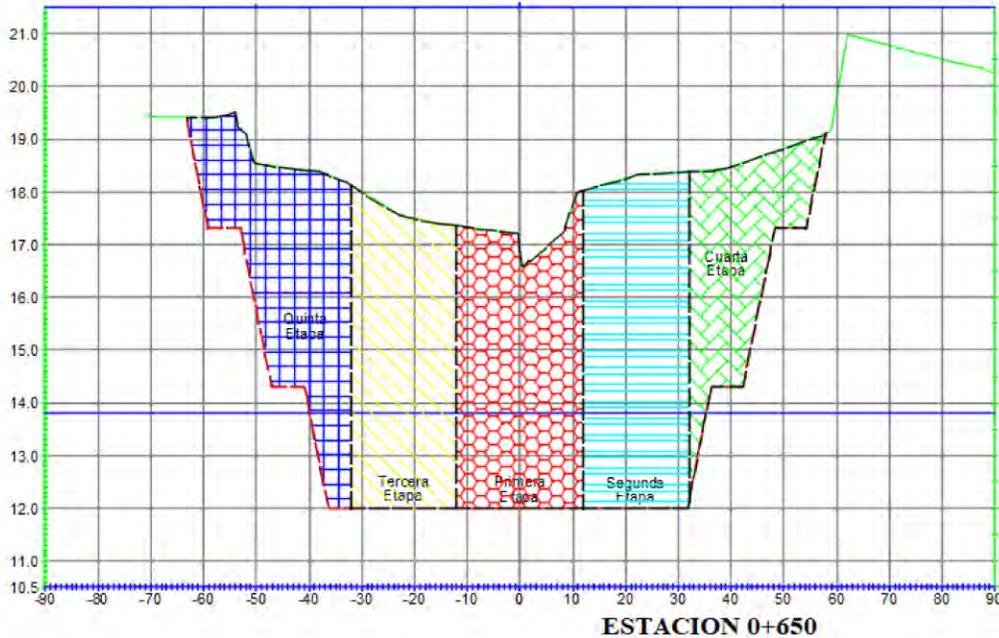


Imagen 7.- Sección de extracción típica.

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

II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

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

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

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

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

Programa de trabajo:

Actividad	Año				
	1	2	3	4	5
Preparación del sitio					
Extracción del material					
Medidas de mitigación y prevención					
Fin del proyecto.					

Tabla 8.- Programa de Trabajo.

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

TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN

Tabla de volumen "material de corte"			
Estacion	Area en seccion (m2)	Vol. Entre secciones (m3)	Vol. Acumulado (m3)
0+000	110.34	0	0
0+025	50.6	2011.77	2011.77
0+050	52.5	1288.74	3300.52
0+075	56.34	1360.51	4661.03
0+100	64.1	1505.5	6166.53
0+125	59.56	1545.67	7712.21
0+150	60.7	1583.79	9296
0+175	64.06	1559.61	10855.61
0+200	64.41	1605.92	12461.53
0+225	57.44	1523.17	13984.69
0+250	55.27	1408.92	15393.62
0+275	51.78	1338.1	16731.72
0+300	51.31	1288.64	18020.36
0+325	51.29	1352.7	19373.06
0+350	44.55	1197.95	20571.01
0+375	42.64	1089.79	21660.79
0+400	42.13	1059.59	22720.38
0+425	40.55	1197.23	23917.61
0+450	43.7	1053.17	24970.78
0+475	45.78	1118.57	26089.35

Tabla de volumen "material de relleno a volteo"			
Estacion	Area en seccion (m2)	Vol. Entre secciones (m3)	Vol. Acumulado (m3)
0+000	0.05	0	0
0+025	12.98	162.86	162.86
0+050	8.74	271.43	434.29
0+075	8.35	213.61	647.9
0+100	0	104.39	752.29
0+125	0.04	0.5	752.78
0+150	0	1.06	753.85
0+175	0	0	753.85
0+200	0	0	753.85
0+225	0	0	753.85
0+250	0	0	753.85
0+275	11.65	145.58	899.43
0+300	10.73	279.73	1179.16
0+325	10.29	171.03	1350.2
0+350	39.69	624.77	1974.97
0+375	40.68	1004.66	2979.63
0+400	40.98	1020.74	4000.37
0+425	41.69	459.48	4459.85
0+450	40.63	1029.03	5488.89
0+475	40.59	1015.32	6504.2

Manifestacion de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

0+500	48.78	1182.09	27271.43	0+500	11.21	647.45	7151.66
0+525	49.1	1223.47	28494.9	0+525	11.17	279.68	7431.34
0+550	50.85	1249.31	29744.21	0+550	13.16	304.14	7735.48
0+575	317.73	4607.3	34351.51	0+575	26.85	500.17	8235.65
0+600	510.37	10351.36	44702.88	0+600	0	335.64	8571.28
0+625	558.64	13362.63	58065.5	0+625	0	0	8571.28
0+650	550.48	13863.92	71929.43	0+650	0	0	8571.28
0+675	344.03	11181.37	83110.79	0+675	26.99	337.43	8908.71
0+700	48.03	4900.79	88011.59	0+700	15.61	532.5	9441.21
0+725	54.57	1282.58	89294.17	0+725	0	195.07	9636.28
0+750	57.82	1404.93	90699.1	0+750	0	0	9636.28
0+775	57.73	1444.42	92143.52	0+775	10.65	133.09	9769.36
0+800	61.31	1488.04	93631.56	0+800	0	133.09	9902.45
0+825	60.11	1517.71	95149.27	0+825	0	0	9902.45
0+850	58.11	1477.76	96627.03	0+850	0	0	9902.45
0+875	49.07	1339.79	97966.82	0+875	39.77	497.11	10399.56
0+900	50.85	1249.03	99215.85	0+900	40.17	999.21	11398.77
0+925	51.51	1279.54	100495.39	0+925	49.45	1120.17	12518.94
0+950	51.53	1288.06	101783.44	0+950	50.03	1243.44	13762.38
0+975	52.29	1300.03	103083.48	0+975	40.41	1132.48	14894.86
0+989	54.28	737.13	103,820.61	0+989	40.27	558.08	15,452.94

Tabla 9.- Tablas de Volumen General de Material al Corte y Relleno a Volteo.

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

PRIMERA ETAPA			
Tabla de volumen "material de corte"			
Estacion	Area en seccion (m2)	Vol. Entre secciones (m3)	Vol. Acumulado (m3)
0+000	19.53	0	0
0+025	12.82	404.33	404.33
0+050	12.33	314.41	718.75
0+075	11.97	303.83	1022.58
0+100	11.67	295.57	1318.15
0+125	11.32	287.38	1605.53
0+150	13	306.48	1912.01
0+175	13.4	330	2242.01
0+200	13.2	332.49	2574.5
0+225	12.16	316.98	2891.48

PRIMERA ETAPA			
Tabla de volumen "material de relleno a volteo"			
Estacion	Area en seccion (m2)	Vol. Entre secciones (m3)	Vol. Acumulado (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

Manifestacion de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

0+250	12.42	307.29	3198.77	0+250	0	0	0
0+275	13.03	318.14	3516.9	0+275	0	0	0
0+300	12.89	324	3840.91	0+300	0	0	0
0+325	13.37	328.42	4169.33	0+325	0	0	0
0+350	12.09	318.34	4487.67	0+350	0	0	0
0+375	11.48	294.64	4782.3	0+375	0	0	0
0+400	11.07	281.91	5064.21	0+400	0	0	0
0+425	11.68	284.45	5348.66	0+425	0	0	0
0+450	13.03	308.87	5657.53	0+450	0	0	0
0+475	13.5	331.57	5989.1	0+475	0	0	0
0+500	13.09	332.37	6321.47	0+500	0	0	0
0+525	12.62	321.38	6642.85	0+525	0	0	0
0+550	12.79	317.68	6960.53	0+550	0	0	0
0+575	78.13	1136.52	8097.05	0+575	0	0	0
0+600	147.36	2818.55	10915.6	0+600	0	0	0
0+625	116.88	3302.96	14218.56	0+625	0	0	0
0+650	125.22	3026.32	17244.87	0+650	0	0	0
0+675	117.73	3036.94	20281.81	0+675	0	0	0
0+700	13.11	1635.46	21917.27	0+700	0	0	0
0+725	11.47	307.22	22224.49	0+725	0	0	0
0+750	11.88	291.88	22516.37	0+750	0	0	0
0+775	12.39	303.41	22819.78	0+775	0	0	0
0+800	12.03	305.3	23125.08	0+800	0	0	0
0+825	11.56	294.87	23419.94	0+825	0	0	0
0+850	11.16	283.98	23703.92	0+850	0	0	0
0+875	10.7	273.26	23977.18	0+875	0	0	0
0+900	11.22	274.09	24251.27	0+900	0	0	0
0+925	11.75	287.18	24538.44	0+925	0	0	0
0+950	11.45	289.98	24828.42	0+950	0	0	0
0+975	12.51	299.95	25128.37	0+975	0	0	0
0+989	13.43	179.42	25,307.79	0+989	0	0	0

Tabla 10.- Volumen de Material de corte y de relleno a volteo de la primera etapa.

SEGUNDA ETAPA			
Tabla de volumen "material de corte"			
Estacion	Area en seccion (m2)	Vol. Entre secciones (m3)	Vol. Acumulado (m3)
0+000	49.31	0	0
0+025	11.08	754.79	754.79

SEGUNDA ETAPA			
Tabla de volumen "material de relleno a volteo"			
Estacion	Area en seccion (m2)	Vol. Entre secciones (m3)	Vol. Acumulado (m3)
0+000	0	0	0
0+025	0	0	0

Manifestacion de Impacto Ambiental
 Modalidad Particular

0+050	10.91	274.8	1029.6	0+050	0	0	0
0+075	10.73	270.46	1300.05	0+075	0	0	0
0+100	10.07	260.01	1560.06	0+100	0	0	0
0+125	9.14	240.13	1800.2	0+125	0	0	0
0+150	9.99	136.94	1937.13	0+150	0	0	0
0+175	10.9	261.11	2198.24	0+175	0	0	0
0+200	10.69	269.85	2468.1	0+200	0	0	0
0+225	10.05	259.29	2727.39	0+225	0	0	0
0+250	10.77	260.32	2987.71	0+250	0	0	0
0+275	11.63	280.08	3267.79	0+275	0	0	0
0+300	11.55	289.75	3557.55	0+300	0	0	0
0+325	10.88	328.52	3886.07	0+325	0	0	0
0+350	10.66	269.28	4155.35	0+350	0	0	0
0+375	10.31	262.17	4417.52	0+375	0	0	0
0+400	9.81	251.6	4669.12	0+400	0	0	0
0+425	9.7	313.98	4983.09	0+425	0	0	0
0+450	10.66	254.51	5237.61	0+450	0	0	0
0+475	11.24	273.78	5511.38	0+475	0	0	0
0+500	11.24	281.04	5792.42	0+500	0	0	0
0+525	11.1	279.26	6071.68	0+525	0	0	0
0+550	11.17	278.4	6350.08	0+550	0	0	0
0+575	78.02	1114.91	7464.99	0+575	0	0	0
0+600	140.59	2732.67	10197.66	0+600	0	0	0
0+625	115.69	3203.54	13401.2	0+625	0	0	0
0+650	125.44	3014.13	16415.32	0+650	0	0	0
0+675	116.87	3028.92	19444.25	0+675	0	0	0
0+700	9.79	1583.27	21027.51	0+700	0	0	0
0+725	9.32	238.78	21266.3	0+725	0	0	0
0+750	9.6	236.47	21502.76	0+750	0	0	0
0+775	10.04	245.57	21748.33	0+775	0	0	0
0+800	10.5	256.83	22005.16	0+800	0	0	0
0+825	10.74	265.58	22270.74	0+825	0	0	0
0+850	10.68	267.83	22538.57	0+850	0	0	0
0+875	9.32	250.04	22788.61	0+875	0	0	0
0+900	9.62	236.72	23025.33	0+900	0	0	0
0+925	10	245.23	23270.56	0+925	0	0	0
0+950	10.39	254.9	23525.46	0+950	0	0	0
0+975	11.74	277.03	23802.49	0+975	0	0	0
0+989	11.58	161.24	23,963.74	0+989	0	0	0

Tabla 11.- Volumen de Material de corte y de relleno a volteo de la segunda etapa.

Manifestacion de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

0+875	9.16	227.67	18596.74	0+875	0	0	54.14
0+900	10.12	241.02	18837.76	0+900	0	0	54.14
0+925	10.93	263.08	19100.84	0+925	0	0	54.14
0+950	11.02	274.39	19375.23	0+950	0	0	54.14
0+975	11.29	279.43	19654.66	0+975	0	0	54.14
0+989	11.43	157.16	19,811.82	0+989	0	0	54.14

Tabla 12.- Volumen de Material de corte y de relleno a volteo de la tercera etapa.

CUARTA ETAPA			
Tabla de volumen "material de corte"			
Estacion	Area en seccion (m2)	Vol. Entre secciones (m3)	Vol. Acumulado (m3)
0+000	22.39	0	0
0+025	5.68	350.91	350.91
0+050	10.77	205.62	556.53
0+075	12.04	285.09	841.62
0+100	13.08	313.98	1155.6
0+125	12.26	316.77	1472.37
0+150	12.1	40.73	1513.1
0+175	13.47	319.7	1832.79
0+200	12.69	327.05	2159.84
0+225	11.18	298.43	2458.27
0+250	11.52	283.77	2742.04
0+275	12.57	301.06	3043.1
0+300	11.95	306.43	3349.53
0+325	11.69	393.79	3743.32
0+350	12.22	298.94	4042.26
0+375	12.28	306.32	4348.58
0+400	12.04	304.01	4652.59
0+425	10.44	437.07	5089.66
0+450	11.01	268.12	5357.78
0+475	11.72	284.08	5641.87
0+500	11.91	295.31	5937.18
0+525	12.04	299.32	6236.5
0+550	12.41	305.63	6542.14
0+575	77.95	1129.59	7671.73
0+600	71.38	1866.67	9538.4
0+625	73.35	1809.15	11347.55
0+650	77.42	1884.62	13232.17
0+675	59.95	1717.12	14949.29

CUARTA ETAPA			
Tabla de volumen "material de relleno a volteo"			
Estacion	Area en seccion (m2)	Vol. Entre secciones (m3)	Vol. Acumulado (m3)
0+000	0	0	0
0+025	12.98	162.2	162.2
0+050	0	162.2	324.41
0+075	0	0	324.41
0+100	0	0	324.41
0+125	0	0	324.41
0+150	0	0	324.41
0+175	0	0	324.41
0+200	0	0	324.41
0+225	0	0	324.41
0+250	0	0	324.41
0+275	0	0	324.41
0+300	0	0	324.41
0+325	0	0	324.41
0+350	0	0	324.41
0+375	0	0	324.41
0+400	0	0	324.41
0+425	0	0	324.41
0+450	0	0	324.41
0+475	0	0	324.41
0+500	0	0	324.41
0+525	0	0	324.41
0+550	0	0	324.41
0+575	0	0	324.41
0+600	0	0	324.41
0+625	0	0	324.41
0+650	0	0	324.41
0+675	0.05	0.61	325.02

Manifestacion de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

0+700	8.71	858.31	15807.6	0+700	4.05	51.18	376.21
0+725	12.93	270.51	16078.11	0+725	0	50.57	426.78
0+750	13.03	324.49	16402.6	0+750	0	0	426.78
0+775	13.76	334.92	16737.52	0+775	0	0	426.78
0+800	14.94	358.81	17096.33	0+800	0	0	426.78
0+825	15.46	380.08	17476.41	0+825	0	0	426.78
0+850	15.16	382.82	17859.23	0+850	0	0	426.78
0+875	14.6	372.07	18231.3	0+875	0	0	426.78
0+900	15.01	370.1	18601.4	0+900	0	0	426.78
0+925	15.26	378.31	18979.71	0+925	0	0	426.78
0+950	15.76	387.7	19367.41	0+950	0	0	426.78
0+975	13.88	371.14	19738.55	0+975	0.19	2.42	429.2
0+989	15.49	203.17	19,941.72	0+989	0	1.34	430.54

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

QUINTA ETAPA			
Tabla de volumen "material de corte"			
Estacion	Area en seccion (m2)	Vol. Entre secciones (m3)	Vol. Acumulado (m3)
0+000	8.97	0	0
0+025	11.63	257.41	257.41
0+050	8.76	254.78	512.2
0+075	11.02	247.26	759.46
0+100	17.74	359.52	1118.97
0+125	14.58	404.01	1522.99
0+150	14.44	681.99	2204.98
0+175	15.95	379.91	2584.89
0+200	16.79	409.29	2994.17
0+225	13.95	384.37	3378.54
0+250	11.97	324.09	3702.63
0+275	4.99	212.06	3914.69
0+300	4.35	116.81	4031.49
0+325	3.96	74.62	4106.11
0+350	0	49.55	4155.67
0+375	0	0	4155.67
0+400	0	0	4155.67
0+425	0	0	4155.67
0+450	0	0	4155.67
0+475	0	0	4155.67
0+500	2.6	32.5	4188.17

QUINTA ETAPA			
Tabla de volumen "material de relleno a volteo"			
Estacion	Area en seccion (m2)	Vol. Entre secciones (m3)	Vol. Acumulado (m3)
0+000	0.05	0	0
0+025	0	0.66	0.66
0+050	8.74	109.23	109.88
0+075	8.35	213.61	323.49
0+100	0	104.38	427.88
0+125	0.04	0.5	428.37
0+150	0	1.06	429.43
0+175	0	0	429.43
0+200	0	0	429.43
0+225	0	0	429.43
0+250	0	0	429.43
0+275	11.65	145.58	575.02
0+300	10.73	279.74	854.75
0+325	10.29	171.03	1025.79
0+350	39.53	622.75	1648.54
0+375	40.1	995.41	2643.94
0+400	40.98	1013.5	3657.44
0+425	41.3	456.6	4114.04
0+450	39.91	1015.12	5129.16
0+475	40.2	1001.43	6130.6
0+500	11.21	642.59	6773.18

Manifestacion de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

0+525	3.46	75.7	4263.86	0+525	11.17	279.68	7052.86
0+550	4.78	102.98	4366.84	0+550	13.16	304.14	7357.01
0+575	14.91	246.11	4612.96	0+575	26.85	500.17	7857.18
0+600	63.08	974.85	5587.8	0+600	0	335.64	8192.81
0+625	119.5	2282.27	7870.07	0+625	0	0	8192.81
0+650	109.79	2866.1	10736.18	0+650	0	0	8192.81
0+675	6.96	1459.37	12195.55	0+675	26.95	336.82	8529.63
0+700	7.34	178.75	12374.3	0+700	11.56	481.31	9010.94
0+725	11.79	239.03	12613.33	0+725	0	144.5	9155.44
0+750	13.25	312.91	12926.24	0+750	0	0	9155.44
0+775	10.7	299.36	13225.6	0+775	10.65	133.09	9288.52
0+800	13.33	300.38	13525.98	0+800	0	133.09	9421.61
0+825	12.52	323.11	13849.09	0+825	0	0	9421.61
0+850	12.06	307.25	14156.34	0+850	0	0	9421.61
0+875	5.28	216.76	14373.1	0+875	39.77	497.11	9918.72
0+900	4.89	127.1	14500.2	0+900	40.17	999.21	10917.93
0+925	3.57	105.74	14605.93	0+925	49.45	1120.17	12038.1
0+950	2.92	81.09	14687.03	0+950	50.03	1243.44	13281.54
0+975	2.87	72.49	14759.52	0+975	40.22	1130.06	14411.61
0+989	2.35	36.02	14,795.54	0+989	40.27	556.65	14,968.26

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

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

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ETAPA No. 1						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM 13 ITRF 2008	
EST	PV				X	Y
				32	244416.534	2745548.000
32	33	575.287	SE 76° 10' 03.49"	33	244975.137	2745410.459
33	34	84.581	SE 57° 43' 56.10"	34	245046.656	2745365.303
34	35	188.077	SE 46° 35' 26.40"	35	245183.287	2745236.056
35	36	140.281	SE 73° 51' 05.89"	36	245318.033	2745197.040
36	37	24.238	NE 08° 06' 34.35"	37	245321.452	2745221.036
37	38	131.072	NW 73° 51' 05.89"	38	245195.552	2745257.490
38	39	184.598	NW 46° 35' 26.40"	39	245061.448	2745384.347
39	40	90.817	NW 57° 43' 56.10"	40	244984.657	2745432.832
40	41	583.040	NW 76° 10' 03.49"	41	244418.525	2745572.226
41	32	24.308	SW 04° 42' 00.43"	32	244416.534	2745548.000
SUP = 23,733.04 M.²						

Tabla 15.- Cuadro de construcción de la primera etapa del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ETAPA No. 2						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM 13 ITRF 2008	
EST	PV				X	Y
				37	245321.452	2745221.036
37	38	131.072	NW 73° 51' 05.89"	38	245195.552	2745257.490
38	39	184.598	NW 46° 35' 26.40"	39	245061.448	2745384.347
39	40	90.817	NW 57° 43' 56.10"	40	244984.657	2745432.832
40	41	583.040	NW 76° 10' 03.49"	41	244418.525	2745572.226
41	42	20.257	NE 04° 42' 00.43"	42	244420.185	2745592.415
42	43	589.501	SE 76° 10' 03.49"	43	244992.590	2745451.476
43	44	96.013	SE 57° 43' 56.10"	44	245073.775	2745400.217
44	45	181.699	SE 46° 35' 26.40"	45	245205.773	2745275.352
45	46	123.397	SE 73° 51' 05.89"	46	245324.301	2745241.032
46	37	20.198	SW 08° 06' 34.35"	37	245321.452	2745221.036
SUP = 19,801.37 M.²						

Tabla 16.- Cuadro de construcción de la segunda etapa del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ETAPA No. 3						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM 13 ITRF 2008	
EST	PV				X	Y
				27	245315.184	2745177.043
27	28	147.955	NW 73° 51' 05.89"	28	245173.066	2745218.194
28	29	190.976	NW 46° 35' 26.40"	29	245034.329	2745349.433
29	30	79.385	NW 57° 43' 56.10"	30	244967.204	2745391.815
30	31	568.827	NW 76° 10' 03.49"	31	244414.874	2745527.811
31	32	20.257	NE 04° 42' 00.43"	32	244416.534	2745548.000
32	33	575.287	SE 76° 10' 03.49"	33	244975.137	2745410.4459
33	34	84.581	SE 57° 43' 56.10"	34	245046.656	2745365.303
34	35	188.077	SE 46° 35' 26.40"	35	245183.287	2745236.056
35	36	140.281	SE 73° 51' 05.89"	36	245318.033	2745197.040
36	27	20.198	SW 08° 06' 34.35"	27	245315.184	2745177.043
SUP = 19,753.69 M.²						

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

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ETAPA No. 4						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM 13 ITRF 2008	
EST	PV				X	Y
				1	245327.340	2745262.358
1	2	119.365	NW 70° 53' 37.48"	2	245214.551	2745301.429
2	3	61.874	NW 45° 58' 19.15"	3	245170.063	2745344.432
3	4	118.054	NW 48° 57' 49.29"	4	245081.016	2745421.939
4	5	79.242	NW 56° 08' 44.31"	5	245015.209	2745466.084
5	6	222.325	NW 74° 36' 35.01"	6	244800.856	2745525.087
6	7	390.451	NW 75° 38' 02.54"	7	244422.615	2745621.963
7	42	29.648	SW 04° 42' 00.43"	42	244420.185	2745592.415
42	43	589.501	SE 76° 10' 03.49"	43	244992.590	2745451.476
43	44	96.013	SE 57° 43' 56.10"	44	245073.775	2745400.217
44	45	181.699	SE 46° 35' 26.40"	45	245205.773	2745275.352
45	46	123.397	SE 73° 51' 05.89"	46	245324.301	2745241.032
46	1	21.541	NE 08° 06' 34.35"	1	245327.340	2745262.358
SUP = 24,846.66 M.²						

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

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ETAPA No. 5						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM 13 ITRF 2008	
EST	PV				X	Y
				8	244412.444	2745498.263
8	9	100.168	SE 73° 13' 26.40"	9	244508.349	2745469.351
9	10	132.223	SE 77° 11' 12.43"	10	244637.279	2745440.028
10	11	114.739	SE 76° 44' 36.42"	11	244748.961	2745413.717
11	12	98.582	SE 82° 14' 27.65"	12	244846.640	2745400.408
12	13	109.838	SE 75° 02' 16.54"	13	244952.754	2745372.050
13	14	79.651	SE 59° 18' 38.57"	14	245021.250	2745331.397
14	15	50.031	SE 45° 04' 13.24"	15	245056.671	2745296.063
15	16	68.278	SE 35° 10' 20.69"	16	245096.002	2745240.251
16	17	33.556	SE 51° 46' 57.68"	17	245122.366	2745219.492
17	18	50.068	SE 56° 51' 19.83"	18	245164.288	2745192.117
18	19	65.565	SE 69° 54' 02.11"	19	245225.860	2745169.585
19	20	57.195	SE 80° 33' 44.30"	20	245292.145	2745158.567
20	21	20.202	SE 81° 53' 25.65"	21	245312.145	2745155.717
21	27	21.541	NE 08° 06' 34.35"	27	245315.184	2745177.043
27	28	147.955	NW 73° 51' 05.89"	28	245173.066	2745218.194
28	29	190.976	NW 46° 35' 26.40"	29	245034.329	2745349.433

Manifestacion de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

29	30	79.385	NW 57° 43' 56.10"	30	244967.204	2745391.815
30	31	568.827	NW 76° 10' 03.49"	31	244414.874	2745527.811
31	8	29.648	SW 04° 42' 00.43"	8	244412.444	2745498.263
SUP = 28,012.75 M.²						

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

EN RESUMEN:

	Primera etapa	Segunda etapa	Tercera etapa	Cuarta etapa	Quinta etapa	Total
Area a explotar	23,733.04 m ²	19,801.37 m ²	19,753.69 m ²	24,846.66 m ²	28,012.75 m ²	116,147.51 m²
Volumen de material de corte	25,307.79 m ³	23,963.74 m ³	19,811.82 m ³	19,941.72 m ³	14,795.54 m ³	103,820.61 m³
Volumen de mat. de relleno a volteo	0.00 m ³	0.00 m ³	54.14 m ³	430.54 m ³	14,968.26 m ³	15,452.94 m³

Tabla 20.- Resumen de las áreas y volumen de material de corte.

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

Año	Vol. Total	Mes 1 (m ³)	Mes 2. (m ³)	Mes 3. (m ³)	Mes 4. (m ³)	Mes 5. (m ³)	Mes 6. (m ³)	Mes 7. (m ³)	Mes 8. (m ³)	Mes 9. (m ³)	Mes 10. (m ³)	Mes 11. (m ³)	Mes 12. (m ³)
1	25,307.79	2,108.983	2,108.983	2,108.983	2,108.983	2,108.983	2,108.983	2,108.983	2,108.983	2,108.983	2,108.983	2,108.983	2,108.983
2	23,963.74	1,996.978	1,996.978	1,996.978	1,996.978	1,996.978	1,996.978	1,996.978	1,996.978	1,996.978	1,996.978	1,996.978	1,996.978
3	19,811.82	1,650.985	1,650.985	1,650.985	1,650.985	1,650.985	1,650.985	1,650.985	1,650.985	1,650.985	1,650.985	1,650.985	1,650.985
4	19,941.72	1,661.81	1,650.985	1,650.985	1,650.985	1,650.985	1,650.985	1,650.985	1,650.985	1,650.985	1,650.985	1,650.985	1,650.985
5	14,795.54	1,232.962	1,232.962	1,232.962	1,232.962	1,232.962	1,232.962	1,232.962	1,232.962	1,232.962	1,232.962	1,232.962	1,232.962
Total	103,820.61												

Tabla 21.- Volumen de material de extracción.

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

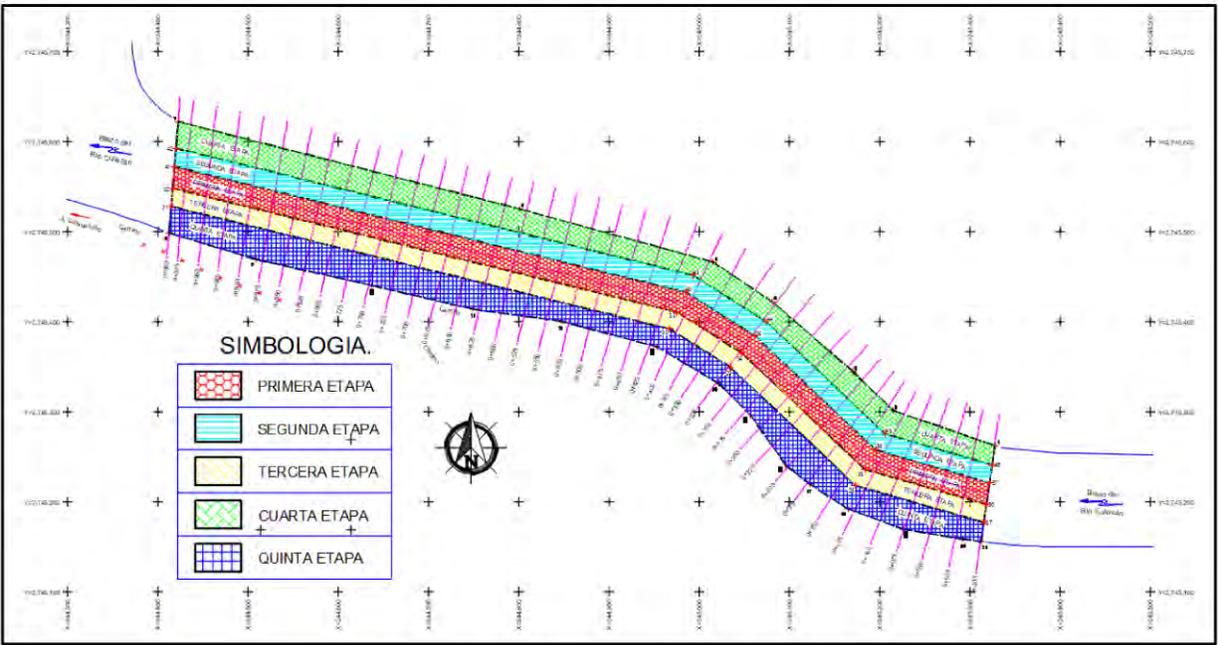


Imagen 8.- Esquema general de trabajo.

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

NOTA: SE ANEXA PLANO 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 aguas arriba.

RETIRO DE VEGETACION: Dentro del polígono de extracción existe escasa vegetación arbórea, así como algunas arbustivas y herbáceas temporales.

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



Imagen 9.-Polígono de extracción.

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

- a) **Exploración:** No se requiere realizar exploraciones para determinar la calidad del material existente en el área, ya que sobre el brazo 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 brazo del río ya que se cuenta con caminos de terracería por donde puede ingresar la maquinaria sin problema alguno. Una vez introducida la maquinaria al área del proyecto esta operará y se desplazará sin afectar las comunidades vegetales colindantes (Ver plano de Rutas de Circulación).

Maquinaria requerida para la explotación del banco:

Descripción	Numero de unidades	Tiempo de operación mensual (hrs)	Consumo de combustible (Its/mes)	Aceite (Its/mes)	Grasa (Kg/mes)
Excavadora CAT 330 DL	1	180	900	40	3
Payloader CAT 950 H	1	300	1600	40	3
Camiones Kenworth 2004 de 7 m ³	2	600	2400	25	4
Camion DINA 1992 de 7 m ³	1	300	1200	12	2
Total	5	1,380 HRS	6,100 L/MES	117	12

Tabla 22.- Maquinaria requerida.

Deposito superficial de materiales: El almacenamiento del material se tendrá en la planta de cribado que se encuentra a 2.01 km al Este del proyecto, este se almacenará según el tamaño de la piedra, para después ser comercializado.

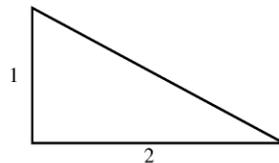
Transporte del material: El material se transportará mediante 3 camiones de volteo con una capacidad de carga de 7 m³ cada uno, la ruta a seguir para el transporte es el que se indica en la ruta de circulación en el tramo (ver planos de ruta de circulación PL-02).

Profundidad de corte:

La profundidad promedio de corte del proyecto es de 1.01 metros, a partir del nivel de aguas en época de estiaje.

Talud:

El talud en el corte será 2:1.



II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES.

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

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

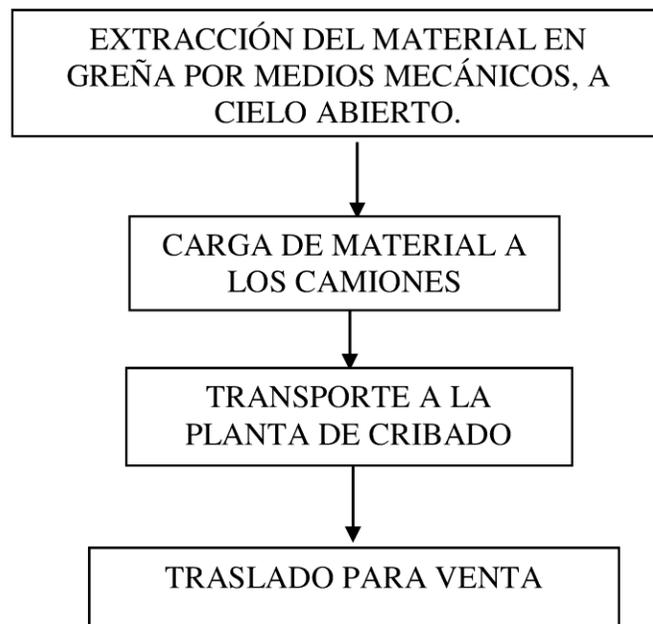
Instalaciones sanitarias: Se instalarán letrinas móviles en el banco y se les dará mantenimiento continuo por la empresa a la que se rentará el servicio; estos a su vez descargan las aguas residuales producto del mantenimiento a un colector de alcantarillado sanitario de la red municipal.

II.2.5. APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO.

A la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado, el cual se encuentra fuera de la zona federal en la zona de la criba a 2.01 km al Este del proyecto, sólo en caso de emergencia se realizará en el lugar de trabajo, tomando todas las precauciones para evitar derrames de aceites y grasas en el suelo, se tendrá siempre disponibles charolas metálicas de 0.90 x 1.20 m para colocarlas debajo de la maquinaria.

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

PROGRAMA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS



EXTRACCIÓN: La extracción del material en greña se realizará a través de una Excavadora Caterpillar 330 DL con capacidad de 1.76 m³.

