

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)



PROYECTO:
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES
PÉTREOS EN EL RÍO CULIACAN; BANCO ARMENTA.

PROMOVENTE:

NAVOLATO, SINALOA.

Índice de Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE

DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL..... 1

I.1. PROYECTO (SE ANEXA PLANO DE LOCALIZACIÓN PL-01)..... 1

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO..... 1

I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO..... 1

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO..... 5

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL..... 5

I.2. PROMOVENTE..... 5

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL..... 5

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE..... 5

I.2.3. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES..... 5

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... 5

I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO..... 5

I.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... 6

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... 8

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO..... 8

II.1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO..... 8

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO..... 9

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN..... 9

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA..... 10

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO:..... 12

II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS..... 12

II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS..... 15

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO..... 15

II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO..... 16

II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO..... 21

II.2.3. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EXPLOTACIÓN DE BANCO..... 22

II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES..... 23

II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO..... 24

II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO:	25
II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.	25
II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	25
II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....	26
II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.....	29
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	31
III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.....	31
III.2 NORMAS APLICABLES.....	45
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	63
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	63
IV.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA.	64
IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	72
IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.....	72
IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS	82
IV.3.3. PAISAJE,	93
IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	94
IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL	100
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	103
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	104
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.....	104
V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.....	105
V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	106
V.1.3.1. CRITERIOS.....	106
V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.	106

V.1.3.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.....	107
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	145
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	145
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.	158
VI.2.1. Evaluación de impactos residuales:.....	159
VII.- PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	166
VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.	166
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	169
VII.3. CONCLUSIONES.	170
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	173
VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS.....	179
VIII.2. FOTOGRAFÍAS.	180
VIII.3. VIDEOS. No se anexa video grabación	183
VIII.4. GLOSARIO DE TÉRMINOS.	183
Bibliografía.....	186

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen No. 1.- Localización del Estado de Sinaloa.....	1
Imagen No. 2.-Localización de Navolato en el estado de Sinaloa.	2
Imagen No. 3.- Imagen satelital de ubicación del Proyecto.	3
Imagen No. 4.- Detalles de la poligonal del proyecto.	4
Imagen No. 5.- Croquis de localización del área del proyecto.....	10
Imagen No. 6.-Trazo del polígono general marcando cada etapa de trabajo (esquema general de trabajo).	21
Imagen No. 7.- Vegetación existente dentro del Proyecto.	22
Imagen No. 8.- Abandono del sitio.	25
Imagen No. 9.- Tipo de contenedores de residuos sólidos utilizados en el proyecto.	27
Imagen No. 10.- Tipo de letrinas.....	27
Imagen No. 11.- Planta de Almacén de Residuos Peligrosos.....	28
Imagen No. 12.- Área Natural Protegida Federal.....	51
Imagen No. 13.- Área Natural Protegida Estatal.....	52
Imagen No. 14.- Sitios Ramsar respecto al proyecto.	53
Imagen No. 15.- Regiones Terrestres Prioritarias	54

Imagen No. 16.- Regiones Hidrológicas Prioritarias	55
Imagen No. 17.- Regiones Marítimas Prioritarias.....	56
Imagen No. 18.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).	57
Imagen No. 19.- Unidad Ambiental Biofísica.....	58
Imagen No. 20.-Sistema Ambiental	66
Imagen No. 21.- Tipo de suelo en la zona del proyecto.	67
Imagen No. 22.- Ubicación Área de Influencia.....	69
Imagen No. 23.- Imagen satelital con la localización del Área de Influencia.	69
Imagen No. 24.- Regionalización sísmica de la República Mexicana	77
Imagen No. 25.- Mapa: Uso de suelo y vegetación del municipio de Culiacán, Sinaloa.....	82
Imagen No. 26.- Áreas con vegetación dentro del polígono del Proyecto	84
Imagen No. 27.- Municipio de Navolato.....	95
Imagen No. 28.-Acceso al área del proyecto.....	99
Imagen No. 28.- Forma de plantación “tres bolillos”.....	145
Imagen No. 30.- Localización del área.....	149
Imagen No. 31.- Imagen satelital del polígono de reubicación de la fauna.	150
Imagen No. 32.- Medidas del polígono de reubicación de la fauna.	150
Imagen No. 33.- Charolas utilizadas para derrames accidentales.	153
Imagen No. 34.- Escenario al finalizar el proyecto.	169
Imagen No. 35.- Esquema general del escenario al fin del proyecto.	169

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Coordenadas Geográficas extremas.....	3
Tabla 2.- Cuadro de construcción del polígono de extracción.	4
Tabla 3.- Tabla general de áreas y volúmenes.	8
Tabla 4.- Planos Anexos al estudio.	10
Tabla 5.- Programa de Trabajo.....	17
Tabla 6.- Volumen de material de corte.	18
Tabla 7.- Volumen de material de relleno.....	19
Tabla 8.- Volumen de material de extracción.	19
Tabla 9.- Volumen de extracción del material anual y mensual	20
Tabla 10.- Maquinaria necesaria para el proyecto.	23
Tabla 11.- Coordenadas Geográficas extremas.....	63
Tabla 12.- Cuadro de construcción del polígono de extracción.	64
Tabla 13.- Coordenadas del polígono del Sistema Ambiental	65
Tabla 14.- Cuadro de construcción Área de Influencia.....	68
Tabla 15.- Huracanes registrados en la región	79
Tabla 16.- Listado florístico del predio.	84
Tabla 17.- Cuadro de Construcción 1.....	85
Tabla 18.- Cuadro de Construcción 2.....	86
Tabla 19.- Cuadro de Construcción 3.....	86
Tabla 20.- Cuadro de Construcción 4.....	87
Tabla 21.- Cuadro de Construcción 5.....	88
Tabla 22.- Resumen superficies con Vegetación.	88
Tabla 23.- Inventario de Flora Polígono 1.	89
Tabla 24.- Inventario de Flora Polígono 2.	89
Tabla 25.- Inventario de Flora Polígono 3.	90
Tabla 26.- Inventario de Flora Polígono 4.	90

Tabla 27.- Inventario de Flora Polígono 5.	91
Tabla 28.- Abundancia por unidad de espacio en el polígono.	91
Tabla 29.- Listado de mamíferos en las colindancias.	92
Tabla 30.- Listado de Reptiles.....	92
Tabla 31.- Listado de aves.....	93
Tabla 32.- Fauna con algún valor (autoconsumo).....	93
Tabla 27.- Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010..	95
Tabla 34.- Índice de Marginación	97
Tabla 35.- Distribución porcentual de la población por características.	97
Tabla 36.- Características de las viviendas particulares.	98
Tabla 31.- Vialidades al área del proyecto.	98
Tabla 38.- Lista indicativa de indicadores de impacto.	106
Tabla 39.- Matriz de Leopold.....	109
Tabla 40.- Resumen de impactos.	142
Tabla 41.- Matriz de cribado.....	143
Tabla 42.- Espaciamientos para el diseño tres bolillos, de acuerdo a la distancia requerida entre plantas.	145
Tabla 43.- Programa de Reforestación, monitoreo y mantenimiento.....	146
Tabla 44.- Costo de vigilancia, monitoreo y mantenimiento de la zona a reforestar por 4 años. ...	147

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍA

Fotografía 1. Vegetación existente en la zona del proyecto.....	180
Fotografía 2. Vegetación obstruyendo el flujo del agua	180
Fotografía 3. Basura en el área del proyecto.....	181
Fotografía 4. Inicio del área del proyecto	181
Fotografía 5. Reptil encontrado en la colindancia del proyecto.....	182

**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 (SE ANEXA PLANO DE LOCALIZACIÓN PL-01)

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO CULIACÁN; BANCO ARMENTA”

I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

El proyecto se localiza sobre el Río Culiacán a 1,450.00 m al noroeste del poblado San Pedro, municipio de Navolato, 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.



Imagen No. 1.- Localización del Estado de Sinaloa.

Municipio de Navolato:

El municipio de Navolato se ubica en la región centro del estado de Sinaloa. Su extensión territorial es de 2,285 kilómetros cuadrados que significan el 3.9% de la superficie total del estado, lo que permite figurar como el treceavo municipio más extenso. Su altitud sobre el nivel del mar varía de los cero a los 20 m en sus partes más altas. Su colindancia al Norte es con los municipios de Mocorito y Angostura, al Sur con Culiacán, ensenada de Pabellón y península de Lucenilla, al Oeste con el golfo de California, y al Este con el municipio de Culiacán.

El mapa de México indica que debido a la posición geográfica que tiene el municipio de Navolato, se localiza en la parte central del estado entre las coordenadas extremas de 107° 14' 00" y 108° 04' 50" de longitud oeste del meridiano de Greenwich y a una latitud norte de 24° 25' 45" y 25° 59' 30". De acuerdo a los resultados que presentó el Instituto Nacional de Estadística y Geografía sobre el tercer conteo de población que se realizó en el 2010, el municipio de Navolato cuenta con un total de 135,603 habitantes.



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

El proyecto se localiza sobre el Río Culiacán a 1,450.00 m al noroeste del poblado San Pedro, municipio de Navolato, Sinaloa.



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

La poligonal tiene las siguientes coordenadas geográficas extremas:

COORDENADAS GEOGRÁFICAS EXTREMAS	
AL INICIO DEL TRAMO	AL TERMINO DEL TRAMO
LATITUD: 24° 47' 09.27"	24° 47' 03.92"
LONGITUD: 107° 33' 33.08"	107° 34' 02.88"

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						
LADO EST	PV	DISTANCIA	RUMBOS	VERT	COORDENADAS UTM	
					X	Y
				1	241252.319	2743759.506
1	2	180.799	NW 84°12'19.03"	2	241072.443	2743777.760
2	3	135.940	NW 87°09'56.99"	3	240936.669	2743784.482
3	4	123.960	SW 89°25'38.60"	4	240812.716	2743783.243
4	5	78.994	SW 84°08'55.52"	5	240734.133	2743775.190
5	6	68.582	SW 81°34'56.01"	6	240666.290	2743765.150
6	7	65.604	SW 76°21'13.46"	7	240602.538	2743749.672
7	8	72.323	SW 70°20'47.06"	8	240534.429	2743725.348
8	9	76.300	SW 61°38'13.06"	9	240467.288	2743689.101

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	VERT	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
9	10	78.204	SW 49°01'04.68"	10	240408.251	2743637.813
10	11	65.430	SW 45°07'16.47"	11	240361.887	2743591.646
11	12	5.262	SW 30°12'39.68"	12	240359.240	2743587.098
12	13	183.487	SE 36°10'08.57"	13	240467.528	2743438.973
13	14	38.577	NE 35°24'50.55"	14	240489.883	2743470.413
14	15	62.891	NE 41°50'01.26"	15	240531.829	2743517.272
15	16	55.389	NE 51°14'09.30"	16	240575.018	2743551.952
16	17	65.732	NE 65°12'29.42"	17	240634.692	2743579.515
17	18	94.934	NE 77°45'12.31"	18	240727.466	2743599.652
18	19	69.744	NE 82°15'15.86"	19	240796.574	2743609.052
19	20	58.784	NE 87°17'00.61"	20	240855.292	2743611.838
20	21	77.282	NE 88°54'52.11"	21	240932.559	2743613.302
21	22	52.338	SE 86°47'50.97"	22	240984.815	2743610.378
22	23	60.686	SE 81°05'53.93"	23	241044.770	2743600.988
23	24	63.954	SE 79°17'56.52"	24	241107.612	2743589.113
24	25	84.527	SE 82°59'00.82"	25	241191.506	2743578.787
25	26	58.945	SE 83°14'45.20"	26	241250.042	2743571.855
26	1	187.665	NE 00°41'42.38"	1	241252.319	2743759.506
SUP =157,405.70 m ²						

Tabla 2.- Cuadro de construcción del polígono de extracción.

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



Imagen No. 4.- Detalles de la poligonal del proyecto.

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

- El tiempo de duración del proyecto comprende 10 años, dividido en 5 etapas de extracción; cada etapa tendrá una duración de dos años.
- La forma de operación del proyecto consiste en tres etapas:

Etapas I: Preparación del sitio.

Etapas II: Rectificación y Aprovechamiento del material pétreo.

Etapas 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.

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.

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

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

1.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

COLABORADORES:

1.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

CONSULTA PÚBLICA

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONSULTA PÚBLICA

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.

El proyecto se localiza sobre el Río Culiacán a 1,450.00 m al noroeste del poblado San Pedro, municipio de Navolato, Sinaloa y consiste en el aprovechamiento de 708,253.75 m³ de material pétreo.

AREA A EXPLOTAR	157,405.70 M.²
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	712,380.79 M.³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	4,127.04 M.³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION	708,253.75 M.³

Tabla 3.- Tabla general de áreas y volúmenes.

El tipo de suelo en la zona es Vertisol, el cual es un tipo de suelo arcilloso al menos dentro de 50 cm de profundidad, con micro relieve en forma de montículos, grietas de por lo menos 1 cm de ancho, y superficies pulidas por la fricción de los agregados, la vegetación que se encuentra en el área es *Populus dimorpha* (Alamo), *Salix nigra* (Sauce), *Pithecellobium dulce* (Guamuchil), *Ficus padifolia* (Higuera), *Leucaena leucocephala* (Guaje), *Mimosa pigra* (Cuca), *Karwinskia humboldtiana* (Cacachila), *Ricinus communis* (Higuerilla), *Parkinsonia aculeata* (Retama), *Acacia cochliacantha* (Vinolo), *Amaranthus palmeri* (Bledo), *Rumex crispus* (Lengua de vaca), *Abutilon grandidentatum* (Malva) y *Abutilon trisulcatum* (Pelotazo). La fauna representativa que se encuentra en la zona de estudio es *Ardea alba* (Garza), *Zenaidá asiática* (Paloma ala Blanca), *Mimus polyglottos* (Cenzontle) y *Quiscalus mexicanus* (Zanate).

II.1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la extracción del materiales pétreos en greña (piedra de varios diámetros y arena) que se ha venido depositando en el lecho del cauce del Río Culiacán en una superficie de 15.74 Has; la extracción de este material se realizará orientado por un proyecto que elimina obstáculos producto del azolve y depósito que actualmente generan cambios significativos en la dirección de flujo del cauce, situación que favorece el incremento del riesgo de inundaciones en terrenos productivos y centros de población, ante situaciones de avenidas extraordinarias e incluso ordinarias.

La implementación del proyecto pretende, entre otras cosas, mejorar significativamente la capacidad hidráulica de un tramo del cauce del Río Culiacán, reduciendo los riesgos enunciados en el párrafo anterior.

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

Desde el aspecto económico, El proyecto se encuentra justificado, ya que en la zona de establecimiento del proyecto son frecuentemente requeridos materiales de construcción, aunado a que se encuentran instaladas algunas concreteras las cuales demandan diariamente materiales pétreos, la industria de la construcción es una fuente detonadora de empleos y una gran demandante de materiales y servicios en el municipio de Navolato y Culiacán.

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

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.

Los criterios básicos considerados para la selección del sitio son fundamentalmente dos; el plan de ordenamiento de la actividad de extracción de materiales pétreos que la CONAGUA está implementando en los ríos del estado de Sinaloa y la cercanía de las instalaciones de beneficio que el interesado tiene y con las vías carreteras para transportar el material.

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

El proyecto se localiza sobre el Río Culiacán a 1,450.00 m al noroeste del poblado San Pedro, municipio de Navolato, Sinaloa, en la coordenada geográfica (Centroide) Lat: 24°47'09.84" N, Long: 107°33'49.04" W.