TRANSPORTE: El transporte a la planta se realizará con 3 camiones de volteo de 7 m³ cada uno.

II.2.6. ABANDONO DEL SITIO.

Se estima un período de 5 años de disponibilidad en el banco de materiales. Con el abandono del sitio ese tramo del brazo 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).

La reforestación se llevará a cabo por las 2 riberas del brazo del rio a una distancia mínima de 3 m paralela al polígono de extracción donde la topografía lo permita, la distancia entre cada planta será de 3 m.



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

II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

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

La extracción se realizará a cielo abierto sobre el brazo del cauce del rio Culiacán donde el material se encuentra en la superficie.

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

Actividad I Preparación del sitio:

La preparación del sitio se llevará a cabo de forma manual ya que el área de extracción tiene escasa vegetación arbórea, arbustiva y herbacea.

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

Sustancia emitida	Tiempo en hrs	Periodicidad De la emisión	Características de peligrosidad
SO ²	8	Todo el periodo de extracción (5 años).	SO ² : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO ²			CO ² : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire
NO _x			NO _x : Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera problemas respiratorios.

Tabla 23.- Emisiones a la atmósfera.

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

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

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

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

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

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

Residuos sólidos: Se colocará un contenedor de basura, dispersos en la zona del proyecto, para posteriormente llevarla al relleno sanitario de la ciudad de Culiacán.

Los contenedores de basura no serán fijos, se irán moviendo a como avanza la actividad de extracción de material pétreo, esto con la finalidad de mantenerlos lo más cerca posible del personal que estará laborando.

Ejemplo de tipo de contenedores:



Imagen 11.- Contenedor de basura.

Aguas residuales: Se tendrá una letrina móvil en el área de trabajo ya que es lo que se marca de manera general una letrina por cada 20 trabajadores, y en el área de trabajo sólo estarán los operadores de la excavadora, del payloader y de los tres camiones (5 personas en total). Esta letrina estará ubicada a un lado del brazo 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.

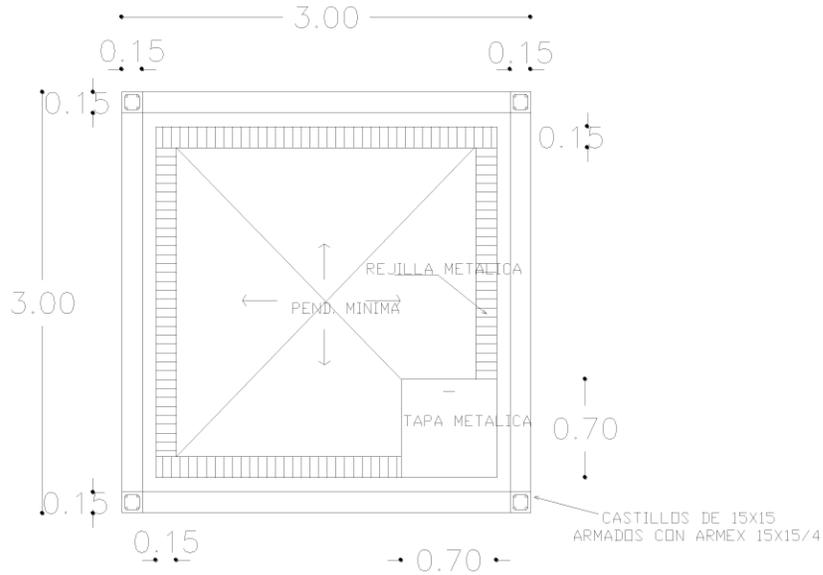


Imagen 12.- Tipo de letrinas.

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

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

Planta del Almacén de Residuos Peligrosos.



CORTE

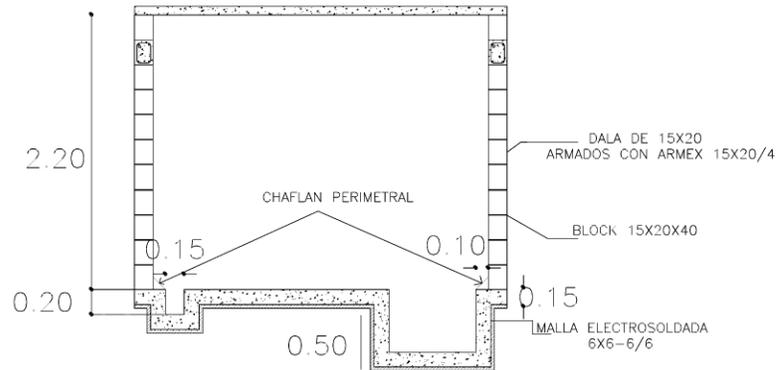


Imagen 13.- Diseño del almacén temporal de residuos peligrosos.

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

CUADRO DE CONST. DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	247,422.28	2,744,469.89
1	2	S 11°26'51.50" W	5	2	247,421.29	2,744,464.99
2	3	S 78°33'08.50" E	5	3	247,426.19	2,744,464.00
3	4	N 11°26'51.50" E	5	4	247,427.19	2,744,468.90
4	1	N 78°33'08.50" W	5	1	247,422.28	2,744,469.89
SUPERFICIE= 25.00 m²						

Tabla 24.- Cuadro de construcción del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.

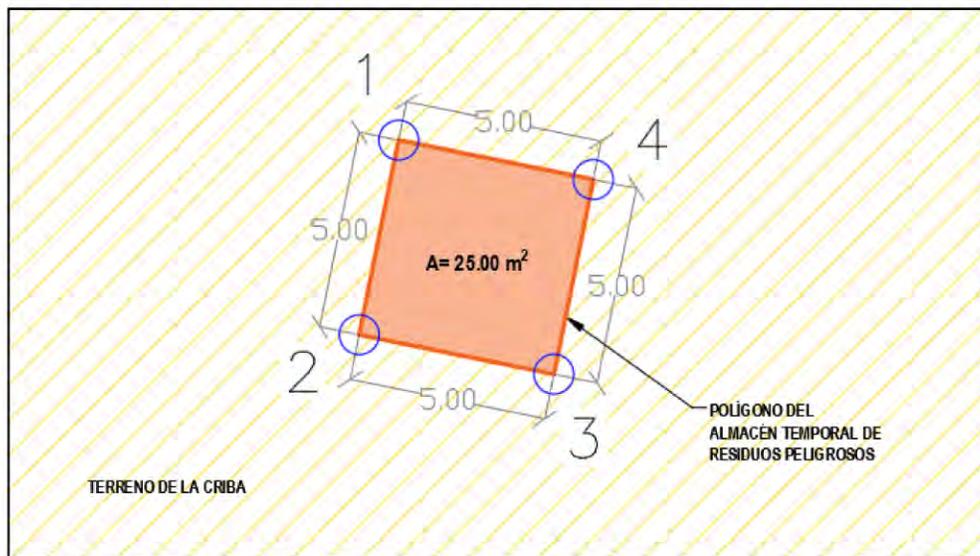


Imagen 14.- Dimensiones del Almacén de Temporal de Residuos Peligrosos.

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

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CRIBA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	247,419.16	2,744,366.86
1	2	S 70°56'51.53" E	117.229	2	247,529.97	2,744,328.59
2	3	N 89°51'26.16" E	13.765	3	247,543.74	2,744,328.62
3	4	N 18°48'23.91" E	9.762	4	247,546.88	2,744,337.86
4	5	N 00°27'38.23" W	232.475	5	247,545.01	2,744,570.33
5	6	N 80°22'18.84" W	235.937	6	247,312.40	2,744,609.79
6	7	S 01°44'43.21" W	131.366	7	247,308.40	2,744,478.49

Manifestacion de Impacto Ambiental
 Modalidad Particular

7	8	S 79°39'15.85" W	116.372	8	247,193.92	2,744,457.59
8	9	S 05°29'47.39" E	79.686	9	247,201.55	2,744,378.27
9	1	S 86°59'52.21" E	217.91	1	247,419.16	2,744,366.86
SUPERFICIE = 65,497.069 m²						

Tabla 25.- Cuadro de construcción de la criba.

Polígono de ubicación de la criba.



Imagen 15.- Imagen satelital de la ubicación de la criba en relación al proyecto.

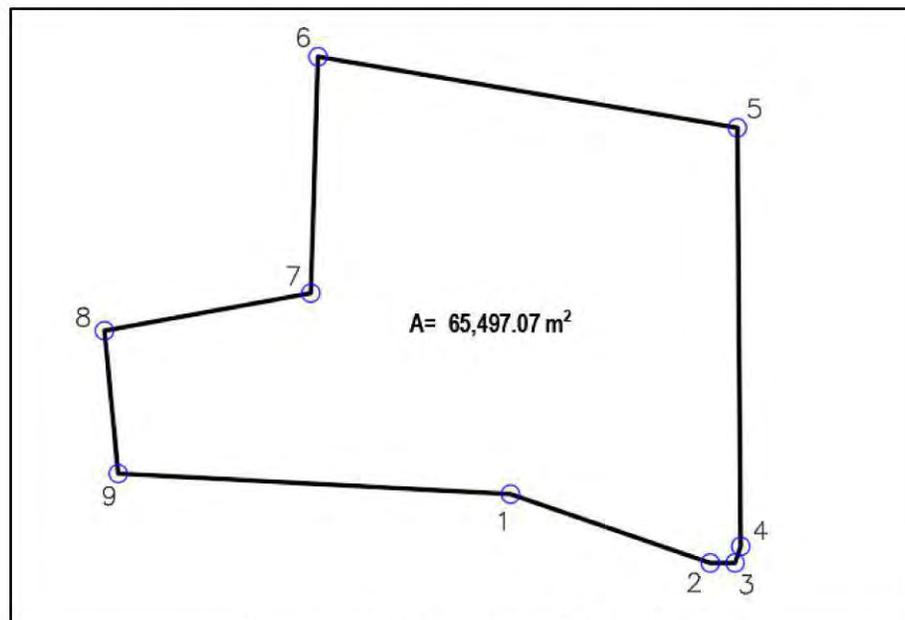


Imagen 16.- Dimensiones de la criba.

II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.

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

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

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

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

III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28, Penúltimo Párrafo. - “...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en Materia de Impacto Ambiental de la Secretaría”.	Este proyecto forma parte de un plan general de CONAGUA para la rectificación y ampliación y desazolve de los cauces naturales, que en términos generales se concretan a la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos a la vez que se 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.- obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.	El proyecto contempla el desazolve del brazo del rio Culiacàn 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 brazo del rio Culiacàn, donde su	La vegetación que se encuentra dentro de los cauces de los ríos modifica las características bióticas y abióticas de estos, obstruyen el paso del agua,

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
	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 formación de las playas.	generando estancamientos (eutrofización del agua), y evitando el transporte de sedimentos hacia el mar, lo cual es vital para el desarrollo de los ecosistemas costeros. En época de lluvias causan inundaciones poniendo el riesgo la vida humana. Por lo antes mencionado se concluye que la vegetación que se encuentra en los cauces de los ríos alteran 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.
Fración X.- obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.	El proyecto en estudio se desarrollará sobre el brazo del rio Culiacán.	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 Secretaria una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el	El proyecto en estudio se desarrollará sobre el brazo del rio Culiacán.	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
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 5º; <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 103,820.61 m ³ de material en una superficie de 116,147.51 m ² del brazo del río Culiacán.	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.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>A) HIDRÁULICAS: Fracción IX: Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales.</p>	<p>El proyecto contempla extracción de material pétreo del brazo del río Culiacán en la distribución actual del mismo, generando encausamiento y desazolve, para su mejor funcionamiento hidráulico.</p>	<p>El estudio no contempla modificación o entubamiento del brazo del río Culiacán. Los trabajos se realizarán apegado a la factibilidad emitida por CONAGUA. Lo cual está asentado en la actual MIA-P en evaluación.</p>
<p>Fracción X: Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.</p>	<p>El proyecto contempla la extracción de 103,820.61 m³ de material en una superficie de 116,147.51 m² del brazo del río Culiacán.</p>	<p>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.</p>
<p>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</p>	<p>El proyecto solo contempla extracción de material pétreo del brazo del río Culiacán en la distribución actual del mismo, generando encausamiento y desazolve, para su mejor funcionamiento hidráulico.</p>	<p>El actual proyecto sobre el brazo del río Culiacán 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.</p>
<p>Fracción II: Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentren previstas en la fracción XII del art. 28</p>	<p>El proyecto contempla la extracción de 103,820.61 m³ de material en una superficie de 116,147.51</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. Y se dará seguimiento a las medidas de mitigación, prevención y</p>

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
<p>ARTICULO 93.- La Secretaría autorizará el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios Técnicos Justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo</p>	<p>En este artículo se menciona que la secretaría podrá autorizar cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p> <p>El brazo 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.</p> <p>Por lo que no aplica el cambio de uso de suelo, porque no se le dará otro uso al río, esta seguirá siendo la conducción de agua, su vocación natural forestal es en la ribera no sobre el cauce del río.</p> <p>Año con año con las precipitaciones extraordinarias se presentan inundaciones en la zona del brazo del río Culiacán colocando en situación vulnerable a las vidas humanas, por lo que representa un efecto dañino la existencia de vegetación sobre el brazo del río.</p>	<p>El polígono del proyecto lo definió, el área técnica de CONAGUA, tomando en cuenta el curso del cauce para optimizar el funcionamiento hidráulico del brazo del río Culiacán 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.</p> <p>El polígono de extracción se encuentra escasa vegetación arbórea, arbustivas y herbáceas anuales por lo que no aplica el cambio de uso de suelo.</p>

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

Terminología de esta ley:

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

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

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

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

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>CAPÍTULO SEGUNDO Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales</p> <p>Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:</p> <p>I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;</p> <p>II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales</p>	<p>El retiro de vegetación se basa en 7 arboles de Alamos, vegetación arbustiva y herbáceas que se localizan donde se ubica el tapon de tierra que esta obstruyendo el cauce del brazo del rio, y tomando en cuenta que el río trabaja independientemente cada margen, margen derecha e izquierda.</p> <p>Como se mencionó anteriormente sobre los cauces de los ríos no aplica el cambio de uso de</p>	<p>El polígono de extracción se encuentra con poca vegetación y esta se ubica obstruyendo el cauce del brazo del rio. Sobre los cauces de los ríos no aplica el cambio de uso de suelo.</p> <p>Considerando que la masa de vegetación existente dentro del proyecto no sobrepasa los 1500 m², no se</p>

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM;</p> <p>III. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;</p> <p>VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;</p> <p>IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y</p>	<p>suelo, porque su uso es hidráulico correspondiente a los ecosistemas de ríos (aguas loticas).</p> <p>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.</p> <p>Si bien es cierto que existen algunos manchones de vegetación que está invadiendo el cauce debido a los azolves que se presenta en el río y al arrastre de solidos que se presentan durante la época de lluvias de la parte alta de la cuenca donde existen deforestaciones, y está disminuyendo considerablemente la capacidad hidráulica del rio en su cauce precisamente por no tratarse de terrenos forestales, sino de una corriente natural.</p>	<p>requiere del cambio del uso de suelo.</p> <p>La vegetación en la ribera del río existente se conservará en su totalidad y se proponen medidas de mitigación y compensación.</p>

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;</p> <p>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;</p> <p>XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;</p> <p>XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;</p> <p>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;</p> <p>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</p> <p>XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.</p>		

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
<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>No se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.</p>	<p>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.</p>
<p>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,</p>	<p>En el polígono del proyecto no se tuvo registro de especies silvestres bajo protección especial.</p> <p>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</p>	<p>El proyecto está realizando bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre, mediante un programa de reforestación en ambas márgenes las cuales serán reforestadas para formación de la</p>

Artículo	Aplicación	cumplimiento
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.	comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en el capítulo V de la presente MIA.	ribera, generando un hábitat para las especies de la región.

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

Artículo	Aplicación	Cumplimiento
<p>Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.</p> <p>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:</p>	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.
<p>Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre</p> <p>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.</p> <p>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</p>	El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida; Sitio RAMSAR; o Área de importancia para la Conservación de las Aves.	El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre mediante un programa de reforestación en ambas márgenes para formación de las riberas, siendo esta uno de los principales ecosistemas ya que alberga poca variedad de especies.

Artículo	Aplicación	Cumplimiento
<p>la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada.</p> <p>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.</p>		

<p align="center">LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Última reforma publicada DOF 22-05-2015</p>		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p> <p>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.</p>	<p>El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.</p>	<p>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.</p>
<p>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.</p>	<p>El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.</p>	<p>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.</p>

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS		
Última reforma publicada DOF 22-05-2015		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>Por su parte, los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, deberán publicar en el órgano de difusión oficial y diarios de circulación local, la relación de los residuos sujetos a planes de manejo y, en su caso, proponer a la Secretaría los residuos sólidos urbanos o de manejo especial que deban agregarse a los listados a los que hace referencia el párrafo anterior</p>		
<p>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.</p> <p>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</p>	<p>El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.</p>	<p>Para el manejo y la disposición de los residuos se contratará a una empresa que cuente con los permisos correspondientes con SEMARNAT.</p>

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS		
Última reforma publicada DOF 22-05-2015		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>		
<p>Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:</p> <p>I. Grandes generadores;</p> <p>II. Pequeños generadores, y</p> <p>III. Microgeneradores.</p>	<p>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.</p>	<p>Se registrará a la empresa como micro generadora de residuos peligrosos.</p>
<p>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</p>	<p>El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.</p>	<p>Se tendrá un manejo integral de estos residuos peligrosos el cual consistirá en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Última reforma publicada DOF 22-05-2015		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>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.</p> <p>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.</p>		<ul style="list-style-type: none">• Llevar un registro en una bitácora de la entrada y salida de los residuos.• Contar con un almacén temporal de residuos peligrosos• Comprobar que los depósitos no se llenen más del 90% para evitar derrames.• Evitar que el personal que maneje los residuos tenga contacto directo con estos, para lo cual usaran las medidas de protección necesarias (guantes, mascarillas, etc.).• Identificar los residuos, en caso de que se tengan lodos en el mantenimiento de las rejillas contaminados con hidrocarburos se manejaran en base a la NOM-004-SEMARNT-2002.• Se contratará a una empresa especializada para que recoja los residuos, esta debe tener su autorización por parte de SEMARNAT para realizar dicha actividad.• La empresa que del servicio de recolección de los residuos deberá emitir un manifiesto a la estación de servicio.• 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
<p>Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</p> <p>II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:</p> <p>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</p> <p>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</p>	<p>Se generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.</p>	<p>Los residuos generados se clasifican peligrosos, según el listado.</p>
<p>Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:</p> <p>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.</p>	<p>se generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.</p>	<p>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.</p>

LEY DE AGUAS NACIONALES

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992
TEXTO VIGENTE.

Última reforma publicada DOF 11-08-2014

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON LA LEY	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA LEY
ARTÍCULO 4. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión".	El presente estudio corresponde a la extracción de materiales pétreos, el cual es un bien público inherente sobre el cauce del Río Quelite.	Una vez obtenida la resolución en materia ambiental por parte de la secretaría, se solicitará el título de concesión a la CONAGUA para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos, lo cual mejora la conducción hidráulica del río ya que se trabajará sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, se anexa carta de factibilidad y planos sellados por el área técnica de CONAGUA.

Terminología de esta ley:

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la crecienta máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la crecienta máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno.

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

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

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

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

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

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

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMATICO (LGCC).

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

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMATICO (LGCC).		
Ultima Reforma Publicada DOF 11-05-2022.		
Articulo	Vinculación	Cumplimiento
<p>Artículo 2, el cual a letra dice:</p> <p>I. “Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;</p>	<p>El proyecto requiere de la quema de combustibles fósiles para la extracción y acarreo de materiales pétreos. La combustión de estos combustibles</p>	<p>Sin embargo, con la plena convicción y compromiso por la disminución de contaminantes, la empresa y el promovente implementaran medidas de mitigación como el uso racional de combustibles conjuntamente con la operación justa a la necesidad.</p>

<p>II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmosfera a un nivel que impida interferencias antropógenos peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;</p> <p>III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;</p> <p>IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuestas al fenómeno;</p> <p>V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;</p> <p>VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad;</p> <p>VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático, y</p> <p>VIII. Establecer las bases para que México contribuya al</p>	<p>genera Gases de Efecto Invernadero (GEI), los cuales son regulados por la presente ley. Sin embargo, la cantidad de generación de estos gases es poca, aunado a que el sector y subsector al cual pertenece la actividad económica del promovente, no es catalogada como empresa obligada a la cuantificación, reporte y verificación de Gases de Efecto Invernadero.</p>	
--	--	--

<p>cumplimiento del Acuerdo París, que tiene entre sus objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2°C, con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5°C, con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.”</p>		
<p>Título Quinto: Sistema Nacional de Cambio Climático.</p> <p>Capitulo VIII: Registro.</p> <p>“Artículo 87: La Secretaria, deberá integrar y hacer público de forma agregada el registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del registro; II. Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas; 	<p>Con base a lo establecido como obligación de reporte, el promovente; por el sector y subsector comercial al que pertenece su actividad económica, aunado a que su nivel de generación de GEI, no excede de las 25,000 Ton de CO_{2eq} no es un sujeto obligado a reporte de COA federal, en el rubro de reporte de Gases de Efecto Invernadero.</p>	<p>La GEI, no excede de las 25,000 Ton de CO_{2eq} no es un sujeto obligado a reporte de COA federal, en el rubro de reporte de Gases de Efecto Invernadero.</p>

<p>III. Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas;</p> <p>IV. El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes, y</p> <p>V. La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.</p>		
<p>Artículo 88: Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.”</p>	<p>Con base a lo establecido como obligación de reporte, el promovente; por el sector y subsector comercial al que pertenece su actividad económica, aunado a que su nivel de generación de Generación de Efecto Invernadero, no excede de las 25,000 Ton de CO_{2eq} no es un sujeto obligado a reporte de COA federal, en el rubro de reporte de Gases de Efecto Invernadero.</p>	<p>La GEI, no excede de las 25,000 Ton de CO_{2eq} no es un sujeto obligado a reporte de COA federal, en el rubro de reporte de Gases de Efecto Invernadero.</p>

CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>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 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</p>	<p>El proyecto se localiza sobre el cauce del Río Quelite, por lo que está comprendido en las aguas nacionales, y compete a la CONAGUA a través del ejecutivo otorgar las concesiones para el uso y aprovechamiento de las aguas y sus bienes inherentes.</p> <p>Los materiales pétreos son bienes inherentes.</p>	<p>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.</p>

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>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).</p> <p>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.</p>		

III.2. NORMAS APLICABLES

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

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
		<p>las necesidades fisiológicas de las personas y de les dará mantenimiento periódico. No se les dará mantenimiento en el sitio a los vehículos.</p> <p>Los residuos sólidos municipales y otros serán depositados en el relleno sanitario de Culiacán.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2015, Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.</p>	<p>El proyecto se vincula con la norma ya que durante el desarrollo del proyecto se utilizará un vehículo para la supervisión de los trabajadores el cual es motor de combustión de gasolina.</p>	<p>Se le dará mantenimiento preventivo al vehículo periódicamente, llevando un expediente, para reemplazarlo ya que no cumpla con la norma, aun con la reparación y mantenimiento.</p> <p>Cuando no esté funcionando se mantendrá apagado.</p> <p>No se rebasarán los límites máximos permisibles establecidos en la tabla No. 1 y 2. De la presente norma.</p>
<p>NORMA Oficial Mexicana NOM- 042 – SEMARNAT – 2003. Que establece los límites máximos permisibles de la emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857</p>	<p>El proyecto se vincula con la norma ya que para la extracción del material pétreo se utilizarán vehículos que funcionan con gasolina y diésel los cuales emiten</p>	<p>Se aplicará mantenimiento a todas las unidades que estén dentro del proyecto, y se aplicara el “programa de control y mantenimiento de maquinaria, equipo y</p>

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA						
<p>kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustión de dichos vehículos.</p>	<p>partículas contaminantes por los escapes.</p>	<p>vehículos”, al amparo de dicho programa se llevarán a cabo las revisiones periódicas y, copia de los comprobantes respectivos, emitidos por la autoridad competente, serán anexadas a los informes de cumplimiento de las medidas de mitigación que se presentará a la SEMARNAT de manera periódica. Y se verificara el cumplimiento de acuerdo a las tablas de máximos y mínimos permisibles contenidos en la norma.</p>						
<p>NOM-045-SEMARNAT-2017, que establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de la luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> <p>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.</p> <table border="1" data-bbox="240 1711 776 1862"> <caption data-bbox="435 1711 587 1743">Tabla No. 1</caption> <thead> <tr> <th data-bbox="240 1743 418 1862">Año-modelo del vehículo</th> <th data-bbox="418 1743 597 1862">Coeficiente de</th> <th data-bbox="597 1743 776 1862">Porciento de opacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Año-modelo del vehículo	Coeficiente de	Porciento de opacidad				<p>El proyecto se vincula con la norma ya que, para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos, se requiere de la utilización de maquinaria pesada, las cuales utilizan diésel como combustible.</p>	<p>Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria periódicamente, llevando un expediente de cada máquina, para reemplazar las que ya no cumplan con la norma, aun con la reparación y mantenimiento.</p> <p>La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada.</p> <p>No se rebasarán los límites máximos permisibles de opacidad de humo</p>
Año-modelo del vehículo	Coeficiente de	Porciento de opacidad						

NORMA			VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA									
	absorción de luz (m ⁻¹)			establecidos en la tabla No. 1 y 2.									
2003 y anteriores	2.5	65.87											
2004 y posteriores	2.0	57.68											
<p>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.</p> <p>Tabla No. 2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coefficiente de absorción de luz (m⁻¹)</th> <th>Porcentaje de opacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>			Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Porcentaje de opacidad	1990 y anteriores	3.0	72.47	1991 y posteriores	2.5	65.87		
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Porcentaje de opacidad											
1990 y anteriores	3.0	72.47											
1991 y posteriores	2.5	65.87											
<p>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.</p> <p>Especificación:</p> <p>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.</p> <p>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.</p>			<p>El proyecto se vincula con la norma ya que para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos se utiliza maquinaria pesada, a la cual se le da mantenimiento periódico, que consiste en el cambio de filtros y aceites, que están considerados como residuos peligrosos.</p>	<p>Según listado No. 5, se considera que los aceites gastados de la maquinaria utilizada para la explotación y transporte de los materiales pétreos, son residuos peligrosos y están sujetos a condiciones particulares de manejo.</p> <p>La maquinaria se le dará mantenimiento en talleres especializados fuera del área de trabajo.</p>									

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
		Se colocarán charolas metálicas debajo de la maquinaria cuando se presenten emergencias dentro de la zona de trabajo (banco).
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.</p> <p>Especificaciones:</p> <p>1. Definiciones</p> <p>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).</p> <p>2. Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas:</p> <p>E: Probablemente extinta del medio silvestre. P: En peligro de extinción. A: Amenazada. Pr: Sujeta a protección especial.</p>	<p>En el polígono del proyecto no se registró la presencia de ninguna especie enlistada en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	<p>El proyecto contempla un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre de lento desplazamiento para trasladarlos a un hábitat que tenga las mismas condiciones a las originales y estableciendo acciones que favorezcan la sobrevivencia.</p> <p>Las zonas aledañas al proyecto se encuentran zonas de vegetación ríparia que fungirá como zona de resguardo para la fauna silvestre desplazada, lo cual a mediano plazo será un factor clave para el repoblamiento del sitio.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994: que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores,</p>	<p>Esta norma se vincula con el proyecto ya que los camiones con los que se acarrea el</p>	<p>Los vehículos recibirán revisión y mantenimiento mensual, para asegurarse que cuenten</p>

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA												
<p>motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> <p>Especificación:</p> <p>5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son:</p> <p>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.</p> <table border="1" data-bbox="240 730 773 919"> <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	<p>material pétreo generan ruido.</p>	<p>con el sistema de escape en buen estado de operación y libre de fugas.</p> <p>La maquinaria usada no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1.</p> <p>Según la tabla No. 1 nuestra maquinaria se encuentra entre los 86 y 92 dB (A), de acuerdo a su peso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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												
<p>NORMA Oficial Mexicana NOM- 081-SEMARNAT- 1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Esta norma se vincula con el proyecto ya que se generará ruido por los vehículos automotores y maquinaria a utilizar en la extracción del material pétreo.</p>	<p>El presente proyecto nunca emitirá una fuente fija de ruido, lo más cercano a esta restricción será durante la extracción del material pétreo, en todas las demás actividades no aplica esta NOM; aun y</p>												

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
		cuando se estima que nunca se llegará al límite máximo permisible de emisión de ruido especificado en el horario de 6:00 a 22:00 horas, y en el horario de 22:00 a las 6:00 no se trabajará, por lo cual esta automáticamente dentro los límites máximos permisibles que indica esta citada NOM y por ende cumple con esta.

III.3. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO).

Las regiones prioritarias destinadas por la CONABIO son:

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

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

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

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), la más cercana es la **RTP No. 22 Marismas Topolobampo-Caimanero** y se encuentra a 24.88 Km aproximadamente.



Imagen 17.- Distancia entre Región Terrestre Prioritaria “Marismas Topolobampo-Caimanero” y el área del proyecto.

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

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

De acuerdo con la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Marina Prioritaria, las RMP's las más próximas al proyecto son la **No. 18 Laguna Santa Maria-La Reforma** y la **No. 19 Laguna de Chirichueto**, ambas se localizan a una distancia de 34 km aproximadamente.



Imagen 18.- Distancia entre las Regiones Marinas Prioritarias y el área del proyecto.

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 ayudará 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 más próxima al proyecto es la numero 19 que corresponde a **Bahía de Ohuira-Ensenada del Pabellón** a una distancia de 22 km aproximadamente.



Imagen 19.- Distancia entre Región Hidrológica Prioritaria “Bahía de ohuira-Ensenada del Pabellón” y el área del proyecto.

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 la AICA No. 84 Ensenada Pabellones y se localiza aproximadamente 21 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 20.- Distancia entre el AICA “Ensenada Pabellones” y el área del proyecto.

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 Ensenada pabellones y se localiza a 30 km aproximadamente del punto más cercano.

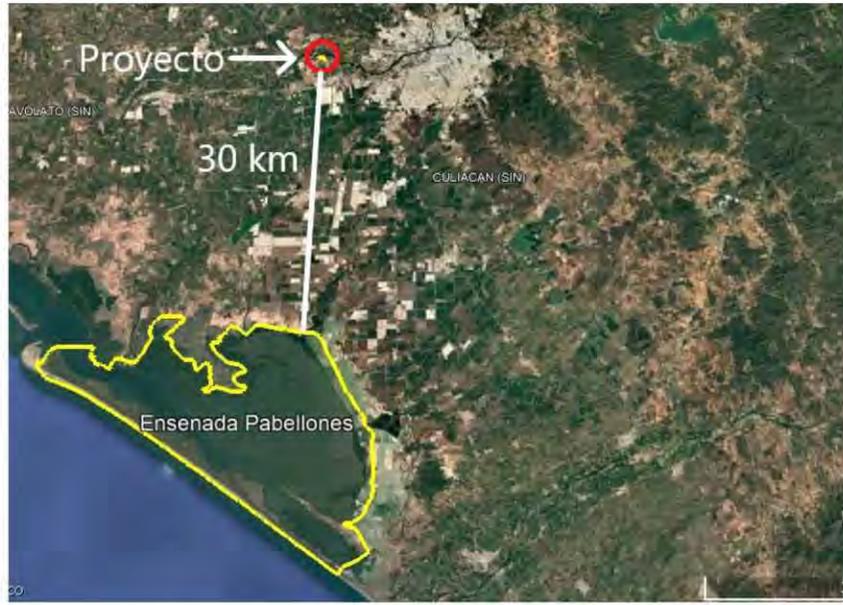


Imagen 21.- Distancia entre sitio RAMSAR “Ensenada Pabellones” y el área del proyecto.

Fuente: Google Earth y Conabio

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

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

▪ **ANP de Competencia Federal**

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

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

El área natural protegida más cercana al Proyecto es “**Islas del Golfo de California**” y la mas cercana se localiza a 33 km aproximadamente.



Imagen 22.- Distancia entre la ANP-F Islas del Golfo de California y la zona del proyecto.

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

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

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

- 1.- Navachiste.
- 2.- Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria.
- 3.- Islas del Municipio de Mazatlán identificadas como: Islas Pájaros; Islas Venados; Islas Lobos; Isla Cordones; Isla Hermano del Norte; Isla Hermano del Sur; Isla Piedra Negra; Isla Roca Tortuga; Playa El Verde Camacho, Islas del Golfo de California.
- 4.- Sierra de Tacuichamona.

El ANP-E más cercana es la de **Mineral de Nuestra Señora de La Candelaria** y se encuentra aproximadamente a 100 km del proyecto como se muestra en la siguiente Imagen.



Imagen 23.- Área Natural Protegida Estatal.

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

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

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

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

trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera. El escenario para el 2033 es Inestable a crítico. Política Ambiental **Restauración y Aprovechamiento Sustentable. Prioridad de Atención Media.**

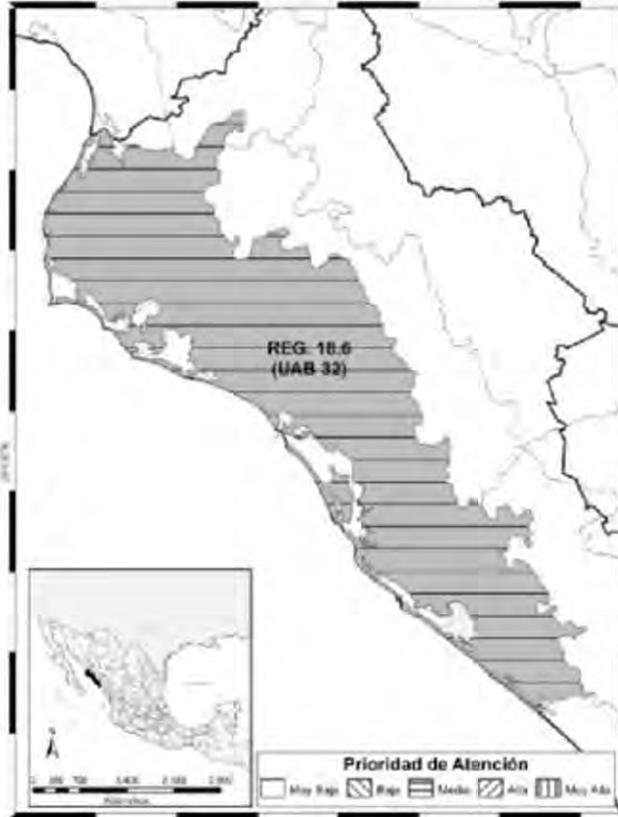


Imagen 24.- Unidad Ambiental Biofísica.