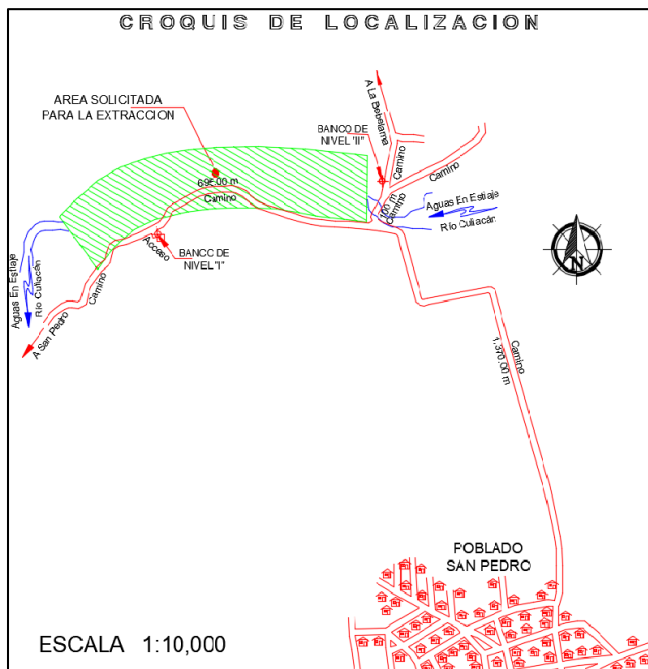


Imagen No. 5.- Croquis de localización del área del proyecto.

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 de Reforestación
PL-04	Plano Área de Influencia

Tabla 4.- Planos Anexos al estudio.

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.

a) Importe total del capital requerido: 3,100.000

INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO	
Inversiones primer año.	Inversión
A) INVERSIÓN FIJA	3,100,000
Maquinaria y equipo	3,000,000
Permisos, trámites, estudios de impacto ambiental.	100,000

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

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

PROYECCIÓN COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Egresos por mano de obra				
PUESTO	No.	Quincena	MES	Anual
OPERADOR DE EXCAVADORA	1	4,000	8,000	96,000
OPERADOR CAMION	2	8,000	16,000	192,000
TOTAL	3	12,000	24,000	288,000

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Erogaciones de gestión y manejo	Costo (\$) MES	Costo (\$) ANUAL
COMBUSTIBLE	5,200	62,400
LLANTAS	4,000	48,000
PARTES DE EQUIPOS	5,000	60,000
TECNICO MECANICO	7,000	84,000
Total	21,200	254,400

TOTAL GENERAL ANUAL	542,400.00
----------------------------	-------------------

b) Período de recuperación del capital:

COSTO TOTAL ANUAL POR CONCEPTO										
CONCEPTO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	37,159.00	37,159.00	37,159.00	37,159.00	37,159.00	37,159.00	37,159.00	37,159.00	37,159.00	37,159.00
COSTO ANUAL POR MANO DE OBRA	288,000.00	288,000.00	288,000.00	288,000.00	288,000.00	288,000.00	288,000.00	288,000.00	288,000.00	288,000.00
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	254,400.00	254,400.00	254,400.00	254,400.00	254,400.00	254,400.00	254,400.00	254,400.00	254,400.00	254,400.00
COSTOS ANUALES TOTALES	579,559.00	579,559.00	579,559.00	579,559.00	579,559.00	579,559.00	579,559.00	579,559.00	579,559.00	579,559.00

Tabla 5. Costo total anual por concepto.

CONCEPTO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COSTOS ANUALES TOTALES	579,559	579,559	579,559	579,559	579,559	579,559	579,559	579,559	579,559	579,559
INGRESOS TOTALES	6,407,683	6,407,683	6,296,724	6,296,724	6,459,847	6,516,113	6,389,636	6,389,636	6,315,750	6,263,040
UTILIDAD BRUTA ANUAL	5,828,124	5,828,124	5,717,165	5,717,165	5,880,288	5,936,554	5,810,077	5,810,077	5,736,191	5,683,481

c) Costos necesarios para aplicar las medidas de mitigación:

El desglose de estas medidas se encuentra en el apartado de Medidas de Mitigación.

COSTOS DE LA MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Costo de reforestación, monitoreo y mantenimiento de la zona a reforestar	lote	1	71,190.00	71,190.00
Mano de obra para la recolección de basura, considerando una cuadrilla de 4 personas.	día	4	1000	4,000
Retiro de la basura en camión:	hr	8	600	4,800
Técnico especializado en la captura de fauna	mes	20	3000	60,000
Ayudante de técnico	Mes	20	2500	50,000
Herramientas	Lote	1	6000	6,000
Curso de capacitación de los trabajadores.	Día	3	1500	4,500
Material para captura y reubicación.	Lote	1	5500	5,500
Elaboración y colocación de letreros	pza	2	4000	8,000
Construcción de charolas	Pza	4	400	1,600
Riego con camión pipa tipo cisterna.	día	520	100	52,000
Afine de caminos con motoconformadora	día	240	400	96,000
Elaboración y colocaron de letreros, nombre del banco	pza	2	4,000.00	8,000
TOTAL				371,590.00

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO:

AREA SOLICITADA	157,405.70 M. ²
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	712,380.79 M. ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	4,127.04 M. ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION	708,253.75 M.³

El polígono se delimitó por el cauce del río Culiacán y una franja de la margen derecha y margen izquierda para optimizar el flujo hidráulico y evitar erosiones, ya que esta parte el río presenta un cauce muy angosto e irregular, se encuentra muy azolvado y obstaculizado por vegetación. Con la extracción del material pétreo en el proyecto solicitado y avalado por CONAGUA quedará un cauce definido sin obstáculos para el buen funcionamiento del flujo hidráulico en esta parte del Río Culiacán.

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

- Uso del suelo en las colindancias: Terrenos de uso agrícola.
- Uso de los cuerpos de agua: Tenemos el lecho del canal de estiaje del cauce del río Culiacán, donde en primera instancia tiene un uso ambiental, ya que en el transitan las avenidas del Río Culiacán y la extracción de material pétreo.

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

Para el desarrollo del proyecto no se realizará el cambio de uso del suelo, ya que la vegetación existente en el polígono se encuentra dentro del cauce delimitado por Conagua y esto es lo que provoca los azolves dentro de cauce, originando una barrera al flujo hidráulico y causando inundaciones en las áreas agrícolas y pobladas cercanas al Río Culiacán.

La circulación de la maquinaria se realizará por caminos existentes ya que es una zona por donde transitan los vehículos y camiones de diferentes empresas que se dedican a la extracción de material pétreo del río.

La Gerencia Regional Pacifico Norte de la CONAGUA ha implementado un nuevo criterio para determinar los lineamientos técnicos de los proyectos de extracción de materiales pétreos en los ríos y arroyos, los cuales no están publicados oficialmente, por lo cual, el documento que respalda que se está apegando a dichos criterios es la carta de factibilidad emitida por CONAGUA mediante oficio **BOO.808.08.-232** de fecha 18 de Julio de 2019, para lo cual con antelación se ingresan los proyectos a CONAGUA para su revisión y aprobación técnica (se anexa carta de factibilidad).

CONSULTA PÚBLICA



SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Oficio
BOO.808.08.-232

Lugar
Culiacán, Sinaloa

Fecha
18 de julio de 2019

C. Miguel Angel Armenta Aispuro
Promoviente de Proyecto de Extracción de Materiales

Me refiero su solicitud recibida por esta Dirección, mediante la cual requiere de esta Dependencia la opinión técnica sobre el proyecto de extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Culiacán, a la altura del poblado San Pedro, municipio de Navolato, Sin.

Al respecto, le informo que una vez revisado los planos del proyecto presentado, se aprecia que estos contienen los elementos técnicos señalados por esta Dirección respecto a trazo, geometría y profundidad, lo cual hace factible técnicamente su desarrollo, por lo que los planos del proyecto han sido sellados y firmados por esta Dirección. El proyecto incrementará la capacidad hidráulica de la corriente y mejorará las condiciones productivas de terrenos aledaños, mediante acciones de retiro de azolve y maleza del propio cauce, favoreciendo la seguridad de terrenos y de los propios habitantes.

Los datos de identificación de los planos son:

Proyecto: Proyecto de extracción de materiales pétreos.

Solicitante: Miguel Angel Armenta Aispuro

Ubicación: En el cauce del Río Culiacán, municipio de Navolato, Sin. Vol. de corte Amparado: 712,380.79 m³.

Coordenadas UTM:

Polígono: X = 241,251.180; Y = 2'743,665.680 (Inicio Eje longitudinal)
X = 240,410.675; Y = 2'743,516.741 (Fin Eje Longitudinal)

Cabe mencionar que la presente no es una autorización, únicamente es una factibilidad técnica para que se realice el proyecto ejecutivo de extracción de materiales en el tramo del cauce que señala; sin embargo no omito comunicarle que en caso de que existan concesiones vigentes o en proceso de autorización de aprovechamientos de Bienes Nacionales afectados por la envolvente de su proyecto previos a su solicitud, prevalecerán los primeros derechos otorgados.

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

Sin otro particular por el momento, me es grato enviarle un cordial saludo.

Atentamente

Ing. José Emerio Parra Flores
Coordinador de Actividades Operativas
de la Dirección Técnica

C.c.e.p.- Lic. Andrea Abigail Flores Lira.- Coordinadora de Actividades del OCPN.- Edificio.



Federalismo, s/n, colonia Recursos Hidráulicos, Culiacán, Sinaloa, C.P. 80101, Teléfono (667) 8464300 Ext. 1510, www.conagua.gob.mx

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

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.

En la zona de criba existente fuera de la zona federal de río y propiedad de la misma empresa se cuenta con energía eléctrica para el funcionamiento del mecanismo de la criba y oficinas. Se instalará una letrina en el banco, que se ira moviendo conforme avancé la extracción. Los servicios de mantenimiento se solicitarán a la empresa (Sanitek).

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en la rectificación del Río Culiacán, cercano a la localidad de San Pedro, municipio de Navolato, Sinaloa, el proyecto de rectificación es una propuesta de CONAGUA para el mejoramiento de la capacidad hidráulica de los cauces y cuerpos federales en el estado de Sinaloa.

Uno de los objetivos principales de este proyecto es realizar un trabajo integral donde la rectificación vaya ligada al aprovechamiento de los materiales pétreos producto de la acción antes mencionada y a la conservación de las riberas ya que son corredores biológicos.

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)	Superficie Solicitada (m ²)	Volumen de corte (m ³)	Volumen de volteo (m ³)	Volumen de extracción (m ³)
Miguel Angel Armenta Aispuro	0+000 a 0+907	907.00	157,405.70	712,380.79	4,127.04	708,253.75

Largo total del tramo de trabajo: 907.00 m. Se trabajará en las secciones 0+000 a 0+907, en todas estas secciones se tendrán cortes donde los taludes serán verticales por estar rodeado del cauce.

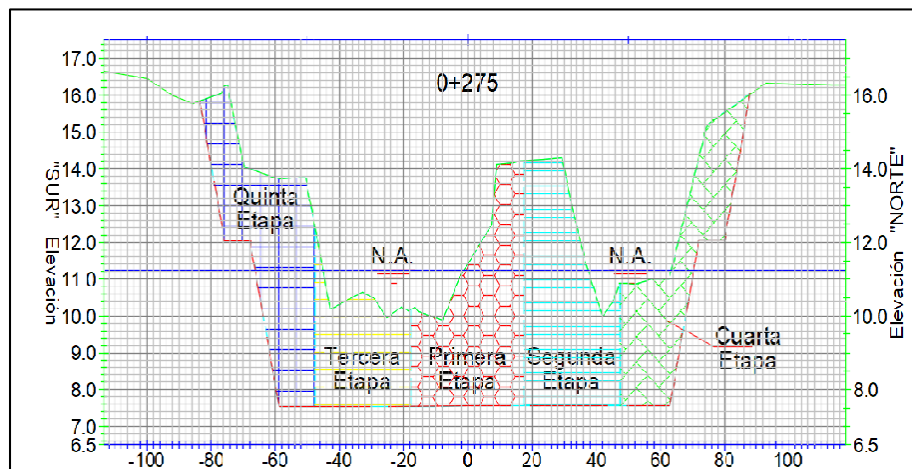
Pendiente del río: el río no presenta una pendiente uniforme por la misma batimetría (forma del fondo) que lo conforma, sin embargo, el proyecto trata de que estas sean lo más parejas posibles, se anexa perfil del río con las pendientes para su consulta e interpretación.

Número total de secciones: 38 secciones a cada 22 m y las últimas 3 secciones a 20 m para cerrar el tramo del proyecto.

Profundidad de cubeta: son 3.5 m de profundidad a partir del nivel del agua en época de estiaje.

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



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

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 programa de trabajo contempla diez años, a continuación, se presentan las tablas de volúmenes de cortes por sección y etapas.

Programa de trabajo:

Actividad	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preparación del sitio										
Extracción del material										
Fin del proyecto.										

Tabla 5.- Programa de Trabajo.

TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN

Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Est.	Área En Sección (m²)	Volumen Entre Secciones (m³)	Volumen Acumulado (m³)
0+000	1001.99	0.00	0.00
0+025	989.24	24890.49	24890.49
0+050	944.90	24176.75	49067.24
0+075	834.50	22242.42	71309.65
0+100	769.78	20053.50	91363.15
0+125	694.89	18308.36	109671.51
0+150	640.43	16691.42	126362.93
0+175	708.53	16862.01	143224.94
0+200	791.47	18750.07	161975.02
0+225	717.38	18860.63	180835.64
0+250	715.03	17905.12	198740.77
0+275	646.59	17020.31	215761.08
0+300	725.84	17155.39	232916.47
0+325	879.85	19253.59	252170.05
0+350	946.87	22834.02	275004.07
0+375	931.91	23484.77	298488.84
0+400	858.28	22377.37	320866.20
0+425	741.69	19999.68	340865.89
0+450	664.84	17581.60	358447.49
0+475	692.06	16961.15	375408.64
0+500	695.43	17343.63	392752.27
0+525	698.67	18304.24	411056.51

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Est.	Área En Sección (m ²)	Volumen Entre Secciones (m ³)	Volumen Acumulado (m ³)
0+550	817.72	18954.87	430011.37
0+575	801.56	20241.02	450252.39
0+600	815.84	20217.45	470469.84
0+625	812.57	20355.11	490824.95
0+650	804.99	22480.29	513305.24
0+675	804.99	20124.84	533430.08
0+700	784.43	19867.80	553297.89
0+725	801.11	19819.31	573117.20
0+750	844.60	22923.98	596041.17
0+775	819.88	20805.91	616847.08
0+800	783.33	20040.05	636887.13
0+825	753.95	19215.97	656103.10
0+845	766.06	15439.18	671542.29
0+865	779.16	15246.28	686788.57
0+885	847.98	16054.54	702843.11
0+907	0.00	9537.68	712,380.79

Tabla 6.- Volumen de material de corte.

A continuación, se presenta la tabla general del volumen del material de relleno requerido para la formación de terrazas.

Tabla de Volumen "Material De Relleno a Volteo"			
Est.	Área En Sección (m ²)	Volumen Entre Secciones (m ³)	Volumen Acumulado (m ³)
0+000	0.00	0.00	0.00
0+025	0.00	0.00	0.00
0+050	0.00	0.00	0.00
0+075	0.96	12.04	12.04
0+100	15.23	202.39	214.43
0+125	18.18	417.56	631.99
0+150	22.64	510.26	1142.26
0+175	7.68	379.04	1521.29
0+200	0.00	95.98	1617.27
0+225	0.00	0.00	1617.27
0+250	0.00	0.00	1617.27
0+275	0.00	0.00	1617.27
0+300	8.20	102.48	1719.75
0+325	17.30	478.15	2197.90
0+350	7.70	312.52	2510.41
0+375	6.84	181.75	2692.17

Tabla de Volumen "Material De Relleno a Volteo"			
Est.	Área En Sección (m ²)	Volumen Entre Secciones (m ³)	Volumen Acumulado (m ³)
0+400	9.38	202.72	2894.89
0+425	16.02	317.44	3212.33
0+450	7.31	291.56	3503.88
0+475	1.68	112.38	3616.27
0+500	11.10	159.84	3776.11
0+525	11.34	159.68	3935.79
0+550	0.00	141.69	4077.48
0+575	0.00	0.00	4077.48
0+600	0.00	0.00	4077.48
0+625	0.00	0.00	4077.48
0+650	0.00	0.00	4077.48
0+675	0.00	0.00	4077.48
0+700	0.00	0.00	4077.48
0+725	0.00	0.00	4077.48
0+750	0.00	0.00	4077.48
0+775	0.00	0.00	4077.48
0+800	0.00	0.00	4077.48
0+825	1.76	21.98	4099.46
0+845	0.29	20.78	4120.24
0+865	0.00	2.84	4123.08
0+885	0.19	1.85	4124.93
0+907	0.00	2.11	4,127.04

Tabla 7.- Volumen de material de relleno.