Fuente: DOF 7-09-2012.

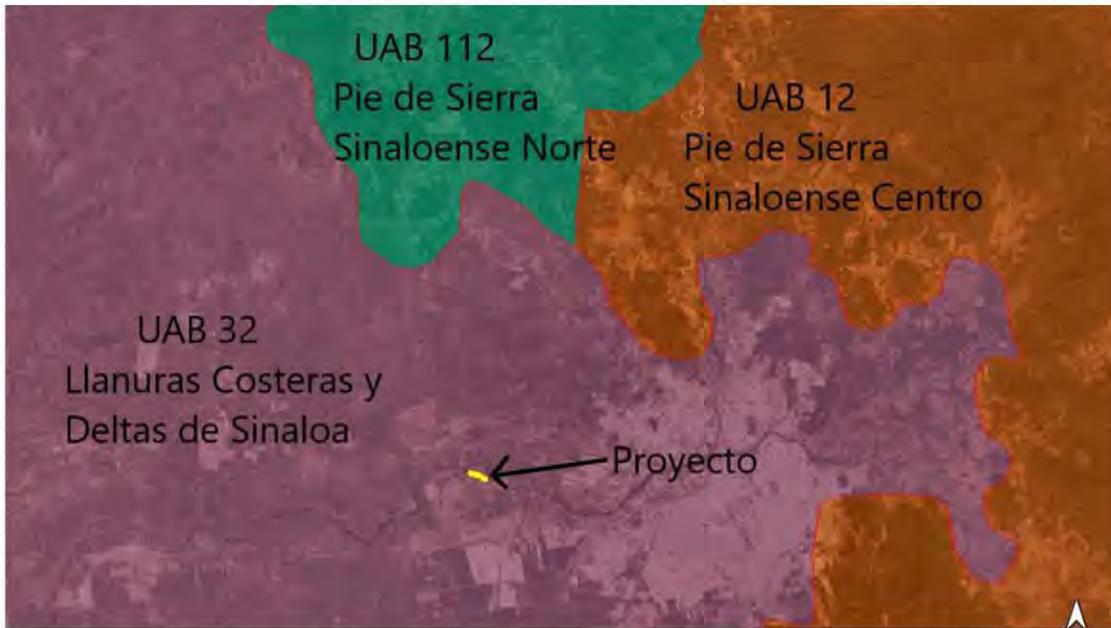


Imagen 25.-Unidad Ambiental Biofísica.

Fuente: Google Earth y DOF 7-09-2012

RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	ESTRATEGIAS SECTORIALES
Agricultura - Industrial	Ganadería	Desarrollo Social	CFE	4,5,6,7,8,12,13,14,16,17,19,20,24,25,26,27,28,29,31,32,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44
ESTRATEGIAS UAB 32				
GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO			VINCULACIÓN	
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.		No es un proyecto de aprovechamiento.	
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.		No es un proyecto de aprovechamiento.	
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.		No es un proyecto de modernización agrícola.	

	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No es un proyecto de aprovechamiento.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	No es un proyecto de aprovechamiento.
C) Protección de los recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es de extracción y aprovechamiento de material petreo.
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados domésticos e internacional.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es de extracción y aprovechamiento de material petreo.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es de extracción y aprovechamiento de material petreo.
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	Durante la etapa de aprovechamiento de material petreo se utilizarán equipos que estén en óptimas condiciones para evitar un incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero. Así mismo, se implementarán bitácoras de mantenimiento en aquellos equipos que necesiten de algún combustible fósil, esto, con el fin de llevar un mejor control en dicha actividad.
	20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticas bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	Durante la etapa de aprovechamiento de material petreo se utilizarán equipos que estén en óptimas condiciones para evitar un incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero. Así mismo, se implementarán bitácoras de mantenimiento en aquellos equipos que necesiten de algún combustible fósil, esto, con el fin

		de llevar un mejor control en dicha actividad.
GRUPO II. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA		VINCULACIÓN
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El proyecto contribuirá de manera sinérgica a mejorar las condiciones y entorno de los pobladores de la ciudad de Culiacán. Con la realización de este proyecto se mejorará la capacidad hidráulica del brazo del río Culiacan y con esto evitar inundaciones en los poblados aledaños. Además, se aportara material petreo de buena calidad para la industria de la construcción en la región.
B) Zonas de riego y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	No aplica, el proyecto trata sobre la extracción y aprovechamiento de material petreo en el brazo del río Culiacan.
	26. promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	
c) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No aplica, el proyecto trata sobre la extracción y aprovechamiento de material petreo en el brazo del río Culiacan, no se pretende el saneamiento y/o tratamiento de aguas de ningún tipo.
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	El proyecto no contempla aprovechamiento, gestión y redistribución de ningún tipo de agua. Sin embargo, el proyecto se

		trata de extracción y aprovechamiento de material petreo del brazo del rio Culiacan, se buscará que, durante la construcción, se contamine lo menos posible en el cauce de dicho cuerpo de agua.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El proyecto no contempla aprovechamiento, gestión y redistribución de ningún tipo de agua. Sin embargo, el proyecto se trata de extracción y aprovechamiento de material petreo del brazo del rio Culiacan, se buscará que, durante la construcción, se contamine lo menos posible en el cauce de dicho cuerpo de agua.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costas.	No aplica, el proyecto trata sobre la extracción y aprovechamiento de material petreo en el brazo del rio Culiacan.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	No aplica, el proyecto trata sobre la extracción y aprovechamiento de material petreo en el brazo del rio Culiacan.
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No aplica, el proyecto se inserta en un medio urbano y no rural.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplica, el proyecto trata sobre la extracción y aprovechamiento de material petreo en el brazo del rio Culiacan, no de producción agroalimentaria.

	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No aplica, el proyecto trata sobre la extracción y aprovechamiento de material petreo en el brazo del rio Culiacan, no de manejo y gestión de actividades económicas en núcleos agrarios y rurales.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No aplica, el proyecto trata sobre la extracción y aprovechamiento de material petreo en el brazo del rio Culiacan, no sobre técnicas de enseñanza y fortalecimiento de capacidades.
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No aplica, el proyecto trata sobre la extracción y aprovechamiento de material petreo en el brazo del rio Culiacan.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No aplica, el proyecto trata sobre la extracción y aprovechamiento de material petreo en el brazo del rio Culiacan.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplica, el proyecto trata sobre la extracción y aprovechamiento de material petreo en el brazo del rio Culiacan.
GRUPO III. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL		VINCULACIÓN
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No aplica, el proyecto trata sobre la extracción y aprovechamiento de material petreo en el brazo del rio Culiacan en el medio urbano de la ciudad de Culiacán.

B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica, el proyecto trata sobre la extracción y aprovechamiento de material petreo en el brazo del rio Culiacan.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Su ubicación cumple con los lineamientos y normativas de un Plan de desarrollo urbano.

Tabla 26.- Estrategias de la UAB 32.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO

El Plan estatal de Desarrollo se estructura en torno a tres grandes ejes estratégicos: Bienestar social sostenible, desarrollo económico y Gobierno democrático, promotor de seguridad, paz, ética y eficiencia.

Su exposición esta precedida por la definición de los retos y prioridades de la transformación que impulsamos, la descripción del modelo de gestión participativa que guía al Plan estatal de Desarrollo y por la presentación del conjunto de principios y valores que inspiran y organizan las acciones de gobierno en este periodo.

Este proyecto se apega al eje estratégico numero 2, que es Desarrollo económico.



EJE ESTRATEGICO 2. DESARROLLO ECONOMICO

INTRODUCCION

Sinaloa, en lo que va del presente siglo (2000–2020), ha registrado un crecimiento económico muy débil, de sólo 1.7% promedio anual, muy similar al promedio nacional. Para potenciar este crecimiento, en los próximos años habremos de sumar esfuerzos coordinados con el gobierno federal, los municipios, el sector privado, las instituciones educativas y los agrupamientos diversos de trabajadores.

El entorno y las condiciones para el crecimiento económico en Sinaloa son muy alentadoras. Desde el gobierno federal y local, se están generando políticas públicas de carácter social que están mejorando el nivel de ingreso de los que menos tienen, se le está dando poder de consumo a aquellos que antes no lo tenían. Los casi 1200 millones de dólares anuales que envían a sus familiares los migrantes sinaloenses que laboran en Estados Unidos, están expandiendo el mercado interno. Estos factores, facilitarán el crecimiento de la inversión y el mejoramiento del nivel de vida de las familias sinaloenses.

Aparejado a lo anterior, el gobierno federal está realizando grandes inversiones en infraestructura hidroagrícola que permitirá asegurar la disposición de agua para el crecimiento urbano de Mazatlán y el habilitamiento de más de 50 mil hectáreas para riego en el sur del estado. Está invirtiendo en la conexión con los estados de Durango y Chihuahua para facilitar el intercambio y la movilidad de bienes y personas; con ello pasaremos a conformar un mercado más amplio que el tradicionalmente local. De un universo de 3 millones de consumidoras y consumidores, pasaremos a formar parte de un mercado de 8.6 millones.

El acondicionamiento, ampliación y equipamiento de los puertos de Mazatlán y Topolobampo, servirá para detonar el desarrollo industrial de Sinaloa. El reto, es mejorar la infraestructura y el equipamiento de logística para la movilidad de mercancías, que facilite y reduzca los costos de traslado de la producción de bienes que hay que dirigir a los mercados más importantes del país y el extranjero.

Habremos de trabajar para que en los próximos años, Sinaloa emprenda el tránsito hacia un desarrollo sostenido y dinámico, liderado por una industria manufacturera competitiva, basada en la tecnología y la innovación. El desarrollo de la industria manufacturera, deberá ser factor determinante para que las y los jóvenes sinaloenses, egresados de las instituciones educativas, se arraiguen en nuestro estado, cuenten con empleo de calidad y bien remunerado, que evite que emigren a otras entidades del país o al mercado laboral de Estados Unidos. Sinaloa debe dejar de ser el referente de la más baja remuneración formal de sus trabajadoras y trabajadores.

Nos proponemos que la base del potencial de crecimiento y mejora de la rentabilidad de las actividades que integran el sector primario, se sustente en el cuidado del medio ambiente, la inocuidad y en la reducción de la dependencia de tecnología importada, adquirida a transnacionales cuyas elevadas utilidades, son trasladadas a la matriz de su país de origen. Habremos de activar los sistemas de investigación que hoy tenemos para que generen paquetes tecnológicos, en insumos y tecnología, como en esquemas de organización y capacitación a las productoras y los productores en el manejo de procesos de producción que son altamente

respetuosos del medio ambiente. Un cambio fundamental en el tratamiento de la problemática que tiene que ver con la rentabilidad de las actividades primarias, será reducir sus costos de producción; con ello se harán menos dependientes de subsidios o apoyos de los gobiernos estatal y federal. El diseño de esquemas de financiamiento menos costosos y mas expeditos, deberá favorecer las condiciones para que el pequeño productor se aboque en trabajar su propia parcela.

Por su gran presencia en la estructura económica del estado y en el empleo, las diversas actividades que conforman el sector servicios, particularmente el comercio y turismo, habrá de tener las condiciones favorables para seguir desplegando su enorme potencial de crecimiento. Para mejorar la actividad turística, se trabajará en la conformación de proyectos turísticos regionales, ampliar la conectividad aérea, la logística del transporte marítimo, terrestre y ferroviario, con el fin de aumentar el flujo turístico. Los Pueblos Magicos y Señoriales de Sinaloa, habrán de recibir atención especial.

MINERIA

La actividad minera es fundamental para muchas regiones del país, ya que contribuye al desarrollo económico y social de las localidades a las que extiende su impacto y área de influencia.

Mexico ocupa las primeras 10 posiciones a escala mundial en la producción de 15 minerales en el mundo.

Los estados de la republica con mayor producción minera y de mayor contribución al PIB minero nacional son Sonora, zacatecas, Chihuahua, Durango y San Luis Potosí. Los cinco estados contribuyen con el 70% al valor total de la producción minera de Mexico.

La minería en Sinaloa ha venido perdiendo participación como generador de riqueza y de fuentes de trabajo. En el año 2021, las actividades mineras solo registraban ante el IMSS a 3,541 trabajadores, el 0.6 por ciento del empleo total de Sinaloa y el 2.8 por ciento del empleo total nacional en la minería.

Su participación en el PIB estatal está por debajo del 1% (el 0.71%); en relación con el PIB total nacional, solo participa con el 0.28 por ciento.

En los últimos 5 años, los precios internacionales de los metales preciosos e industriales se han incrementado, lo que representa una oportunidad para desarrollar proyectos e incrementar los volúmenes y valores de producción.

Marco estratégico

1. Política de reaccion de inversiones y crecimiento económico equilibrado entre regiones.

El crecimiento económico es fundamental si éste es capaz de generar bienestar y transformar las condiciones de vida de las personas o familias de un país o comunidad.

Las areaccion de inversiones es un factor determinante en la generación de puestos de trabajo de alto valor que detonan el desarrollo económico de las regiones.

Estrategia 1.1.3

Desarrollar la minería en el estado.

Líneas de acción

1.1.3.1. Promover espacios de articulación minera de análisis de minerales para fortalecer a la pequeña y mediana minería.

1.1.3.2. Impulsar el desarrollo de prácticas sustentables y sociales.

1.1.3.3. Promover al estado como destino de inversión minera local, nacional e internacional.

Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo

El proyecto de “Extracción y aprovechamiento de material petreo en el brazo del rio Culiacan, Banco Beltran” en el municipio de Culiacán, Sinaloa, se apega con el Eje Estratégico 2 del Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2022-2027, que se encuadra en el Desarrollo Economico.

El Estado de Sinaloa ha experimentado un crecimiento económico moderado en las ultimas décadas. Para impulsar un crecimiento sostenible y dinamico, es crucial fomentar proyectos económicos como la explotación de recursos naturales, en este caso, la extracción y aprovechamiento de material petreo, esto alinea con la visión del gobierno de promover el crecimiento económico a través de la colaboración con actores clave, incluyendo el sector privado.

El proyecto de extraccion y aprovechamiento de material petreo contribuye al crecimiento económico de la región, ya que aporta material de buena calidad para la construcción, lo cual hace que las obras que se realicen sean duraderas y de beneficio para la población.

Además, de que el proyecto contribuye a la creación de empleos en la región, lo que es de suma importancia porque se contratará mano de obra local y así contribuir a la economía de las familias.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO CULIACAN 2021-2024

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) es un instrumento que señala el camino a seguir por parte de esta administración para cumplir las metas de desarrollo del municipio y las demandas de todos los sectores sociales de Culiacan a corto, mediano y largo plazo.

Los objetivos, programas y estrategias que se plantean en el Plan Municipal de Desarrollo se encuentran alineados al Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND), al Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 (PED) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

El Plan Municipal de Desarrollo refleja las inquietudes y planteamientos que los culiacanenses expresaron y que habran de implementarse durante los próximos tres años, el cual se basa en los siguientes 7 ejes estratégicos: 1) Gobierno eficiente y transparente, combate a la corrupción, 2) Ciudad ordenada y sostenible, 3) Bienestar social, 4) Bienestar económico, 5) Servicios públicos de calidad, 6) Construcción de paz y 7) Infantil; se definió una ruta estratégica integral, clara y responsable que concentra las principales necesidades de la ciudadanía.

El presente estudio se refiere a una estrategia aplicable al proyecto, es compatible con el **eje estratégico 4 Bienestar economico**.

Tiene como objetivo general estratégico, potencializar las actividades económicas productivas de Culiacan para generar mas empleos que beneficien a los diferentes sectores de la sociedad Culiacanense, impulsando la colaboración entre instancias de la iniciativa publica y privada, asi como los diferentes ordenes de gobierno.

Objetivos específicos:

- Generar oportunidades para el desarrollo.
- Impulsar al comercio.
- Fomentar el empleo.

Vinculación con el proyecto: en total apego al eje rector numero 4, el promovente basa el proyecto como una nueva alternativa de desarrollo económico en el municipio de Culiacan, asi también como una fuente generadora de empleo y comercializacion de bienes y servicios inherentes a la explotación de bancos de materiales pétreos.

OTROS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

El país no cuenta con algún programa nacional de minería, solo cuenta con la directriz para incrementar la productividad y competitividad del sector minero, la Coordinacion General de Minería impulsará la promoción y diversificación de mayores niveles de inversión, ampliación de la cobertura de financiamiento, el fomento y desarrollo como gestor esrtrategico, mediante sus siguientes áreas: Direccion General de Desarrollo Minero, Direccion Genral de Regulacion Minera, Sistema Integral de Administracion Mienra y el Fideicomiso de Fomento Minero.

También se menciona que en el sitio del proyecto no existen zonas arqueológicas, centros ceremoniales, ni población indígena al que le puedan ser aplicados otros instrumentos jurídicos.

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

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN.

El terreno para el proyecto se delimitó por el cauce del brazo del río Culiacan, considerando un ancho apropiado para el caudal máximo esperado, aprobado por Conagua.

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

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 las microcuencas “Culiacán Rosales” y “San Pedro” de la Región Hidrológica “Sinaloa” (10), Cuenca Hidrológica “Río Culiacán” (029), Sub-cuenca Hidrológica “Bajo Fuerte-Culiacan-Elota 6” (08), y por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción en el proyecto:

Microcuencas que tienen influencia en el Sistema Ambiental:

MICROCUENCA	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE (Ha)	%
CULIACÁN ROSALES	178,082,328.50	17,808.23	59.38
SAN PEDRO	121,838,984.30	12,183.90	40.62
SUPERFICIE TOTAL	299,921,312.80	29,992.13	100.00

Tabla 27.- Microcuencas que conforman el sistema ambiental.

Dentro del Sistema Ambiental existen dos tipos de clima: Semiárido Cálido (BS1(h')w) abarcando 52.02% de la superficie del SA, y el Seco Cálido (BS0(h')hw) con un 47.98% del área total, con una temperatura media anual mayor de 26.1°C y temperatura del mes más frío de 21°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 1.1 mm y una precipitación promedio anual, dentro de la zona de estudio, de 687.2 mm/año.

Dentro del sistema ambiental el relieve es en su mayoría plano con pequeñas elevaciones por encontrarse en la provincia fisiográfica Llanura Costera del Pacífico y en la zona norte del Sistema Ambiental se presentan elevaciones montañosas por estar dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre Occidental, los tipos de suelo son en mayoría Vertisol (76.35%) y en menor medida Solonetz (1.35%), Cambisol (0.76%), y Leptosol (0.58%); los usos de suelo según las cartas de uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI son: agricultura de riego anual (44.31%), urbano construido (32.54%), agricultura de riego anual y semipermanente (15.05%), agricultura de temporal anual (3.60%), agricultura de riego permanente (1.98%), vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (1.24%), selva baja caducifolia (0.67%), pastizal inducido (0.56%), y vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia (0.05%),

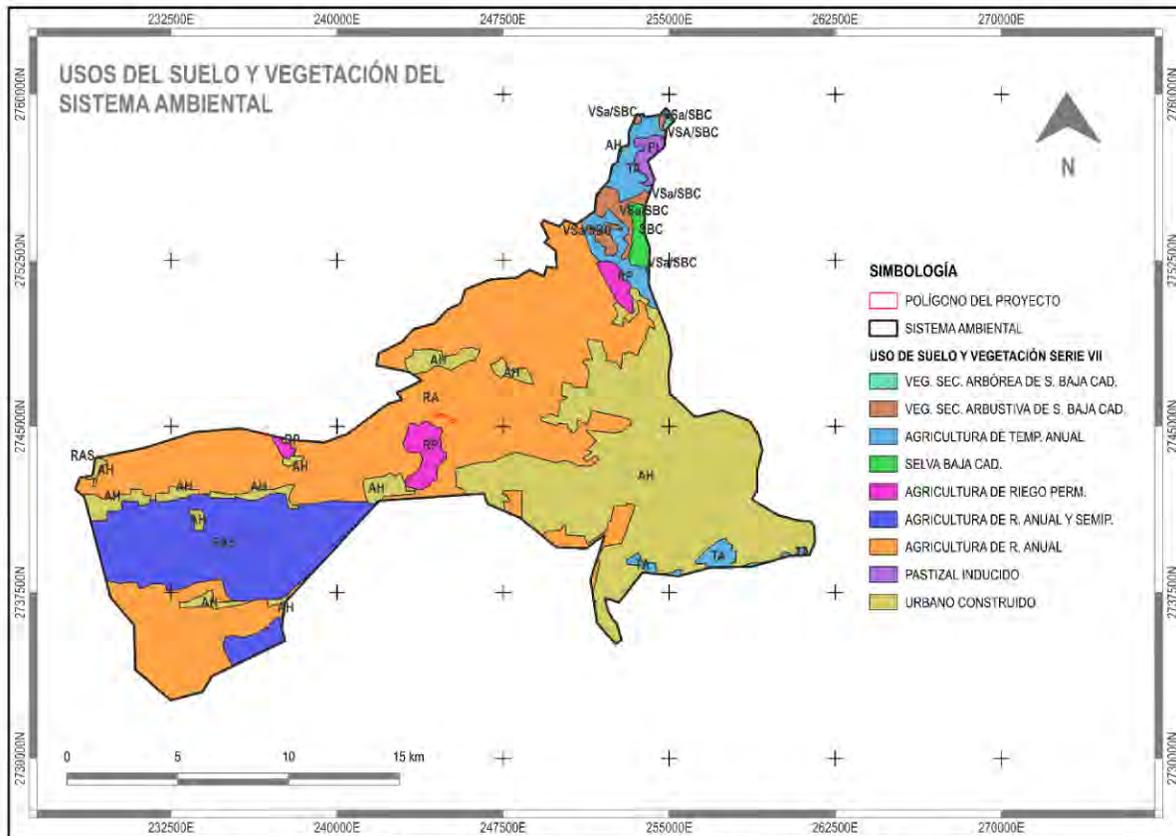


Imagen 26.- Usos de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.

CLAVE	TIPO DE VEGETACIÓN/VEGETACIÓN SECUNDARIA	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	%
VSA/SBC	Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	144,383.56	14.44	0.05%
VSa/SBC	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	3,731,089.14	373.11	1.24%
TA	Agricultura de temporal anual	10,804,736.94	1,080.47	3.60%
SBC	Selva baja caducifolia	2,005,530.06	200.55	0.67%

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

CLAVE	TIPO DE VEGETACIÓN/VEGETACIÓN SECUNDARIA	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	%
RP	Agricultura de riego permanente	5,938,464.71	593.85	1.98%
RAS	Agricultura de riego anual y semipermanente	45,124,850.16	4,512.49	15.05%
RA	Agricultura de riego anual	132,905,399.47	13,290.54	44.31%
PI	Pastizal inducido	1,682,660.40	168.27	0.56%
AH	Urbano construido	97,584,198.36	9,758.42	32.54%
SUPERFICIE TOTAL		299,921,312.80	29,992.13	100.00%

Tabla 28.- Superficies de los Usos de suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.

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

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	241,776.60	2,747,763.43
1	2	S 78°12'53.30" E	1,525.86	2	243,270.30	2,747,451.79
2	3	S 56°04'03.88" E	679.385	3	243,833.98	2,747,072.55
3	4	S 64°06'20.84" W	1,268.50	4	242,692.84	2,746,518.58
4	5	S 38°10'02.29" E	397.952	5	242,938.76	2,746,205.70
5	6	S 74°08'41.54" W	674.598	6	242,289.82	2,746,021.40
6	7	S 53°06'54.31" W	2,236.38	7	240,501.07	2,744,679.11
7	8	S 69°29'18.32" W	1,140.93	8	239,432.48	2,744,279.33
8	9	N 85°54'55.48" W	1,583.28	9	237,853.21	2,744,392.10
9	10	N 76°35'04.01" W	2,245.46	10	235,669.03	2,744,913.08
10	11	S 85°27'15.13" W	2,091.86	11	233,583.75	2,744,747.28
11	12	S 72°33'52.06" W	2,424.43	12	231,270.71	2,744,020.85
12	13	S 78°29'26.89" W	2,234.90	13	229,080.75	2,743,574.93
13	15	S 09°15'49.09" W	807.582	15	228,950.75	2,742,777.88
15	16	S 80°18'53.66" W	579.724	16	228,379.29	2,742,680.35
16	17	S 20°29'04.28" W	571.794	17	228,179.19	2,742,144.71
17	18	S 50°49'17.31" E	521.258	18	228,583.26	2,741,815.42
18	19	S 14°34'56.16" E	4,689.21	19	229,763.86	2,737,277.25
19	20	S 40°21'17.53" E	1,648.70	20	230,831.43	2,736,020.86
20	21	S 01°38'18.70" E	2,019.85	21	230,889.18	2,734,001.84
21	22	S 49°11'47.96" E	2,103.35	22	232,481.33	2,732,627.37
22	23	N 75°26'16.77" E	1,482.09	23	233,915.81	2,733,000.01
23	24	N 31°28'56.85" E	829.138	24	234,348.81	2,733,707.10

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
24	25	N 63°59'09.06" E	3,685.82	25	237,661.21	2,735,323.67
25	26	N 17°09'50.06" W	568.892	26	237,493.32	2,735,867.23
26	27	N 07°40'54.26" E	1,198.80	27	237,653.57	2,737,055.27
27	28	N 42°50'14.72" E	6,250.58	28	241,903.46	2,741,638.73
28	29	N 86°01'17.52" E	4,740.19	29	246,632.23	2,741,967.62
29	30	S 19°33'43.94" E	499.279	30	246,799.41	2,741,497.16
30	31	S 66°40'01.83" E	1,615.78	31	248,283.05	2,740,857.19
31	32	S 50°50'56.70" E	2,073.28	32	249,890.85	2,739,548.19
32	33	S 87°23'20.93" E	1,358.95	33	251,248.39	2,739,486.29
33	34	N 53°53'00.78" E	1,044.02	34	252,091.77	2,740,101.66
34	35	S 17°51'10.04" W	2,114.37	35	251,443.56	2,738,089.11
35	36	S 08°34'00.03" E	1,982.68	36	251,738.90	2,736,128.55
36	37	S 40°58'51.67" E	1,289.36	37	252,584.48	2,735,155.18
37	38	N 50°25'28.54" E	335.321	38	252,842.94	2,735,368.81
38	39	N 15°39'12.39" W	729.461	39	252,646.12	2,736,071.21
39	40	N 42°33'35.84" W	315.813	40	252,432.51	2,736,303.83
40	41	N 26°26'43.68" W	502.962	41	252,208.52	2,736,754.16
41	42	N 12°03'43.16" W	511.59	42	252,101.61	2,737,254.46
42	43	S 71°53'11.92" E	671.406	43	252,739.75	2,737,045.72
43	44	N 37°44'27.48" E	1,719.11	44	253,792.00	2,738,405.17
44	45	S 83°59'26.44" E	1,635.67	45	255,418.68	2,738,233.93
45	46	N 74°47'59.72" E	1,467.65	46	256,834.99	2,738,618.73
46	47	N 88°41'08.57" E	1,921.38	47	258,755.86	2,738,662.80
47	48	N 73°41'15.80" E	1,719.37	48	260,406.02	2,739,145.72
48	49	N 88°43'15.84" E	920.582	49	261,326.37	2,739,166.27
49	50	N 23°36'53.72" E	650.986	50	261,587.15	2,739,762.74
50	51	N 02°36'26.88" W	725.819	51	261,554.13	2,740,487.81
51	52	N 37°43'20.43" W	282.732	52	261,381.14	2,740,711.45
52	53	N 87°54'06.97" W	459.885	53	260,921.57	2,740,728.28
53	54	N 75°19'35.62" W	1,050.77	54	259,905.06	2,740,994.45
54	55	N 58°46'40.10" W	1,370.13	55	258,733.38	2,741,704.67
55	56	N 32°03'47.54" E	471.457	56	258,983.65	2,742,104.21
56	57	N 00°08'02.29" W	922.636	57	258,981.49	2,743,026.85
57	58	N 14°10'00.50" E	926.222	58	259,208.18	2,743,924.90
58	59	N 14°49'28.88" W	738.714	59	259,019.17	2,744,639.03

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
59	60	N 32°23'58.10" W	727.365	60	258,629.44	2,745,253.16
60	61	N 69°04'58.14" W	1,300.05	61	257,415.07	2,745,717.30
61	62	S 76°35'27.56" W	1,272.46	62	256,177.30	2,745,422.22
62	63	N 47°07'46.92" W	1,564.46	63	255,030.71	2,746,486.59
63	64	N 03°52'45.41" W	890.778	64	254,970.45	2,747,375.32
64	65	N 08°44'31.15" E	886.483	65	255,105.18	2,748,251.51
65	66	N 09°05'45.94" W	866.602	66	254,968.18	2,749,107.21
66	67	N 21°22'41.07" W	2,463.25	67	254,070.28	2,751,400.98
67	68	N 01°40'03.10" E	1,671.06	68	254,118.90	2,753,071.32
68	69	N 19°42'51.02" W	640.688	69	253,902.78	2,753,674.46
69	70	N 00°29'26.42" W	1,217.51	70	253,892.35	2,754,891.93
70	71	N 19°41'46.70" E	1,349.35	71	254,347.13	2,756,162.33
71	72	N 21°26'54.53" W	871.233	72	254,028.55	2,756,973.22
72	73	N 48°56'04.74" E	998.393	73	254,781.30	2,757,629.09
73	74	N 06°55'47.62" E	834.401	74	254,881.98	2,758,457.39
74	75	N 46°54'06.69" E	501.082	75	255,247.86	2,758,799.76
75	76	N 33°07'39.86" W	709.407	76	254,860.16	2,759,393.85
76	77	S 41°59'29.86" W	416.871	77	254,581.27	2,759,084.02
77	78	S 80°09'42.11" W	664.08	78	253,926.95	2,758,970.55
78	79	N 36°56'37.88" W	181.755	79	253,817.71	2,759,115.81
79	80	S 80°56'16.39" W	291.605	80	253,529.75	2,759,069.88
80	81	S 25°15'49.68" W	827.272	81	253,176.68	2,758,321.73
81	82	S 00°04'15.71" W	600.967	82	253,175.93	2,757,720.77
82	83	S 74°08'39.21" W	416.621	83	252,775.16	2,757,606.94
83	84	S 09°50'42.78" W	669.578	84	252,660.67	2,756,947.22
84	85	S 54°43'11.88" W	292.089	85	252,422.23	2,756,778.52
85	86	S 11°27'58.84" W	682.981	86	252,286.46	2,756,109.17
86	87	S 41°54'23.70" W	860.842	87	251,711.49	2,755,468.50
87	88	S 05°52'25.69" W	740.1	88	251,635.75	2,754,732.29
88	89	S 54°02'42.56" W	1,036.42	89	250,796.78	2,754,123.75
89	90	N 69°45'30.60" W	549.616	90	250,281.11	2,754,313.91
90	91	S 39°11'31.27" W	365.511	91	250,050.14	2,754,030.63
91	92	N 69°07'08.52" W	765.519	92	249,334.89	2,754,303.48
92	93	S 38°04'52.51" W	185.59	93	249,220.43	2,754,157.39
93	94	S 26°01'25.26" E	735.705	94	249,543.21	2,753,496.28

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
94	95	S 43°01'07.07" W	257.307	95	249,367.67	2,753,308.15
95	96	S 54°05'34.63" E	618.101	96	249,868.31	2,752,945.65
96	97	S 03°56'09.57" E	797.954	97	249,923.08	2,752,149.58
97	98	N 81°26'08.59" W	460.065	98	249,468.15	2,752,218.09
98	99	S 15°42'16.34" W	459.019	99	249,343.90	2,751,776.21
99	100	N 65°01'23.59" W	706.724	100	248,703.27	2,752,074.63
100	101	S 59°01'23.96" W	697.232	101	248,105.48	2,751,715.77
101	102	S 86°11'54.86" W	1,203.92	102	246,904.21	2,751,635.95
102	103	S 67°52'38.51" W	1,207.30	103	245,785.79	2,751,181.29
103	104	S 18°45'52.08" W	660.326	104	245,573.38	2,750,556.06
104	105	S 65°12'28.34" W	634.598	105	244,997.27	2,750,289.96
105	106	S 43°21'15.93" W	871.558	106	244,398.94	2,749,656.23
106	107	S 74°23'53.98" W	967.337	107	243,467.24	2,749,396.07
107	108	S 42°58'28.83" W	788.163	108	242,929.97	2,748,819.40
108	109	S 63°53'09.26" W	1,169.97	109	241,879.43	2,748,304.43
109	1	S 10°45'43.76" W	550.685	1	241,776.60	2,747,763.43
SUPERFICIE = 299,921,312.80 m2						

Tabla 29.- Cuadro de construcción del polígono del Sistema Ambiental.

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

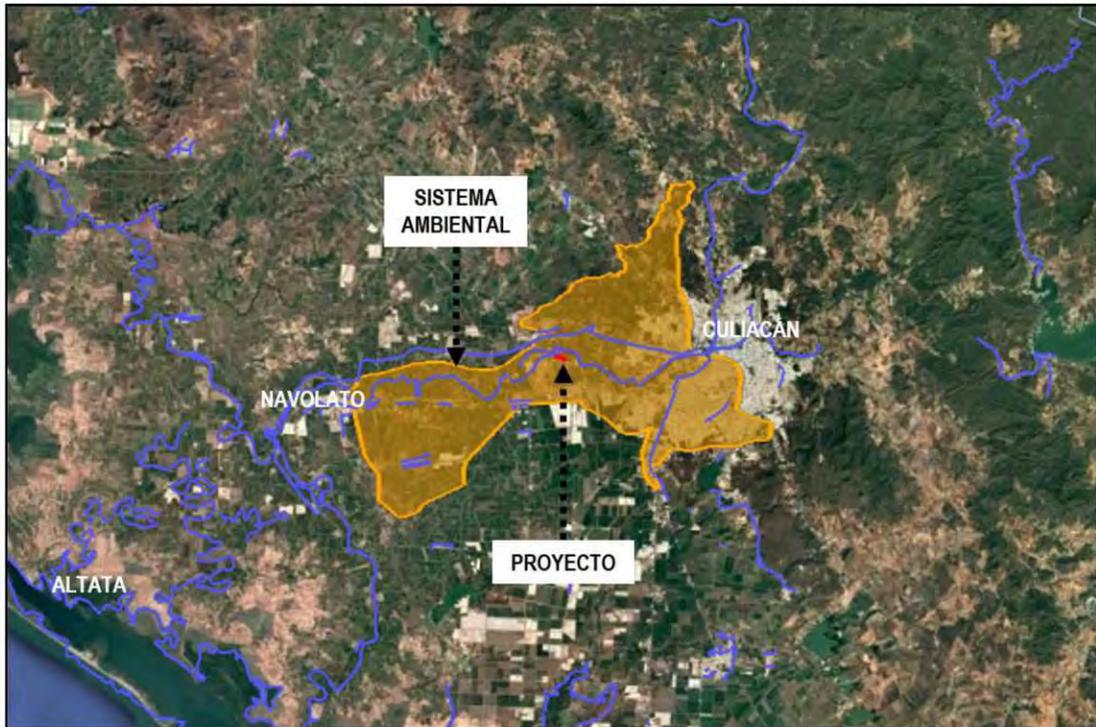


Imagen 27.- Las microcuencas Culiacán Rosales y San Pedro delimitan el Sistema ambiental.

SISTEMA AMBIENTAL CON ÁREA DE INFLUENCIA

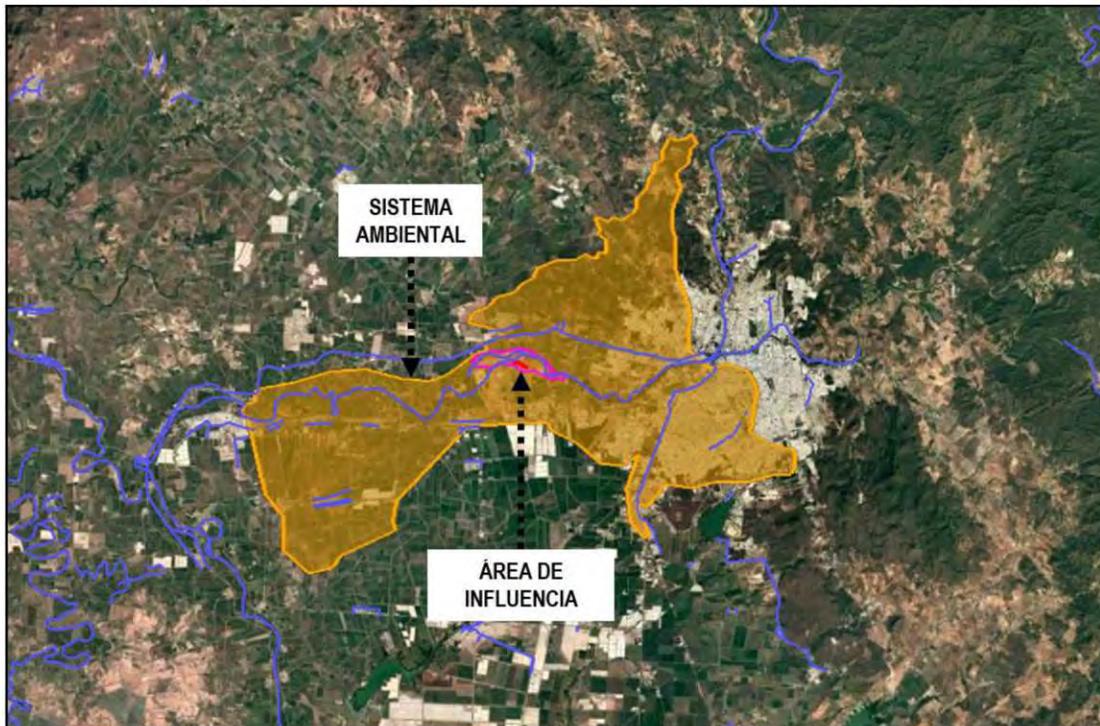


Imagen 28.- Sistema Ambiental con Área de Influencia.

DELIMITACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA.

Por ser un proyecto donde el eje es la extracción de material pétreo del Río Culiacán y con esto el mejoramiento en su conducción del flujo, el Área de Influencia se delimitó tomando en cuenta los terrenos susceptibles de inundación por las fuertes avenidas. Con esto, se abarcó desde 2.5 km aguas arriba hasta 2.5 km aguas abajo de terrenos agrícolas cercanos al Río Culiacán, considerando sus partes más bajas.

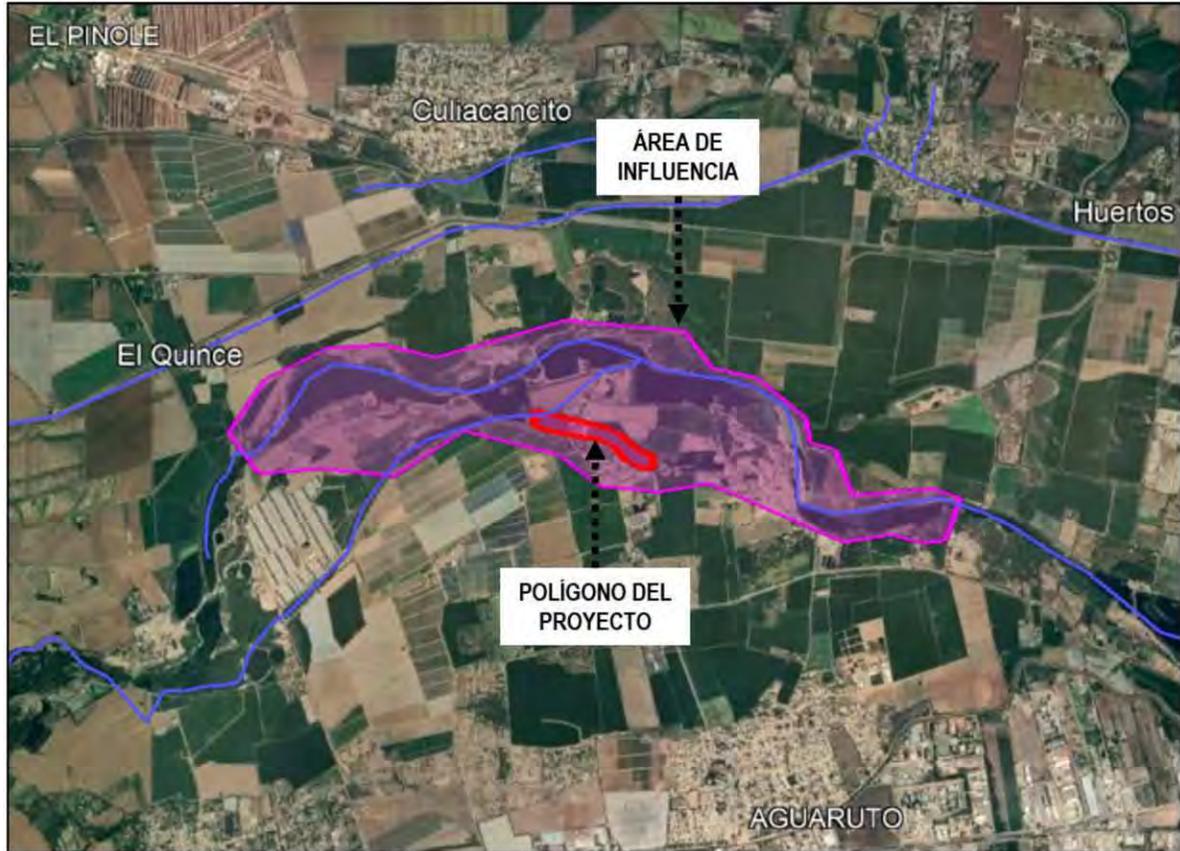


Imagen 29.- Imagen satelital con el área de influencia.

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

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	242,060.96	2,745,496.23
1	2	S 35°20'57.65" E	395.417	2	242,289.73	2,745,173.72
2	3	N 86°01'54.98" E	487.428	3	242,775.99	2,745,207.45
3	4	S 82°41'28.14" E	559.558	4	243,331.00	2,745,136.26
4	5	N 58°15'14.83" E	640.474	5	243,875.65	2,745,473.25
5	6	S 74°53'20.21" E	744.921	6	244,594.81	2,745,279.05

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
6	7	S 51°14'41.76" E	384.81	7	244,894.90	2,745,038.17
7	8	S 82°48'30.42" E	476.093	8	245,367.25	2,744,978.56
8	9	N 80°46'50.92" E	377.694	9	245,740.06	2,745,039.08
9	10	S 65°33'18.62" E	1,137.20	10	246,775.33	2,744,568.48
10	11	N 82°05'38.80" E	375.848	11	247,147.60	2,744,620.18
11	12	S 73°25'12.16" E	240.62	12	247,378.22	2,744,551.52
12	13	N 85°29'33.47" E	180.096	13	247,557.76	2,744,565.67
13	14	N 21°37'55.20" E	346.142	14	247,685.36	2,744,887.43
14	15	N 69°45'25.39" W	229.354	15	247,470.17	2,744,966.79
15	16	S 86°21'45.79" W	617.742	16	246,853.67	2,744,927.60
16	17	N 20°22'18.69" W	379.346	17	246,721.62	2,745,283.22
17	18	N 73°51'31.99" W	195.997	18	246,533.35	2,745,337.71
18	19	N 08°30'04.23" W	190.843	19	246,505.14	2,745,526.46
19	20	N 49°47'19.32" W	488.868	20	246,131.80	2,745,842.07
20	21	N 76°46'04.05" W	350.313	21	245,790.79	2,745,922.26
21	22	N 35°47'04.53" W	356.076	22	245,582.58	2,746,211.11
22	23	N 84°03'40.32" W	925.097	23	244,662.45	2,746,306.83
23	24	S 75°04'17.00" W	1,027.39	24	243,669.74	2,746,042.16
24	25	N 75°13'16.34" W	402.267	25	243,280.78	2,746,144.77
25	26	S 87°50'19.44" W	455.431	26	242,825.67	2,746,127.60
26	27	S 64°09'45.45" W	526.779	27	242,351.55	2,745,898.02
27	1	S 35°52'36.32" W	495.858	1	242,060.96	2,745,496.23
SUPERFICIE = 4,572,028.563 m2						

Tabla 30. Coordenadas del Polígono del área de influencia.

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

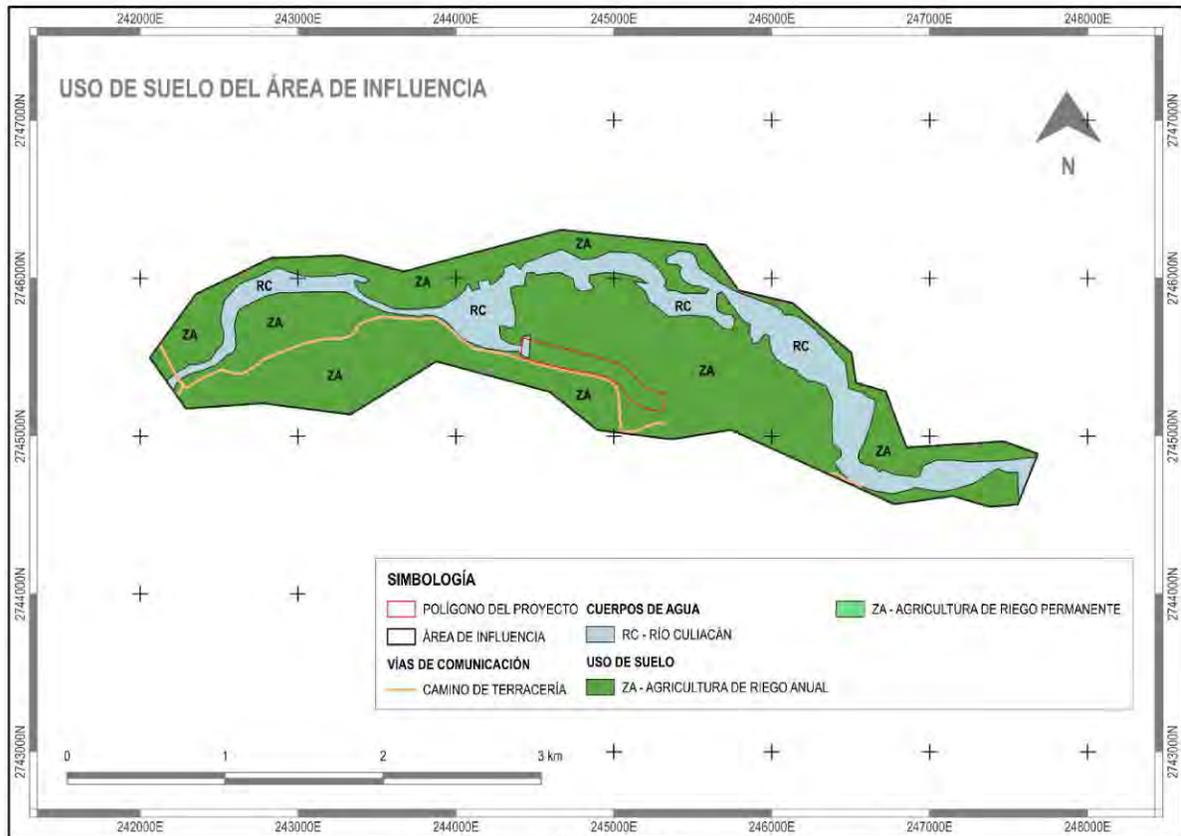


Imagen 30.- Área de Influencia con uso de suelo.

Dentro del polígono del Área de Influencia quedaron incluidas 3 unidades ambientales: zona agrícola, cuerpos de agua y vías de comunicación, 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	ZONA AGRÍCOLA	ZA
2	RIO CULIACÁN	RC

Tabla 31.- Numero de Unidades Ambientales en el AI.

CLAVE	COMPONENTE AMBIENTAL	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	%
ZA	Zona Agrícola	3,537,653.76	353.77	77.38%
RC	Río Culiacán	1,034,374.80	103.44	22.62%
SUPERFICIE TOTAL		4,572,028.56	457.20	100.00%

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

Descripción de las Unidades Ambientales

No.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
1	ZONA AGRICOLA	Esta unidad ambiental se refiere a las zonas colindantes al río aptas para el cultivo agrícola de temporal o riego por bombeo. Tiene una superficie de 353.77 Ha dentro del Área de Influencia y se encuentra por ambos márgenes del río.
2	RÍO CULIACÁN	<p>El Río Culiacán pertenece a la Región Hidrológica No. 10 Sinaloa (RH10). Tiene su origen en el municipio de Guanaceví en el estado de Durango con la denominación de Río Colorado para posteriormente llamarse Río Humaya y al converger con el Río Tamazula, toma el nombre de Río Culiacán, en las cercanías de la ciudad homónima. Su longitud total es de unos 875 km, estimándose su flujo anual en 3,129 millones de hectómetros cúbicos. Se encuentra en la cuenca hidrológica Río Culiacán que tiene un área y un perímetro aproximados de 2 596.82 km² y 397.57 km, respectivamente, y se ubica en la Región Hidrológica No. 10 Sinaloa (RH10), colindante con la Región Hidrológica No. 11 (RH11).</p> <p>Este río discurre por la llanura costera del Pacífico, corriendo al principio en dirección oeste hasta la población de Navolato donde su rumbo vira hacia el sur, para al final desaguar en la bahía cercana a la península de Lucernilla, en el Océano Pacífico.</p>

Tabla 33.- Descripción de las Unidades Ambientales.

Interacciones del proyecto con las unidades ambientales

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

No.	UNIDADES AMBIENTALES	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
		CONAGUA mejorarán totalmente la capacidad del río, evitando las inundaciones de los cultivos, lo cual genera pérdidas económicas a este sector productivo, siendo esta actividad una de las primeras en el estado.
2	RÍO CULIACÁN	La extracción de materiales pétreos se hará con control y se extraerá el volumen autorizado por CONAGUA, esto evitará que se ocasionen modificaciones del régimen hidráulico del cauce como del ecosistema.

Tabla 34.- Interaccion de las Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia.

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

IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.

a) CLIMATOLOGÍA

Culiacán tiene un clima cálido semiárido, a pesar de recibir una precipitación anual de más de 600 mm (24 pulgadas), debido a sus altas temperaturas y alta evaporación. Los veranos son muy calurosos y húmedos, las temperaturas a la sombra pueden alcanzar los 39°C y la alta humedad puede producir una temperatura de bochorno de 50 a 55°C, con el riesgo de lluvias torrenciales por ciclones tropicales en descomposición. también presente. Los inviernos son mucho más suaves con menos humedad y un promedio máximo de 27 °C, con noches cálidas.

El Municipio de Culiacán se caracteriza por presentar dos regiones climáticas bien diferenciadas que, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García corresponden a las siguientes formulas climática BS1(h')w, el cual pertenece al grupo de climas cálido subhúmedo, con lluvias en verano y una muy escasa precipitación en el invierno y **Awo**, caracterizado por ser un clima de tipo cálido, correspondiendo al más seco de los subhúmedos, con lluvias en verano y escasas en invierno. El sistema ambiental se encuentra ubicado entre dos tipos de climas, siendo estos BS0(h')hw y BS1(h')hw.

Particularmente en el área del proyecto el clima es Seco cálido BS0(h')hw como se muestra en la siguiente figura.

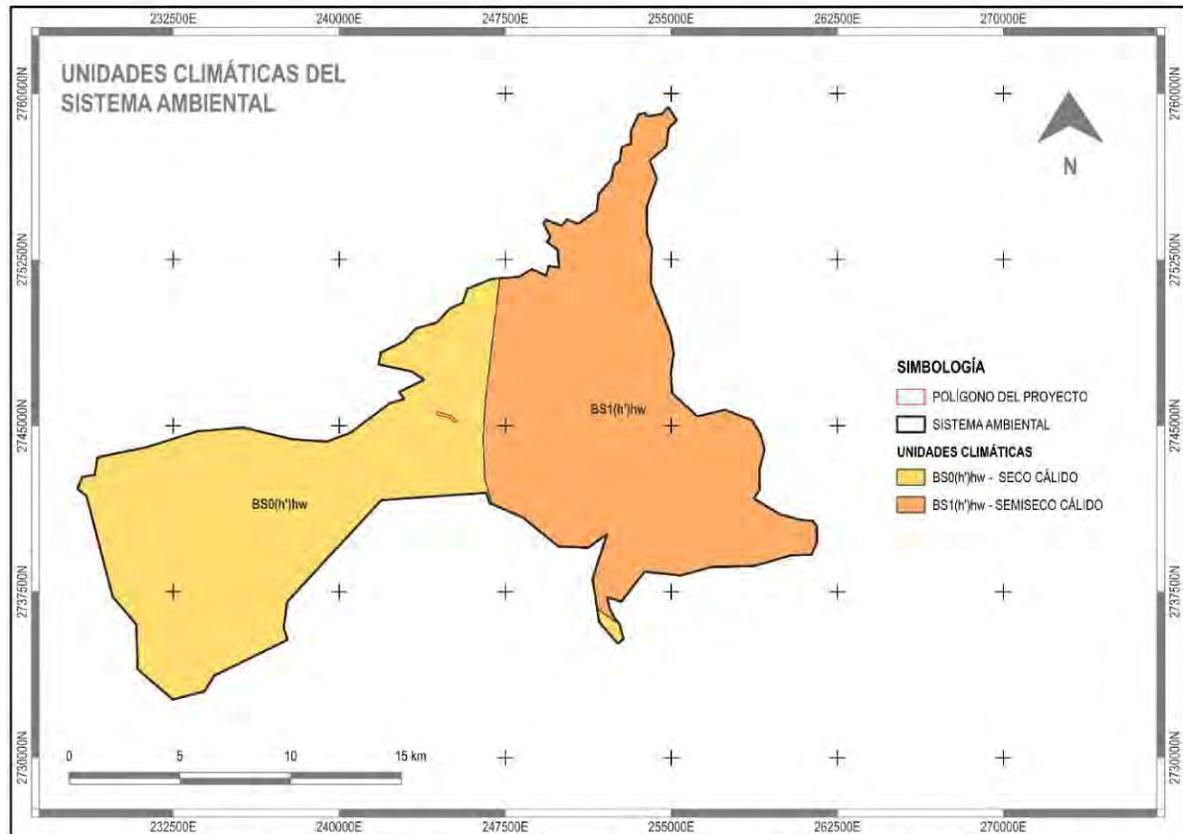


Imagen 31.- Tipos de clima en el Sistema Ambiental.

En el caso específico del área de estudio, tomando en cuenta lo anterior y que la altitud varía de 22 a 28 m, en promedio, en la zona media baja, la temperatura media anual es de 26.1°C, la media del mes más frío es de 21°C, y la del mes más caliente de 30.8°C, se puede decir que el clima prevaeciente es seco muy cálido con régimen de lluvia de verano, aunque en invierno también se presentan precipitaciones importantes, y la zona está expuesta a los fenómenos meteorológicos extremos como los ciclones y las sequías.

TEMPERATURA PROMEDIO:

En la determinación de las principales características climatológicas del área de explotación, se utilizaron los registros de la estación Culiacán, considerando el periodo 1991-2020.

Temperatura media anual: La temperatura media anual en la zona de estudio es de 26.1°, registrada en la estación climatológica “Culiacán (DGE)” (25015); en lo que respecta a los valores medios mensuales, estos varían de 21°C en febrero, a 30.8°C en julio.

Manifestacion de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL BASE DE DATOS CLIMATOLÓGICA NACIONAL													
NORMAL CLIMATOLÓGICA 1991-2020 EMISIÓN : 08/11/2024													
DATOS DISPONIBLES EN LA BASE DE DATOS A: NOVEMBER DE 2024; CON LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS													
ESTACIÓN : 25015 NOMBRE : CULIACAN (DGE) ESTADO : SINALOA MUNICIPIO : CULIACÁN SITUACIÓN : OPERANDO CVE-OMM : LATITUD : 24.79194444 ° LONGITUD : -107.3980556 ° ALTITUD : 60 msnm													
MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	20.4	21	22.6	24.9	27.9	30.9	30.8	30.2	29.8	28.9	24.8	20.8	26.1
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	30	30	30	30	29	30	30	

Temperatura máxima histórica: El clima es caluroso durante el verano, de los meses de abril a agosto; la temperatura máxima extrema en la zona de estudio es de 39.3°C, registrada en la estación “Culiacán” en junio del año 1994.

Temperatura mínima histórica: El clima invernal comprende de noviembre de un año a febrero del año siguiente, durante el cual se presentan los frentes del Norte, provocando un descenso importante en la temperatura mínima, que da origen a las “heladas”. Los valores de la temperatura extrema histórica, en la zona, es de 8.4°C registrada durante el mes de enero de 1999.

PRECIPITACIÓN PLUVIAL:

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

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

La precipitación promedio anual, dentro de la zona de estudio, alcanza un valor de 687.2 mm/año, conforme a lo registrado en la estación climatológica “Culiacán (DGE)”. Siendo los meses más lluviosos julio, agosto y septiembre, con valores medios mensuales de 151.3 mm, 216.1 mm, y 187.5 mm respectivamente, mientras que los más secos son marzo, abril y mayo.

Manifestacion de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA													
COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
BASE DE DATOS CLIMATOLÓGICA NACIONAL													
NORMAL CLIMATOLÓGICA 1991-2020													
EMISIÓN : 08/11/2024													
DATOS DISPONIBLES EN LA BASE DE DATOS A: NOVEMBER DE 2024;													
CON LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS													
ESTACIÓN : 25015													
NOMBRE : CULIACAN (DGE)													
ESTADO : SINALOA													
MUNICIPIO : CULIACÁN													
SITUACIÓN : OPERANDO													
CVE-OMM :													
LATITUD : 24.79194444 °													
LONGITUD : -107.3980556 °													
ALTITUD : 60 msnm													
PRECIPITACIÓN													
MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	13.8	14.4	2.7	1.3	1.1	18	151.3	216.1	187.5	42.8	22.3	15.9	687.2
MÁXIMA MENSUAL	201.2	125.3	22	36	19.7	124.6	271	424	547.4	197.7	144.8	165.7	
AÑO DE MÁXIMA	1992	2005	2001	1997	2016	2014	2011	2008	2013	2004	2019	1991	
MÁXIMA DIARIA	60	59.5	18.5	26.5	13.2	66.5	98.3	129	258	152.2	91.8	58.8	
FECHA MÁX DIARIA	16/1992	04/2020	14/1994	03/1997	08/2016	30/2014	13/1996	16/2008	19/2013	25/2004	03/2013	11/1991	
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	30	30	30	30	29	30	30	

En lo concerniente a la precipitación promedio mensual, se observa que las más intensas se presentan en el periodo de julio a octubre, influidas por la presencia de huracanes, en donde se precipita el 87% del total de la lluvia acumulada anualmente; los valores más altos se presentan de julio a septiembre, cuyos promedios mensuales históricos alcanzan los 151.3 mm en julio, 216.1 mm agosto y 187.5 mm en septiembre; durante la temporada de invierno se tienen valores promedios cercanos a los 13.8 mm; y los valores más bajos se presentan en abril y mayo con un valor medio de 1.2 mm.

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

VIENTOS DOMINANTES:

De acuerdo a la Estación Climatológica de la Universidad Autónoma de Sinaloa, en la ciudad se presentan vientos con dirección noroeste de julio a septiembre, y del suroeste el resto del año. La intensidad de los vientos fluctúa entre 4 km/h. El verano es propicio para la formación de perturbaciones climatológicas conocidas como tormentas tropicales, ciclones o huracanes. De igual forma, en el invierno se presentan las equipatas (lluvias atípicas, fuera de temporada).

AIRE:

En Sinaloa, la información actualmente disponible sobre la calidad del aire es escasa, pero deja ver la posibilidad de que haya problemas de contaminación por partículas suspendidas PM_{2.5} en ciudades como Culiacán, el cual es uno de los principales municipios del estado que contribuye a la emisión de contaminantes, con el 28% de PM₁₀; 23% de PM_{2.5}; 32% de CO; 28% de NO_x; 29% de COV, según el Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Sinaloa 2018.

b) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA:

Geología:

La geología del municipio de Culiacán se caracteriza por estar conformado por rocas que van de ígneas extrusivas, metamórficas y sedimentarias. Los tipos de roca identificados que podemos encontrar en esta gran clasificación son los aluviones, localizados cercanos al río Culiacán, colindando con el municipio de Navolato; calizas, conglomerados; este suelo no es compacto, se desarrolla principalmente en ambientes húmedos y, por último, sedimentos de la planicie de inundación. Dentro de las ígneas extrusivas se encuentran las riolitas y basaltos, estas últimas se caracterizan por su composición dura.

La variedad de rocas existentes, tienen diferentes edades que van desde el Paleozoico Superior hasta el Holoceno, incluyen rocas meta-vulcanosedimentarias, vulcanosedimentarias, sedimentarias, ígneas intrusivas y extrusivas. El análisis de los materiales geológicos tanto de la zona fisiográfica de la sierra como de los valles, indica que éstos se constituyen de rocas ígneas o sedimentarias del Cenozoico medio y superior que cubren gran parte de la serranía y por formaciones del Mesozoico representadas por rocas metamórficas. Las características geológicas de la zona de estudio se pueden clasificar en tres grupos básicos: la faja costera, que está formada por capas recientes de Pleistoceno, formaciones geológicas del principio de la Era Cuaternaria; la región central por la naturaleza volcánica rocosa del Cenozoico y las partes elevadas de la sierra, principalmente por rocas metamórficas de la Era Mesozoica (CONAGUA, 2018a).

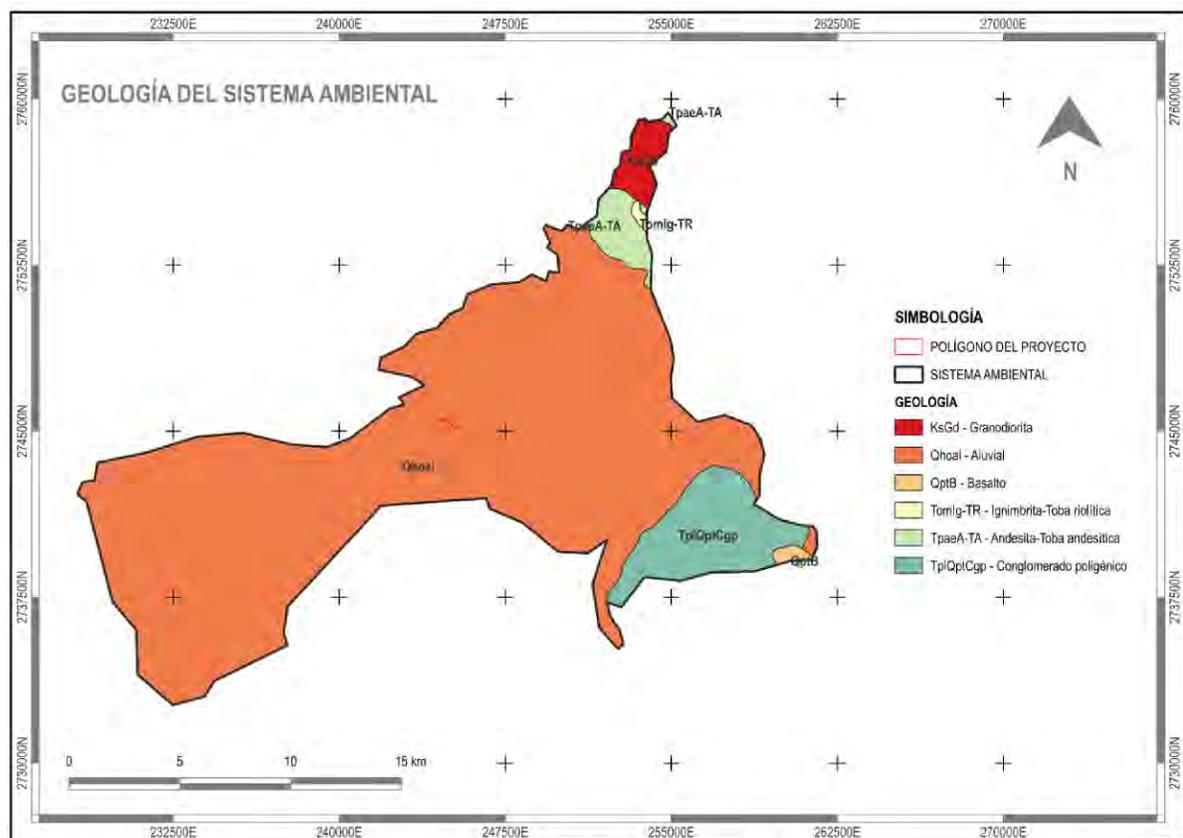


Imagen 32. Geología del Sistema Ambiental.

TIPO DE ROCA	CLAVE GEOLÓGICA	SISTEMA	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	%
Granodiorita	KsGd	Mesozoico	5,840,524.25	584.05	1.95%
Aluvial	Qhoal	Cenozoico	260,588,991.10	26,058.90	86.89%
Basalto	QptB	Cenozoico	1,025,439.78	102.54	0.34%
Ignimbrita-Toba riolítica	TomIg-TR	Cenozoico	533,288.73	53.33	0.18%
Andesita-Toba andesítica	TpaeA-TA	Cenozoico	6,857,651.06	685.77	2.29%
Conglomerado poligénico	TplQptCgp	Cenozoico	25,075,417.88	2,507.54	8.36%
SUPERFICIE TOTAL			299,921,312.80	29,992.13	100.00 %

Tabla 35.- Superficies de los tipos de rocas presentes en el Sistema Ambiental.

Específicamente en el área del proyecto, el tipo de roca que se encuentra es Aluvial, cubriendo en su totalidad la superficie de la zona a extraer. El aluvial consiste en material fino, como limo y arcilla, y material grueso como arena y grava, los cuales han sido transportados por el agua y depositados en la planicie de inundación. Este suelo, por lo general, es muy poroso y compresible, sobre todo si es rico en arcilla; y permeable, si está compuesto principalmente de limo, arena o grava. Son materiales muy recientes, sin consolidar, fácilmente erosionables por el agua y por el viento.

Geomorfología:

El municipio de Culiacán presenta dos rasgos fisiográficos importantes; una zona de planicie y otra montañosa, la primera de ellas es perceptiblemente plana con una ligera pendiente con dirección al Golfo de California, mientras que los rasgos montañosos se inician hacia el oriente, en dirección hacia la Sierra Madre Occidental con relieves más accidentados, donde generalmente los valles son estrechos en forma de “v” y las corrientes poseen gradientes considerables, por lo que se considera que se encuentran en una etapa juvenil.

En la zona de planicie, el Río Culiacán ha depositado materiales deltaicos, formando numerosos meandros que hacia su desembocadura se vuelven divagantes, dejando huellas de antiguos cauces, que en muchos casos han sido habilitados como drenes agrícolas. Estos cauces por lo general tienen la forma típica de “u” por lo que se considera a la planicie en etapa de madurez avanzada. Hacia el este y sureste, los arroyos se amplían adquiriendo los relieves topográficos formas más suaves y redondeadas, por lo que se considera que se encuentran en una etapa de madurez incipiente (CONAGUA, 2018a).

El sistema ambiental del proyecto se conforma en su mayoría por valles de laderas tendidas con lomerío, este sistema se presenta por ser una depresión prolongada e inclinada hacia el mar o que conforman una cuenca endorreica, en cuyo fondo aloja generalmente un río, con una porción de la superficie extendida, asociada a un conjunto de lomas.

Susceptibilidad de la zona:

El área de estudio se encuentra en la región B de la República Mexicana de acuerdo a la Regionalización Sísmica de la CFE (2015), correspondiéndole el nivel Bajo, 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. Sin embargo, en el municipio de Culiacán hay peligro de deslizamiento por sismo.