EN RESUMEN:

ETAPA	AREA A EXPLOTAR (m ²)	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE (m ³)	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO (m ³)	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION
1ª	31,341.32	142,460.21	67.04	142,393.17
2ª	27,494.88	163,248.56	0.00	163,248.56
3ª	26,233.10	109,789.25	765.71	109,023.54
4ª	39,179.23	185,433.85	2,027.47	183,406.38
5ª	33,157.17	111,448.92	1,266.82	110,182.10
TOTAL	157,405.70	712,380.79	4,127.04	708,253.75

Tabla 8.- Volumen de material de extracción.

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

Año	Vol. Total Anual	Sept. (m³)	Oct. (m³)	Nov (m³)	Dic. (m³)	Ene. (m³)	Feb. (m³)
1	71,196.48	5933.04	5933.04	5933.04	5933.04	5933.04	5933.04
2	71,196.48	5933.04	5933.04	5933.04	5933.04	5933.04	5933.04
3	69,963.60	5830.30	5830.30	5830.30	5830.30	5830.30	5830.30
4	69,963.60	5830.30	5830.30	5830.30	5830.30	5830.30	5830.30
5	71,776.08	5830.30	5830.30	5830.30	5830.30	6056.86	6056.86
6	72,401.26	6056.86	6056.86	6056.86	6056.86	6056.86	6056.86
7	70,995.96	5916.33	5916.33	5916.33	5916.33	5916.33	5916.33
8	70,995.96	5916.33	5916.33	5916.33	5916.33	5916.33	5916.33
9	70,175.00	5916.33	5916.33	5916.33	5916.33	5916.33	5799.05
10	69,589.33	5799.05	5799.05	5799.05	5799.05	5799.05	5799.05
Total	708,253.75						

2° semestre...

Año	Mar. (m³)	Abr. (m³)	May. (m³)	Jun. (m³)	Jul. (m³)	Ago. (m³)
1	5933.04	5933.04	5933.04	5933.04	5933.04	5933.04
2	5933.04	5933.04	5933.04	5933.04	5933.04	5933.04
3	5830.30	5830.30	5830.30	5830.30	5830.30	5830.30
4	5830.30	5830.30	5830.30	5830.30	5830.30	5830.30
5	6056.86	6056.86	6056.86	6056.86	6056.86	6056.86
6	6056.86	6056.86	6056.86	6056.86	5916.33	5916.33
7	5916.33	5916.33	5916.33	5916.33	5916.33	5916.33
8	5916.33	5916.33	5916.33	5916.33	5916.33	5916.33
9	5799.05	5799.05	5799.05	5799.05	5799.05	5799.05
10	5799.05	5799.05	5799.05	5799.05	5799.05	5799.78
Total						

Tabla 9.- Volumen de extracción del material anual y mensual

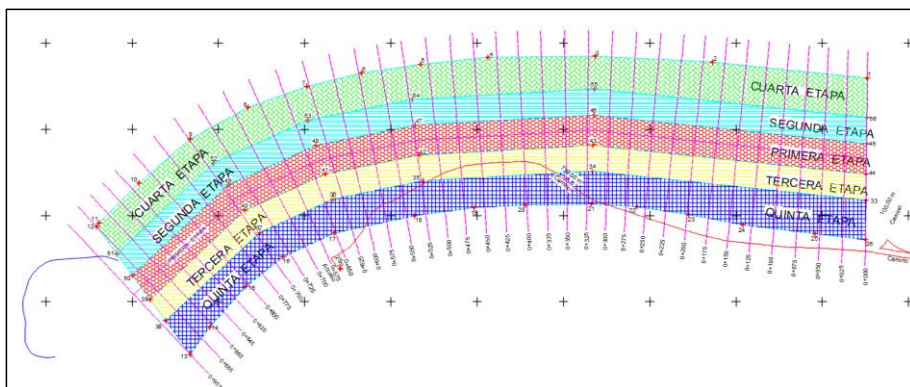


Imagen No. 6.-Trazo del polígono general marcando cada etapa de trabajo (esquema general de trabajo).

Las secciones de trabajo son longitudinales al polígono general, cada franja representa una etapa de extracción, la duración dependerá del volumen a extraer.

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 época de lluvia se arrastra troncos y basura que son trasladadas por las corrientes de agua desde las localidades y zonas aguas arriba.

RETIRO DE VEGETACIÓN: Esta actividad se realizará en el área del proyecto en forma paulatina ya que la vegetación se encuentra dispersa en algunas superficies dentro del cauce del Río Culiacán y obstaculiza el flujo de las corrientes extraordinarias causando inundaciones. Se calcula realizarlo en forma paulatina durante los 10 años que durará el proyecto para que la fauna presente en el área pueda desplazarse a lugares más seguros y los de poca movilidad puedan ser rescatados.

En la siguiente imagen se puede apreciar que la vegetación existente se encuentra distribuida dentro del cauce natural del Río Culiacán, en el canal base.



Imagen No. 7.- Vegetación existente dentro del Proyecto.

II.2.3. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EXPLOTACIÓN DE BANCO

- a) **Exploración:** No se requiere de realizar exploraciones para determinar la calidad del material existente en el área, ya que sobre el cauce del río 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 entrar polígono ya que se cuenta con caminos de terracería que conecta a la zona del proyecto y con la criba que se encuentra fuera de la zona federal del Río Culiacán y con el poblado San Pedro y a su vez con la carretera Culiacán-Navolato que comunica a estas dos ciudades, por donde puede ingresar la maquinaria sin ningún problema y trasladar el material a la zona de criba, aldeaña al proyecto y fuera de la zona federal del río, y a los sitios de venta del material (Ver plano de rutas de circulación).

Maquinaria requerida para la explotación del banco:

DESCRIPCIÓN	No. DE UNIDADES	TIEMPO DE OPERACIÓN MENSUAL	CONSUMO DE COMBUSTIBLE	ACEITE LTS /MES	GRASA KG/MES
Excavadora CAT 350L, con capacidad de cucharón de 1.0 m ³	1	200 HRS	2000 LTS/MES	30.0	6.0
Cargador frontal marca Caterpillar, modelo 966H, capacidad de 3.5 m ³	1	80 HRS	1400 LTS/MES	15.0	3.0
Camiones de volteo Dina modelo 2002, de 7 m ³ de capacidad.	3	150 HRS	1200 LTS/MES	30.0	2.0
TOTAL	5	430 HRS	4,600 LTS/MES	75.0	11.0

Tabla 10.- Maquinaria necesaria para el proyecto.

Deposito superficial de materiales: El material será almacenado en las instalaciones de la criba para su clasificación y posterior venta.

Transporte del material: El material se transportará mediante 3 camiones, la ruta a seguir para el transporte es el que se indica en la ruta de circulación en el tramo (ver plano).

Profundidad de corte: La excavación se realizará uniformemente a 3.5 m de profundidad evitando dejar zonas irregulares o pozos. Los taludes serán verticales porque el proyecto colinda con otros proyectos de extracción.

Tipo de materiales y volúmenes a explotar: 708,253.75 m³ de material en greña.

- Arena
- Grava
- Piedra en diferentes diámetros

II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES

La extracción de los materiales pétreos que forman parte del encauzamiento del río 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 excavadoras.

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

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

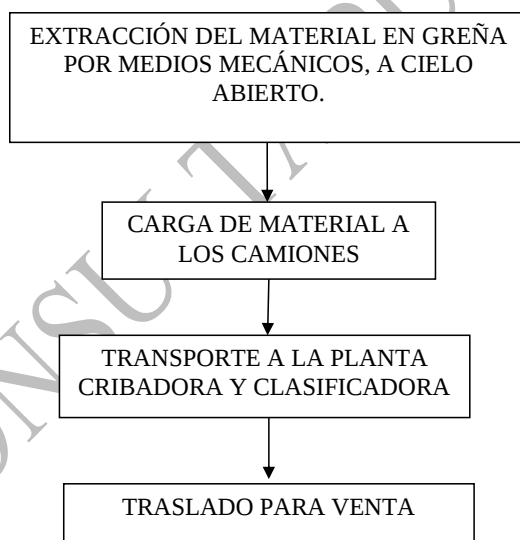
Instalaciones sanitarias: Se instalarán letrinas móviles en el banco, se les dará mantenimiento continuo por la empresa a la que se rentará el servicio; estos a su vez descargan las aguas residuales producto del mantenimiento a un colector de alcantarillado sanitario de la red municipal.

II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

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

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

PROGRAMA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS



EXTRACCIÓN: La extracción del material en greña se realizará a través de una Excavadoras CAT 350L, con capacidad de 1.0 m³.

CARGA DE MATERIAL: El cargado del material se realizará con un cargador frontal CAT modelo 966H.

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

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO:

Se estima un período de 10 años de disponibilidad en el banco de materiales. En la etapa de fin del proyecto, ese tramo del río presentará una sección adecuada con mayor capacidad de conducción hidráulica, se retirarán las letrinas y la maquinaria del área del proyecto, y lo más importante el cauce estará bien definido.



Imagen No. 8.- Abandono del sitio.

II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

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

La extracción se realiza a cielo abierto sobre el cauce del Río Culiacán donde el material se encuentra superficial.

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

Etapa I preparación del sitio: Se tendrán pocas emisiones por el uso de maquinaria para el retiro de vegetación y los residuos sólidos producto de desechos de comida serán colocados en contenedores de basura que se instalarán en el sitio del proyecto.

Etapa II Extracción del material pétreo: Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada para la explotación del banco y transporte de material.

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

Sustancia emitida	Tiempo en (hrs)	Periodicidad De la emisión	Características de peligrosidad
SO ²	8	Todo el periodo de extracción (Diez años).	SO ² : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO ²			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.

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

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

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 donde se construirá un almacén de residuos peligrosos.

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

Etapas de abandono del sitio: En esta etapa se retirará la letrina, ya no se tendrá basura tirada sobre el cauce por que se implementará una campaña de respeto y conservación del cauce del río y su ribera.

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

Residuos sólidos: Se tendrá 1 contenedor para la basura doméstica generada por los trabajadores, los residuos serán llevados al relleno sanitario municipal previa autorización.



Imagen No. 9.- Tipo de contenedores de residuos sólidos utilizados en el proyecto.

Aguas residuales: Se tendrá una letrina ecológica móvil para los trabajadores ya que solo serán 5 los que estén en el área, el mantenimiento de la letrina será a cargo de la empresa contratada para el arrendamiento de estas letrinas, las aguas residuales ellos las descargan en un colector de la red municipal de alcantarillado sanitario.



Imagen No. 10.- Tipo de letrinas.

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

Disposición de residuos peligrosos: No se tienen generación de residuos peligrosos en el área de trabajo, la maquinaria se le dará mantenimiento en el taller especializado en la ciudad de Culiacán, sin embargo, se cuenta con un almacén de residuos peligrosos ubicado en el lugar donde se encuentra la criba.

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 que se presenten derrames, y al frente con un letrero en la parte frontal con la leyenda de almacén de materiales peligrosos.

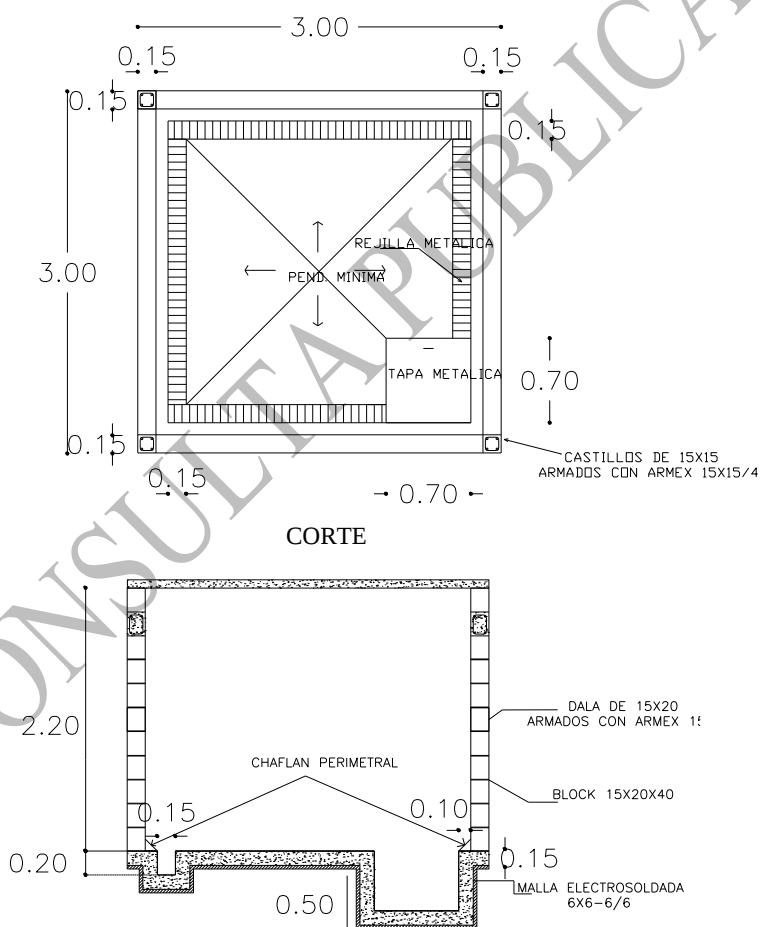


Imagen No. 11.- Planta de Almacén de Residuos Peligrosos.

II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

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

III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.

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

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
	los deltas de los ríos y en la zona de manglares, que son de vital importancia para el desarrollo de la vida silvestre en las zonas de costa, así como también influyen en gran parte en las dinámicas de formación de las playas.	sedimentos hacia el mar, lo cual es vital para el desarrollo de los ecosistemas costeros. En época de lluvias causan inundaciones poniendo el riesgo la vida humana. Por lo antes mencionado se concluye que la vegetación que se encuentra en los cauces de los ríos 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.
Fracción X.- obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.	El proyecto en estudio se desarrollara sobre el cauce del Río Culiacán.	El proyecto se realizara 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	El proyecto en estudio se desarrollara sobre el cauce del Río 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
posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman 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.

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.

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> R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES. Fracciones: II: Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentren previstas en la fracción XII del art. 28 de la ley y que de acuerdo con la ley de pesca y su reglamento no requerirán de la presentación de una manifestación de	El proyecto contempla la extracción de 708,253.75 m³ de material en una superficie de 157,405.70 m² del cauce del Río Culiacán. El material producto de la extracción será para su uso comercial.	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
impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.		
A) HIDRÁULICAS: Fracción X: Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.	El proyecto contempla la extracción de 708,253.75 m³ de material en una superficie de 157,405.70 m² del cauce del Río Culiacán.	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.
O).- CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS; <i>Fracción II.</i> Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas.	Dentro del polígono de extracción existe vegetación, de la cual se contabilizaron 67 árboles distribuidos en toda la superficie del proyecto, además de vegetación arbustiva y herbácea. Por tratarse del río donde su vocación natural es la conducción de agua, y con el desarrollo del proyecto no se cambiará su uso ya que se dragará para mantener tal vocación natural, por lo que un cambio de uso de suelo no aplica, este seguirá siendo el mismo.	La vegetación arbórea existente dentro del predio se encuentra dispersa en todo el polígono. La vegetación que se encuentra dentro de los cauces de los ríos modifica las características bióticas y abióticas de estos, obstruyen el paso del agua, generando estancamientos (eutrofización del agua). 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 su vocación natural no es forestal, sino la conducción del agua, por lo tanto, sobre los cauces de los ríos no se requiere al cambio de

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
		uso de suelo, ya que no habrá tal cambio.

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

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
ARTICULO 93.- La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el	En este artículo se menciona que la secretaría podrá autorizar cambio de uso de suelo en terrenos forestales. El cauce del río no es un terreno forestal, ya que la vegetación que se desarrolla dentro del cauce obstruye el paso del agua y modifica las condiciones de flujo del agua y sedimentos, esta vegetación que existe en los cauces de los ríos surgió a partir de las modificaciones hechas	Por lo antes mencionado sobre el cauce del río no aplica la solicitud de cambio de uso de suelo.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.	por el hombre sobre estas corriente 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, como ya se mencionó anteriormente. Por lo que no aplica el cambio de uso de suelo, porque no se le dará otro uso al río, esta seguirá siendo la conducción de agua , su vocación natural forestal es en la ribera no sobre el cauce del río, año con año se presentan inundaciones en la zona del río Culiacán generando la pérdida de vidas humanas, por lo que si representa un gran daño el que exista vegetación sobre el cauce del río.	

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;

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

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

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
CAPÍTULO SEGUNDO Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 93 de la Ley, deberán contener la información siguiente: I. Usos que se pretendan dar al terreno; II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados; III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio; IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo; VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo; VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles; VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los	Como se mencionó anteriormente sobre los cauces de los ríos no aplica el cambio de uso de suelo, porque su uso es hidráulico correspondiente a los ecosistemas de ríos (aguas loticas). Haciendo un análisis de este artículo en la fracción I, dice: usos que se pretende dar al terreno, el uso es hidráulico y no se pretende dar otro uso, ya que con la extracción del material pétreo se dragará el río para su mejor funcionamiento hidráulico, por lo que no aplica el cambio de uso de suelo. Si bien es cierto que existe vegetación que está invadiendo el cauce debido a los azolves que se presenta en el río y al arrastre de sólidos que se presentan durante la época de lluvias de la parte alta de la cuenca donde existen deforestaciones, y está disminuyendo considerablemente la capacidad hidráulica del río	Sobre los cauces de los ríos no aplica el cambio de uso de suelo. La vegetación en la ribera del río existente se conservará en su totalidad y se proponen medidas de mitigación y compensación para el momento del retiro de la vegetación que está invadiendo el cauce del río.

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo; IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto; X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo; XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución; XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías; XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo; XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.	en su cauce precisamente por no tratarse de terrenos forestales, sino de una corriente natural.	

Terminología de este reglamento.

Bosque, vegetación forestal principalmente de zonas de clima templado, en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Esta categoría incluye todos los tipos de bosque señalados en la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Manejo integral de cuencas, planeación y ejecución de actividades dentro del ámbito de las cuencas hidrológico-forestales que incluyen todos los componentes ambientales, sociales y productivos relativos a las mismas.

Ley General de Vida Silvestre (LGVS), (Publicada en el D.O.F. de fecha 26 de junio del 2006).

Artículo	Aplicación	cumplimiento
Disposiciones preliminares. Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	No se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.	La fauna silvestre de difícil movimiento que se llegará a encontrar será rescatada y trasladada a un lugar más seguro. Al momento de la visita técnica al sitio del proyecto se observó que la zona ya se encuentra impactada y la vegetación es muy poca, con esto la fauna terrestre que habita dentro del polígono del proyecto es muy poca, observándose algunas excretas y huellas de liebre, tlacuaches, entre otros.
Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación. Artículo 60. La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas	En el polígono del proyecto se registra <i>Iguana iguana</i> (Iguana verde) que es registran como Sujeta a Protección especial (Pr) por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las cuales son aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su	El proyecto contempla mitigar el impacto mediante un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre de lento desplazamiento, especialmente para la Iguana verde y otras especies de vida silvestre, su desplazamiento será monitoreado, estableciendo acciones que favorezcan su supervivencia. Además, la formación el cauce del río creara un ambiente

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

Artículo	Aplicación	cumplimiento
especies o poblaciones y demás involucrados.	viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.	propicio para el desplazamiento de las Iguanas. En las zonas aledañas al proyecto se encuentran zonas de vegetación riparia que fungirá como zona de resguardo para la fauna silvestre desplazada, lo cual a mediano plazo será un factor clave para la reforestación natural y repoblamiento de las riberas.

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de noviembre del 2006).

Artículo	Aplicación	cumplimiento
Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.		
Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:	El actual proyecto contempla extracción de materiales pétreos pertenecientes al Río Culiacán.	Se está cumpliendo con la presentación de la MIA-P donde se manifiestan los compromisos adquiridos. .

Artículo	Aplicación	cumplimiento
Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre Artículo 70. Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas. Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada. Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.	El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida; Sitio Ramsar; Región Prioritaria 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, la conservación de la vida silvestre mediante programas de rescate y reubicación de fauna y el sistema ripario siendo uno de los principales ecosistemas que alberga gran variedad de especies.

LEY DE AGUAS NACIONALES

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

Última reforma publicada DOF 11-08-2014

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

Terminología de esta ley:

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

Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

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.

III.2 NORMAS APLICABLES

NORMA	VINCULACIÓN CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
Norma: NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Especificaciones: 1. Definiciones Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación IUCN). 2. Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas: E: Probablemente extinta del medio silvestre. P: En peligro de extinción. A: Amenazada. Pr: Sujeta a protección especial.	En el polígono del proyecto se registra la presencia de <i>Iguana iguana</i> (Iguana verde) que es registrada como Sujeta a Protección especial (Pr).	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 donde se reubicará la Iguana verde y otras especies de vida silvestre, su desplazamiento será monitoreado, estableciendo acciones que favorezcan la sobrevivencia. Las zonas aledañas al proyecto se encuentran zonas de vegetación riparia 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.
Norma: NOM-045-SEMARNAT-2006, 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.	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	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.

NORMA	VINCULACIÓN CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA																		
Especificación: 4.1 Los niveles máximos permisibles de humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es el establecido en la tabla No. 1. Tabla No. 1 <table> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Porcentaje de opacidad</th></tr> <tr> <td>2003 y anteriores</td><td>2.5</td><td>65.87</td></tr> <tr> <td>2004 y posteriores</td><td>2.0</td><td>57.68</td></tr> </table> 4.2. Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2. Tabla No. 2 <table> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Porcentaje de opacidad</th></tr> <tr> <td>1990 y anteriores</td><td>3.0</td><td>72.47</td></tr> <tr> <td>1991 y posteriores</td><td>2.5</td><td>65.87</td></tr> </table>	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad	2003 y anteriores	2.5	65.87	2004 y posteriores	2.0	57.68	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad	1990 y anteriores	3.0	72.47	1991 y posteriores	2.5	65.87	diésel como combustible.	La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada. No se rebasaran los límites máximos permisibles de opacidad de humo establecidos en la tabla No. 1 y 2.
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad																		
2003 y anteriores	2.5	65.87																		
2004 y posteriores	2.0	57.68																		
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad																		
1990 y anteriores	3.0	72.47																		
1991 y posteriores	2.5	65.87																		
NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece un procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales. Especificación:	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	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.																		

NORMA	VINCULACIÓN CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA								
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.	de filtros y aceites, que están considerados como residuos peligrosos.	La maquinaria se le dará mantenimiento en talleres especializados fuera del área de trabajo.								
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.		Se colocarán charolas metálicas debajo de la maquinaria cuando se presenten emergencias dentro de la zona de trabajo (banco).								
NOM-080-SEMARNAT-1994: que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Esta norma se vincula con el proyecto ya que los camiones con los que se acarrea el material pétreo generan ruido.	Los vehículos recibirán revisión y mantenimiento mensual, para asegurarse que cuenten con el sistema de escape en buen estado de operación y libre de fugas.								
Especificación:		La maquinaria usada no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1.								
5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son:		Según la tabla No. 1 nuestra maquinaria se encuentra entre los 86 y 92 dB (A), de acuerdo a su peso.								
5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.		• La maquinaria solo operara durante el día. • La carga del material hacia los camiones se realizará desde el punto más bajo para evitar ruidos por la caída de este al camión. • La maquinaria que no esté trabajando se apagará inmediatamente. • No estarán operando más de dos máquinas a la vez para la extracción del material.								
<table><tr><th>Peso Bruto Vehicular</th><th>Límites Permisibles dB(A)</th></tr><tr><td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr><tr><td>Más de 3,000</td><td>92</td></tr><tr><td>Más de 10,000</td><td>99</td></tr></table>	Peso Bruto Vehicular	Límites Permisibles dB(A)	Hasta 3,000	86	Más de 3,000	92	Más de 10,000	99		
Peso Bruto Vehicular	Límites Permisibles dB(A)									
Hasta 3,000	86									
Más de 3,000	92									
Más de 10,000	99									

CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
ARTÍCULO 27. son propiedad de la nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquellas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de limite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la república; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la república y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la republica con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el ejecutivo federal	El proyecto se localiza sobre el cauce del Río Culiacán, por lo que está comprendido en las aguas nacionales, y compete a la CONAGUA a través del ejecutivo otorgar las concesiones para el uso y aprovechamiento de las aguas y sus bienes inherentes. Los materiales pétreos son bienes inherentes.	Por tratarse de la extracción de materiales pétreos en el río, lo cual mejora su capacidad hidráulica, se solicitará la concesión para su aprovechamiento.

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
podrá reglamentar su extracción y utilización y aun establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerara de utilidad pública, y quedara sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 29 de enero de 2016). En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el ejecutivo federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.		

COM

III.3. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO).

El polígono del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Prioritaria, Sitio Ramsar, AICA o Área Natural Protegida de competencia Federal o Estatal como se muestra en las siguientes imágenes:

❖ ANP de Competencia Federal

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

- APFyF Meseta de Cacaxtla
- Santuario El verde Camacho
- Santuario Playa Ceuta
- APFyF Islas del Golfo de California

El área natural protegida más cercana al Proyecto es el APFyF Islas del Golfo de California y las que se encuentran más cercanas están a 30 km de distancias y son las ubicadas en la Ensenada Pabellones.



Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

Imagen No. 12.- Área Natural Protegida Federal.

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

El proyecto NO se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia estatal, ya que Sinaloa cuenta con las siguientes.

ANP de competencia Estatal

Etiqueta	Denominación	Fecha del Decreto
Zona de Reserva Ecológica y Refugio de Aves Residentes y Migratorias		
1	Isla Pájaros	26-IV-1991
2	Isla Venados	26-IV-1991
3	Isla Lobo	26-IV-1991
4	Isla Cordones	26-IV-1991
5	Isla Hermano Del Norte	26-IV-1991
6	Isla Hermano Del Sur	26-IV-1991
7	Isla De La Piedra Negra	26-IV-1991
8	Isla Roca Tortuga	26-IV-1991
Zona Sujeta a Conservación Ecológica		
B	El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria	27-III-2002
Parque y Reserva Estatal		
A	Sierra de Navachiste	04-VI-2004

El ANPE más cercana es El Mineral de Nuestra Señora de La Candelaria y se encuentra a una distancia de 104 km del proyecto como se muestra en la siguiente Imagen.



Imagen No. 13.- Área Natural Protegida Estatal.

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”).

Según información de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) el polígono del proyecto **No** se encuentra dentro de ningún sitio declarado oficialmente como Sitio RAMSAR, según se puede verificar en la siguiente imagen, el sitio con estas características se encuentra a una distancia aproximada de 28 km.

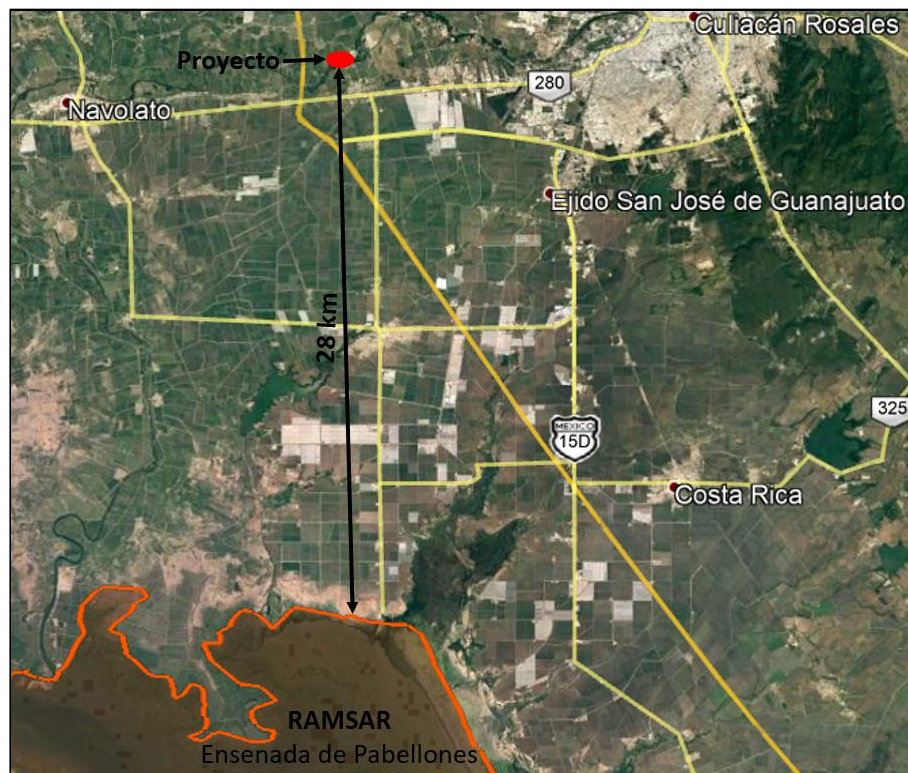


Imagen No. 14.- Sitios Ramsar respecto al proyecto.

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 20.5 km aproximadamente.

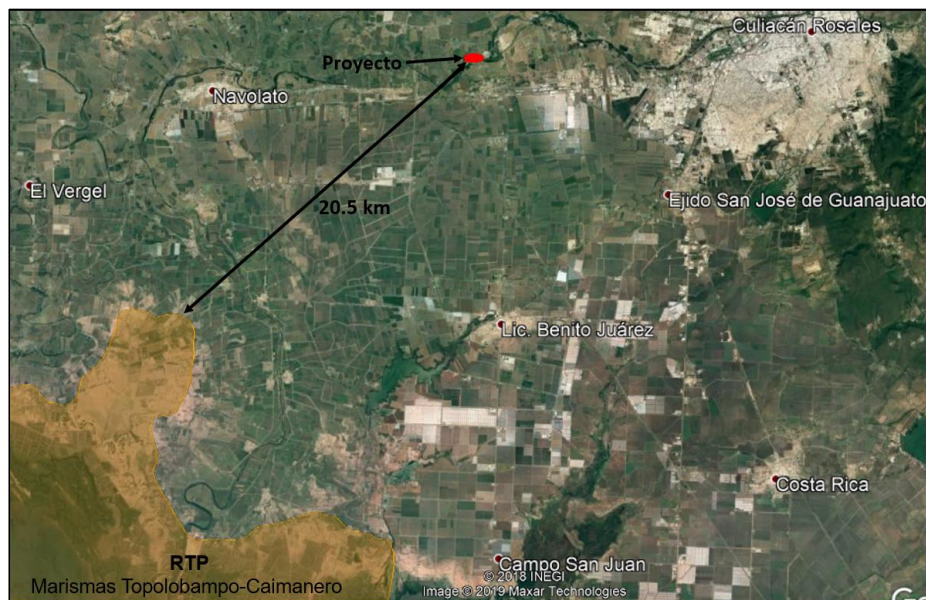


Imagen No. 15.- Regiones Terrestres Prioritarias

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 ninguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la **RHP-19 “Bahía de Ohuira- Ensenada del Pabellón”** y se encuentra a 14 km a su punto más cercano.