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

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

TIPO DE FENÓMENO	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	OBSERVACIONES
Ciclón Tropical	16/09/2006	16/09/2006	Huracan "Lane"
Lluvias	16/09/2006	16/09/2006	Lluvias Extremas, Viento, Inundaciones y Oleaje
Ciclón Tropical	24/09/2006	25/09/2006	Ciclon Tropical "Paul"
Lluvias	24/10/2006	25/10/2006	Lluvias Extremas, causa del Ciclon Tropical "Paul"
Ciclón Tropical	05/09/2007	05/09/2007	Huracan Henriette
Ciclón Tropical, Lluvias	18/09/2013	19/09/2013	Lluvia severa ocasionada por huracán Manuel
Lluvias	18/09/2013	19/09/2013	Huracan Manuel
Lluvias	03/11/2013	04/11/2013	Lluvia severa por la tormenta tropical Sonia
Lluvias	06/07/2014	08/07/2014	Lluvia severa e inundacion pluvial y fluvial
Lluvias	21/08/2014	21/08/2014	Lluvia severa e inundación pluvial y fluvial
Ciclón Tropical	06/09/2016	06/09/2016	Huracán "Newton"
Lluvias	19/09/2018	20/09/2018	Lluvia severa e inundación fluvial y pluvial. DT 19-E
Lluvias, Ciclón Tropical	19/09/2018	20/09/2018	Lluvia severa e inundación fluvial y pluvial, DT 19-E
Ciclón Tropical	19/09/2018	20/09/2018	Depresión tropical 19-E
Ciclón Tropical	23/10/2018	23/10/2018	Huracán Willa
Lluvias	28/11/2019	28/11/2019	Lluvia severa e inundación fluvial. Frente Frío No. 19

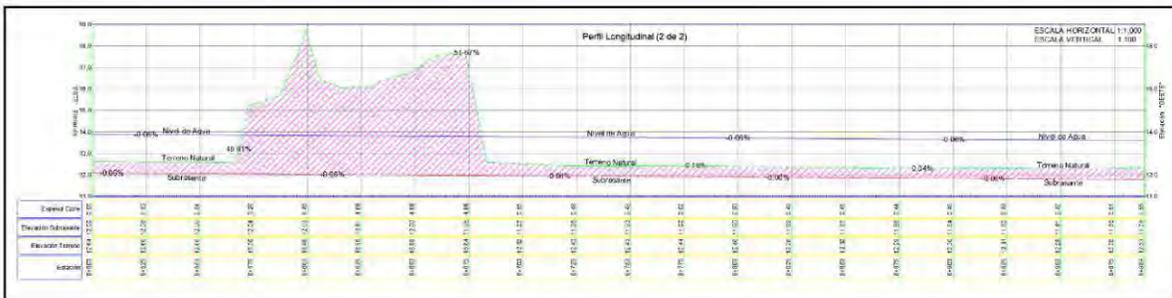
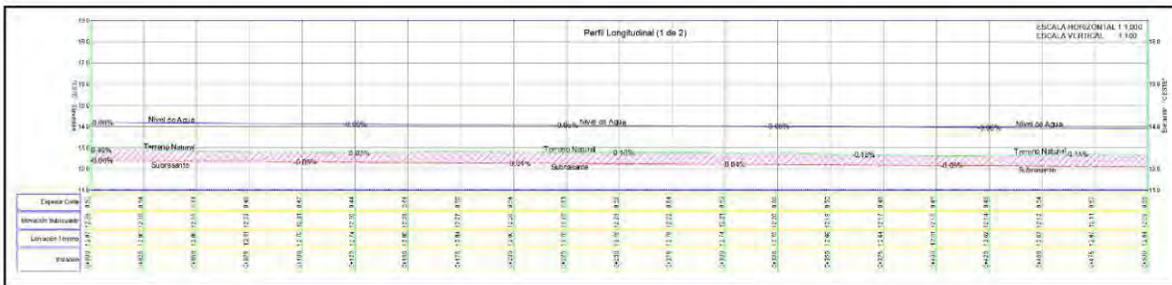
TIPO DE FENÓMENO	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	OBSERVACIONES
Ciclón Tropical	28/08/2021	30/08/2021	Huracán Nora. Lluvia severa y vientos fuertes
Ciclón Tropical	28/08/2021	30/08/2021	Huracán Nora. Lluvia severa y vientos fuertes

Tabla 36.- Registros meteorológicos en el municipio de Culiacán.

Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres. *Declaratorias sobre emergencia, desastre y contingencia climatológica a nivel municipal entre 2000 y 2023.*

Características del relieve en la zona del proyecto.

Específicamente el área en estudio presenta una pendiente bastante suave, variando su elevación entre los 22 y 28 m en una longitud de 988.88 m con inclinaciones del eje del proyecto que varían según se puede ver en las siguientes imágenes, que se pueden ver más a detalle en los planos anexos.



Presencia de fallas y fracturas.

Una fractura es una ruptura de la corteza en la que no ha habido desplazamiento entre los bloques, mientras que una falla es la ruptura de la corteza en donde sí ha habido desplazamiento entre los bloques.

La presencia de la falla de San Andrés en el Golfo de California, constituye un riesgo para toda la entidad, pero especialmente para la zona costera.

De acuerdo al Conjunto de datos Geológicos vectoriales escala 1:250 000 serie I, en el sistema ambiental existe presencia mínima de fractura en la parte noreste del polígono, con una

orientación Noroeste-Sureste. En el área del proyecto no existe presencia tanto de fallas como de fracturas.

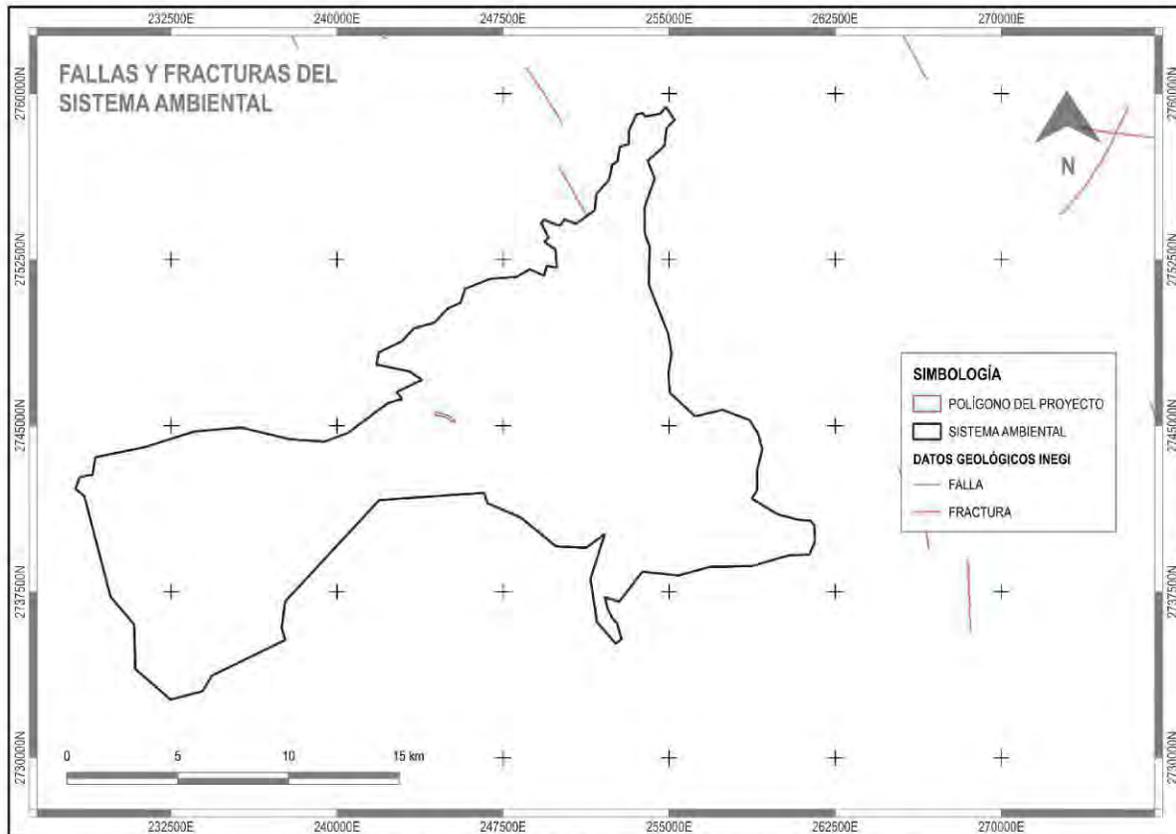


Imagen 33. Fallas y fracturas del Sistema Ambiental.

El sistema ambiental se conforma mayormente de llanuras, esto por encontrarse en la zona costera, específicamente en la provincia fisiográfica Llanura Costera del Pacífico, donde se observa un poco la presencia de la sierra baja al noreste del polígono por abarcar una parte de la provincia Sierra Madre Occidental.

c) EDAFOLOGÍA:

El sistema de clasificación de suelos utilizado es el de FAO-UNESCO (1994), el cual es ampliamente conocido a nivel mundial.

La conformación de los suelos que se presentan en el municipio de Culiacán son: Vertisol (27.29%), Phaeozem (25.39%), Leptosol (11.82%), Luvisol (5.79%), Regosol (5.19%), Solonchak (3.79%), Cambisol (3.78%), Chernozem (3.18%), Gleysol (2.84%), Planosol (1.94%), Arenosol (1.48%) y Solonetz (0.05%). A continuación, se indican las principales propiedades de estos tipos edáficos.

Los Vertisol se caracterizan por ser suelos pesados arcillosos, que se mezclan; contienen sedimentos que contienen elevada proporción de arcillas expandibles producidas por neoformación a partir de meteorización de rocas. Se presentan en depresiones y áreas llanas a

onduladas, principalmente en climas tropicales, subtropicales, semiárido a subhúmedo y húmedo con una alternancia clara de estación seca y húmeda. La vegetación natural va desde sabana, pastizal natural y/o bosque. Este tipo de suelos se localizan al noroeste, atravesando el centro y con dirección al sureste del municipio.

Los Phaeozem son suelos oscuros ricos en materia orgánica; del griego phaios, oscuro, y ruso zemlja tierra con materiales no consolidados, predominantemente básicos, eólicos en ambientes cálido a fresco, regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas de modo que la mayoría de los años hay alguna percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seca; tierras llanas a onduladas; la vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque. Un horizonte mólico más fino y en muchos suelos menos oscuro, principalmente sobre un horizonte subsuperficial cámbico o árgico. Este tipo de suelos se localizan al norte y sureste del municipio.

Los Leptosol son suelos muy someros; del griego leptos, fino, sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Estos son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. La roca continua en la superficie se considera no suelo en muchos sistemas de clasificación de suelos. Son varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina. Se encuentran principalmente en tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada y particularmente en áreas fuertemente erosionadas. Este tipo de suelos se localizan mayormente al norte, centro, noreste y en menor proporción al sureste del municipio.

Los Luvisol son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial árgico. Los Luvisoles tienen arcillas de alta actividad en todo el horizonte árgico y alta saturación con bases a ciertas profundidades. Se encuentra principalmente tierras llanas o suavemente inclinadas en regiones templadas frescas y cálidas con estación seca y húmeda marcadas. Este tipo de suelos se localizan al norte y en dos zonas diferentes al sureste del municipio.

Los Regosol son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas, arenas o con materiales flúvicos. Están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Se localizan en zonas climáticas sin permafrost y todas las alturas y son particularmente comunes en áreas áridas (incluyendo el trópico seco) y en regiones montañosas. Este tipo de suelos se localizan en zonas pequeñas hacia al norte, noroeste y noreste del municipio.

Los Solonchak son suelos que tienen alta concentración de sales solubles en algún momento del año. Están ampliamente confinados a zonas climáticas áridas y semiáridas y regiones costeras en todos los climas. Se localizan en regiones áridas y semiáridas, notablemente en áreas donde la napa freática ascendente alcanza el solum o donde hay algo de agua superficial presente, con vegetación de pastos y/o hierbas halófitas, y en áreas de riego con manejo inadecuado. Este tipo de suelos se localiza al suroeste del municipio en dirección al Golfo de California.

Los Cambisol son suelos jóvenes con algún cambio apreciable en el contenido de arcilla o color entre sus capas u horizontes. Tienen en el subsuelo una capa más parecida a suelo que a roca y con acumulaciones moderadas de calcio, hierro, manganeso y arcilla. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Por lo general, estos suelos son buenos con fines agrícolas y son usados intensamente.

Los Chernozem son suelos de clima árido o semiárido, con una capa superficial gruesa, negra o muy oscura y rica en carbono orgánico, fértiles en magnesio, potasio y carbonatos en el subsuelo. Se emplean en la agricultura de riego o temporal y en el cultivo de pastizales.

Los Gleysol son suelos propios de humedales y que bajo condiciones naturales están afectados por agua subterránea en los primeros 50 cm de profundidad. Presentan manchas azulverdosas o negruzcas que denotan presencia de sulfuro de hierro o metano. También presentan manchas rojas en el periodo seco cuando los agregados son expuestos al aire y el hierro es oxidado. Los Gleysoles son aprovechados en México como pastizales cultivados y por su extensión constituyen una fuente importante de carbono especialmente en la vegetación de tular, manglar y popal.

Los Planosol son suelos con un horizonte de textura gruesa abruptamente sobre un subsuelo denso y de textura más fina. Se encuentran típicamente en tierras planas de pastizales que durante algún periodo del año están cubiertas por agua. Presentan manchas rojas en la época de sequía. Son poco fértiles, comúnmente con arbustos dispersos y sistemas de raíces someros. En México se utilizan con rendimientos moderados en la ganadería de bovinos, ovinos y caprinos del centro y norte del país. Son muy susceptibles a la erosión.

Los Arenosol son suelos con más del 85% de arena. Incluyen arenas depositadas en dunas o playas y también arenas residuales formadas por meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo. No tienen buenas propiedades de almacenamiento de agua y nutrientes, pero ofrecen facilidad de labranza y enraizamiento. En la zona seca son usados para pastizales, pueden usarse para cultivos rentables en caso de contar con sistemas de riego. En los trópicos húmedos están químicamente agotados y son altamente sensibles a la erosión.

Los Solonetz son suelos fuertemente alcalinos, que presentan en el subsuelo capas endurecidas con estructura columnar o prismática y alto contenido de arcilla unido a niveles de sodio o magnesio intercambiable muy elevados para la mayoría de los cultivos agrícolas. Están relacionados con clima seco caluroso y con depósitos costeros con alta concentración de sodio.

En el sistema ambiental se presentan los siguientes tipos de suelos:

Manifiestacion de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

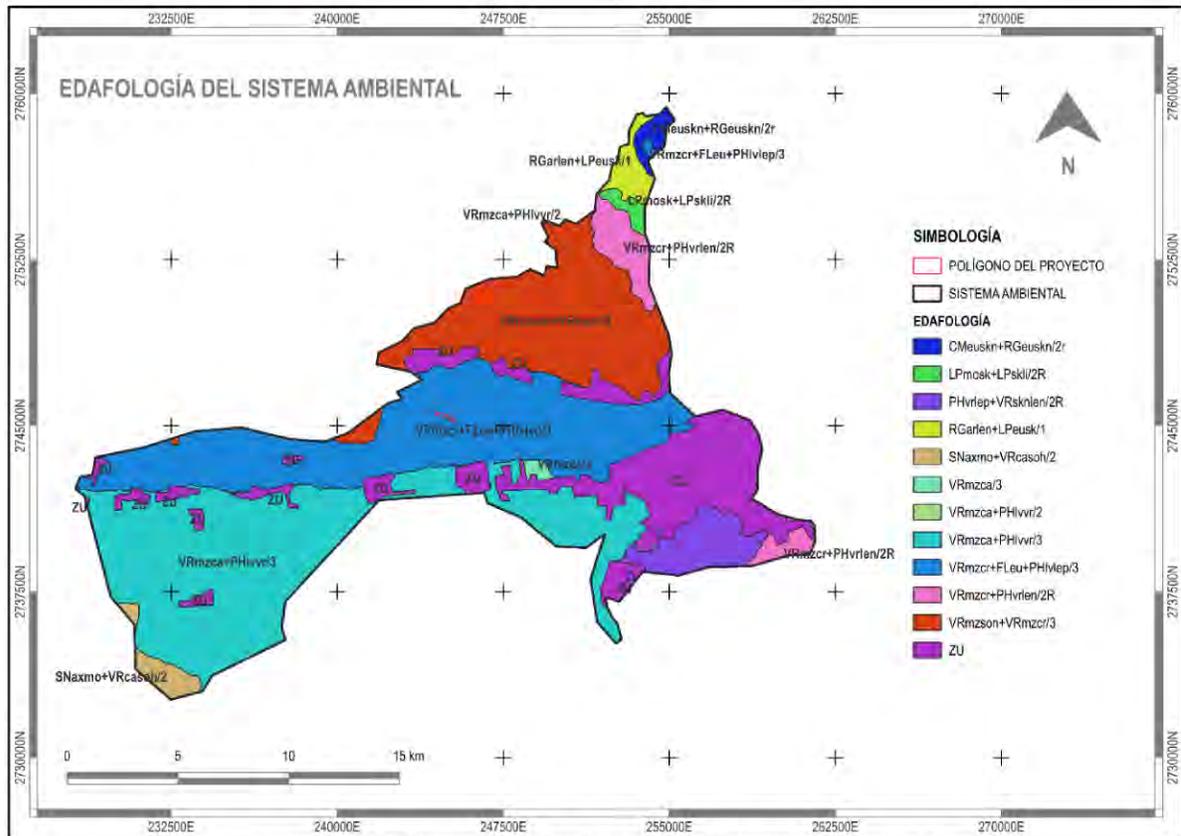


Imagen 34. Tipos de suelo dentro del Sistema Ambiental.

TIPO DE SUELO (PRIMER GRUPO)	CLAVE EDAFOLÓGICA	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	%
Cambisol	CMeuskn+RGeuskn/2r	2,284,828.11	228.48	0.76%
Leptosol	LPmosk+LPskli/2R	1,752,335.98	175.23	0.58%
Phaeozem	PHvrlep+VRsknlen/2R	11,304,276.00	1,130.43	3.77%
Regosol	RGarlen+LPeusk/1	4,123,335.77	412.33	1.37%
Solonetz	SNaxmo+VRcasoh/2	4,034,195.11	403.42	1.35%
Vertisol	VRmzca/3	887,530.37	88.75	0.30%
Vertisol	VRmzca+PHlvvr/2	54,928.08	5.49	0.02%
Vertisol	VRmzca+PHlvvr/3	89,808,262.71	8,980.83	29.94%
Vertisol	VRmzcr+FLeu+PHlvlep/3	77,262,283.17	7,726.23	25.76%
Vertisol	VRmzcr+PHvrlen/2R	9,784,541.97	978.45	3.26%
Vertisol	VRmzson+VRmzcr/3	51,186,598.85	5,118.66	17.07%
NA	ZU	47,438,196.68	4,743.82	15.82%
SUPERFICIE TOTAL		299,921,312.80	29,992.13	100.00%

Tabla 37.- Superficies de los tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental.

Como se observa en la imagen anterior, para la identificación de los suelos en el sistema ambiental se expusieron 12 perfiles de suelos. En la zona del proyecto el suelo dominante es Vertisol mázico crómico (VRmzcr), el suelo secundario es Fluvisol eútrico (FLeu), el suelo terciario es Phaeozem lúvico epiléptico (PHlvep), y de textura fina (3).

a) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL:

Región hidrológica:

El Río Culiacán pertenece a la Región Hidrológica No. 10 Sinaloa (RH10), la cual tiene una superficie de 103,483 km², representando el 5.28% del total del territorio nacional. Cubre el 85.45% de la superficie estatal, drenando las aguas del centro y norte de la entidad directamente hacia el Océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son (de norte a sur): Estero de Bacarehúis (3.41%), Río Fuerte (11.36%), Bahía Lechuguilla-Chuira-Navachiste (6.93%), Río Sinaloa (15.46%), Río Mocorito (11.9%), Río Culiacán (15.98%), Río San Lorenzo (7.24%) y Río Piaxtla-Río Elota-Río Quelite (13.17%).

El Río Culiacán tiene su origen en el municipio de Guanaceví en el estado de Durango con la denominación de Río Colorado para posteriormente llamarse Río Humaya y al converger con el Río Tamazula, toma el nombre de Río Culiacán, en las cercanías de la ciudad homónima. Su longitud total es de unos 875 km, estimándose su flujo anual en 3,129 millones de hectómetros cúbicos. Se encuentra en la cuenca hidrológica Río Culiacán que tiene un área y un perímetro aproximados de 2 596.82 km² y 397.57 km, respectivamente.

Este río discurre por la llanura costera del Pacífico, corriendo al principio en dirección oeste hasta la población de Navolato donde su rumbo vira hacia el sur, para al final desaguar en la bahía cercana a la península de Lucernilla, en el Océano Pacífico.

Cuenca hidrológica:

Pertenece a la cuenca hidrológica “Río Culiacán” (029), la cual se ubica en el estado de Sinaloa y abarca parcialmente los municipios de Culiacán, Navolato, Mocorito, Badiraguato y Cosalá. Forma parte de la cuenca hidrográfica río Culiacán perteneciente a la Región Hidrológica Sinaloa (RH10).

Se encuentra entre los paralelos 25° 8' 29.67" y 24° 27' 52.61" de latitud norte; asimismo está comprendida entre las coordenadas 107° 46' 1.21" y 106° 51' 34.13" de longitud oeste, limita con las cuencas Sinaloa N/D 28 y Río San Lorenzo al sur; Río Humaya al norte; Río Tamazula y Río San Lorenzo 2 al este; Río pericos 1 y 2 al oeste. Todas pertenecientes a la RH10 Sinaloa.

Tiene un área y un perímetro aproximados de 2 596.82 km² y 397.57 km, respectivamente. La altitud mínima es de 0 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) y la máxima de 1 144 m.s.n.m. sobre la zona costera, en la laguna de Pabellones. Pertenece a la región administrativa III Pacífico Norte. Abarca parcialmente dos regiones prioritarias: hidrológica (Bahía de Ohuira - Ensenada del Pabellón) y terrestre (Marismas Topolobampo - Caimanero y Río Humaya).

Presenta una forma rectangular oblonga, ensanchada respecto al cauce, con poca tendencia a concentrar el escurrimiento superficial y con capacidad para amortiguar crecidas; se tienen aproximadamente 1.27 corrientes por cada kilómetro cuadrado. Su cauce principal presenta poca pendiente (0.09%), la velocidad de desplazamiento y escorrentía del agua es de 6.22 km/h, con poco poder de arrastre de sedimentos, sus patrones de drenaje van de subdentrítico a dentrítico, y meandrónico en la parte de la llanura.

La corriente principal es el río Culiacán, posee una longitud aproximada de 89.12 km, nace de la confluencia del río Humaya con el río Tamazula en la localidad de Culiacán Rosales, y desemboca en la laguna de Pabellones. Dentro del sistema ambiental se encuentra dicho río, sobre el cual se ubica el polígono del proyecto.

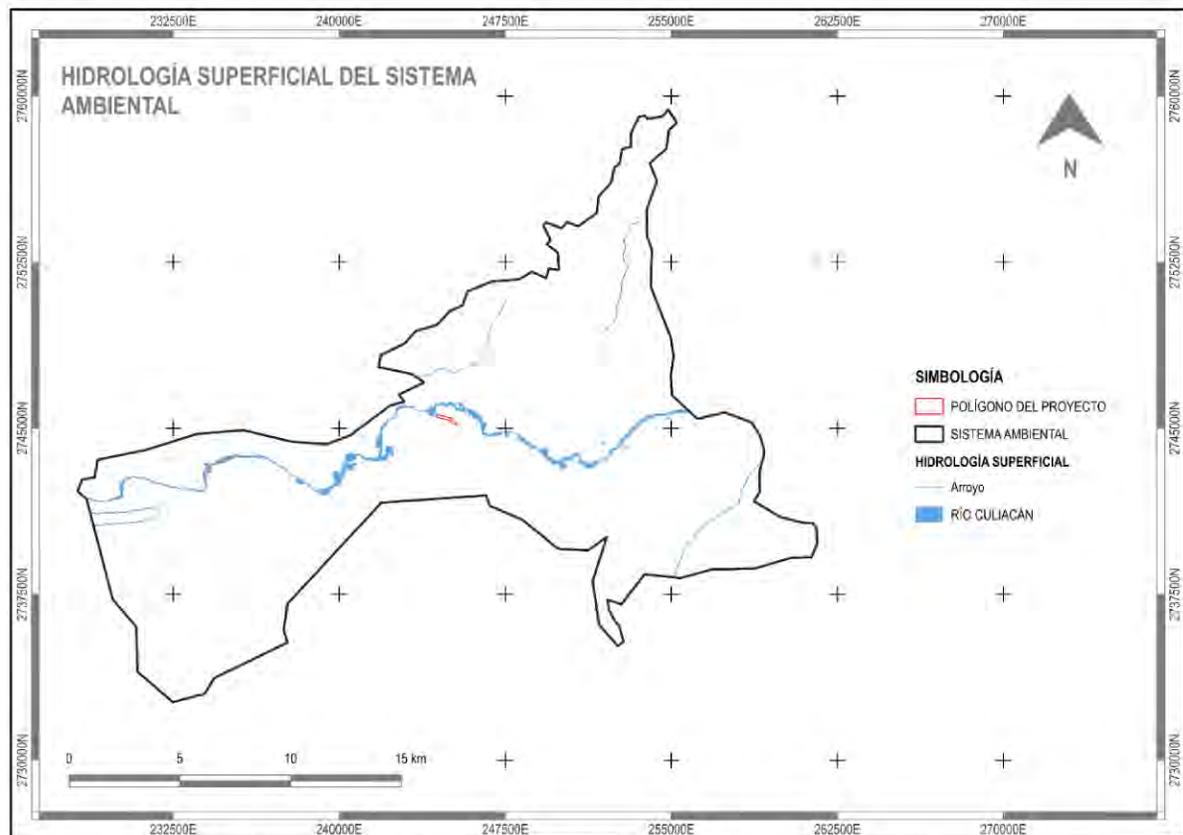


Imagen 35. Hidrología Superficial en el Sistema Ambiental.

Agua subterránea:

El sistema ambiental y el polígono del proyecto se ubican en el acuífero Río Culiacán. Definido con la clave 2504 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción central del estado de Sinaloa, en el límite con los estados de Durango y Chihuahua, entre los paralelos 24°24'48" y 26°20'22" de latitud norte y 105°47'33" y 108°10'35" de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 20,389 km², que comprende también una porción de la zona serrana occidental del estado de Durango. Limita al norte con los acuíferos Río Sinaloa y Río Fuerte; al sur con el acuífero Río San Lorenzo; al oeste con el acuífero Río Mocerito, todos ellos

pertenecientes al estado de Sinaloa; hacia el este con los acuíferos Matalotes-El Oro y Tepehuans-Santiago, del estado de Durango y al noreste con Bocoyna, del estado de Chihuahua. En su extremo suroccidental su límite natural es el Golfo de California.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2024, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 2. El uso principal del agua subterránea es el agrícola. En el territorio del acuífero se localiza parte de los Distritos de Riego 010 “Culiacán-Humaya” y 109 “Río San Lorenzo”. No se ha constituido a la fecha el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS). En la zona costera se localizan parte de los sitios RAMSAR “Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma”, “Ensenada de Pabellones”, decretados el 2 febrero de 2004 y 2 de febrero de 2008, respectivamente.

Profundidad al nivel estático

La profundidad al nivel del agua subterránea en el año 2019 presentó valores que variaron de algunos centímetros a 8m, los cuales se incrementan por efecto de la topografía de la zona costera y del cauce de ríos y arroyos hacia las estribaciones de las sierras que limitan el valle. Los niveles estáticos más someros, menores de 2 m, se registran en toda la zona costera, desde donde se incrementan gradualmente, conforme se asciende topográficamente. Los más profundos, de 6 a 8 m, se presentan hacia las estribaciones de las elevaciones topográficas que delimitan la planicie costera, entre los poblados Caimanero que se localiza en la porción norte, Estación San Rafael y Costa Rica, que se ubican en el extremo suroriental; así como también en las inmediaciones del cauce del Río Culiacán, entre Navolato y El Potrero.

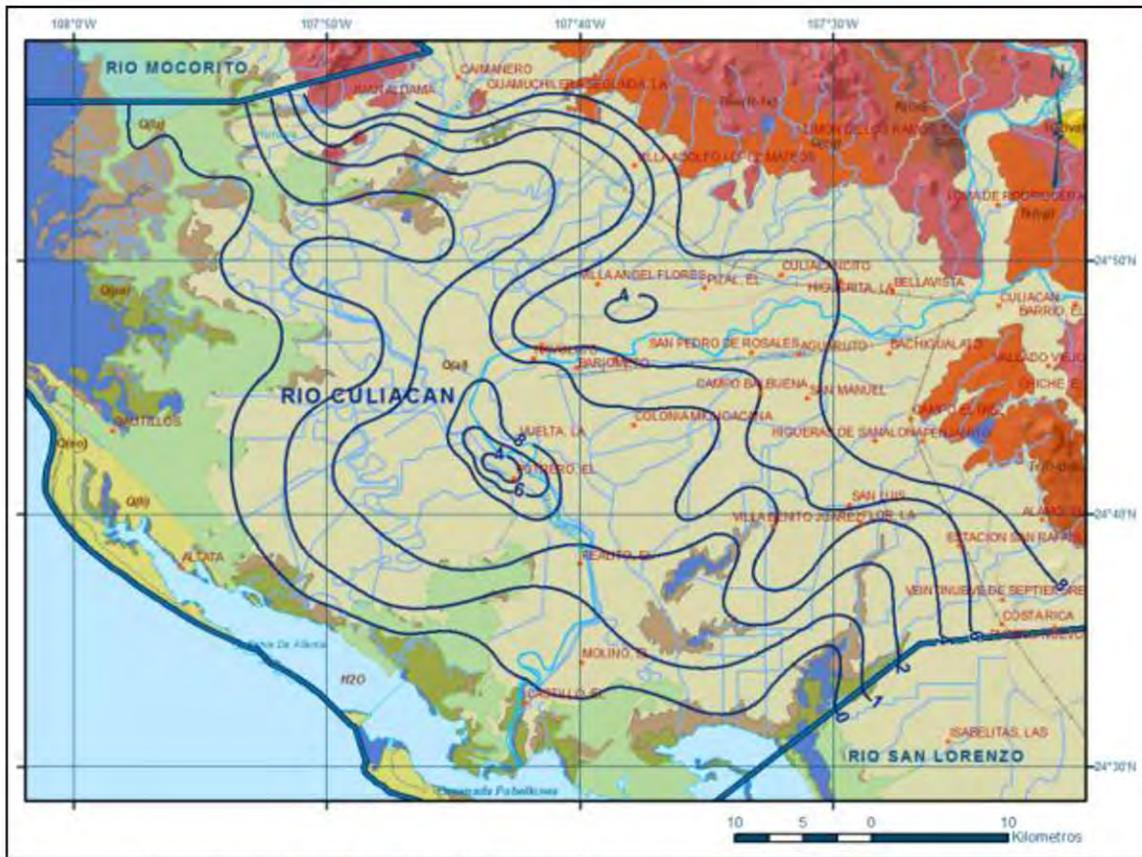


Imagen 36.- Profundidad al nivel estático en m.s.n.m. del acuífero Río Culiacán.

Elevación del nivel estático

De acuerdo con la configuración de elevación del nivel estático, en 2019 se registraron valores que variaron de 2 a 30 msnm, que se incrementan de la zona costera hacia los flancos de las sierras que delimitan el acuífero y aguas arriba a lo largo del cauce de los ríos Culiacán, Tamazula y Humaya. Los valores más altos, de 20 a 30 msnm, se registran en la porción norte del valle, entre los poblados Caimanero, Culiacancito y Bachigualato, desde donde descienden gradualmente por efecto de la topografía, al igual que los valores de profundidad, hacia la zona costera. Los valores más bajos, de 2 a 4 msnm, se presentan en toda la zona costera. La dirección preferencial del flujo subterráneo es noreste-suroeste y norte-sur, paralela a la dirección de escurrimiento del Río Culiacán y de la red de drenaje superficial. No se observan conos de abatimiento causados por la extracción del agua subterránea.

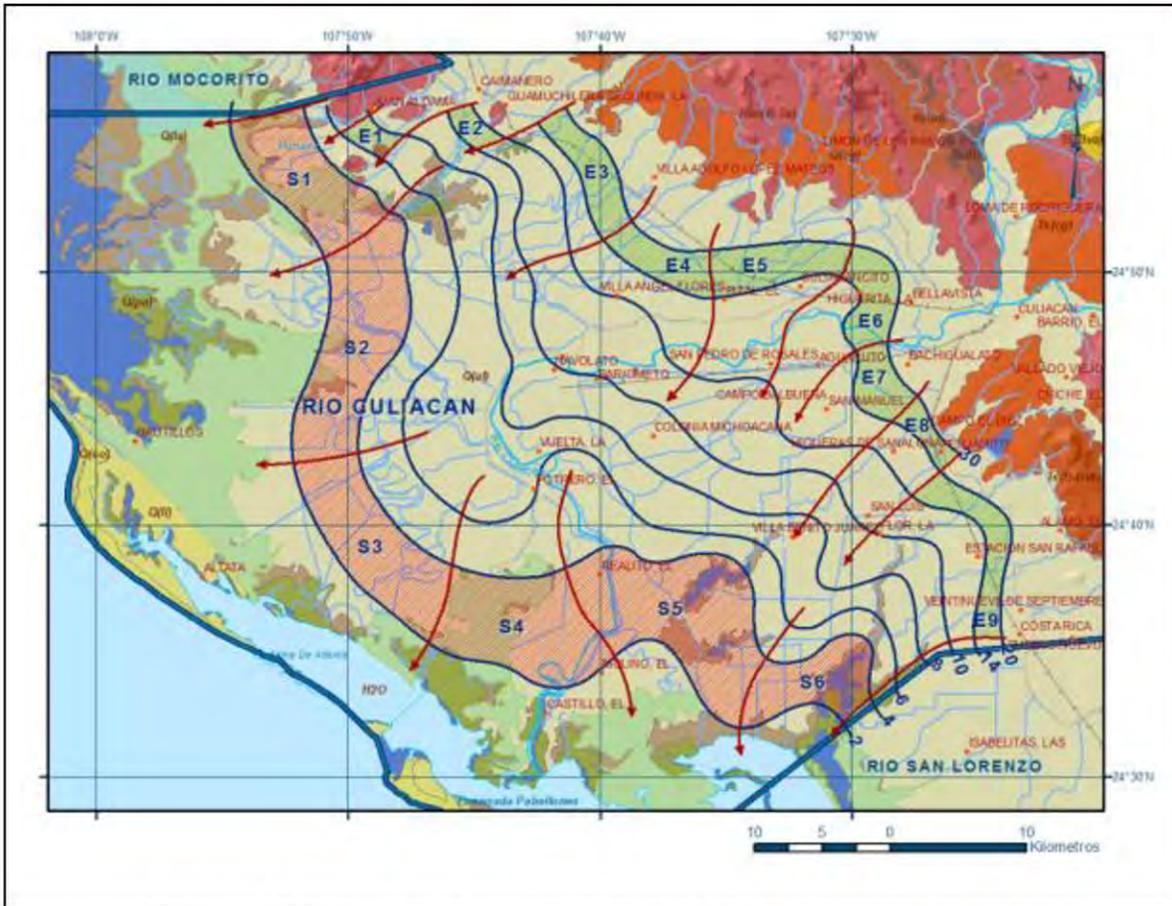


Imagen 37. Elevación del nivel estático en m.s.n.m. del acuífero Río Culiacán.