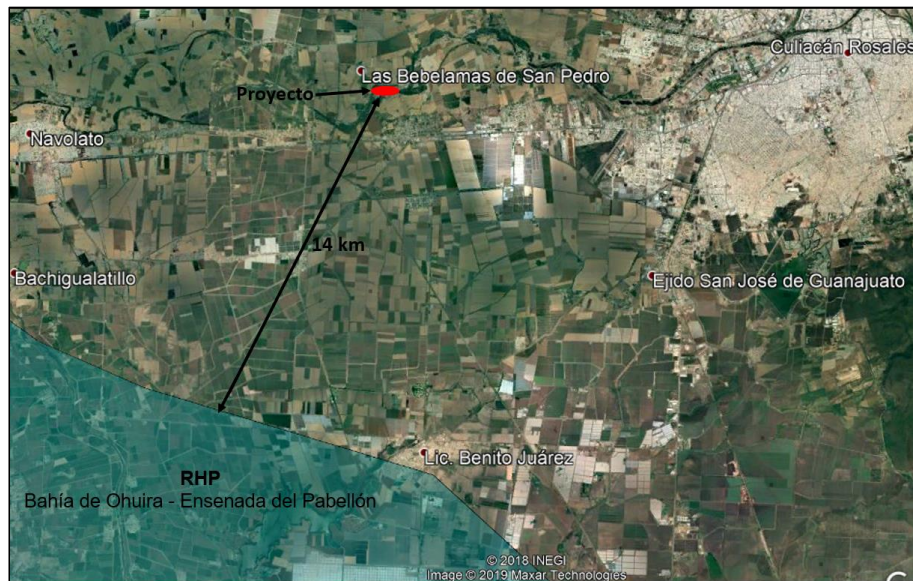


Imagen No. 16.- Regiones Hidrológicas Prioritarias

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

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Marina Prioritaria, la RMP mas próxima al proyecto es la numero 18 que corresponde a la “**Laguna Santa María-La Reforma**” a una distancia de 30 km aproximadamente.



Imagen No. 17.- Regiones Marítimas Prioritarias

❖ 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 más cercana es la AICA 146 “Ensenada Pabellones” a una distancia aproximada de 21 km.

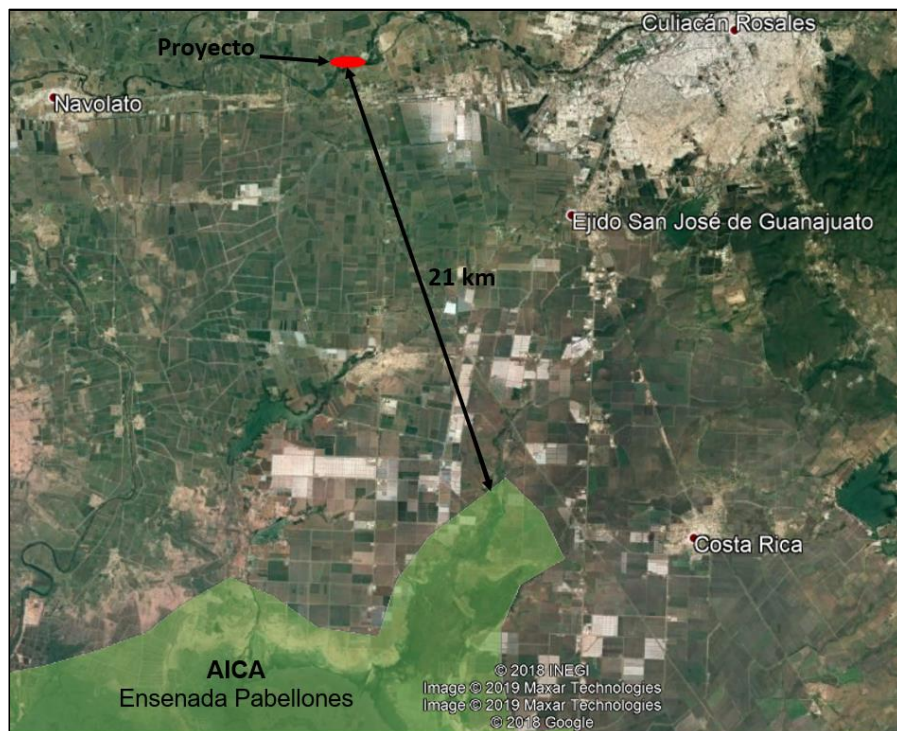


Imagen No. 18.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).

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

❖ ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS

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 nombrada “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. **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 media a alta, por un medio porcentaje de zona urbana. Longitud de Carreteras (km): Alta. 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

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

de salud. Bajo hacinamiento en 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 de inestable a crítico y se mantiene una **política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable**.

Ubicación del área del proyecto dentro de la UAB 32: Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa.

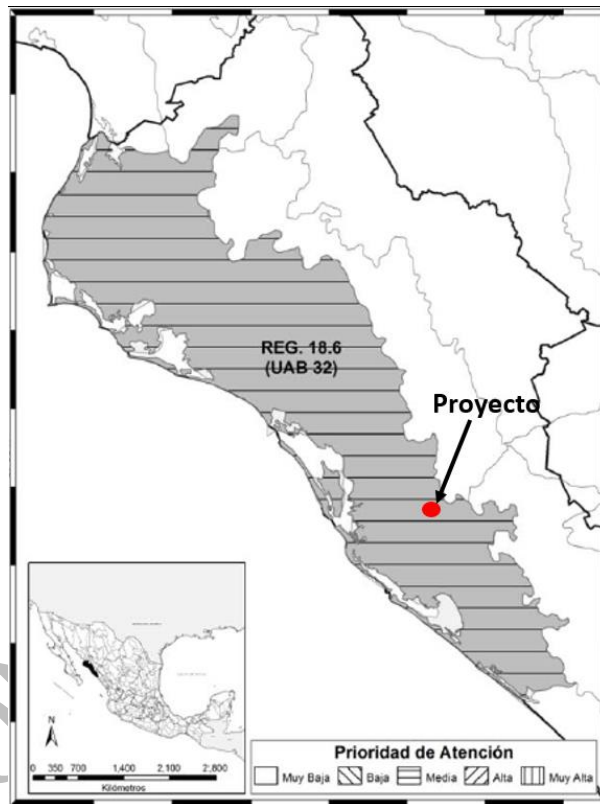


Imagen No. 19.- Unidad Ambiental Biofísica.

Vinculación con el proyecto:

Estrategias dirigidas para lograr la sustentabilidad ambiental del territorio:

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

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

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

Estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana:

-Zonas de riesgo y prevención de contingencias.- Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

Con la extracción de material pétreo se logrará el mejoramiento del cauce de los ríos evitando inundaciones.

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

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

ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN:

Todo el análisis y desarrollo del estudio se hace sobre la base de que se trata de un río tal es así, que la vinculación del proyecto con la LGEEPA es el art. 28 frac I; obras hidráulicas, frac X; obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos..., reglamento de la LGEEPA, art. 5, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente de la autorización de la secretaría en materia de impacto ambiental, inciso A) Hidráulicas, frac. X.- Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales, y R) obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, art 27 de la constitución política de los estados unidos mexicanos; son propiedad de la nación las aguas de los mares territoriales, las de los ríos y sus afluentes, y según el art 4 de la ley de aguas nacionales corresponde al ejecutivo federal a través de la comisión (Comisión Nacional del Agua) la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes.

Por tratarse de un río y no un terreno forestal, la CONAGUA dio una carta de factibilidad donde se menciona que es factible desarrollar el proyecto, delimitando el polígono sobre el cauce del Río Culiacán.

La CONAGUA se base en la siguiente definición para determinar el cauce del río:

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

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

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.

En base a esta definición y a la base de datos que ellos manejan donde tienen marcado la creciente máxima ordinaria reviso y emitió una factibilidad de desarrollar el proyecto dentro del cauce del río.

Otra de las definiciones de la ley de aguas nacionales.

Ribera o Zona Federal del Cauce: 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.

BASÁNDONOS EN LA DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS DE:

INVENTARIO FORESTAL Y DE SUELOS, SINALOA 2014

El marco normativo para desarrollar la Zonificación Forestal es el establecido en los artículos 13 y 14 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, por lo tanto la metodología, criterios, procedimientos y las Zonas y Subzonas son las indicadas en dicho instrumento. Los criterios metodológicos están basados en el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF), el 30 de noviembre de 2011, en concordancia a la metodología, criterios y procedimientos establecidos por la SEMARNAT y la CONAFOR.

ACUERDO POR EL QUE SE INTEGRA Y ORGANIZA LA ZONIFICACION FORESTAL.

[Publicado en el D.O.F. 30/11/2011](#)

Descripción de Conceptos

Los tipos de vegetación y usos del suelo no considerados en las categorías anteriores, se clasificaron como "**terrenos no forestales**". Siguiendo los siguientes criterios:

- a) Áreas agrícolas con pendientes menores al 15%
- b) Pastizales cultivados con pendientes menores al 15%
- c) Áreas desprovistas de vegetación
- d) Acuacultura
- e) **Cuerpos de agua**
- f) Zonas urbanas
- g) Asentamientos humanos

Basándonos en la descripción de conceptos del acuerdo por el que se integra y organiza la zonificación forestal, para el inventario forestal de Sinaloa 2014, los ríos no son considerados como terrenos forestales, ya que son cuerpos de agua.

Por lo antes expuesto, se justifica que no se requiere la solicitud de cambio de uso de suelo, por tratarse de un río y no un terreno forestal, la vegetación que se retirará está sobre su cauce, y la vegetación que está en la ribera se conservará en su totalidad, por lo que técnicamente no habrá cambio de uso de suelo.

CONSULTA PÚBLICA

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

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El predio donde se pretende llevar a cabo el aprovechamiento de materiales pétreos en greña cuenta con una superficie de 157,405.70 m², donde se pretende extraer 708,253.75 m³ de materiales pétreos en greña para la construcción (arena y gravas). La vegetación que se encuentra en el área es *Populus dimorpha* (Alamo), *Salix nigra* (Sauce), *Pithecellobium dulce* (Guamuchil), *Ficus padifolia* (Higuera), *Leucaena leucocephala* (Guaje), *Mimosa pigra* (Cuca), *Karwinskia humboldtiana* (Cacachila), *Ricinus communis* (Higuerilla), *Parkinsonia aculeata* (Retama), *Acacia cochliacantha* (Vinolo), *Amaranthus palmeri* (Bledo), *Rumex crispus* (Lengua de vaca), *Abutilon grandidentatum* (Malva) y *Abutilon trisulcatum* (Pelotazo). El tipo de suelo en la zona es Vertisol, el cual es un tipo de suelo arcilloso al menos dentro de 50 cm de profundidad, con micro relieve en forma de montículos, grietas de por lo menos 1 cm de ancho, y superficies pulidas por la fricción de los agregados.

Los terrenos aledaños al proyecto son utilizados para uso agrícola desde hace muchos años.

El proyecto se localiza sobre el Río Culiacán a 1,450.00 m al noroeste del poblado San Pedro, municipio de Navolato, Sinaloa.

La poligonal tiene las siguientes coordenadas geográficas extremas (se anexa plano general del proyecto):

COORDENADAS GEOGRÁFICAS EXTREMAS	
AL INICIO DEL TRAMO	AL TERMINO DEL TRAMO
LATITUD: 24° 47' 09.27"	24° 47' 03.92"
LONGITUD: 107° 33' 33.08"	107° 34' 02.88"

Tabla 11.- Coordenadas Geográficas extremas.

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

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	VERT	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	241252.319	2743759.506
1	2	180.799	NW 84°12'19.03"	2	241072.443	2743777.760
2	3	135.940	NW 87°09'56.99"	3	240936.669	2743784.482
3	4	123.960	SW 89°25'38.60"	4	240812.716	2743783.243
4	5	78.994	SW 84°08'55.52"	5	240734.133	2743775.190

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	VERT	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
5	6	68.582	SW 81°34'56.01"	6	240666.290	2743765.150
6	7	65.604	SW 76°21'13.46"	7	240602.538	2743749.672
7	8	72.323	SW 70°20'47.06"	8	240534.429	2743725.348
8	9	76.300	SW 61°38'13.06"	9	240467.288	2743689.101
9	10	78.204	SW 49°01'04.68"	10	240408.251	2743637.813
10	11	65.430	SW 45°07'16.47"	11	240361.887	2743591.646
11	12	5.262	SW 30°12'39.68"	12	240359.240	2743587.098
12	13	183.487	SE 36°10'08.57"	13	240467.528	2743438.973
13	14	38.577	NE 35°24'50.55"	14	240489.883	2743470.413
14	15	62.891	NE 41°50'01.26"	15	240531.829	2743517.272
15	16	55.389	NE 51°14'09.30"	16	240575.018	2743551.952
16	17	65.732	NE 65°12'29.42"	17	240634.692	2743579.515
17	18	94.934	NE 77°45'12.31"	18	240727.466	2743599.652
18	19	69.744	NE 82°15'15.86"	19	240796.574	2743609.052
19	20	58.784	NE 87°17'00.61"	20	240855.292	2743611.838
20	21	77.282	NE 88°54'52.11"	21	240932.559	2743613.302
21	22	52.338	SE 86°47'50.97"	22	240984.815	2743610.378
22	23	60.686	SE 81°05'53.93"	23	241044.770	2743600.988
23	24	63.954	SE 79°17'56.52"	24	241107.612	2743589.113
24	25	84.527	SE 82°59'00.82"	25	241191.506	2743578.787
25	26	58.945	SE 83°14'45.20"	26	241250.042	2743571.855
26	1	187.665	NE 00°41'42.38"	1	241252.319	2743759.506
SUP =157,405.70 m ²						

Tabla 12.- Cuadro de construcción del polígono de extracción.