Evolución del nivel estático

La configuración de evolución del nivel estático para el periodo 2013-2019 registró recuperaciones en la posición de los niveles del agua subterránea en la mayor parte de la zona de explotación, debido a que en los últimos años ocurrieron precipitaciones superiores a la media anual y porque el volumen de recarga es superior al de extracción. Sólo se midieron abatimientos locales de 1.0 a 1.5 m, es decir 0.17 a 0.25 m anuales, en la zona comprendida entre los poblados La Vuelta, Colonia Michoacana y El Potrero. Los valores de recuperación varían de 0.5 a 1.5 m, que representan 0.08 a 0.25 m anuales, y se observaron entre las poblaciones La Flor, El Realito, San Pedro de Rosales y Villa Ángel Flores, con valores muy locales de 3 m, es decir 0.5 m anuales, al noreste de Culiacancito. En la zona que se ubica hacia el límite con los acuíferos Río Mocorito y Río San Lorenzo y en la zona costera, no se registran cambios en la posición de los niveles del agua subterránea.

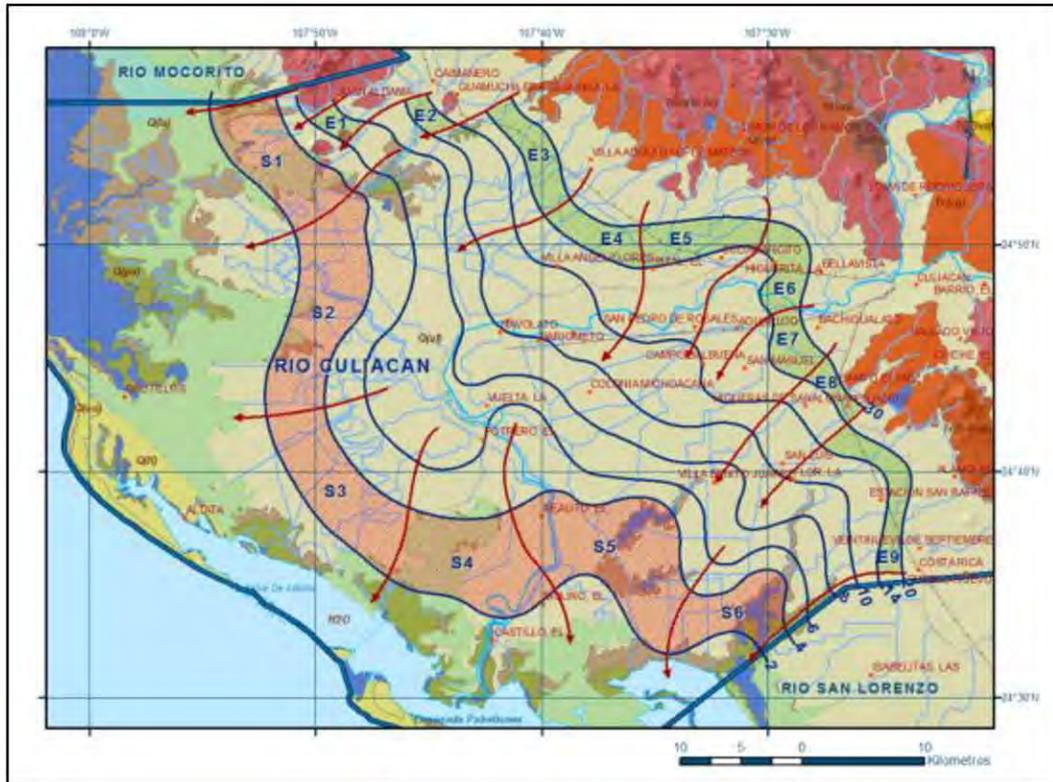


Imagen 38. Elevación del nivel estático en m.s.n.m. del acuífero Río Culiacán.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)

De acuerdo a la Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Río Culiacán (2504), Estado de Sinaloa (2024) por CONAGUA, no existe un volumen disponible de para otorgar nuevas concesiones; su déficit es de 53'446,033 m³.

IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS.

a) Vegetación.

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

Vegetación Ríparia o Bosque de Galería; Son denominaciones de la formación vegetal o bosque caracterizado por su vinculación a la ribera de un río o entidad hidrológica equivalente. Se identifican claramente en el paisaje por ceñirse al curso del río, formando un pasillo o corredor completamente distinto del resto de la vegetación, en color y altura, además de caracterizarse por poder mantener especies caducifolias en climas con sequía, como el clima mediterráneo o el tropical seco, 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).

Dentro del proyecto esta comunidad está dominada por formas leñosas arbóreas entre las que destacan, Alamo (*Populus dimorpha*).



Imagen 39.- Vegetación arbórea dentro del área del proyecto.

También se encuentra vegetación en los estratos arbustivo y herbáceo entre las que destacan algunas leguminosas como Cucas (*mimosa pigra*), Guaje (*Leucaena leucocephala*), algunos Guamúchiles (*Phitecellobium dulce*) de tallas juveniles; mientras que en los estratos herbáceo predominan una serie de malezas entre las que destaca Cardo santo (*Argemone mexicana*), Coronita (*Antigonum leptopus*), Cundeamor (*Momordica charantia*), lengua de vaca (*Rumex crispus*), entre otras.

La vegetación arbórea que se removerà es escasa y se encuentra en el tapòn que se localiza a mitad del proyecto.



Imagen 40.- Área donde se ubica la vegetación susceptible a remover.

El área ha sido impactada, ya que anteriormente se ha extraído material pétreo y ésta ha sido una de las causas por las que la vegetación no ha logrado desarrollarse en el transcurso de los años. Algunos individuos que se encuentran con mayor talla y mejores condiciones, son los que se ubican en las orillas del río, aunque en general las colindancias del proyecto también están impactadas.



Imagen 41. Fotografía satelital donde se aprecia lo impactada que está el área del proyecto y sus colindancias.

A continuación se presentan la fotografía satelital de la ubicación donde se removerá la vegetación arbórea, cabe aclarar que únicamente será la que está en el tapón. Los árboles que se ubican en los límites del proyecto no se removerán, esto con la finalidad de conservar esos ejemplares.

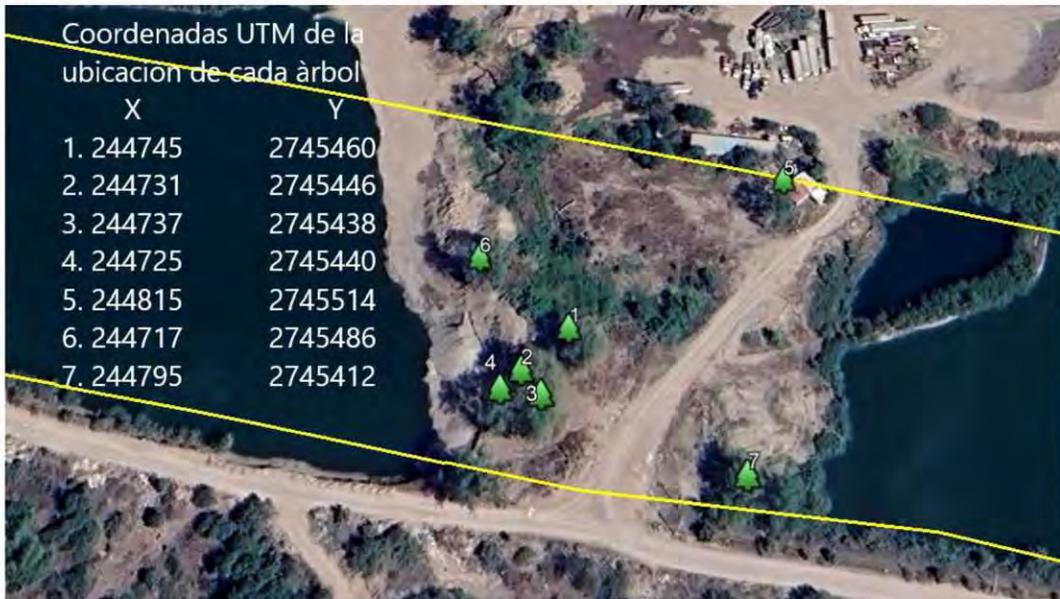


Imagen 42.- Coordenadas UTM de la ubicación de cada árbol que se removerá.

Se removerán 7 arboles en los 116,147.51 m² que es el área total del proyecto.

MÉTODO DE MUESTREO.

Se llevó a cabo un recorrido en toda el área del proyecto (116,147.51 m²) y se contabilizaron todos los arboles susceptibles a remover, como ya se mencionò con anterioridad, únicamente se quitaràn los que se encuentran en el tapòn que atraviesa el polígono del proyecto (ver imagen No. 42 para mayor apreciación), los individuos presentes en las colindancias se conservaràn en su totalidad.

El método utilizado fue el de inventario, se identificaron las especies y contabilizò cada árbol presente, así también se le tomò su DAP y altura.



Imagen 43.- Medicion de àrboles.

Para el caso de la identificación de la vegetación arbustiva y herbácea, se hizo un recorrido por las zonas donde hay presencia de flora con la finalidad de identificar las especies que se distribuyen de cada estrato dentro de todo el proyecto.

Para las especies no identificadas se colectaron muestras de hoja, tallo, frutos y/o flor, con la ayuda del equipo necesario como son GPS, tijeras de podar, prensa botánica, carton, periódico, mecate, libreta de notas, plumón, etiquetas de colecta para posteriormente ser identificadas con la ayuda de guías de flora, tal como Vegetacion de Mexico (Rzedowski, 1978) y Flora de Mexico (Standley, 1961).

A continuacion se presenta el listado florístico del predio todos lo estratos los resultados de la vegetación arbórea inventariada, la cual será removida con la ejecución del proyecto.

Listado florístico del predio

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Estatus
Estrato arbóreo			
<i>Populus dimorpha</i>	Alamo	Salicaceae	Sin estatus
Estrato arbustivo			
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Euphorbiaceae	Sin estatus
<i>Mimosa pigra</i>	Cucas	Leguminosae	Sin estatus
<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado	Tamaricaceae	Sin estatus
<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete	Caricaceae	Sin estatus
Estrato herbáceo			
<i>Ludwigia octovalvis</i>	Jarilla	Onagraceae	Sin estatus
<i>Momordica charantia</i>	Cundeamor	Cucurbitaceae	Sin estatus
<i>Rumex crispus</i>	Lengua de vaca	Polygonaceae	Sin estatus
<i>Amaranthus palmeri</i>	Bledo	Amarantaceae	Sin estatus
<i>Boerhavia coccinea</i>	Sambesarambe	Nyctaginaceae	Sin estatus
<i>Cleome viscosa</i>	Pegajosa	Labiatae	Sin estatus
<i>Nicotina glauca</i>	Tabaco negro	Solanaceae	Sin estatus
<i>Bouteloua dactyloides</i>	Zacate buffel	Poaceae	Sin estatus
Trepadora			
<i>Ipomoea sp.</i>	San miguelito	Convolvulaceae	Sin estatus
<i>Antigonum leptopus</i>	Coronita	Polygonaceae	Sin estatus

Tabla 38. Listado florístico registrado en el predio.

Se determinaron 15 especies pertenecientes a 14 familias. El estrato arboreo está representado por una especie y una familia, el estrato arbustivo por 4 especies y 4 familias, el estrato herbáceo por 8 especies y 8 familias y finalmente las trepadoras con 2 especies y 2 familias. Ninguna de las especies registradas se encuentran dentro de alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En las colindancias del área del proyecto se registraron diferentes especies arbóreas como: Sauces (*Salix nigra*), Guamúchil (*Phithecellobium dulce*), Neem (*Azadirachta indica*), Bolillo (*Albizzia occidentalis*) y Guazimas (*Guasuma ulminifolia*). Esta vegetación no será removida.

En la siguiente tabla se muestran los resultados del inventario de la vegetación arbórea susceptible a ser removida con la ejecución del proyecto.

Inventario arbóreo

Numero	Nombre comun	Nombre científico	DAP (m)	Altura (m)
1	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.90	11
2	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	1.10	13
3	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	B1* 0.53	12
			B2* 0.46	
			B3* 0.38	
4	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	B1* 0.45	9
			B2* 0.39	
5	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	1.35	11
6	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.85	10
7	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.65	9

*B1. Bifurcación 1, B2. Bifurcación 2, B3. Bifurcación 3.

Tabla 39.-Arboles a remover en el área del proyecto.

En el inventario realizado, se registraron 7 individuos a remover todos del genero *Populus*.

Abundancia por unidad de espacio (área) en el estrato arbóreo en los 116,147.51 m², que es área total del proyecto.

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	ARBÓREO EN MUESTRA	IND. TOTAL/m ²
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	7	0.0000602
	Total	7	0.0000602

Tabla 40.- Abundancia por unidad de espacio en toda el área del proyecto.

La abundancia relativa es **0.0000602 de individuos / m² en el estrato arbóreo**, debido a que se encuentra muy pocos arboles dentro del área total del proyecto. La mayor parte del terreno está desprovisto de vegetación.

Actualmente 7 arboles son susceptibles a remover en el área del proyecto.

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.

Actualmente el sitio seleccionado para la realización del proyecto enfrenta alteraciones provocadas por actividades antropocéntricas las cuales desencadenan un desequilibrio ecológico que lleva a la pérdida, tanto de especies vegetales como faunísticas. Como consecuencia de las malas acciones y a la serie de impactos negativos que éstas generan, la fauna es escasa en la zona donde se pretenden desarrollar las actividades de extracción de material pétreo. Solo se pueden observar algunas aves sobrevolando la zona como Zopilotes (*Coragyps atratus*).

Para el caso de mamíferos y reptiles no se encontró evidencia, rastros o algún elemento (pelaje, huellas, excretas, huesos, madrigueras) que pudiera servir para identificar algún individuo.

Sin embargo se hizo lo siguiente para cada grupo de fauna.

Aves

Conteo por puntos:

Ésta técnica consiste en identificar y contar aves desde un sitio definido denominado “punto de conteo”. El punto de conteo abarcará una superficie circular de 25 metros de radio y dentro del mismo, el monitor deberá contar todas las aves que vea y escuche a lo largo de un periodo de 5 minutos. Durante el periodo de muestreo habrá que evitar contar en más de una ocasión a un mismo individuo. Es necesario especificar en los formatos de registro aquellas aves que fueron observadas únicamente sobrevolando el punto de conteo. Una vez pasados los 5 minutos de observación, el monitor deberá llevar a cabo un nuevo muestreo en un punto de conteo diferente. Ya que la llegada del monitor al nuevo punto de conteo alterará la actividad normal de las aves presentes en el sitio, es recomendable que el monitor espere 2 minutos antes de iniciar el registro de aves. Si durante el periodo de muestreo dentro del punto de conteo fue imposible la identificación de un ave, al final del mismo se podrá seguir al ave para identificarla.



Imagen 44.- Representación gráfica de la técnica de muestreo por “punto de conteo.”

Equipo necesario para llevar a cabo la observación y registro de aves.

Para realizar la observación y registro de aves es fundamental contar con binoculares, una libreta de campo para anotar las observaciones realizadas, lápices, un reloj para determinar la duración del muestreo y la guía de campo para la identificación de aves.

En la siguiente tabla se muestran las aves observadas en el área del proyecto.

Aves				
Nombre común	Nombre científico	Familia	Estatus	No. de individuos observados
Zopilotes	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	Sin estatus	3
Total				3

Tabla 41.- Aves observadas en el área del proyecto.



Imagen 45.- Zopilotes (*Coragyps atratus*) observados en el área del proyecto.

Avifauna solo se observó la especie de zopilote (*Coragyps atratus*), sin embargo, en el área se distribuyen otras especies como garza ganadera (*Bubulcus ibis*), garza blanca (*ardea alba*), tortolita (*Columbina sp.*), zanate (*Quiscalus mexicanus*), cuervo (*Corvus corax*), gorrión común (*Passer domesticus*), benteveo (*Pitangus sulphuratus*), piscui (*Crotophaga sulcirostris*).

Se considera que la poca presencia de aves se debe a la alta actividad antropogénica que se desarrolla como es la agricultura, la extracción de materiales pétreos de otros bancos que ya están en operación y la cercanía de los poblados, así como a la escasa vegetación, resultando afectado este grupo por ser muy sensible a los lugares impactados.

Mamíferos

Para el caso del grupo de mamíferos se llevaron a cabo dos técnicas, la de observación directa y la de rastreo, esto con la finalidad de poder registrar el mayor número de especímenes. Las técnicas usadas se describen a continuación.

Observación directa:

Consiste en el registro visual mediante caminatas por senderos o recorridos a pie registrando las especies vistas.

Rastreo:

Consiste en la identificación y registro de evidencias mediante huellas, heces, restos, cráneos, huesos, marcas, pelo, madrigueras, rascaderos, echaderos, ramoneo, etc. Se realiza sobre caminos o veredas. Se recorre contando e identificando los rastros por especie.

Para ambos casos se utilizan guías de identificación ilustradas y claves dicotómicas.

Se llevaron a cabo recorridos en toda el área del proyecto y sus colindancias para registrar presencia de mamíferos ya sea mediante la observación directa de algún individuo o por algún rastro, sin embargo, por lo impactado que se encuentra el lugar no fue posible detectar rastros o presencia de ningún organismo.

En la zona se tienen registros que se distribuye mastozoofauna como Ardilla (*Sciurus colliaei*), Mapache (*Procyon lotor*), ratas (*Rattus rattus*), Conejo (*Sylvilagus audobonii*), Liebre (*Lepus alleni*), Tlacuache (*Didelphis marsupialis*), Zorrillo (*Mephitis macroura*), Coyote (*Cannis latrans*), entre otras especies.

Reptiles y anfibios

Observación directa:

La técnica utilizada para el muestreo de reptiles y anfibios es la de observación directa, la cual consiste en hacer recorridos por veredas o caminos secundarios y comprende la búsqueda activa de ejemplares en sitios susceptibles como troncos secos, huecos de arboles, debajo de piedras y troncos de arbustos.

Se hicieron los recorridos en el área de estudio y sus colindancias para el registro de organismos, observándose únicamente a un cachoron arborícola (*Sceloporus magister*) el cual no pudo ser fotografiado por la rapidez con la que se desplazó. La casi nula presencia de reptiles y anfibios en el área del proyecto se atribuye a lo fragmentado que se encuentra el habitat y a las diferentes actividades que se desarrollan en las cercanías del mismo.

Fauna acuática

En cuanto a fauna acuática se sabe que en el área se puede encontrar tilapia (*Oreochromis sp.*), es una especie exótica invasora, de crecimiento acelerado que representan un riesgo ecológico, sin embargo es comúnmente aprovechada por los pobladores de la región para fines alimenticios.

A manera de conclusión, la fauna registrada en el área del proyecto y sus colindancias es muy baja, se considera que esto se debe al alto impacto ambiental al que está sometido el sitio, como son actividades de agricultura, bancos de extracción de material pétreos cercanos al proyecto los cuales se encuentran autorizados y en operación, tala de vegetación de manera clandestina,

tiradero de basura y escombros, al trafico de maquinaria pesada y carros que circulan por la zona y a las proximidades de los centros poblados.

De toda la fauna registrada, no se tiene ninguna especie enlistada en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.3.3. PAISAJE.

El paisaje como porción de la superficie terrestre, provista de limites 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 el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, se observan actividades de extracción de material petreo, socavación de paredones las cuales provocan pérdidas de terrenos en áreas productivas y centros de población, porque las avenidas máximas son muy fuertes y el río tiene poca capacidad de conducción.

El área donde se pretende extraer el material pétreo, son meandros formados por el acarreo de material propio del brazo del rio Culiacàn, lo que provoca que continuamente durante la temporada de lluvias, la escorrentía del río y de manera natural y gradual, vuelva a formar bancos de material en el mismo lugar.

El paisaje sobre el brazo del rio Culiacàn 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

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

También se puede observar que este espacio esta impactado por las actividades de tipo antropogénico y el proyecto se encuentra ubicado en donde anteriormente ya fue explotado para los mismos fines de extracción de material petreo.



Imagen 46. Evidencias de que anteriormente ya fue explotada el área del proyecto.

b) Calidad paisajística

La calidad del paisaje en el área del proyecto es baja, debido a que se encuentra impactada por las diferentes actividades que se desarrollan en el sitio como agricultura, extracción de material petreo, así como a las malas practicas que llevan a cabo los pobladores aledaños como son tala de arboles, tiradero de basura y escombros.



Imagen 47.- Tiradero de basura, escombros y troncos de arboles en las colindancias al área del proyecto.

c) Fragilidad del paisaje

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

IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

a) DEMOGRAFÍA.



Imagen 48.- Ubicación del proyecto en el municipio.

REGIÓN ECONÓMICA.

La población total del Estado de Sinaloa tiene 3,026,943 habitantes, de los cuales 1,003,530 corresponden al municipio de Culiacán, según el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI) de los cuales 504,998 son económicamente activos (P.E.A.), esto representa el 50.32 % del total.

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

Indicadores de participación económica	Total	Mujeres	Hombres	% Mujeres	% Hombres
Población económicamente activa (PEA)(1)	504,998	216,412	288,586	42.86	57.14
Población económicamente inactiva	294,747	197,998	96,749	67.18	32.82
Ocupada	498,256	214,159	284,897	42.98	57.17
Desocupada	6,742	2,253	4,489	33.41	66.59

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



Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2020*.

NÚMERO Y DENSIDAD DE HABITANTES

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

LOCALIDADES	HABITANTES	HOMBRES	MUJERES
Aguaruto	3,402	1,686	1,716
Culiacancito	4,309	2,184	2,125
La Higuera	1,359	690	669
Colonia Villarreal (Las Coloradas)	263	131	132
San Pedro	4,123	2,080	2,043
Total	13,456	2,080	2,043

Tabla 43. Localidades y densidad de habitantes.

INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2020*.

MARGINACIÓN

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

Indicadores de Marginación, 2015

Indicador	Valor
Índice de marginación	-1.49700
Grado de marginación (*)	Muy bajo
Lugar a nivel estatal	17

Indicador	Valor
Lugar a nivel nacional	2342

Tabla 44. Indicadores de marginación.

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2015

Indicador	%
Población analfabeta de 15 años o más	3.13
Población sin primaria completa de 15 años o más	12.89
Población en localidades con menos de 5000 habitantes.	14.73
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos.	21.59

Tabla 45. Indicadores porcentuales de características seleccionadas

Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2015

Ocupantes en Viviendas	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	1.16
Sin energía eléctrica	0.21
Sin agua entubada	1.40
Con algún nivel de hacinamiento	26.22
Con piso de tierra	1.78

Tabla 46. Distribución porcentual de servicios en las viviendas.

(*) CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por CONAPO.

Fuente: CONAPO

VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS

- De acuerdo con el INEGI en el año 2020, el total de viviendas particulares habitadas en el municipio de Culiacán, Sinaloa fue de 281,567 viviendas, 63,343 viviendas más con respecto al censo 2010 que fue de 218,224, lo que en términos relativos significó una disminución de 22.49 %.
- De las 281,567 viviendas, 6,872 el (2.44.82%) tienen 1 cuarto; 32,308 (11.47 %) cuentan con 2 cuartos; 241,492 (85.76 %) tienen 3 cuartos y más.
- Otros indicadores de vivienda del Censo de Población y Vivienda 2020 fueron los siguientes: 137,551 viviendas (48.85 %) del total de vivienda particulares habitadas disponen de computadora, tablet o laptop; 84,854 (30.13%) disponen de línea telefónica fija, 267,476 (94.99%) disponen de celular y 175,867 (62.46 %) disponen de internet.

LOCALIDAD	VIVTOT	VPH_C_ELEC	VPH_AGUADV	VPH_DRENAJ
Culiacancito	1,403	1,102	1,089	1,067
La Higuera	449	346	341	342
Colonia Villarreal (Las Coloradas)	86	54	52	56

Manifestacion de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

San Pedro	1,397	1,093	1,067	1,064
Total	3,335	2,595	2,549	2,529

Tabla 47. Servicios Públicos en comunidades aledañas.

(INEGI) Censo de Población y Vivienda 2020.

Servicios en la vivienda

Bienes materiales

Tipo de bien material	Número de viviendas particulares	%
Radio	156,455	55.56
Televisión	268,037	95.19
Refrigerador	274,238	97.39
Lavadora	231,364	82.17
Teléfono	84,854	30.13
Automóvil	182,836	64.93
Computadora	137,551	48.85
Teléfono celular	267,476	94.99
Internet	175,867	62.46
Sin ningún bien (1)	718	0.32

Tabla 48. Bienes materiales en las viviendas.

(INEGI) Censo de Población y Vivienda 2020

URBANIZACIÓN

Vialidades de Acceso al área de proyecto.

VIALIDAD	LÍMITES
Carretera A Navolato	Desde: la ciudad de Culiacán Rosales por la Carretera a Navolato se dirige en dirección oeste. Hasta: llegar al poblado Aguaruto.
Calle Adolfo López Mateos	Desde: el poblado Aguaruto girar a mano derecha y tomar la Calle Adolfo López Mateos. Continuar en dirección noroeste. Hasta: llegar a la Calle Sinaloa.
Calle Sinaloa	Desde: la Calle Adolfo López Mateos girar a mano izquierda y tomar la Calle Sinaloa. Recorrer 500 m en dirección oeste. Hasta: llegar a una desviación de terracería.

VIALIDAD	LÍMITES
Calle Séptima (camino de terracería)	Desde: la Calle Sinaloa girar a mano derecha y tomar la Calle Séptima, la cual es una desviación de terracería. Recorrer 2.62 km en dirección noroeste. Hasta: llegar al extremo sur del polígono del proyecto sobre el cauce del brazo del río Culiacán.

Tabla 49.- Vialidades al área del proyecto.



Imagen 49.- Acceso al área del proyecto.

Saliendo de la ciudad de Culiacán por el Blvd. Emiliano Zapata, se toma la Carretera a Navolato hasta llegar al poblado Aguaruto. A mano derecha se toma la Calle Adolfo López Mateos hacia el noroeste hasta llegar a la Calle Sinaloa. Girando en dirección oeste se recorren 500 metros y se gira en dirección noroeste para tomar una desviación de terracería llamada Calle Séptima. Se recorre una distancia de 2.62 km hasta llegar al polígono del proyecto en su extremo sur, extendiéndose 1 km por todo el cauce del brazo del río Culiacán.

ASPECTOS ECONÓMICOS.

Principales Actividades Productivas

Agricultura

Sinaloa es el líder nacional de la industria alimentaria y Culiacán es el líder en el estado con una producción de alrededor de 5 millones de toneladas de maíz. Además, lidera la producción de hortalizas como tomate, pepino, chile, berenjena y calabaza y frutas (mango, melón y sandía), frijol, soja, cártamo, arroz, trigo y sorgo.

Esta actividad es muy significativa en el municipio sobre todo en las áreas de riego, debido a que la producción se destina al comercio exterior.

Ganadería

La ganadería también es una importante actividad; la cría y engorda de ganado bovino, caprino, ovino y porcino y la producción de carne y leche derivados de estas especies colocan a la ciudad en liderazgo nacional de esta industria. En 1997 se invirtió un millón de pesos en la siembra de 21,182 hectáreas en beneficio de la ganadería. A través del programa "Mejoramiento Genético" se canalizaron 5.5 millones de pesos de recursos federales y estatales para la adquisición de sementales bovinos, ovinos, caprinos y porcinos, esto permitió que los ganaderos cuenten hoy con hatos mejorados y obtengan mayores rendimientos.

También la industria avícola tiene un importante desarrollo criando y engordando cientos de miles de pollos al año, industria que también hace un importante aporte al PIB municipal.

Industria

En el municipio se asienta la micro y pequeña industria que concentra la tercera parte de las plantas del estado, distribuidas en 21 ramas de actividades diferentes. Culiacán es considerado el centro de los agronegocios del estado por sus 104 empresas de este tipo, además sostiene una planta manufacturera de 76 unidades.

Para el fortalecimiento y desarrollo industrial, cuenta con áreas seleccionadas como el parque industrial la Primavera, CANACINTRA I y II, que configuran una superficie de 185.2 ha, y las zonas industriales del Palmito, el Quemadito y Costa Rica.

Turismo

La Isla Oraba, uno de los centros recreativos más concurridos por las familias locales gracias a sus juegos infantiles, un área de patinaje y espacios para tranquilas caminatas o días de campo enmarcados por una belleza natural sin igual. En el centro de la ciudad la Plazuela Álvaro Obregón, la hermosa Catedral, cuya construcción data del siglo XVIII. De la misma época es el edificio que actualmente ocupa el Museo de Arte de Sinaloa. En el Centro Cívico Constitución el Museo Regional de Sinaloa, que además de contar con un zoológico, ofrece una muestra de cerámica náhuatl originaria del Valle de Culiacán. El Jardín Botánico alberga una gran variedad de plantas de todo tipo de clima, desde la selva tropical lluviosa hasta el cálido desierto. El centro de Ciencias donde se encuentra el segundo meteorito más grande del mundo. Balnearios y centros recreativos ideales para paseos en familia son La Divisa, Abuya, Jotawa, Los Cascabeles, Splash Club, Laguna de Chiricahueto y Ensenada del Pabellón o Playas de Ponce. Para los aventureros nada mejor que Tacuichamona donde pueden realizarse excursiones y descubrir el pasado remoto de la región al encontrarse con alguno de los petroglifos que existen a la orilla del arroyo, en el Cerro de la Chiva; El pueblo mágico de Imala, a 22 kilómetros de Culiacán, donde, además de sus aguas termales también se puede disfrutar de un moderno Spa con servicios de terapia corporal, comprar alfarería y saborear delicioso chorizo, pan y queso típico de la región. Otro gran atractivo es el Nuevo Parque Ecoturístico de Sanalona, a 24 kilómetros de la ciudad, donde

se puede practicar la pesca deportiva, disfrutar de paseos en lancha o de palapas con asadores para preparar una estupenda carne asada.

Comercio

Además, de las más de 31,600 empresas que existen en Sinaloa, sólo el 36% son de Culiacán, de las cuales, 99.9 % son micro, pequeñas y medianas empresas y de éstas, el 32% corresponde al sector comercio; 10.0 % a la industria; 28 % al sector servicios; 4.8 % al sector primario; 12.7 % a la industria de la construcción y; un 6.5 % a transportes y comunicación.

Características Económicas de la Población en el Sector Aledaño el Proyecto

Localidad	Activa	Inactiva	Ocupada	Desocupada
Culiacancito	1,954	1,556	1,920	34
La Higuera	652	399	606	46
Colonia Villarreal (Las Coloradas)	113	69	112	1
San Pedro	2,047	1,308	1,992	55
Total	4,766	3,332	4,630	136

Tabla 50. Características Económicas de la Población.

Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI).

FACTORES SOCIOCULTURALES

La población aledaña al proyecto no tiene conflictos por la demanda y el aprovechamiento de los recursos ya que estos no son muy abundantes. Sin embargo, en las colindancias del proyecto han sido aprovechadas para el saqueo de madera y actividades agrícolas. Esto ha sido de manera aislada sin existir una competencia real entre los diferentes sectores productivos.

Nivel Educativo

LOCALIDAD	Pob. de 15 y más analfabeta	Pob. de 15 y más con primaria completa	Pob. de 15 y más con secundaria completa	Pob. de 18 y más con educación pos básica superior	Grado promedio de escolaridad
Culiacancito	102	462	576	1,418	9.55
La Higuera	38	148	217	355	8.97
Colonia Villarreal (Las Coloradas)	4	35	52	31	7.65
San Pedro	92	375	537	1,589	10.12
Total	236	1,020	1,382	3,393	

Tabla 51. Nivel Educativo.

Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI).

IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL.

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en la zona rural aledaña al poblado de Aguaruto Municipio de Culiacán, donde hay poca influencia vehicular, solo transitan los que se requieren por las actividades que en la zona se llevan a cabo como son agricultura, extracción de materiales pétreos o cualquier otra actividad que requiera el uso de vehículos. La generación de emisiones a la atmosfera es mínima y no existen barreras físicas que interfieran a los vientos, lo cual permite un continuo recambio de las masas de aire. Por lo tanto, la calidad del aire en el sitio del proyecto se considera buena.

MEDIO ABIÓTICO

Suelo

En el área del proyecto el suelo se encuentra erosionado, ya que anteriormente fue explotado por la misma actividad de extracción de material petreo, así también se encuentra contaminado por el tiradero de basura que realizan los pobladores aledaños, todo esto de manera clandestina. Se considera que este componente ambiental tiene una valoración baja.

Agua

El proyecto se desarrolla sobre el brazo del rio Culiacan, el cual es la principal corriente en la zona, se pretende usar el agua del mismo rio para lavar el material petreo extraido. En esta actividad no se realizaran descargas de aguas residuales.

En la ciudad de Culiacan se forma el rio del mismo nombre por la unión del rio Humaya y Tamazula, donde a su paso por la zona urbana va recibiendo descargas de aguas residuales, de agroquímicos y otros tipos de contaminantes propios de las actividades agrícolas que se desarrollan en la región, por lo que se considera una valoración media para este tipo de componente ambiental.

Atmosfera

En el área del proyecto existen muy pocas fuentes de contaminación, solo se generan partículas de polvos por la circulación de algunos vehículos que transitan la zona, ya que solo hay vialidades de terracería, además de que no existen barreras que interfieran con las tasas de recambios de aire, por lo tanto se considera una valoración alta para este componente ambiental.

Paisaje

En general la calidad del paisaje en el área del proyecto y sus alrededores es baja, esto debido a la diversidad de actividades antropogénicas que se desarrollan, principalmente grandes extensiones de terrenos usados para la agricultura, extracción de materiales pétreos y tiraderos de basura de manera clandestina.

MEDIO BIÓTICO

Flora

En el área del proyecto se determinaron 15 especies de plantas pertenecientes a 14 familias y distribuidas en los estratos arbóreo, arbustivas y herbáceas, la mayoría de las especies son anuales

y ninguna de ellas se encuentra en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo anteriormente descrito se considera un valor bajo para este componente ambiental.

Fauna

En el polígono del proyecto y áreas colindantes se registró muy baja cantidad y diversidad de fauna, esto se atribuye a lo fragmentado e impactado que se encuentra el ecosistema, ya que la fauna es muy sensible a las perturbaciones antropogénicas y esto ocasiona que se ahuyenten y busquen lugares mas seguros y menos perturbados.

Por lo tanto se considera un valor bajo para este componente ambiental.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

La población total que tiene el municipio de Culiacán es de 1,003,530 habitantes, según el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI), de los cuales 504,998 son económicamente activos (PEA), esto representa el 50.32 % del total. El salario mínimo general vigente es de \$ 141.70 pesos a la fecha.

Los núcleos de población más cercanos al proyecto constituyen una población de 13,456 habitantes de los cuales 4,766 son económicamente activos (PEA).