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

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

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

De acuerdo a lo anterior, el SA del proyecto se definió tomando como base la microcuenca San Pedro (007) de la Región Hidrológica “Sinaloa” (10), Cuenca “Río Culiacán” (029), Sub-

cuenca Hidrológica “Bajo Fuerte-Culiacán-Elota 6” (08), y por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción en el proyecto:

Microcuencas que forma el Sistema Ambiental para su análisis:

MICROCUECA	SUPERFICIE (M2)	SUPERFICIE (Ha)	%
SAN PEDRO	123'188,003.42	12,318-80-03.42	100.0

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

VERT	X	Y	VERT	X	Y
1	242,935.26	2,746,210.23	18	229,772.52	2,737,262.35
2	243,278.49	2,745,779.45	19	228,576.35	2,741,808.75
3	244,783.69	2,744,927.70	20	228,271.12	2,741,938.67
4	245,461.32	2,744,114.41	21	228,184.90	2,742,129.36
5	245,917.56	2,743,352.13	22	228,189.50	2,742,358.40
6	246,300.05	2,741,942.41	23	228,448.65	2,742,690.94
7	241,914.47	2,741,645.56	24	228,915.13	2,742,702.62
8	237,696.36	2,737,012.61	25	229,060.02	2,743,557.29
9	237,521.30	2,735,742.33	26	233,543.18	2,744,757.84
10	237,670.90	2,735,371.29	27	235,138.84	2,744,899.82
11	234,293.80	2,733,692.22	28	236,305.48	2,744,794.65
12	233,971.05	2,733,078.81	29	237,739.31	2,744,400.93
13	233,480.22	2,732,863.55	30	239,614.67	2,744,328.08
14	232,472.47	2,732,674.79	31	240,488.47	2,744,731.59
15	231,043.53	2,733,778.94	32	242,064.25	2,745,865.27
16	230,896.48	2,734,023.65	33	242,445.36	2,746,093.46
17	230,819.09	2,736,045.18	1	242,935.26	2,746,210.23
SUPERFICIE = 123'188,003.42 m2					

Tabla 13.- Coordenadas del polígono del Sistema Ambiental

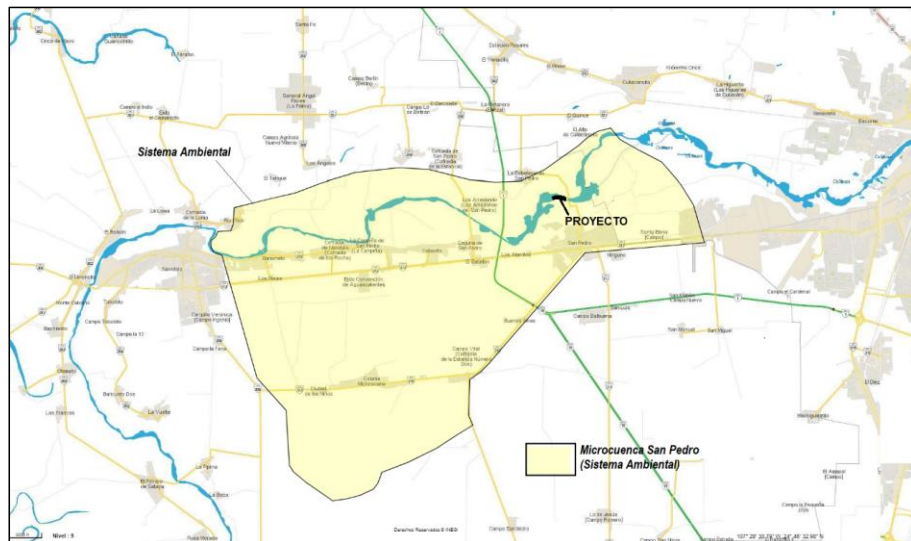


Imagen No. 20.-Sistema Ambiental

El sistema orográfico de Navolato constituye una amplia llanura que integra el valle agrícola. Por su proximidad al mar, existen diferentes unidades fisiográficas representadas principalmente por los suelos agrícolas, playas, marismas, esteros y bahías. En su totalidad, el Municipio presenta un relieve propio de planicie además de su litoral, por lo que su altitud no sobrepasa los 20 m sobre el nivel medio del mar, a excepción del cerro del Tigre o Tecomate, el cual tiene una altitud de 500 m aproximadamente.

En general Navolato se clasifica dentro de la provincia fisiográfica llanura costera del Pacífico, subprovincia llanura costera del pacífico Sinaloa.

El área del predio de establecimiento del proyecto pertenece a la provincia fisiográfica Llanura Costera de Sinaloa (Álvarez, Jr. 1961) o Planicie Costera de Sonora y Sinaloa (Raisz, 1964); forma parte de lo que Allison (1964) denominó Pacific Coastal Plain Province y López-Ramos (1974) llamó Planicie Costera del Pacífico, y en particular como Unidad Geomorfológica-Tectónica de la Planicie Terciario-Cuaternaria de Sinaloa.

En el predio la formación litológica corresponde a suelos no cementados del Cuaternario como los siguientes:

Cuaternario aluvial Q(al): Tuvo su origen debido a los depósitos de material detrítico que generaron los escurrimientos del Río Culiacán y arroyos que desembocan en los diferentes esteros, y se localizan en las partes topográficamente bajas y en los cauces de ríos y arroyos.

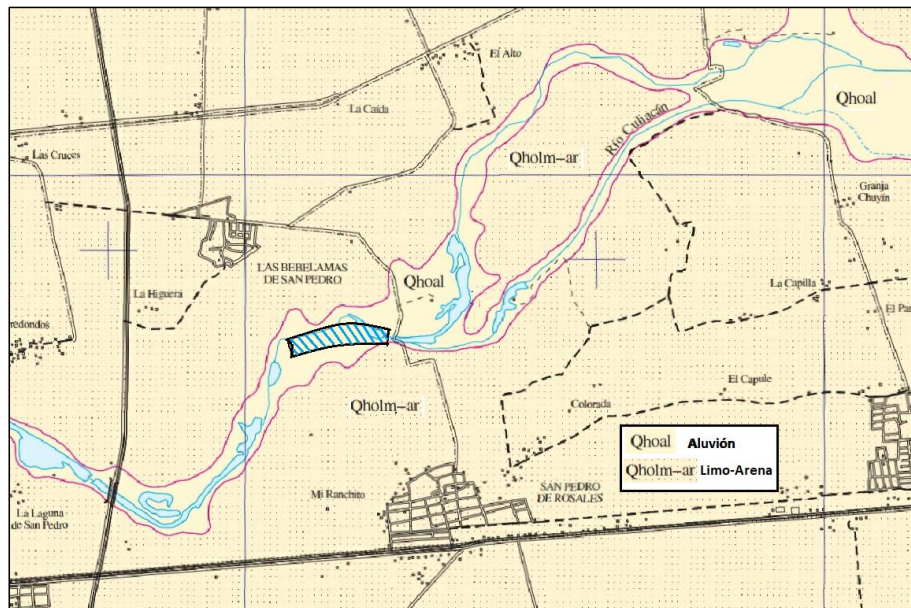


Imagen No. 21.- Tipo de suelo en la zona del proyecto.
Fuente: Carta Geológica Minera 1:50,000 G13C52 "Culiacán Rosales"

La granulometría es muy variable en composición y tamaño, ya que están formados por guijarros, grava, arena, limo y arcilla no consolidada y varía de grueso al pie de las sierras y orillas de ríos a fino en los valles y la costa. Estos materiales se extienden en mayor proporción en el Oeste, formando valles de intermontaña.

Estos suelos son fácilmente identificables, ya que se encuentran a todo lo largo del valle, tanto en el Municipio de Culiacán, como de Navolato, siendo los que soportan la actividad agrícola intensiva de ambos Municipios.

En general la topografía en la zona es plana y de acuerdo a la información manejada por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, el área pertenece a la Provincia Llanura Costera del Pacífico, en la subprovincia de la Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa y específicamente en la región Hidrológica 10 y Cuenca C.

La zona de estudio es un área considerada como penesísmica, sin probabilidad de desplazamientos o derrumbes ni actividad volcánica; sin embargo, tiene fuerte influencia y está sujeta a inundaciones, ya que es una zona de incidencia de tormentas tropicales, ciclones y lluvias intensas ocasionales, así como heladas durante la temporada de invierno.

El área donde se establecerá el proyecto no cuenta con un ordenamiento ecológico municipal decretado aún, ya que el área se encuentra fuera de la carta urbana de Zonificación de la alcaldía Central y de la zona urbana de Navolato.

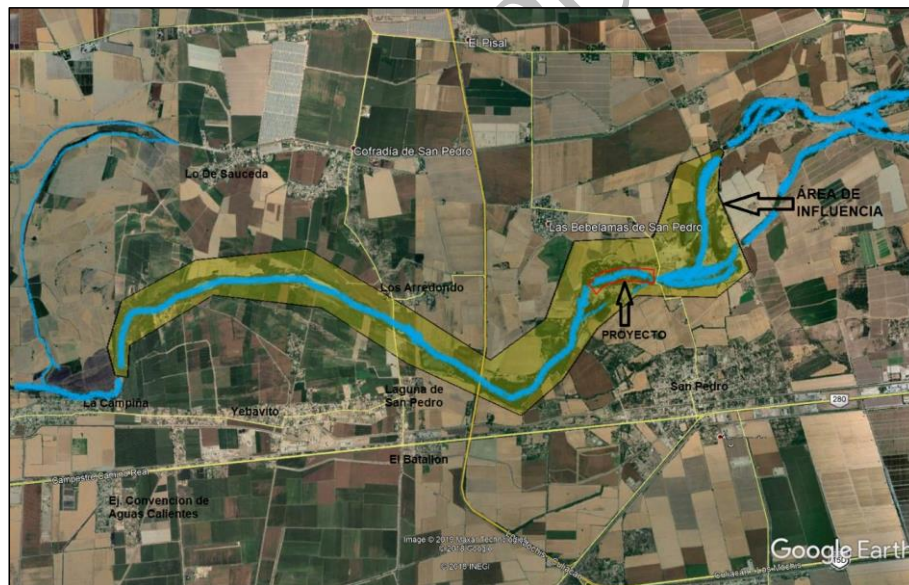
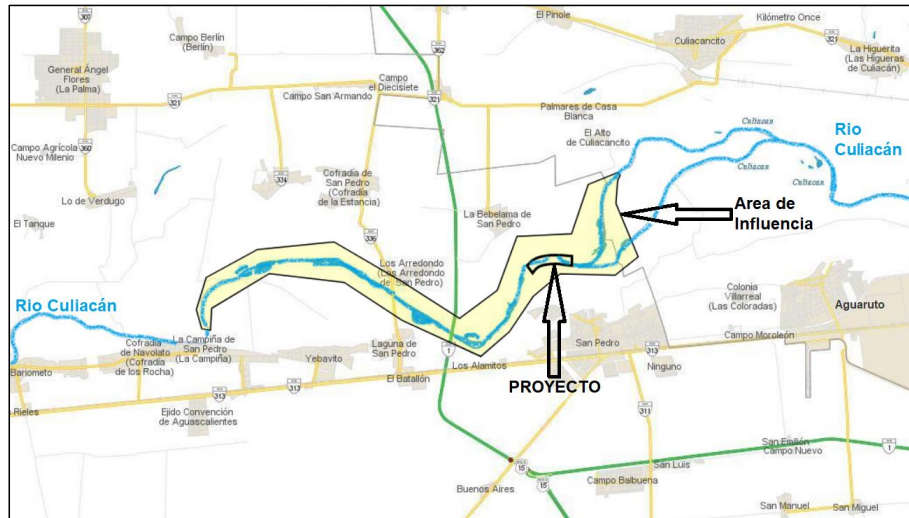
ÁREA DE INFLUENCIA

El **Área de Influencia** se delimitó considerando las zonas de inundación por las aguas del río Culiacán con avenidas extraordinarias desde 2,000 m aguas arriba hasta los 8,000 m aguas abajo del polígono del proyecto, abarcando las zonas agrícolas inundables en épocas de fuertes avenidas, esta superficie nos da un total de esta superficie nos da un total de 767.21 ha.

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

EST	P. V.	DIST.	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS	
					X	Y
				1	242,193.21	2,745,388.48
1	2	69.95	S 42°25'48.23" E	2	242,240.40	2,745,336.85
2	3	123.03	S 25°10'13.35" O	3	242,188.07	2,745,225.50
3	4	450.3	S 05°07'17.64" O	4	242,147.87	2,744,777.00
4	5	1,136.43	S 21°47'00.71" E	5	242,569.60	2,743,721.72
5	6	583.87	S 52°39'27.32" O	6	242,105.42	2,743,367.56
6	7	1,092.72	N 87°33'32.58" O	7	241,013.69	2,743,414.10
7	8	696.58	S 51°23'24.15" O	8	240,469.37	2,742,979.42
8	9	841.95	S 35°14'01.43" O	9	239,983.64	2,742,291.71
9	10	749.16	S 50°28'32.31" O	10	239,405.77	2,741,814.94
10	11	1,715.93	N 64°25'45.56" O	11	237,857.91	2,742,555.58
11	12	1,377.28	N 55°53'59.17" O	12	236,717.44	2,743,327.74
12	13	1,494.61	N 82°16'58.74" O	13	235,236.37	2,743,528.44
13	14	1,333.38	S 60°17'35.81" O	14	234,078.23	2,742,867.66
14	15	435.21	S 04°26'28.67" O	15	234,044.53	2,742,433.76
15	16	176.09	N 78°56'03.27" O	16	233,871.71	2,742,467.56
16	17	390.52	N 14°46'00.70" O	17	233,772.17	2,742,845.18
17	18	663.2	N 18°10'59.20" E	18	233,979.12	2,743,475.26
18	19	1,159.38	N 62°37'02.97" E	19	235,008.60	2,744,008.49
19	20	1,524.21	N 85°26'47.86" E	20	236,528.01	2,744,129.50
20	21	1,584.23	S 58°54'13.19" E	21	237,884.58	2,743,311.28
21	22	1,335.34	S 56°30'29.89" E	22	238,998.21	2,742,574.41
22	23	930.06	N 54°43'07.08" E	23	239,757.45	2,743,111.61
23	24	1,133.93	N 21°21'56.48" E	24	240,170.56	2,744,167.62
24	25	1,084.16	N 88°25'31.24" E	25	241,254.31	2,744,197.41
25	26	1,031.39	N 19°53'57.50" E	26	241,605.36	2,745,167.21
26	1	628.11	N 69°22'24.38" E	1	242,193.21	2,745,388.48
SUPERFICIE = 767-21-37.12 Has.						

Tabla 14.- Cuadro de construcción Área de Influencia



Número de Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia

NO.	UNIDAD AMBIENTAL	CLAVE
1	ÁREAS DE CULTIVO	AC
2	BOSQUE DE GALERIA	BG
3	RÍO CULIACÁN	RE
4	AUTOPISTA LIC. BENITO JUAREZ	ABJ

Descripción de las Unidades Ambientales

No.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
1	ÁREA DE CULTIVO	Esta unidad ambiental se encuentra por lo regular en las partes planas colindantes al río donde los cultivos principales son el maíz, frijol y sorgo, tiene una superficie dentro del área de influencia de 454.05 has.
2	ZONA POBLADA	Esta unidad corresponde a las poblaciones cercanas al río en la zona del proyecto susceptibles de inundación en época de grandes avenidas. Estas localidades son La Noria y Los Arredondo, en el municipio de Navolato Sinaloa.
3	BOSQUE DE GALERIA	Se denomina bosque de galería, bosque de ribera o soto bosque, a la vegetación riparia, es decir, que sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo, y que crece, por lo general frondosamente, en las orillas de un río. La vegetación riparia que se encuentra sobre el río Culiacán a lo largo de su cauce se encuentra impactada por las acciones antropogénicas principalmente al cultivo, pastoreo de ganado y por la extracción de material pétreo.
4	RIO CULIACÁN	El Río Culiacán se forma de la confluencia de los Ríos Humaya y Tamazula en la ciudad del mismo nombre, donde cambia la dirección de estas corrientes hidrológicas por la del oeste, que conserva hasta la ciudad de Navolato de donde se dirige al sur, inclinándose al sureste, para desembocar en la ensenada del pabellón, frente a la Península de Lucenilla. A su paso por el municipio toca los pueblos de Aguaruto, Bachigualato y otros; tiene una longitud de su nacimiento a la desembocadura de 72 kilómetros, el área de cuenca es de 17,195 kilómetros cuadrados y su escurrimiento medio anual de 3,276.2 millones de metros cúbicos.

No.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
5	VÍAS DE COMUNICACIÓN	Esta unidad ambiental se encuentra a 4.2 km aguas abajo del área del proyecto y su área de influencia es el tramo por donde cruza la carretera el río. Esta Autopista tiene conexión rápida desde Los Mochis, Culiacán, Mazatlán, Tepic y Guadalajara, además de que cuenta con muchos servicios para beneficio y comodidad del usuario.

Interacciones del proyecto con las unidades ambientales

No.	UNIDADES AMBIENTALES	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
1	ÁREA DE CULTIVO	Esta unidad ambiental se encuentra por ambas márgenes del río, estas zonas se beneficiarán directamente con el desarrollo del proyecto ya que conjuntamente con el proyecto integral de CONAGUA mejorarán totalmente la capacidad del río, 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	ZONA POBLADA	Los pobladores de las localidades cercanas al cauce del río año con año tienen el temor de que las crecidas del río lleguen a afectar sus comunidades, además de dejarlos incomunicados corren el riesgo de que se siniestren sus pertenencias.
3	BOSQUE DE GALERIA	La vegetación riparia que se encuentra dentro del área de Influencia está compuesta por Sauces, Álamos, Retama y Vinorama entre otras, la vegetación existente en el trazo autorizado por CONAGUA será retirada ya que lo obstaculiza y por tratarse de un polígono rodeado del mismo cauce no se podrán formar terrazas para su reforestación. La vegetación riparia que se encuentra en la zona de influencia fuera del cauce del río Culiacán no tendrá afectación ya que sus condiciones naturales se conservarán totalmente
4	RIO 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.
5	VÍAS DE COMUNICACIÓN	El proyecto está relacionado de manera directa con la Autopista Mazatlán-Tepic la cual es la principal vía de comunicación ya que mediante un puente cruza el río, esta

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

No.	UNIDADES AMBIENTALES	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
		infraestructura no corre ningún riesgo de daños por la realización del proyecto de extracción de materiales pétreos. El material obtenido de la extracción del río sirve para la reparación y mantenimiento de las carreteras y las demás vías de comunicación existentes.

IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

En este apartado se analizan los elementos del medio físico, abiótico, social, económicos y cultural, así como los diferentes usos de suelo y agua. Las descripciones y análisis son apoyadas con fotografías aéreas.

IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

a) TIPO DE CLIMA:

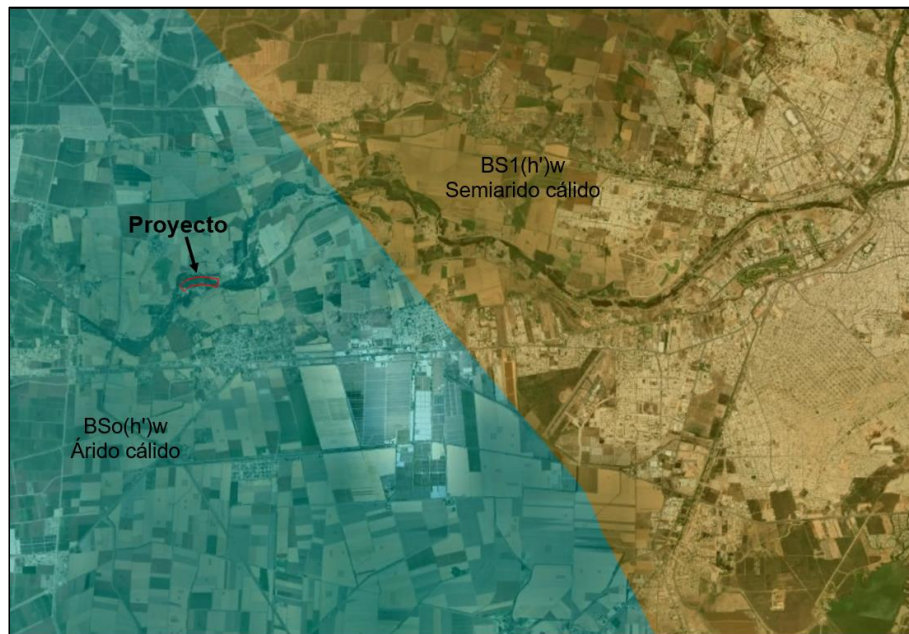
Según información del INEGI, en el territorio del municipio de Navolato se distribuyen 2 tipos de climas, los cuales además cubren en términos porcentuales la siguiente superficie:

Símbolo	Tipo	Subtipo	% de superficie municipal	Distribución espacial
BS (h')	Seco	Muy Cálido y Cálido	99.57	En el territorio municipal conforman cinco franjas climáticas que abarcan casi la totalidad de su superficie.
BS1 (h')	Semiseco	Muy Cálido y Cálido	0.43	Este tipo está representado por dos pequeñas franjas climáticas que se localizan en las porciones extremas norte y este del territorio municipal.

El territorio se encuentra ubicado en su totalidad en el clima seco, muy cálido y cálido BS (h'). Este tipo de clima se asocia directamente con altas temperaturas anuales, con predominio de vegetación halófila, manglar y escasa selva baja caducifolia.

Referente a la información sobre precipitación, y de acuerdo con la estación meteorológica "Toboloto", se tiene que durante el periodo 1999-2004 el promedio en el municipio fue de 410.4 milímetros (mm), registrándose como el año más seco el de 1999 (con una precipitación promedio anual de 193.9 mm) y el más lluvioso el de 2000 (con una precipitación promedio anual de 598.5 mm).

Particularmente en la zona del proyecto se encuentra un tipo de clima BSo (h')w el cual corresponde a un tipo Árido cálido el cual presenta una temperatura media anual mayor de 22°C, la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C como se muestra en la siguiente figura.



TEMPERATURA PROMEDIO:

Con respecto a la temperatura, la misma estación meteorológica registró para el mismo lapso de tiempo una temperatura promedio para el municipio de 25.8 °C, teniendo además como año más caluroso el de 2003, cuya temperatura promedio anual fue de 26.2 °C, en tanto que el año más frío fue el de 2001 con una temperatura promedio anual de 25.5 °C

VIENTOS DOMINANTES:

En el año 2002 se presentaron vientos dominantes provenientes del Oeste (w) con velocidades medias de 2.3 km/hr y máximos de 45.1 km/hr, se dirigen hacia el Sur a una velocidad promedio de dos metros por segundo (Estación Meteorológica de la Escuela de Biología de la U.A.S).

AIRE: Calidad atmosférica de la región, no está determinada por falta de datos, en la región existen dos estaciones de monitoreo para partículas suspendidas de los cuales, solo una está en operación.

Los intemperismos naturales que se registran para la zona de estudio son las heladas y los ciclones en sus diferentes categorías.

Heladas.

Las heladas son disminuciones repentinas de la temperatura ambiente en un tiempo muy corto (menos de 12 horas).

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

Los días con niebla son un fenómeno que se presenta durante los meses que comprenden las estaciones de otoño e invierno, en los cuales existe poca o nula radiación solar. Es importante remarcar el hecho de que estas nieblas vienen asociadas con los descensos drásticos de temperatura (heladas) que causan graves problemas en la actividad agrícola y acuícola. Los días con heladas se manifiestan en los meses de diciembre y enero.

La incidencia de heladas se presenta en los meses de diciembre y enero con 0.4 y 0.2.

b) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA:

El territorio del municipio de Navolato se localiza dentro de la provincia fisiográfica Llanura Costera del Pacífico, la cual da lugar a la subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa. A su vez en esta subprovincia se distribuye un sistema de topoformas representado por llanuras y playa o barra, principalmente. Territorialmente, las llanuras cubren más del 96% de la superficie municipal, en tanto que la playa o barra sólo abarca poco más de 3.09% de su extensión. En este contexto, el territorio se ubica dentro del sistema de topoformas denominadas llanuras. Es importante mencionar que cada una de estas subprovincias se subdivide a su vez en diversas topoformas que permiten identificar las características específicas del territorio. Cada una de las topoformas representa una unidad homogénea que permite además de identificar sus características particulares, servir de base para efectos de regionalización ecológica.

Geología:

La geología de la zona costera del Estado está representada por tres de las cuatro eras que se reportan para el Estado de Sinaloa. Las eras son la Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica, la que cubre la mayor superficie de la zona costera es la Cenozoica, con el periodo cuaternario. En la zona de estudio encontramos la era Paleozoica y Cenozoica:

La era Cenozoica cuya edad es de 63 millones de años en nuestra entidad, fue el episodio magmático responsable de la edificación del principal rasgo orográfico del noroeste. Representa en mayor o menor proporción en todos los municipios del estado, pero sobre todo en los del extremo occidental. Las rocas asociadas a la secuencia del Oligoceno-Mioceno se tienen una alternancia volcánoclastica arrítmica de arenisca y toba riolítica depositadas en un ambiente continental. La arenisca es de grano fino a medio y la toba representa fragmentos de roca ácida en una matriz vítrea, observándose en ella seudoestratificación, se encuentran formando lomeríos.

El INEGI proporciona información regional referente a la naturaleza de las rocas, su origen y su edad, así como estructuras geológicas que las afectan. Sobre estas últimas tenemos como referencia que no existen fallas y fracturas conectadas o relacionadas con los cuerpos de agua o con las capas de rocas. No existen volcanes ni sismos a los que se les pueda atribuir alguna especial conexión con los mismos. No existen análisis que muestren los niveles de erosión o intemperismo en la región. Las principales rocas o suelos que se distribuyen por el territorio de Navolato se conformaron básicamente en la era del Cenozoico. Los periodos geológicos que se desprenden de esta era son el Cuaternario y el Terciario. En el Cuaternario se generan fundamentalmente la roca o suelo de tipo aluvial, arenisca, eólico, lacustre, litoral y palustre;

en el segundo la arenisca-toba ácida y el basalto. Las rocas que corresponden al periodo Cuaternario cubren el 96.55% del territorio y las del periodo Terciario el 2.21%.

Geomorfología:

Los rasgos geomorfológicos se basaron en la forma del relieve, litología y usos del suelo y vegetación. Lo que permitió diferenciar por su ubicación en una región geomorfológica tipo de tierras bajas, así como por su ambiente y morfología de elevaciones aisladas, llanura costera, estuario, marisma y barras costeras. La presencia de una provincia de llanura costera con una subprovincia fisiográficas de llanura y delta en el territorio municipal, así como las características de sus sistemas de topoformas sin variaciones altitudinales significativas, determina la existencia de superficies topográficas con poca pendiente, que en su gran mayoría no sobrepasan el 5%.

La parte superior nor-noreste tiene suelos que han sido transformados tanto por la acción ambiental como por la presencia de los usos humanos. Esta parte pertenece al Pleistoceno y reciente. Se caracteriza por tener terrazas marinas, gravas, arenas y limos, depósitos aluviales y lacustres con una permeabilidad media a alta. La parte inmediata inferior del territorio pertenece al periodo Terciario continental, cenozoico superior e inferior clástico. Se caracteriza por tener areniscas y conglomerados predominantemente con una permeabilidad media a alta (generalizada). Las formas del relieve topográfico no alcanzan altitudes significativas. No obstante, se identifican de manera aislada las siguientes elevaciones: Cerro El Tigre, con una altitud de 570 msnm; Cerro Vícam, el cual tiene una altura de 210 msnm, y Cerro Chacacuhaxte, con una altitud de 140 msnm. Estas formas relativamente prominentes del relieve se localizan en la porción norte del territorio municipal, específicamente en los límites con el municipio de Mocorito.

La Planicie Costera ofrece condiciones muy favorables para el desarrollo de los asentamientos humanos, las actividades productivas en particular la agricultura y las comunicaciones terrestres.

Navolato se encuentra bajo la influencia hidrológica de la llanura deltaica de la región y la conforma el río Culiacán. Se constituye de materiales aluviales; aunque se carece de la información referente a los suelos, se infieren como limitantes la inundación y la salinidad. Existe agricultura de riego como principal actividad. Hacia la zona de contacto con las marismas y en las zonas pantanosas existe vegetación natural de vegetación acuática y subacuática y halófila. Cuando se sustituye la vegetación natural de estas zonas por agricultura de temporal, por tal motivo esta actividad presentará graves problemas de inundación y salinidad.

La ensenada pabellones se desarrolla en un ambiente de baja energía, por lo que se ubican en la parte interior de las barras costeras. Se constituye de material palustre con suelos Arenosol y Regosol salinos e inundables que soportan vegetación halófila y de mangle. Debido a sus condiciones naturales, sólo permite el desarrollo de especies vegetales especializadas, lo cual manifiesta la fragilidad del ambiente. Las Barras son depósitos marinos que se constituyen por materiales litorales que desarrollan suelos Regosoles y en menor proporción Arenosol en su contacto con las marismas. Salinidad, inundación y erosión eólica, son las principales limitantes de esas unidades. Prevalece la vegetación natural halófila. Las barras costeras son

ambientes muy dinámicos que pueden cambiar su morfología debido a las corrientes de deriva, el oleaje y tormentas. La disponibilidad de materiales (arenas) en las playas bajas arenosas y los vientos favorecen la formación y el desarrollo de áreas de dunas, las que se identifican en las barras costeras ubicadas al Oeste del poblado de Navolato, en la ensenada Pabellones. Estas dunas se encuentran estabilizadas por la vegetación natural, por tal motivo, al presentarse un cambio en el uso del suelo (por agricultura o pastizal), la dinámica de las dunas puede reactivarse y afectar las zonas de cultivo, por esta razón es recomendable tomar medidas de protección del suelo contra la erosión eólica y de las corrientes litorales.

Estos paisajes funcionan como amortiguadores al embate de las olas y son trampas de sedimentos que favorecen la progradación costera hacia el mar. Por este motivo, es importante recordar que un cambio en el uso de suelo trae consigo una alteración de todo el ambiente, que se expresa en problemas como la erosión, retroceso de la línea de costa y pérdida del ecosistema. Por lo anterior es recomendable conservar el paisaje natural, o en su caso, implementar usos capaces de soportar las condiciones físicas prevalecientes (salinidad e inundación).

Susceptibilidad de la zona:

REGIONES SISMICAS EN MÉXICO. Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

El proyecto se encuentra en la zona B la cual es una zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Zonas Sísmicas en México

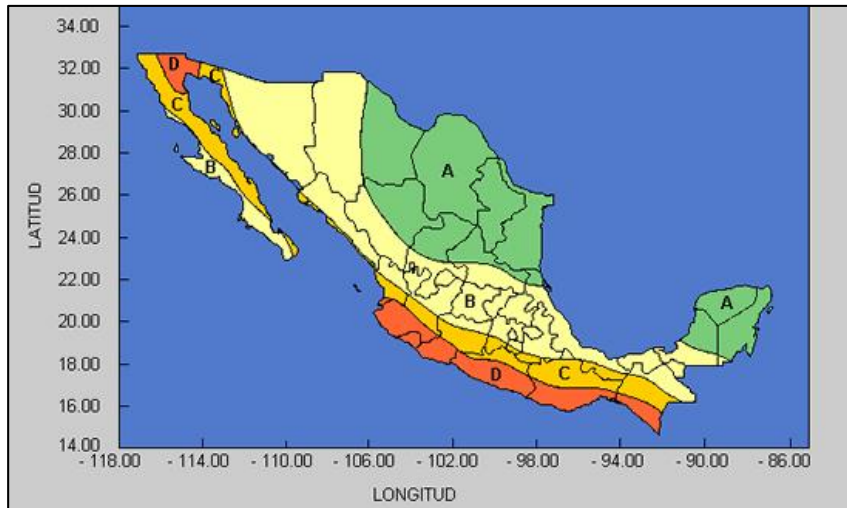


Imagen No. 24.- Regionalización sísmica de la República Mexicana

Fuente: Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.

http://www2.ssn.unam.mx/website/jsp/region_sismica_mx.jsp

Otra división del país está dada por Regiones Sísmicas, Penisísmicas y Asísmicas. Las Zonas sísmicas están localizadas al sur y suroeste de la República, abarca los estados de México, Colima, Michoacán, Guerrero, Morelos, Oaxaca, sur de Veracruz, Chiapas, Jalisco, Puebla y Ciudad de México; las Zonas penisísmicas abarcan la Sierra Madre Occidental, las llanuras de Sonora, Sinaloa, Nayarit, así como la región transversal que va del sur de Durango al centro de Veracruz y, las Zonas asísmicas se sitúan en la parte norte y noreste de México, en casi toda la península de Baja California y en la península de Yucatán.

Áreas de mayor riesgo en México: En sí, las zonas de mayor sismicidad se concentran en la costa occidental del país a lo largo de los bordes de varias placas cuyo contacto es conocido como Trinchera. Se ha utilizado de acuerdo con el SAS, la expresión de “brecha sísmica” a la zona geográfica donde no se han producido sismos de 7 ó más grados en la escala de Richter por un largo periodo de tiempo (50 años o más) para determinar la Brecha de Guerrero (cerca de 100 años de acumulación de energía elástica), la Brecha de Jalisco (aproximadamente 70 años) y la Brecha de Chiapas (con más de 300 años) como las áreas de mayor riesgo en el país.