El municipio de Culiacán tiene un total de 281,567 viviendas particulares de las cuales 137,551 viviendas (48.85 %) del total de vivienda particulares habitadas disponen de computadora, tablet o laptop; 84,854 (30.13%) disponen de línea telefónica fija, 267,476 (94.99%) disponen de celular y 175,867 (62.46 %) disponen de internet. Además de que las poblaciones cercas del área del proyecto 2,595 cuentan con servicio de energía eléctrica, 2,549 con agua y 2,529 con drenaje.

Las actividades productivas que se visualizaron en el área del proyecto fueron las relacionadas agricultura y explotación de bancos de materiales pétreos, provocando una devastación al suelo como a la vegetación.

**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 brazo del río Culiacán.
Drenaje vertical del suelo.	Alteración potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua.
Erosión del Suelo.	Erosión potencial del suelo por el desarrollo del proyecto.
Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce.	Capacidad hidráulica del cauce.
Componentes fisicoquímicos del suelo.	Alteración potencial a la constitución del suelo.
Calidad del aire en la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Visibilidad de la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Estado original del paisaje.	Alteración del entorno original.
Distribución y abundancia de la flora.	Afectación a la cobertura vegetal.
Distribución y abundancia de la fauna silvestre.	Afectación de la fauna silvestre.
Hábitat de flora.	Alteraciones del suelo.
Hábitat de Fauna.	Alteración potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción.
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 52.- Lista de indicadores de impacto.

V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

V.1.3.1. CRITERIOS.

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

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

Con la información recopilada y en función de un trabajo GRUPAL interdisciplinario se dio paso a la elaboración de la matriz y a la evaluación de cada impacto, asignando los siguientes valores:

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

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

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

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

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

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

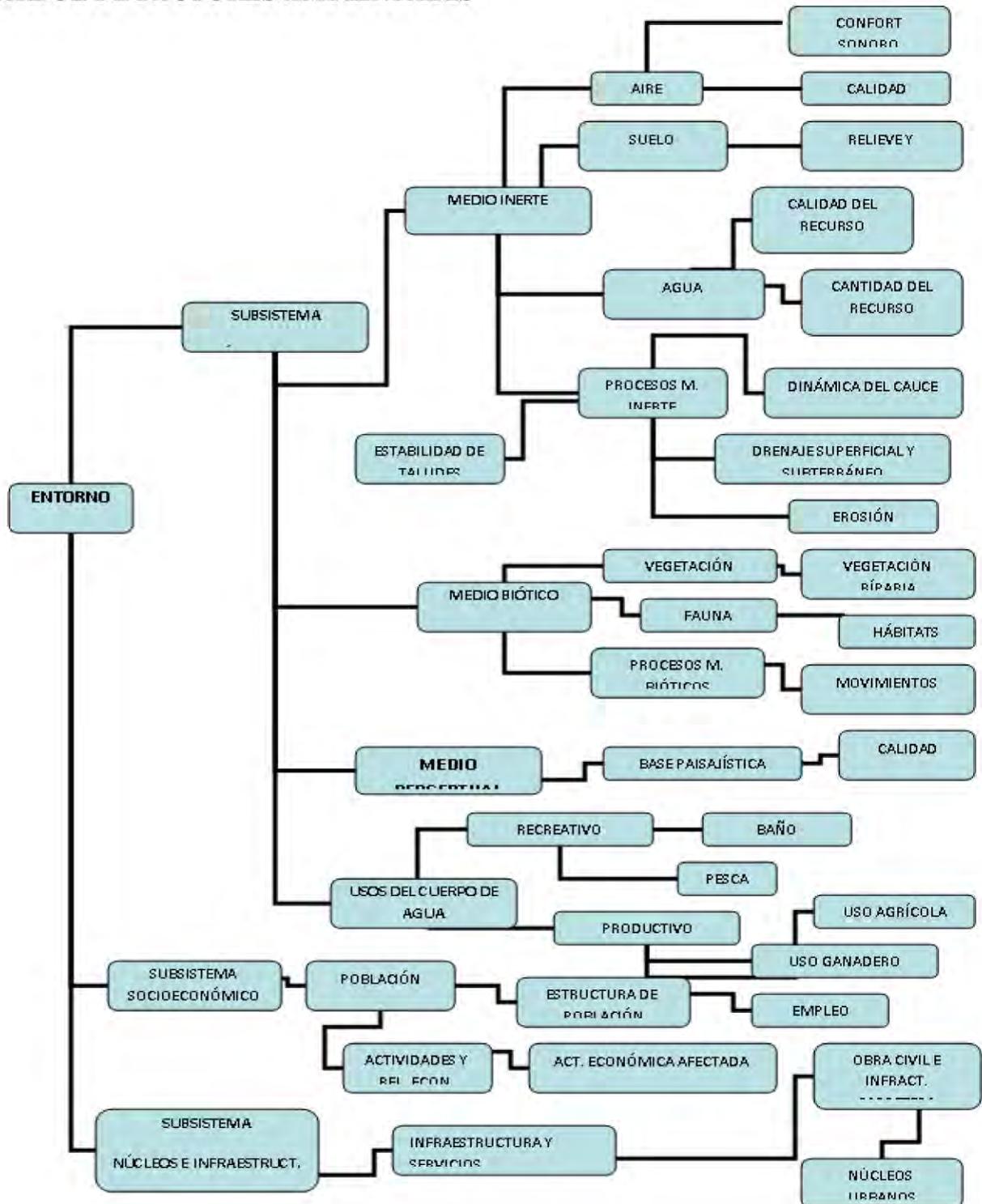
- Características Físico-Químicas.
- Características Biológicas.
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales).
- Relaciones Ecológicas.

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

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

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

ÁRBOL DE FACTORES AMBIENTALES



MATRIZ DE LEOPOLD.

COMPONENTES/EMISORES DE IMPACTO			PREPARACIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO		
Simbología:			Retiro de Vegetación	Limpieza de Área	Generación de Residuos Sólidos, Peligrosos y Aguas Residuales	Contratación de personal	Funcionamiento de la maquinaria	Circulación de la maquinaria	Extracción de los materiales pétreos	Generación de Residuos Sólidos, Peligrosos y aguas 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 SOCIOECONÓMICOS	Social	Salud y Seguridad	---	---	---	---	---	---	a	---	---	---	
	Económico	Empleo local	---	---	---	---	---	---	b	---	---	---	
		Desarrollo regional.	---	---	---	---	---	---	B	---	---	---	

Tabla 53.- Matriz de Leopold.

VALORACIÓN DE IMPACTOS:

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

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

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

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

Índice de incidencia:

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

Atributos:

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

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

Acumulación: Simple o acumulativo, efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios, ni acumulativos, ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

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

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

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

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

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

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

Continuidad: Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

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

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

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

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

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Signo del efecto	Benéfico	+	
	Perjudicial	-	
	Difícil sin calificar sin estudio	X	
Inmediatez	Directo	3	
	Indirecto	1	
Acumulación	Simple	1	
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	
	Media	2	
	Fuerte	3	
Momento	Corto	3	
	Medio	2	
	Largo plazo	1	
persistencia	Temporal	1	
	Permanente	3	

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

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

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

Valor de los impactos:

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

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

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

DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS.

I.- Preparación del Sitio.

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

a) Se generará un impacto adverso al retirar árboles, arbustos y hierbas ya que estos cumplen varias funciones, entre ellas la de filtrar el aire, tomando en cuenta que son mínimos los individuos a retirar en el área del proyecto, ya que serán algunas arbustivas y herbáceas dispersas sobre el brazo del río donde se encuentra el proyecto.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		31
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.32

c) Magnitud: Se tiene contemplado retirar 7 árboles así como vegetación arbustiva y herbácea, 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	0.50	0.40	0.10

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de árboles	0.10	0.32	0.03

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

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

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

a) Descripción: El retiro de vegetación genera erosión en los suelos debido al arrastre de partículas por la acción dinámica del agua, en este caso se retirarán 7 árboles, así como vegetación arbustiva y herbácea que se encuentra en el tapon que está obstruyendo el cauce del brazo del río y es 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 definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		29
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.26

c) Magnitud: El suelo actualmente en el sitio del proyecto presenta erosión por retiro de vegetación en las zonas a la extracción de materiales en el río, con esto se considera un valor para este de 0.9, con la ejecución del proyecto se eliminará toda la vegetación del área, pero también el elemento suelo, entonces se puede considerar un valor para la calidad del suelo con la ejecución del proyecto de 0.5.

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.40	0.26	0.10

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	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		32
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.34

c) Magnitud: Considerando que en el área de proyecto existen pocos árboles, así herbáceas y arbustivas y que se trata de un suelo muy permeable como lo son los formados por materiales sueltos o semiconsolidados, tales como gravas, arenas y limos, se considera una magnitud sin proyecto de 0.80, y con la ejecución del proyecto ya retirando la vegetación de 0.60.

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

d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.20	0.34	0.06

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 definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

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

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Drenaje vertical	1.0	0.7	0.30

d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.30	0.39	0.11

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios 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	1	1	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 ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		36	30	37
Incidencia estandarizada ($Is= I-Imin/Imax-Imin$)		0.45	0.29	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.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

c) Magnitud: En base a las condiciones que presenta actualmente el brazo del 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 brazo 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.

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

c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre la fauna se considera las presiones que se ejercen sobre ella por el desarrollo de las actividades antropogénicas, así como el grado de perturbación de la zona y el estatus en las que se encuentran, en el área de estudio no se registraron especies en estatus en 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	0.39	0.15

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Largo Plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		32
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		0.34

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

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.60	0.34	0.21

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

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

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

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

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

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria.	0.30	0.37	0.11

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 (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.08

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

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 (relieve y topografía) 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	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Largo Plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Corto Plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		26
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.18

c) Magnitud: Considerando que el suelo se encuentra actualmente impactado, presenta erosión y cambios en la topografía (ondulaciones), se toma un valor inicial de este elemento ambiental de 0.7, 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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria	0.30	0.18	0.05

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	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		42
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{m\acute{a}n} / I_{m\acute{a}x} - I_{m\acute{i}n}$)		0.61

c) Magnitud: El agua del brazo del río Culiacán presenta generalmente un gran número de sólidos suspendidos debido a la falta de vegetación en gran parte de las riberas y a las avenidas máximas en época de lluvias, lo cual ocasiona la erosión de los suelos, por lo cual se le puede asignar un valor a este elemento de 0.70, con la extracción del material petreo se tendrán un gran número de partículas suspendidas, dispersándose en base a las corrientes que son pocas en gran parte del año, por lo que le asigna 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.

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material, ampliación del cauce.	0.60	0.84	0.50

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

17.- Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y de la recarga de los acuíferos debido a la extracción de los materiales pétreos a una profundidad promedio de 1.01 m tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

c) Magnitud: Tomando la alta permeabilidad del suelo presente en el área la cual tienen una alta capacidad de drenado vertical y que las partes altas de las cuencas son zonas de recarga permanentes de los acuíferos, se analiza el impacto que se tendrá sobre el drenaje vertical y la recarga de los acuíferos en la zona, con la extracción del material petreo del rio a una profundidad promedio de 1.01 m. se puede 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 rio, puesto que se tendrá una cota más baja para su nivel freático se considera un valor de 0.5 ya que solo se excavarà aproximadamente 1.01 metros 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.

aumentar la capacidad de los cauces lo cual evita la erosión de los taludes, por lo que se asigna un valor de 0.40:

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.30	0.47	0.14

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

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

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

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Peligrosos	Residuos Sólidos	Aguas Residuales
		Signo	Positivo, Negativo	-
Inmediatez	Directo, Indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, Acumulativo	1	1	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	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)		36	27	37
Incendencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.45	0.21	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 0.90; 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.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Residuos Peligrosos	0.50	0.45	0.22
Residuos Sólidos	0.20	0.21	0.04
Aguas Residuales	0.40	0.47	0.18

R = Impacto producido sobre el Suelo: La generación de Residuos Peligrosos, 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.

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

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Tráfico de maquinaria y equipo.	0.30	0.21	0.06
Emisiones a la atmósfera.	0.40	0.24	0.09
Emisiones de acústica.	0.20	0.24	0.04

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 producido sobre la fauna acuática debido a la extracción del material pétreo.

a) Descripción: Impacto sobre fauna acuática motivado por las actividades de extracción del material pétreo.

c) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Media	2
Sinergia	Leve	1
Momento	Largo plazo	1
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		38
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		0.50

c). Magnitud: Con la ejecución del proyecto habrá generación de partículas suspendidas por la actividad de la maquinaria, lo cual provoca bajas concentraciones de oxígeno en el agua y esto es nocivo para la fauna.

Para la población no habrá impacto negativo por esta actividad ya que no usan directamente el agua del río para consumo humano o actividades del hogar. Por lo que consideramos un valor actual de 0.90, tomando en cuenta que el trabajo realizado en forma paulatina y que en el área del proyecto no se encuentran especies acuáticas en algún nivel de protección asignamos un valor de 0.30.

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.50	0.50	0.25

R = Impacto producido sobre la fauna acuática debido a la extracción del material pétreo: Se tienen un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

22.- 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 definatorios 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

Atributos	Caracterización	Valor numérico
		Mano de obra
Continuidad	Continuo	3
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, 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.

23.- 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

Atributos	Caracterización	Valor numérico
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	0.50

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

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

24.- Impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido al retiro de la maquinaria del brazo del rio.

a) Descripción: La maquinaria será retirada, así como el personal del área de trabajo. El brazo del rio Culiacán tendrá un impacto benéfico, ya que la operación de la maquinaria (excavadora, payloader y los tres 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

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		45
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.68

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

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

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

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

25.- 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	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3

Atributos	Caracterización	Valor numérico
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)		42
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.61

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	0.61	0.18

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

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

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

Área natural (espacios abiertos): La calidad paisajista en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades antropogénicas, principalmente a la deforestación de las riberas para el cultivo, el pastoreo de ganado y la extracción irregular de los materiales pétreos, sin embargo, se puede afirmar que el paisaje tendrá un efecto positivo al retirar la maquinaria del río y al estar reforestadas las riveras.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ACTIVIDAD	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO
II. APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO.	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
	FAUNA ACUÁTICA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	NIVEL SOCIOECONÓMICO	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
	III.ABANDONO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL
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 54.- Resumen de impactos.

SE GENERARÁN 34 IMPACTOS, DE LOS CUALES 19 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 10 BENÉFICO SIGNIFICATIVO Y 5 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

MATRIZ DE CRIBADO

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO.	La extracción del material petreo del brazo del rio Culiacàn, ayudara a evitar las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas extraordinarias, que afectan directamente e indirectamente a los agricultores de la zona y a los poblados cercanos.
FLORA	Del área del proyecto se retirarán 7 arboles, asi como vegetación de tipo arbustiva y herbácea existente sobre en brazo el rio Culiacàn.
FAUNA	En el área del proyecto y sus colindancias se observò poca presencia faunística, solo algunas aves sobrevolando la zona, esto se atribuye a lo impactado que se encuentra el lugar, sin embargo, con la reforestación de las riberas se propiciarán condiciones para que la fauna regrese a poblar el lugar.
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 55.- Matriz de cribado.

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

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

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

I. Preparación del Sitio.

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

Se hará una reforestación en franjas de 3 metros de ancho en ambas márgenes del brazo del río Culiacan a una distancia de 3 metros cada planta, siendo un área total a reforestar de **5,950.10 m²**, el total de plantas serán 763 de vegetación nativa de la zona como medida de mitigación por el retiro de vegetación existente en el área del proyecto “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el brazo del río Culiacan; Banco Beltran” Municipio de Culiacán, en el Estado de Sinaloa.

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

Nombre común	Nombre científico	Plantas a Reforestar
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	255
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	254
Sauce	<i>Salix nigra</i>	254
Total		763

Tabla 56.- Especies a reforestar.

La reforestación se establecerá en el primer año. Para favorecer el establecimiento de los individuos en el programa se realizará la reforestación durante el periodo de lluvia y cada año al inicio de esta época se hará la reposición de ejemplares muertos al menos los primeros 3 años tras el establecimiento, hasta lograr al menos un 80% de sobrevivencia, se propone considerar un 20% de reposición para esta acción; resultando un total 153 ejemplares adicionales a la meta inicial.

Acción	Planta requerida
Reforestación	763
Reposición	153
Total	916

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

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL POL. DE REF. MARGEN IZQ.						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	245,042.66	2,745,023.36
1	2	N 07°07'33.50" W	114.225	2	245,028.49	2,745,136.70
2	3	N 02°49'14.78" W	88.343	3	245,024.14	2,745,224.94
3	4	N 11°46'28.06" W	66.087	4	245,010.66	2,745,289.64
4	5	N 38°53'55.52" W	57.329	5	244,974.66	2,745,334.25
5	6	N 63°09'37.19" W	60.657	6	244,920.53	2,745,361.64
6	7	N 79°39'55.20" W	182.511	7	244,740.98	2,745,394.38
7	8	N 79°44'52.18" W	128.667	8	244,614.37	2,745,417.28
8	9	N 72°04'25.19" W	220.606	9	244,404.48	2,745,485.18
9	10	S 17°55'34.81" W	3.00	10	244,403.55	2,745,482.33
10	11	S 72°04'25.19" E	220.807	11	244,613.64	2,745,414.37
11	12	S 79°44'52.18" E	128.866	12	244,740.45	2,745,391.43
12	13	S 79°39'55.20" E	182.074	13	244,919.57	2,745,358.77
13	14	S 63°09'37.19" E	59.577	14	244,972.73	2,745,331.87
14	15	S 38°53'55.52" E	55.961	15	245,007.87	2,745,288.32
15	16	S 11°46'28.06" E	65.129	16	245,021.16	2,745,224.56
16	17	S 02°49'14.78" E	88.221	17	245,025.50	2,745,136.44
17	18	S 07°07'33.50" E	114.337	18	245,039.68	2,745,022.99
18	1	N 82°52'26.50" E	3	1	245,042.66	2,745,023.36
SUPERFICIE = 2,750.096 m2						

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

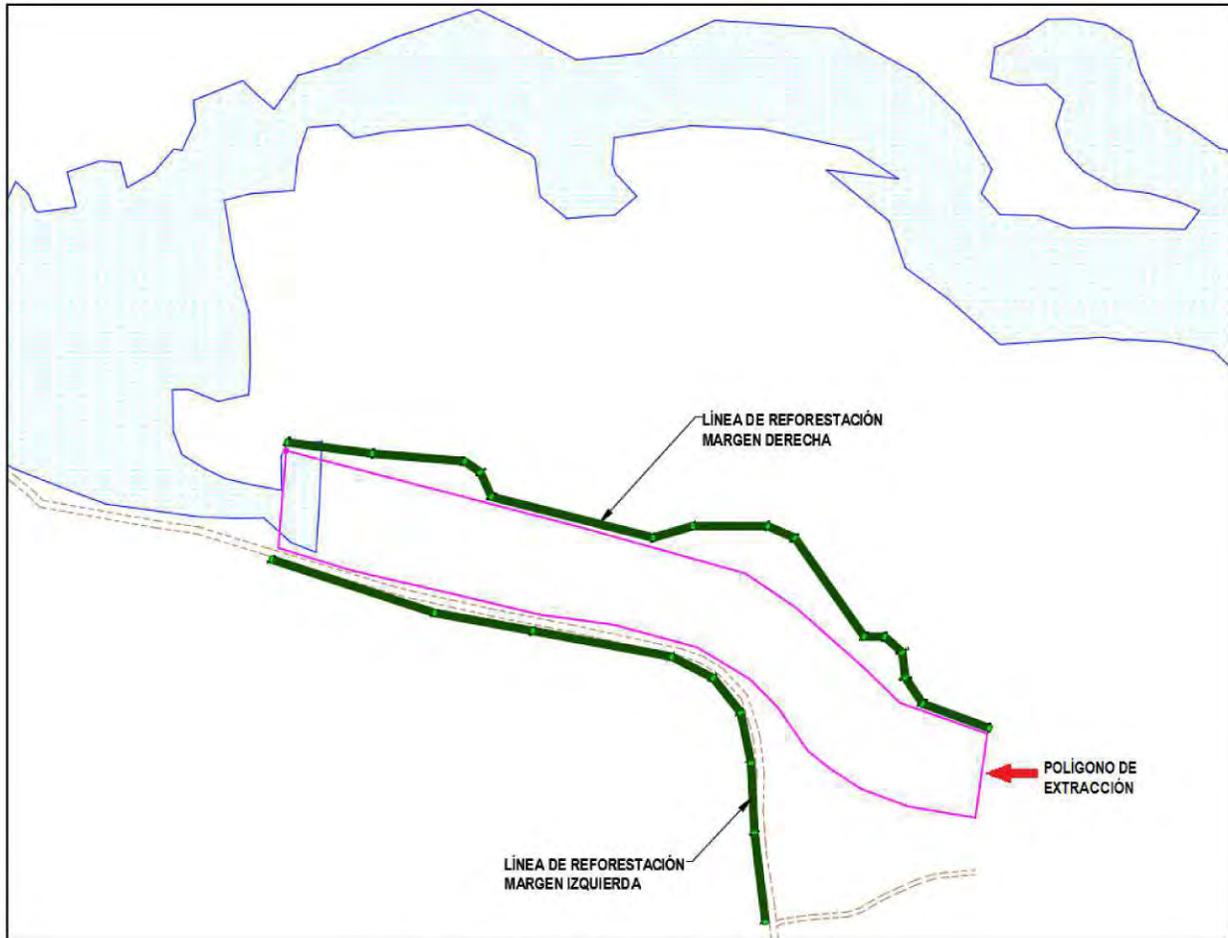


Imagen 50.- Polígono de Reforestación.

POLÍGONO DE REFORESTACIÓN	SUPERFICIE (m2)	No. DE PLANTAS (A CADA 3 M)
MARGEN IZQUIERDA	2,750.10	353
MARGEN DERECHA	3,200.00	411
TOTAL A REFORESTAR	5,950.10	763

Tabla 59.- Superficie a reforestar y cantidad de plantas.

PROGRAMA DE REFORESTACION

Actividad	Años				
	1	2	3	4	5
Adquisición de plantas	•				
Transporte de la Planta.	•				
Preparación del terreno	•				
Marcado de sepas	•				
Apertura de cepas y plantación	•				
Terrazas individuales	•				
Capacitación	•				
Plantación	•				
Supervisión	•	•	•	•	
Reposición año 1					
Compra de planta		•			
Apertura de cepas y plantación		•			
Terrazas Individuales		•			
Reposición año 2					
Compra de planta			•		
Apertura de cepas y plantación			•		
Terrazas Individuales			•		
Reposición año 3					
Compra de planta				•	
Apertura de cepas y plantación				•	
Terrazas Individuales				•	
Mantenimiento al final del proyecto					
Mantenimiento y deshierbe a los cajetes	•	•	•	•	•
Informe de avances y resultados	•	•	•	•	•

Tabla 60.- Programa de reforestación.

PRESUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Reforestación				
Compra de planta	Pza.	763	50.00	38,150.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	763	15.00	11,445.00
Herramientas	Paquete	1	4,000.00	4,000.00
Técnico responsable de la siembra y monitoreo de los árboles.	Día	1	400	400.00
Ayudantes	Día	3	300	900.00
Supervisor	Día	1	500	500.00
Subtotal				55,395.00
Reposición año 1				
Compra de planta	Pza.	153	50.00	7,650.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	153	15.00	2,295.00
Técnico responsable de la siembra y monitoreo de los árboles.	Día	1	400.00	400.00
Tres ayudantes	Día	3	300.00	900.00
Un supervisor	Días	1	500.00	500.00
Subtotal				11,745.00
Reposición año 2				
Compra de planta	Pza.	153	50.00	7,650.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	153	15.00	2,295.00

Manifestacion de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

Técnico responsable de la siembra y monitoreo de los arboles	Dia	1	400.00	400.00
Ayudantes	Dia	3	300.00	900.00
Supervisor	Días	1	500.00	500.00
Subtotal				11,745.00
Reposición año 3				
Compra de planta	Pza.	153	50.00	7,650.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	153	15.00	2,295.00
Técnico responsable de la siembra y monitoreo de los arboles	Dia	1	400.00	400.00
Ayudante	Dia	3	300.00	900.00
Supervisor	Días	1	500.00	5,00.00
Subtotal				11,745.00
Mantenimiento al final del proyecto				
Mantenimiento y deshierbe a los cajetes	Pza.	763	30.00	22,890.00
Elaboración de Informe	Pza.	10	4,000.00	40,000.00
Subtotal				62,890.00
TOTAL				153,520.00

Tabla 61.- Costo del Programa de Reforestación.

Costo de la medida: \$ 153,520.00 (Ciento cincuenta y tres mil quinientos veinte 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 la cantidad de arboles a remover del proyecto es muy baja por esta razón solo trabajará una cuadrilla para no generar sinergia con el desarrollo de otras actividades cercanas.

El retiro de vegetación se irá realizando a como vaya avanzando la actividad de extracción de material petreo y 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 brazo 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 brazo 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 brazo del río Culiacan, la superficie total a reforestar es de 5,950.10 m² (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 brazo 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 Culiacán 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	4	1,000	4,000.00
Retiro de la basura en camión	Hr.	8	600	4,800.00
Total				8,800.00

Tabla 62.- Costo de la medida 6.

Se estima un tiempo aproximado de 4 días para limpiar la zona, en caso de presentarse de nuevo el problema se repetirá la acción, en caso de que el H. Ayuntamiento no intervenga.

7.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la flora existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.

No se retirará vegetación fuera del canal base de conducción de agua del brazo del río Culiacán, los trabajos se realizarán evitando afectar a la vegetación que se encuentra colindando con el proyecto.

Como se mencionó en la medida No. 1 se tienen contemplado la reforestación de las riberas, esta zona de ribera es la marcada definitiva por CONAGUA, esto garantiza la conservación de los ecosistemas riparios, se anexa plano con el área a reforestar.

Costo de la medida: No se genera costos adicionales.

8.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del brazo del río debido al retiro de vegetación.

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

Cabe aclarar que para el caso de los animales que se encuentran lastimados, de lento movimiento y en algún Status en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se rescataran con las técnicas adecuadas para cada especie y serán reubicadas en otro sitio que tenga las mismas características bióticas que donde fueron capturados.

Cuadro de construcción del área de reubicación de la fauna:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL POLÍGONO DE REUBICACIÓN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	240,524.01	2,743,670.21
1	2	S 33°15'55.10" E	50	2	240,551.44	2,743,628.40
2	3	N 56°44'04.90" E	100	3	240,635.05	2,743,683.25
3	4	N 33°15'55.10" W	50	4	240,607.63	2,743,725.06
4	1	S 56°44'04.90" W	100	1	240,524.01	2,743,670.21
SUPERFICIE = 5,000.00 m²						

Tabla 63. Poligono de reubicacion de fauna.

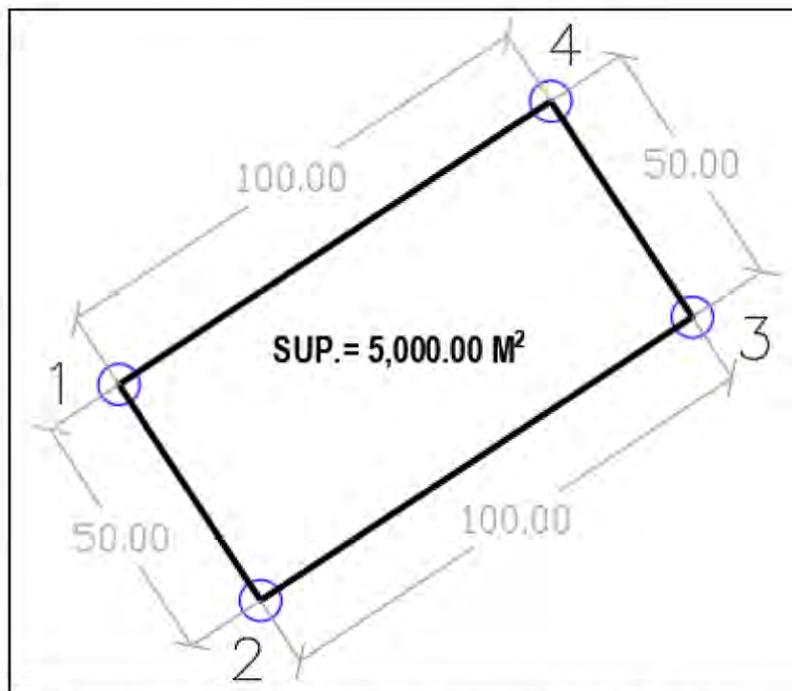


Imagen 51.- Dimensiones del sitio de reubicación de fauna.



Imagen 52.-Localización del área.



Imagen 53.-Imagen satelital del polígono de reubicación de la fauna.

Se anexa plan de Rescate y Reubicación de la Fauna.

Costo de la medida: Se está considerando el costo por los 5 años de extracción de materiales, además de capacitar a los trabajadores para el rescate de la fauna.

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Técnico especializado	Mes	60	\$3,000.00	\$180,000.00
Ayudante de técnico	Mes	2	\$ 8,000.00	16,000.00
Curso de capacitación de los trabajadores.	Día	5	\$1,000.00	\$5,000.00
Herramientas (Material para captura y reubicación)	Lote	1	\$10,000.00	\$10,000.00
Total				\$ 211,000.00

Tabla 64. Costo del programa de rescate y reubicacion de fauna.

9.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el hábitat de la fauna existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.

El sitio de reubicación de fauna se encuentra a 4.19 km al suroeste del proyecto, en una superficie de 5,000 m², sobre el margen izquierda del rio Culiacán, 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 porción de hábitat para la fauna silvestre.
- Se contempla establecer grupos de arbustos que sirvan de refugio y abrigo a reptiles, pequeños mamíferos y aves de sotobosque.
- Establecer árboles sustitutos o perchas enterrando árboles muertos. Estos sirven de posaderos para las aves rapaces y proveen el denominado efecto percha, consiste en la deposición de semillas dispersas por aves frugívoras al pie del árbol sustituto.
- Establecer estructuras para favorecer la nidificación de aves de gran tamaño, especialmente en ambientes con poca oferta de árboles grandes. Estas consisten en una plataforma de anidación sobre postes, cajas de anidación y cornisas protegidas.
- Establecer pircas o acúmulos de roca, especialmente para ser usada por reptiles

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

10.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.

El proyecto contempla la recuperación del paisaje realizando la conformación de la cubeta del río mediante terrazas en ambas márgenes.

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



Terrazas.



Canal.

Se realizará una campaña de protección de la ribera del río mediante señalamientos, donde se invite a los pobladores aledaños al cuidado y conservación del río y sus riberas, esto se hará con señalización.

Señalización.

Se elaborará y colocarán letreros que contendrán los siguientes textos:

- Cuidado zona de extracción.
- Taludes inestables.
- Ayúdanos proteger los animales silvestres, no los caces.
- Denuncia la tala de árboles.
- No tires basura.
- Utilice solo los senderos y espacios permitidos.
- No realice fogatas, puede ser peligroso.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Elaboración y colocación de letreros	Pza.	7	1,000	7,000.00
Total				7,000.00

Tabla 65. Costo de la medida 10.

Como se mencionó anteriormente con el programa de reforestación, se recuperará el paisaje natural del río, los costos de esta medida ya están considerados anteriormente.

II.- Aprovechamiento de Material Pétreo.

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

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

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

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

MAQUINARIA	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODO
EXCAVADORA CATERPILLAR 330 DL CON CAPACIDAD DE 1.76 m ³ .	Cambio de aceite: 40 Lt Cambio de filtros Engrasado: 3 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
PAYLOADER CAT 950 H	Cambio de aceite: 40 Lt Cambio de filtros Engrasado: 3 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
TRES CAMIONES DE VOLTEO 7 m ³ .	Cambio de aceite: 37 Lt Cambio de filtros Engrasado: 6 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual

Tabla 66.- programa de mantenimiento.

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.



Imagen 54. Charolas metálicas.

Medida de las charolas 1.5 de largo x 1.00 de ancho.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Construcción de charolas	Pza.	4	500.00	2,000.00
Total				2,000.00

Tabla 67. Costo de la medida 11.

Nota: Los costos por mantenimiento de la maquinaria están incluidos en los gastos de operación y mantenimiento para el aprovechamiento del material pétreo.

12.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.

- Para la operación de carga y descarga de material: El vertido se hará desde lo más bajo posible.
- Los conductores de la maquinaria adecuarán, en lo posible, la velocidad de los vehículos.
- Comprobar al inicio de obra, que la maquinaria ha pasado las inspecciones técnicas, y de ser necesario se le dará mantenimiento antes de lo programado.
- La programación de actividades evitará situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones causen niveles sonoros elevados durante periodos prolongados de tiempo o durante la noche.
- Los trabajos solo se realizarán durante el día.

Costo de la medida: No implica costo adicional solo tener una buena programación y coordinación de los trabajos a realizar.

13.- Medida de corrección del impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.

Se mantendrán regados los caminos y se nivelarán con una motoconformadora constantemente para evitar formación de ondulaciones, el riego se realizará una vez a la semana, mientras que el afine se llevará a cabo una vez al mes.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Riego con camión pipa tipo cisterna.	Día	240	200	48,000.00
Afine de caminos con motoconformadora.	Día	60	400	24,000.00
Total				72,000.00

Tabla 68. Costo de la medida 12.

14. Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido a la extracción de los materiales pétreos.

Los camiones cargaran combustible en la estación de servicio (gasolinera) más cercana, para evitar la contaminación del suelo y del agua superficial con derrames de combustible en el área de trabajo.

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

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en el taller que tendrá la planta, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles, la base impermeable será una charola metálica de 1.5 de largo x 1.00 de ancho.

Costos de la medida: No implica costos adicionales solo organización.

15.- Medida de mitigación del impacto generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales en la operación del proyecto.

Antes de la ejecución del proyecto se tiene contemplado realizar pláticas con el personal que operará durante la ejecución del proyecto (Educación ambiental), sobre el impacto que genera no tener un manejo adecuado de los residuos tanto para el medio ambiente como en la salud.

A continuación, se enlistan las medidas de mitigación a realizar durante la operación del proyecto de extracción de materiales pétreos en el brazo del rio Culiacàn.

Residuo	Medida de mitigación
R. Sólidos	Se instalarán dos depósitos para este tipo de residuos, con su respectiva leyenda para evitar confusión y mezcla de estos. Se estará recogiendo cada tres días y en caso de presentar volúmenes elevados de residuos antes que se cumplan el periodo programado se recogerá y se trasladará al Relleno Sanitario de Culiacàn 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

Residuo	Medida de mitigación
	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	12	3,000	36,000.00
Botes para basura	Pza.	2	600	1,200.00
			Total	37,200.00

Tabla 69. Costo de la medida 15.

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

Se generará un impacto positivo sobre el funcionamiento hidráulico del brazo del río al hacer más profunda y ancha la sección de encauzamiento para el aprovechamiento del material pétreo. El proyecto tiene un largo de 989 m en los cuales se determinaron 41 secciones, cada sección presenta la formación de terrazas en ambas márgenes.

Para mejor apreciación consultar los planos anexos en la MIA-P donde vienen todos los detalles constructivos del proyecto, y se ve claramente la forma del polígono con las secciones.

Costos de la medida: No se tendrán costos adicionales solo una buena planeación del trabajo a realizar, los costos del son parte del aprovechamiento del material pétreo.

17.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y de la recarga de los acuíferos debido a la extracción de los materiales pétreos a una profundidad promedio de 1.01 m tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.

Como ya se ha mencionado se tienen contemplada la reforestación en ambas márgenes del proyecto 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

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 (talud 2:1, 27°).

Los taludes se reforestarán con especies autóctonas de manera natural, con esto se fijarán y se fomentará el suelo, para evitar vuelcos y erosión en la época de lluvias, de igual forma se forman terrazas en ambos márgenes que hidráulicamente ayudan a evitar erosiones.

Costos de la medida: Los costos de reforestación ya están contemplados.

19.- Medida de prevención del impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.

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

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

- Los vehículos circularán por una ruta trazada tanto en el terreno del proyecto como en las áreas de acceso.

Durante el traslado de material del banco de explotación al sitio de depósito, las unidades de transporte cubrirán en su totalidad el material con lonas que impida la dispersión de partículas, asimismo se efectuarán riegos periódicos sobre los caminos de acceso, con el objeto de evitar las emisiones de polvo. Este proceso incluye estrictamente la aspersion de agua no potable (pipas), hasta asegurar el control de las emisiones de polvo.

- La maquinaria que no esté trabajando se apagará inmediatamente.
- Se realizará un croquis del lugar y un listado de instrucciones preventivas, el cual será colocado en los accesos que tienen la gente al río.

Se colocará un letrero de 2 metros de longitud por 1 metro de altura, visible a distancia donde indique el nombre del banco, nombre del propietario y número del permiso de extracción.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Elaboración y colocación de letreros.	Pza.	1	3,000	3,000.00
Total				3,000.00

Tabla 70. Costo de la medida 19.

20. Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna acuática debido a las actividades desarrolladas para la extracción del material pétreo.

La extracción del material se realizará en época de estiaje, cuando el río presenta menor escurrimientos, por lo que se tiene baja presencia de fauna acuática, sin embargo, se presenta la siguiente medida.

Se utilizará una cortina anti turbidez, el cual consiste en un faldón fabricado en geotextil de polipropileno, que permite el traspaso de una cierta cantidad de agua al tiempo que actúa contra sedimentos y sólidos en suspensión.

Esta cortina se utilizará en la zona de extracción formando una barrera perimetral.

Costos de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Faldón geotextil área de dragado.	Pza.	1	26,310.00	26,310.00
Total				26,310.00

Tabla 71. Costo de la medida 20.

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

MEDIDA	CONCEPTO	COSTO
1	Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de árboles presentes en el área del proyecto.	\$153,520.00
6	Medida de prevención del impacto sobre el funcionamiento Hidráulico del río, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (troncos y ramas) arrastrada por el agua.	\$8,800.00
8	Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.	\$211,000.00
10	Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.	\$7,000.00
11	Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.	\$2,000.00
13	Medida de corrección del impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.	\$72,000.00
15	Medida de mitigación del impacto generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales en la operación del proyecto.	\$37,200.00

19	Medida de prevención del impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.	\$3,000.00
20	Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna acuática debido a las actividades desarrolladas para la extracción del material pétreo.	\$26,310.00
	TOTAL	\$520,830.00

Tabla 72. Costo total de las medidas de mitigacion.

SON: (Quinientos veinte mil ochocientos treinta pesos 00/100 M.N.).

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.

Como un avance al método regular de evaluación del impacto ambiental, se incorpora en la metodología el análisis de “Impactos Residuales” que consiste en la determinación de aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente al proyecto.

Tendrán posibilidades de persistir aquellos impactos que:

- I) Carecen de medidas correctivas,
- II) Que se mitiguen solo de manera parcial y
- III) Aquellos impactos que ni alcancen el umbral suficiente para poderseles aplicar medidas de mitigación o corrección.

Con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación se puede reducir el efecto adverso que cierto impacto pueda ocasionar en el sistema ambiental donde se desarrolle el proyecto, sin embargo, existen otros impactos que aun y aplicando las medidas de mitigacion persisten en el ambiente, a estos impactos se le denomina impactos residuales.

Tomando en cuenta la aplicación de las medidas de mitigación para los impactos ocasionados por la realización del presente proyecto una vez concluido, NO habrá impactos residuales. Todos los impactos analizados y evaluados, serán mitigables con la medidas propuestas.

A medida que transcurra el tiempo, el lugar se irá recuperando gradualmente hasta alcanzar sus condiciones originales.

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

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

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.

Tomando en cuenta el escenario actual, descrito en el capítulo IV, que ocupará el proyecto y considerando las medidas de mitigación y compensación aplicadas, descritas en el capítulo VI, se prevé el escenario a futuro acorde a las acciones a realizar en las actividades de preparación, aprovechamiento del proyecto. De igual manera se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El escenario sin proyecto la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, revelan que la calidad del suelo, flora, fauna y paisaje continuaran siendo afectados en este escenario a futuro, principalmente por la actividad antropogénica que se realizan en la zona, como lo es la explotación de los materiales pétreos no regulados y la deforestación de las riberas por el desarrollo de la agricultura de temporal, generando pérdida del hábitat para un gran número de especies de fauna, esto lleva por consiguiente a la modificación del paisaje natural propio de las riberas, de igual forma se irán presentando inundaciones en las áreas aledañas del río cada vez más recurrentes debido al azolvamiento de este. En el caso del componente socioeconómico seguirá inestable al no aprovecharse los recursos naturales controladamente, bajo un esquema de beneficio común.

Componente ambiental aire:

Las emisiones a la atmosfera en el área de estudio son muy pocas, debido a la ubicación del mismo, en la zona no existe industrias de transformación que son las que más generan emisiones, solo se tienen el desarrollo de la extracción de materiales, así como de ganadería y agricultura, por lo que la calidad del aire sin el proyecto es buena.

Componente ambiental agua:

La calidad del agua sobre el brazo del río Culiacán, aun y no se tengan registros de la misma, como indicador de esto es la presencia de fauna acuática y que los pobladores cercanos la utilizan para uso doméstico, por lo que la calidad del agua sin el proyecto seguirá siendo buena.

Componente ambiental suelo:

La vegetación colindante al proyecto se encuentra impactada, pero se tiene contemplada la reforestación de ambas márgenes del brazo del río con lo cual mejora la calidad del suelo y evitará la erosión con la acción de viento, por lo que la calidad del suelo se mejorará.

Componente ambiental flora:

La flora mejorará significativamente, ya que se hará una reforestación en ambas márgenes del brazo del río, con lo cual traerá como beneficio mejor calidad del aire, refugio para fauna y retención el suelo.

Componente ambiental fauna:

La fauna está directamente relacionada con la vegetación ya que es parte fundamental para su habitad, por lo que se considera que la fauna tendrá buen estado de conservación sin el desarrollo del proyecto.

Componente socioeconómico:

El índice de marginación del municipio de Culiacán es muy bajo, este tipo de actividades son importantes para la zona por estar cerca de la ciudad y la demanda para la construcción es alta, además de que genera empleo a las zonas aledañas al poblado donde se encuentra el proyecto.

VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

Para el escenario con el proyecto la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable analizado, indica que habrá componentes con alteraciones mayores. Los componentes de funcionamiento hidráulico del río y el socioeconómico, son impactos benéficos, debido a que se ampliara el área hidráulica teniendo mayor capacidad de conducción sobre todo en las avenidas máximas, de igual forma la población aledaña al río se beneficiara ya que se disminuirá el riesgo de inundaciones.

Las emisiones a la atmosfera en el área de estudio son muy pocas, debido a la ubicación del mismo, en la zona no existe industrias de transformación que son las que más generan emisiones, solo se observan polvos que se desprenden de los caminos de terracería además de la extracción de materiales pétreos, agricultura y ganadería, las emisiones que se generarán con el desarrollo del proyecto son muy pocas ya que el material que se extrae del río se encuentra húmedo, solo se tendrán emisiones por la circulación de la maquinaria y la emisión de la combustión de las mismas, aun y no se conozca la calidad del aire se considera que la afectación sería muy baja si no se aplicaran las medidas de mitigación propuestas.

Componente ambiental agua:

La calidad del agua sobre el brazo del río Culiacán es buena, aun y no se tengan registros de la misma, como indicador de esto es la presencia de fauna acuática y que los pobladores cercanos la utilizan para uso doméstico, con el desarrollo del proyecto sin aplicar ninguna medida de mitigación se corre el riesgo de tener contaminación de la misma por el derrame de combustible o aceites accidentalmente por alguna fuga en la maquinaria si no se les da mantenimiento preventivo.

Componente ambiental suelo:

Existe muy poca vegetación colindante al proyecto, la mayoría de los terrenos aledaños son de uso agrícola, pero con las medidas de mitigación propuestas, se tiene contemplado reforestar ambas márgenes, lo cual mejora la calidad del suelo y evita erosiones con la acción de viento, no se retirará vegetación sobre la rivera, solo la poca vegetación que se encuentra dentro del cauce del río.

Componente ambiental flora:

La flora es muy escasa en el área del proyecto y sus colindancias, con la ejecución de la obra la vegetación seguirá igual. Se considera que una vez aplicas las medidas de mitigación este componente ambiental mejore.

Componente ambiental fauna:

La fauna está directamente relacionada con la vegetación ya que es parte fundamental para su habitad, por lo que se considera que con la ejecución de la obra la fauna seguirá escasa, una vez aplicadas las medidas de mitigación se propiciarán las condiciones para que el hábitat mejore.

Componente socioeconómico:

El índice de marginación del municipio de Culiacán es muy bajo, este tipo de actividades son importantes para la zona por estar cerca de la ciudad y la demanda para la construcción es alta, además de que genera empleo a las zonas aledañas al poblado donde se encuentra el proyecto.

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Cuando el proyecto se encuentre operando y se estén aplicando las medidas que se han propuesto en el presente estudio para la prevención y mitigación de los impactos ambientales, se puede establecer el siguiente escenario.

Se debe tomar en cuenta que los impactos que se generarán con el desarrollo del proyecto, modifican el paisaje y las actividades sin control que se venían realizando en la zona, ya que se interrumpe la extracción de materiales pétreos incontroladamente y de igual forma la deforestación de las riberas y la erosión de los terrenos aledaños al río, así como las inundaciones.

Componente ambiental aire:

Las emisiones a la atmosfera por la operación de la maquinaria estarán controladas y minimizadas debido a las medidas de mitigación aplicadas, las cuales son el mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo. Otras de las medidas que se adoptarán es la reforestación del área esta se hará paulatinamente y con especies propias de la vegetación ríparia lo que garantiza la mejora en la calidad del aire ya que una de las funciones principales de la vegetación es la de filtrar el aire.

De igual forma se llevará a cabo una reforestación por ambas márgenes con **763 plantas** en una superficie de **5,950.10 m²**.

Componente ambiental agua:

La calidad del agua sobre el brazo del río Culiacán es buena, aun y no se tengan registros de la misma, como indicador de esto es la presencia de fauna acuática y que los pobladores cercanos la utilizan para uso doméstico, con el desarrollo del proyecto sin aplicar ninguna medida de mitigación se corre el riesgo de tener contaminación de la misma por el derrame de combustible o aceites accidentalmente por alguna fuga en la maquinaria si no se les da mantenimiento preventivo.

Componente ambiental suelo:

Con la reforestación de la zona de la ribera se mejorará la calidad del suelo, evitando erosiones con acción de viento, del agua y tránsito de vehículos. Otra de las actividades en el aprovechamiento y extracción de material es el mantenimiento periódico de la maquinaria lo cual evita derrame de contaminantes al suelo. El suelo como componente ambiental con el desarrollo del proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación, no tendrá impactos residuales, tendrá un buen estado de conservación.

Componente ambiental flora:

La flora es uno de los componentes afectados, en el área del proyecto se retirará vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, sin embargo, se formaran terrazas en ambas márgenes dentro del proyecto que definirán la zona que cumplirá la función de ribera (área de transición del ecosistema acuático al terrestre), estos ecosistemas que por lo general cuentan con vegetación riparia, las cuales son especies de rápido crecimiento, de fácil propagación y se adaptan a una amplia variedad de condiciones climáticas, se recuperan rápida y fácilmente.

De igual forma se llevará a cabo una reforestación por ambas márgenes con **763 plantas** en una superficie de **5,950.10 m²**.

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 esta razón es muy escasa. Sin embargo, se tiene propuesta una medida de mitigación que es el rescate y reubicación de fauna en caso de que se encuentre algún animal de lento movimiento o lastimado dentro del área del proyecto o aledaño al mismo. Cabe hacer mención que, una vez reforestadas las riberas, 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 55.- Esquema general del escenario al fin del proyecto.

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



Imagen 56.-Esquema general del escenario al fin del proyecto.

Esquema general del escenario al fin del proyecto:

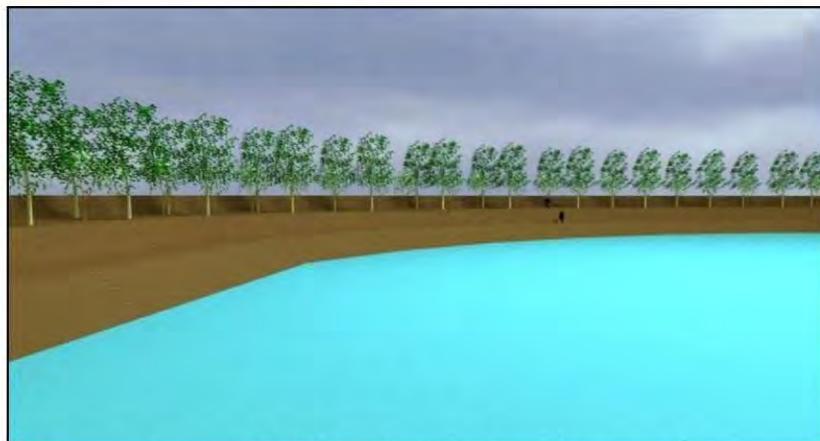


Imagen 57.-Escenario al finalizar el proyecto.

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

VII.4. PRONOSTICO AMBIENTAL.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

OBJETIVOS: El objetivo básico del programa es mantener el equilibrio del ecosistema, identificando los sistemas ambientales afectados, mediante una lista de indicadores de impactos, y proponer inmediatamente medidas de mitigación cuando se requiera y no estén contempladas con antelación, de igual forma se dará seguimiento al cumplimiento de la medida de mitigación propuestas.

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN: La información se recabará cada mes mediante una lista de control de indicadores ambientales en un formato elaborado previamente, con los cuales se generará una base de datos manejando un sistema de información.

INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN: Con la información recabada cada mes se evaluará el sistema ambiental en su conjunto.

RETROALIMENTACIÓN DE RESULTADOS: Con la identificación de los niveles de impacto en el desarrollo del proyecto, se valorará la eficiencia de las medidas de mitigación aplicadas y de ser necesario se perfeccionará el programa de vigilancia ambiental.

El programa de vigilancia abarcará todas las actividades del desarrollo del proyecto, identificando y valorando los impactos en cada una de ellas.

Actividad I: Preparación del sitio.

Actividad II: Aprovechamiento de Material Pétreo.

Actividad III: Abandono del sitio.

VII.5. CONCLUSIONES.

Con la ejecución del proyecto se generarán 34 impactos, de los cuales 19 son adversos no significativos, de estos el 100% de ellos se pueden mitigar o prevenir mediante medidas que se pueden aplicar durante todas las actividades del desarrollo del proyecto, 5 impactos benéficos no significativos y 10 son benéficos significativos que influyen en el desarrollo económico, social y ambiental del municipio de Culiacán 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 Brazo del Río Culiacan; Banco Beltran**”, el cual se localiza sobre el brazo del río Culiacana 3,500 metros al noroeste del poblado Aguaruto, municipio de Culiacán, Sinaloa y es factible de ejecutarse bajo el esquema de desarrollo sustentable.

INDICADOR DE IMPACTOS RELEVANTES POR COMPONENTE AMBIENTAL Y SUS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO.	El desasolve y la rectificación del brazo 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 el desasolve y rectificación del brazo del río con una sección uniforme permitiendo tener mayor capacidad de conducción.
FLORA	Se retirará vegetación de los estratos arbóreo, arbustiva y herbácea.	Se reforestarán ambas márgenes de río con especies propias de los ecosistemas riparios. Se harán pláticas de concientización con los pobladores aledaños y se colocarán letreros para reforzar esta medida.
FAUNA	La fauna es escasa en la zona del proyecto, por lo impactado que se encuentra el lugar, debido a las acciones antropogenicas.	Con la reforestación que se llevará a cabo 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.

Tabla 73.- Indicador de impactos relevante por componente ambiental.

**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.

VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

De acuerdo al artículo número 19 del reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental, se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo, todo el estudio se entrega en forma magnética 1 USB, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que es presentado en formato Word.

Se hace entrega de un resumen de la manifestación de impacto ambiental que no excede de 20 cuartillas, asimismo está grabado en memoria magnética en formato Word.

La información entregada está completa y en idioma español.

VIII.1.1 CARTOGRAFIA.

- **METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANOS.**

Los Planos de localización y construcción del proyecto se elaboraron conforme a los criterios establecidos en la presente guía y se encuentran anexos al presente estudio.

- Para los **levantamientos topográficos** se utilizó equipo GPS con un método cinemático,

Metodo Cinemático Relativo: El receptor de referencia estará en modo estático en un punto de coordenadas conocidas, mientras el receptor móvil (ROVER), deberá ser inicializado para resolver la ambigüedad, de una de las siguientes formas: mediante una observación en estático (rápido) o bien, partiendo de un punto con coordenadas conocidas. Las épocas o intervalos de cadencia de toma de datos será función del objetivo de trabajo (velocidad del movimiento, cantidad de puntos a levantar...). Existen mayores restricciones en la observación, ya que no puede haber pérdida de la ambigüedad calculada inicialmente. Si la hubiera tendríamos que volver a inicializar el receptor móvil. Existe una variante de este método denominado STOP&GO. En este caso existe un número determinado de puntos a levantar, en los cuales realizaremos una parada durante unas épocas, almacenaremos la información del punto y seguiremos sin perder la señal de los satélites, hacia el siguiente punto a levantar. Este método ha quedado obsoleto en la actualidad debido a la aparición del RTK.

Los recorridos para la toma de puntos (coordenadas X, Y, Z) se realizaron de manera perpendicular al cauce del arroyo con trayectos a cada 50, 40 o 30 m uno de otro dependiendo de la topografía del cauce que presenta una pendiente suave.

Las coordenadas del receptor, móvil o estático, son obtenidas en postproceso, es decir, una vez finalizada la observación se calculan las posiciones en gabinete (lo que permite trabajar con efemérides más precisas).

Una vez recabada toda la información generada en campo, se procede a manipularlos con el programa Autocad. Para los cálculos de volumen de material se utilizó el programa Civilcad con las utilerías para cálculo de volúmenes, Los planos generados se presentan en tamaño de 90 x 60 cm con las especificaciones técnicas de CONAGUA para su aprobación.

Los planos ambientales se realizaron tomando cartografía y bases de datos de INEGI.

VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1. Vista panorámica del área del proyecto.



Fotografía 2. Area del proyecto.



Fotografia 3. Vegetación herbácea existente en el área del proyecto.



Fotografia 4. Cauce del brazo del rio Culiacán.



Fotografia 5. Tiradero de basura en el área del proyecto.



Fotografia 6. Muestra de material petreo.



Fotografía 7. Vias de acceso al área del proyecto.



Fotografía 8. Tiradero de basura en las colindancias al área del proyecto.



Fotografia 9. Vegetacion arbórea a remover.



Fotografia 10. Vegetacion herbácea presente en el área del proyecto.

VIII.1.3. VIDEOS.

No se anexa video Grabación

VIII.2. OTROS ANEXOS.

VIII.2.1 MEMORIAS

- Resultado de los estudios de campo

Método de Muestreo de Flora

VIII.2.1 MEMORIAS

Resultado de los estudios de campo

Método de Muestreo de Flora

Se llevó a cabo un recorrido en toda el área del proyecto (116,147.51 m²) y se contabilizaron todos los arboles susceptibles a remover, como ya se mencionó con anterioridad, únicamente se quitarán los que se encuentran en el tapón que atraviesa el polígono del proyecto, los individuos presentes en las colindancias se conservarán en su totalidad.

El método utilizado fue el de inventario, se identificaron las especies y contabilizó cada árbol presente, así también se le tomó su DAP y altura.

Para el caso de la identificación de la vegetación arbustiva y herbácea, se hizo un recorrido por las zonas donde hay presencia de flora con la finalidad de identificar las especies que se distribuyen de cada estrato dentro de todo el proyecto.

Para las especies no identificadas se colectaron muestras de hoja, tallo, frutos y/o flor, con la ayuda del equipo necesario como son GPS, tijeras de podar, prensa botánica, cartón, periódico, mecate, libreta de notas, plumón, etiquetas de colecta para posteriormente ser identificadas con la ayuda de guías de flora, tal como Vegetación de México (Rzedowski, 1978) y Flora de México (Standley, 1961).

Justificación del método de muestreo

Conteo y medición directo no requiere que se justifique debido a que las mediciones son reales y directas tomando en cuenta el total de los individuos presentes en el área de estudio, los diámetros son al centímetro con cinta diamétrica y las alturas son redondeadas al metro o medios metros y se efectúan con cintas dimétricas y clinómetros.

Así mismo se realizó una revisión a la Nom-059-SEMARNAT-2010 con el propósito de detectar especies enlistadas en dicha norma, sin embargo, ninguna especie enlistada se encuentra bajo algún esquema de protección.

A continuación, se presenta el listado florístico del predio todos lo estratos los resultados de la vegetación arbórea inventariada, la cual será removida con la ejecución del proyecto.

221

Listado florístico del predio

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Estatus
Estrato arbóreo			
<i>Populus dimorpha</i>	Alamo	Salicaceae	Sin estatus
Estrato arbustivo			
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Euphorbiaceae	Sin estatus
<i>Mimosa pigra</i>	Cucas	Leguminosae	Sin estatus
<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado	Tamaricaceae	Sin estatus
<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete	Caricaceae	Sin estatus
Estrato herbáceo			
<i>Ludwigia octovalvis</i>	Jarilla	Onagraceae	Sin estatus
<i>Momordica charantia</i>	Cundeamor	Cucurbitaceae	Sin estatus
<i>Rumex crispus</i>	Lengua de vaca	Polygonaceae	Sin estatus
<i>Amaranthus palmeri</i>	Bledo	Amarantaceae	Sin estatus
<i>Boerhavia coccinea</i>	Sambesarambe	Nyctaginaceae	Sin estatus
<i>Cleome viscosa</i>	Pegajosa	Labiatae	Sin estatus
<i>Nicotina glauca</i>	Tabaco negro	Solanaceae	Sin estatus
<i>Bouteloua dactyloides</i>	Zacate buffel	Poaceae	Sin estatus
Trepadora			
<i>Ipomoea sp.</i>	San miguelito	Convolvulaceae	Sin estatus
<i>Antigonum leptopus</i>	Coronita	Polygonaceae	Sin estatus

Tabla 74. Listado florístico registrado en el predio.

Se determinaron 15 especies pertenecientes a 14 familias. El estrato arbóreo está representado por una especie y una familia, el estrato arbustivo por 4 especies y 4 familias, el estrato herbáceo por 8 especies y 8 familias y finalmente las trepadoras con 2 especies y 2 familias.

Ninguna de las especies registradas se encuentra dentro de alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En las colindancias del área del proyecto se registraron diferentes especies arbóreas como: Sauces (*Salix nigra*), Guamúchil (*Phithecellobium dulce*), Neem (*Azadirachta indica*), Bolillo (*Albizzia occidentalis*) y Guazimas (*Guasuma ulminifolia*). Esta vegetación no será removida.

En la siguiente tabla se muestran los resultados del inventario de la vegetación arbórea susceptible a ser removida con la ejecución del proyecto.

Inventario arbóreo

Numero	Nombre comun	Nombre científico	DAP (m)	Altura (m)
1	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.90	11
2	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	1.10	13
3	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	B1* 0.53	12
			B2* 0.46	
			B3* 0.38	
4	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	B1* 0.45	9
			B2* 0.39	
5	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	1.35	11
6	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.85	10
7	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.65	9

*B1. Bifurcación 1, B2. Bifurcación 2, B3. Bifurcación 3.

Tabla 75. Arboles a remover en el área del proyecto.

En el inventario realizado, se registraron 7 individuos a remover todos del genero *Populus*.

Abundancia por unidad de espacio (área) en el estrato arbóreo en los 116,147.51 m², que es área total del proyecto.

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	ARBÓREO EN MUESTRA	IND. TOTAL/m ²
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	7	0.0000602
	Total	7	0.0000602

Tabla 76. Abundancia por unidad de espacio en toda el área del proyecto.

La abundancia relativa es **0.0000602 de individuos / m² en el estrato arbóreo**, debido a que se encuentra muy pocos arboles dentro del área total del proyecto. La mayor parte del terreno está desprovisto de vegetación.

Actualmente 7 árboles son susceptibles a remover en el área del proyecto.

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.

Actualmente el sitio seleccionado para la realización del proyecto enfrenta alteraciones provocadas por actividades antropocéntricas las cuales desencadenan un desequilibrio ecológico lo cual lleva a la pérdida, tanto de especies vegetales como faunísticas. Como consecuencia de las malas acciones y a la serie de impactos negativos que éstas generan, la fauna es escasa en la zona donde se pretenden desarrollar las actividades de extracción de material pétreo. Solo se pueden observar algunas aves sobrevolando la zona como Zopilotes (*Coragyps atratus*).

Para el caso de mamíferos y reptiles no se encontró evidencia, rastros o algún elemento (pelaje, huellas, excretas, huesos, madrigueras) que pudiera servir para identificar algún individuo.

Sin embargo, se hizo lo siguiente para cada grupo de fauna.

Métodos de muestreos para fauna

Aves

Conteo por puntos:

Ésta técnica consiste en identificar y contar aves desde un sitio definido denominado “punto de conteo”. El punto de conteo abarcará una superficie circular de 25 metros de radio y dentro del mismo, el monitor deberá contar todas las aves que vea y escuche a lo largo de un periodo de 5 minutos. Durante el periodo de muestreo habrá que evitar contar en más de una ocasión a un mismo individuo. Es necesario especificar en los formatos de registro aquellas aves que fueron observadas únicamente sobrevolando el punto de conteo. Una vez pasados los 5 minutos de observación, el monitor deberá llevar a cabo un nuevo muestreo en un punto de conteo diferente. Ya que la llegada del monitor al nuevo punto de conteo alterará la actividad normal de las aves presentes en el sitio, es recomendable que el monitor espere 2 minutos antes de iniciar el registro de aves. Si durante el periodo de muestreo dentro del punto de conteo fue imposible la identificación de un ave, al final del mismo se podrá seguir al ave para identificarla.



Representación gráfica de la técnica de muestreo por “punto de conteo.”

Equipo necesario para llevar a cabo la observación y registro de aves.

Para realizar la observación y registro de aves es fundamental contar con binoculares, una libreta de campo para anotar las observaciones realizadas, lápices, un reloj para determinar la duración del muestreo y la guía de campo para la identificación de aves.

En la siguiente tabla se muestran las aves registradas en el área del proyecto.

Aves				
Nombre común	Nombre científico	Familia	Estatus	No. de individuos observados
Zopilotes	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	Sin estatus	3
Total				3

Tabla 77. Aves observadas en el área del proyecto.

Avifauna solo se observó la especie de *Coragyps atratus*, sin embargo, en el área se distribuyen otras especies como garza ganadera (*Bubulcus ibis*), garza blanca (*ardea alba*), tortolita (*Columbina sp.*), zanate (*Quiscalus mexicanus*), benteveo (*Pitangus sulphuratus*), piscui (*Crotophaga sulcirostris*).

Se considera que la poca presencia de aves se debe a la alta actividad antropogénica que se desarrolla como es la agricultura, la extracción de materiales pétreos de otros bancos que ya están en operación y la cercanía de los poblados, así como a la escasa vegetación, resultando afectado este grupo por ser muy sensible a los lugares impactados.

Mamíferos

Para el caso del grupo de mamíferos se llevaron a cabo dos técnicas, la de observación directa y la de rastreo, esto con la finalidad de poder registrar el mayor número de especímenes. Las técnicas usadas se describen a continuación.

Observación directa:

Consiste en el registro visual mediante caminatas por senderos o recorridos a pie registrando las especies vistas.

Rastreo:

Consiste en la identificación y registro de evidencias mediante huellas, heces, restos, cráneos, huesos, marcas, pelo, madrigueras, rascaderos, echaderos, ramoneo, etc. Se realiza sobre caminos o veredas. Se recorre contando e identificando los rastros por especie.

Para ambos casos se utilizan guías de identificación ilustradas y claves dicotómicas.

Se llevaron a cabo recorridos en toda el área del proyecto y sus colindancias para registrar presencia de mamíferos ya sea mediante la observación directa de algún individuo o por algún rastro, sin embargo, por lo impactado que se encuentra el lugar no fue posible detectar rastros o presencia de ningún organismo.

En la zona se tienen registros que se distribuye mastozoofauna como Ardilla (*Sciurus colliaei*), Mapache (*Procyon lotor*), ratas (*Rattus rattus*), Conejo (*Sylvilagus audobonii*), Liebre (*Lepus alleni*), Tlacuache (*Didelphis marsupialis*), Zorrillo (*Mephitis macroura*), Coyote (*Cannis latrans*), entre otras especies.

Reptiles y anfibios

Observación directa:

La técnica utilizada para el muestreo de reptiles y anfibios es la de observación directa, la cual consiste en hacer recorridos por veredas o caminos secundarios y comprende la búsqueda activa de ejemplares en sitios susceptibles como troncos secos, huecos de árboles, debajo de piedras y troncos de arbustos.

Se hicieron los recorridos en el área de estudio y sus colindancias para el registro de organismos, observándose únicamente a un cachoron arborícola (*Sceloporus magister*) el cual no pudo ser fotografiado por la rapidez con la que se desplazó. La casi nula presencia de reptiles y anfibios en el área del proyecto se atribuye a lo fragmentado que se encuentra el hábitat y a las diferentes actividades que se desarrollan en las cercanías del mismo.

Fauna acuática

En cuanto a fauna acuática se sabe que en el área se puede encontrar tilapia (*Oreochromis sp.*), es una especie exótica invasora, de crecimiento acelerado que representan un riesgo ecológico, sin embargo, es comúnmente aprovechada por los pobladores de la región para fines alimenticios.

A manera de conclusión, la fauna registrada en el área del proyecto y sus colindancias es muy baja, se considera que esto se debe al alto impacto ambiental al que está sometido el sitio, como son actividades de agricultura, bancos de extracción de material pétreos cercanos al proyecto los cuales se encuentran autorizados y en operación, tala de vegetación de manera clandestina, tiradero de basura y escombros, al tráfico de maquinaria pesada y carros que circulan por la zona y a las proximidades de los centros poblados.

De toda la fauna registrada, no se tiene ninguna especie enlistada en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- Arizmendi, M.C. y H. Berlanga. 2014. Colibríes de México y Norteamérica. Hummingbirds of Mexico and North America. Conabio. México. 160 pp.
- Ver Van, P. 2006. Birds of Mexico and Central America. Princeton University Press. Princeton, New Jersey. 336pp.
- Howell, S. and Webb, S. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. Oxford, England, United Kingdom. 823 pp.

- Aranda Sánchez, M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). Tlalpa, Mexico, 260 pp.

VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Especie endémica: Aquélla cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

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

Forestación: El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

Revegetación: El establecimiento y desarrollo de vegetación en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

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

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

Humus: Material de coloración oscura, que resultaba de la descomposición de los tejidos vegetales y animales que se encontraban en contacto con el suelo, al mismo que le atribuyen gran importancia desde el punto de vista de la fertilidad.

Normas: Las normas oficiales mexicanas expedidas por "La Comisión" en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales a los que se refiere el artículo 113.

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

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

Meandros: Curva pronunciada que forma un río en su curso.

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

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

Prismático: Formación de secciones idénticas.

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

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

Reintroducción: La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma subespecie silvestre o, si no se hubiese determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre, que se realiza con el objeto de restituir una población desaparecida.

SEMARNAT: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Servicios ambientales: Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

Uso agrícola: La utilización de agua nacional destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, y su preparación para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

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

Uso en servicios: La utilización de agua nacional para servicios distintos de los señalados en las fracciones XVI a XXV, de este artículo.

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

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

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

Bibliografía.

- Beraud, J. L. (2001), *Condiciones de Vida y Medio Ambiente en las Principales Ciudades Sinaloenses*. Edit. UAS.
- Canter Larry W. (1998). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental*, Edit. McGraw Hill. USA.
- CNA (1992), *Ley de Aguas Nacionales y sus Reglamentos*, D.F., México.
- González del Tánago M. y García de Jalón D. (2001). *Restauración de Ríos y Riberas*, Edit. Madrid, España.
- Gobierno del Estado de Sinaloa (2000), *Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sinaloa*, Sinaloa, México.
- Gobierno del Estado de Sinaloa (2017), *Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021*.
- *Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021, para Mazatlán, Sinaloa*.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2005. *Guías para la Interpretación de Cartografía. Geología*. INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2017. *Guías para la Interpretación de Cartografía. Uso del Suelo y Vegetación. Escala 1:25 000. Serie VI*.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020. *Censo de Población y Vivienda. Sinaloa. México*.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1995. *Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa, México*.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa (1999). *Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, México*.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa, H. Ayuntamiento de Mazatlán (2010). *Cuaderno Estadístico Municipal, Sinaloa. México*.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad (CONABIO).
- Leff E. (Coord.), 1990. *Medio Ambiente y Desarrollo en México. Vol. I. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM. Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa. 356 p.*
- *Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1992. Colección Porrúa. Leyes y Códigos de México. 6ta. edición. Editorial Porrúa. 539 p.*
- Poder Ejecutivo Federal, *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*, D.F., México.
- SEMARNAT (1996), *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y leyes complementarias*, D.F., México.
- SEMARNAT (2000), *Ley General de Vida Silvestre*, D.F., México.
- Ven Te Chow (1955), *Hidráulica de Canales Abiertos*. Edit. McGraw Hill. Pág. 21.