Sismógrafos y acelerógrafos, estudian la frecuencia de los sismos en esta región y aunque los estudios todavía no están concluidos se puede decir que es probable que en la costa de Guerrero ocurra un gran sismo para liberar energía acumulada, aunque se debe aclarar que con precisión no se sabe cuándo ni dónde y tampoco la magnitud; se sabe que existe un hueco muy grande que va desde el sureste de Petatlán hasta casi Pinotepa Nacional, si esta región

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

se rompe en un sólo movimiento telúrico, éste puede tener una magnitud superior a 8 en la escala de Richter, aunque también pueden ocurrir una serie de sismos de menor magnitud. “Actualmente no hay forma de afirmar cuál de estas dos últimas posibilidades puede suceder” (Instituto de Geofísica de la UNAM, Dr. Shri Krishna Singh). Cabe mencionar que los temblores de 1907 a 1911 fueron menores a 7.9.

RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO.

Estos peligros comprende los temas: fracturas, fallas, erosión, sismos históricos, sismos, volcanes, deslizamientos, hundimientos, derrumbes, flujos de lodo y tsunamis.

En el caso de Navolato, estos no han sido la causa de desastres, ya sea que hayan actuado de forma única o combinada. La mayor parte de los asentamientos humanos no ha sufrido de los embates de la naturaleza con peligros de este renglón. La parte de mayor riesgo para Navolato está representada por la existencia de la falla de San Andrés, que corre paralela al litoral, y aproximadamente a 100 km de la línea de marea media, condición que afecta a la costa del Pacífico, dándole la categoría de zona con riesgo sísmico. A reserva de que estudios más profundos permitan conocer mejor el comportamiento del desplazamiento de las placas oceánicas en el Golfo de California, se puede concluir que el municipio se ubica en una zona de riesgo sísmico y penísísmico.

Sismos

En el municipio de Navolato no se tiene registro histórico que este peligro ha ocasionado algún desastre. Por lo tanto, se cuenta con un periodo de retorno muy grande de aparición. Sin embargo, no se tiene un reglamento de construcción que implemente medidas de seguridad contra este peligro. Si ocurriera un sismo $M \geq 8$, seguramente más del 95% de los edificios de todo tipo tendría un colapso. Se hace evidente su vulnerabilidad de tipo institucional y se debería realizar un estudio fehaciente.

Tsunamis o maremotos

En el municipio de Navolato no se encuentra evidencia ni registro histórico en que este tipo de peligro se haya presentado o causado un desastre. Aunque se encuentra localizado en zona de afectación por tsunami de origen lejano, no se tiene un estudio fehaciente del problema de tal manera que se puedan prever situaciones de peligro. Por lo tanto, se cuenta con un periodo de retorno desconocido.

Se advierte que es necesario realizar estudios técnicos que especifiquen el periodo de retorno para la bahía de Altata y se tipifiquen sus repercusiones. Por fortuna se tiene a la Península de Baja California como defensa natural contra un tsunami de origen lejano, además de contar con la Bahía de Altata que también es un amortiguador natural contra este peligro.

Vulcanismo

En el municipio de Navolato no se encuentra evidencia ni registros históricos de que este tipo de peligro se haya presentado. Este es un aspecto de vulnerabilidad institucional ya que no se tiene un estudio fehaciente del problema de vulcanismo de tal manera que se puedan prever situaciones de peligro. Por lo tanto, se cuenta con un periodo de retorno desconocido.

Erosión

En el municipio de Navolato no se encuentra evidencia ni registro histórico de cualquier naturaleza que este tipo de peligro se haya presentado o causado un desastre. Su tipo de suelo predominante–vertisoles presenta una baja susceptibilidad a la erosión.

RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO

Los fenómenos hidrometeorológicos, son los fenómenos de mayor impacto y recurrencia en el municipio. Para evitar o reducir sus efectos perjudiciales se pueden tomar acciones de dos tipos: las primeras se conocen como medidas estructurales (construcción de obras), y las segundas son las no estructurales (indirectas o institucionales).

Tormentas tropicales

Este tipo de fenómenos hidrometeorológicos se forman con aire cálido que asciende por ser más ligero que el aire frío que existe a su alrededor, generando nubes de crecimiento convectivo del tipo cúmulo. Las condiciones iniciales favorables para su formación son la presencia de aire húmedo en una amplia capa de la atmósfera, la cual se vuelve inestable por la saturación del aire por lo que tiende a elevarse a grandes altitudes generando un fuerte mecanismo de presión.

El municipio de Navolato presenta un ancho aproximado de 60 km por un largo aproximado de 90 km. Es entonces predecible que al caer una tormenta tropical sobre la zona, el territorio sea afectado de una u otra manera. Cuando se presenta una tormenta tropical, los primeros 60 km de distancia al centro de la tormenta se comportan como tal y hasta 20 km de radio después se manifiesta como una depresión tropical en la que las lluvias incesantes afectan al territorio municipal.

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

NÚMERO	FECHA	PERTURBACIÓN TROPICAL	ZONA AFECTADA	RACHAS Km/Hr.
3	09/10/1985	H. Waldo	Culiacán	165
4	22/10/1986	T.T. Roslyn	Culiacán	60
5	12/10/1990	T.T. Rachel	Culiacán	50
6	13/09/1993	H. Lidia	Cul-Navolato	120
7	07/10/1995	H. Ismael	Línea de costa	120
8	16/09/2006	H. Lane	La Cruz de Elota-Laguna de Canachi	250
9	21/10/2006	D.T. Paul	Cul-Navolato	
10	6/09/2008	D.T. Lowell	San Ignacio	
11	18/09/2013	H. Manuel	Centro de Sinaloa	
13	03/11/2013	D.T. Sonia	Culiacán	

Tabla 15.- Huracanes registrados en la región

FUENTE: Subgerencia Técnica de CONAGUA. Gerencia Regional Pacífico Norte, Culiacán, Sinaloa.

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

Heladas

Una helada es un evento de origen meteorológico que ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0 grados centígrados o menos, durante un tiempo mayor a cuatro horas. Este es un evento extraordinario en el territorio navolatense.

El 8 de Septiembre del 2011 se publicó en el Diario de la Federación la declaratoria de desastre natural perturbador a las actividades productivas agrícolas, acuícolas, ganaderas y pesqueras en el que se incluía al municipio de Navolato. Esto, en virtud del fenómeno de helada, que se presentó en Navolato durante los días 3 y 4 de Febrero del 2011.

Vientos Fuertes

Los vientos fuertes en Navolato están asociados con depresiones y tormentas tropicales. Cada ciclo anual se presenta una amenaza de huracán en la región y los vientos fuertes son una de sus expresiones más notorias. El viento es una corriente de aire que se desplaza horizontalmente, originada por el desigual calentamiento de las masas de aire en las diversas regiones de la atmósfera. El tema representa los daños por efecto de vientos intensos, por lo que es un peligro natural.

c) EDAFOLOGÍA:

Se encuentra la unidad de suelo Cambisol con la subunidad éutrico y una clase textural media. Suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes o poco desarrollados. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, hierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. La subunidad éutrico representa suelos que son de ligeramente ácidos a alcalinos.

Litosol: Suelo de piedra. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. No tiene subunidades. Tiene una clase textural media.

Vertisol: En la región podemos encontrar la subunidad crómico, que corresponde a suelos de color pardo o rojizo formados generalmente por rocas calizas.

Solonchak: Son suelos que se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras. Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales. Se presenta la subunidad órtico cuya característica es que no presenta características de otras subunidades. La subunidad gléyico que presentan en el subsuelo es una capa en la que se estanca el agua, esta es gris o azulosa y al exponerse al aire se torna roja.

Particularmente en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto se cuenta con un tipo de suelo Vertisol Eutrico.

d) HIDROLÓGIA:

El Río Culiacán está formado por la confluencia de los ríos Humaya y Tamazula, que vienen desde la sierra Madre Occidental en el estado de Durango y se unen en las proximidades de la ciudad de Culiacán. El Río Humaya es el más largo y caudaloso, nace en el mineral de “Las palmas”, en el estado de Durango, corre de Este a Oeste, se interna a Sinaloa, en donde hace un brusco viaje hacia el Sur, recoge las aguas de varios arroyos como lo son: El San Fernando, Banopa y del pequeño Río Badiraguato; llega frente a la ciudad de Culiacán, donde se une al Tamazula. Este también nace en Durango, en un poblado llamado Topia. La unión de estos dos ríos forma el Río Culiacán, el cual recorre 252 kms hasta desembocar al Golfo de California, frente a la península de Lucenilla. Su cuenca es de 14,200 k2 hasta el puente del ferrocarril Sud-Pacífico.

La trayectoria que sigue el Río Culiacán partiendo precisamente de la ciudad del mismo nombre, es por el Oeste y se conserva así hasta llegar a la ciudad de Navolato, de donde se dirige hacia el Sur, para ir a desembocar en la ensenada del pabellón, frente a la península de Lucenilla. A su paso por el municipio toca los pueblos de Aguaruto, Bachigualato, entre otros. Su longitud desde el punto de su nacimiento hasta la desembocadura es de 72 km., su escurrimiento medio anual es de 3,276 millones de m³.

Agua subterránea:

Las Zonas Hidrológicas han sufrido descensos, la mayor profundidad se encuentra en el Valle de Culiacán con 1.42 m/año, los restantes se encuentran por debajo de 1 m/año. Con respecto a las recuperaciones la máxima es de 1.25 m/año y corresponde al Valle de Culiacán, las demás varían de 0.71 a 0.14 /año.

La calidad del agua subterránea de acuerdo al contenido de sólidos disueltos totales varía de dulce a salada, predominando la primera en el área de estudio.

e) USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN.

Navolato es un municipio costero con una gran extensión de marismas protegidas por la Semarnat por su riqueza natural, hábitat de una gran cantidad de especies de flora y fauna endémicas. Se destina un uso del suelo estimado en 61.98% a la agricultura y un 1.04% a zonas urbanas. La vegetación predominante es de selva (7.79%), matorral (0.24%) y no aplicable (28.95%). Las zonas urbanas están creciendo sobre suelo del Cuaternario y rocas extrusivas del Terciario, en llanura costera; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Vertisol, tienen clima seco muy cálido y cálido y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y selva. (INEGI, 2005)

El municipio está en la llanura costera cubierta por abundante vegetación halófila, manglar, y en menor proporción vegetación secundaria y de dunas costeras. La selva baja caducifolia es escasa.

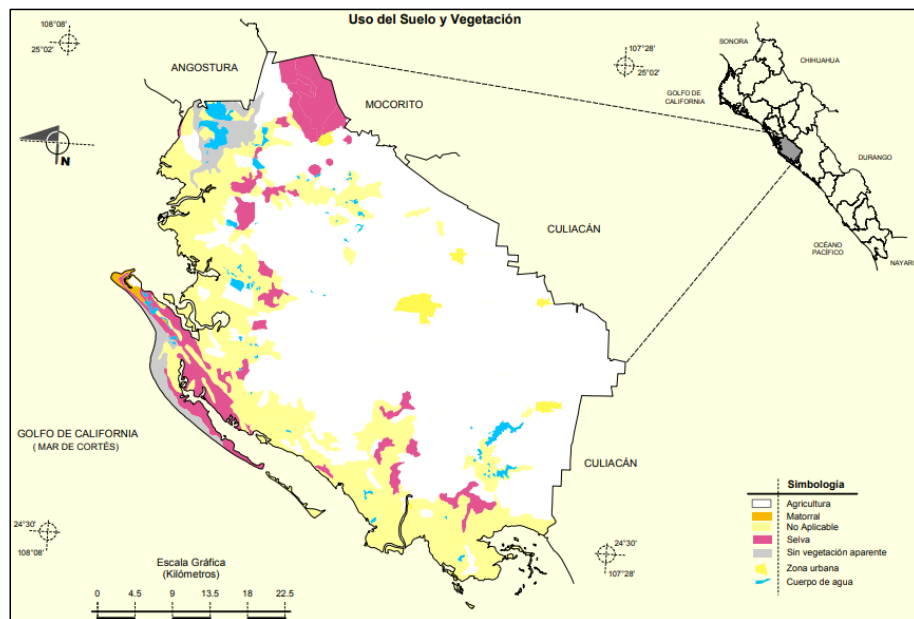


Imagen No. 25.- Mapa: Uso de suelo y vegetación del municipio de Culiacán, Sinaloa.

IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS

METODOLOGÍA

La Vegetación.

Para determinar la vegetación se realiza un recorrido por el área donde se identificaron 5 polígonos con vegetación (arbórea, arbustiva y herbácea) de los cuales se realizó un inventario arbóreo.

Para la identificación y registro de especies vegetales localizadas dentro del área de estudio, utilizamos la técnica de observación directa, mientras que para especímenes no identificados se recolectaron muestras (hoja, tallo, frutos o flor), con la ayuda del equipo para recolectar (prensa botánica y correas, cartón corrugado, papel periódico, lápiz y plumón indeleble, altímetro y brújula, bolsas de plástico de 60 x 80 cm, sobres o bolsas de papel de 8 x 4 cm, mapa de la región, tijeras de podar, navaja de bolsillo, palita de jardín, etiquetas de colecta y libreta de notas) y se prensaron para posteriormente llevar a cabo la determinación en el herbario, siguiendo todo el proceso de recolección y preservación del material recolectado. Frecuentemente al momento de recolectar, o bien durante el proceso de secado se pueden caer y perder ciertas estructuras como flores y frutos por lo que es recomendable guardarlas en pequeñas bolsas de papel y posteriormente analizarlas, aparte de la presencia de estructuras reproductivas y vegetativas, es necesario anexar datos referentes a estructuras no

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

La fauna.

El análisis de las comunidades faunísticas tanto terrestres como acuáticas, radica por un lado, en la convivencia de preservarlas como un recurso natural importante, además de ser indicadores de las condiciones ambientales.

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

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

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

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

a) VEGETACIÓN TERRESTRE

El proyecto para la explotación de material pétreo está situado sobre el cauce del Río Culiacán, se distinguen 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 riparia o Bosque de Galería: Es una comunidad situada justo en el cauce del río, misma que se caracteriza por estar dominada por formas leñosas arbóreas entre las que destacan *Populus dimorpha* (Álamo) y *Salix nigra* (Sauce).

También se encuentra vegetación en los estratos arbustivo y herbáceo tales como *Mimosa pigra* (Cucas), *Karwinskia humboldtiana* (Cacachila), mientras que en los estratos herbáceo predominan una serie de malezas entre las que destacan *Abutilon grandidentatum* (Malva).

LISTADO FLORÍSTICO DEL PREDIO

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTATUS
Estrato Arbóreo			
<i>Ficus padifolia</i>	Higuera	Moraceae	Ninguna
<i>Populus dimorpha</i>	Álamo	Salicaceae	Ninguna
<i>Salix nigra</i>	Sauce	Salicaceae	Ninguna
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Leguminosae	Ninguna
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	Fabaceae	Ninguna
Estrato arbustivo			
<i>Mimosa pigra</i>	Cuca	Fabaceae	Ninguna
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Cacachila	Rhamnaceae	Ninguna
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Euphorbiaceae	Ninguna

<i>Parkinsonia aculeata</i>	Retama	Leguminosae	Ninguna
<i>Acacia cochliacantha</i>	Vinolo	Leguminosae	Ninguna
Estrato herbáceo			
<i>Amaranthus palmeri</i>	Bledo	Amaranthaceae	Ninguna
<i>Rumex crispus</i>	Lengua de vaca	Polygonaceae	Ninguna
<i>Abutilon grandidentatum</i>	Malva	Malvaceae	Ninguna
<i>Abutilon trisulcatum</i>	Pelotazo o Colotahue	Malvaceae	Ninguna

Tabla 16.- Listado florístico del predio.

Se determinaron 14 especies correspondientes a 9 familias entre las que sobresalen las Leguminosae, Salicáceas y las Malvaceae.

En lo que a especies establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de las diferentes categorías se refiere, **no se encontró ninguna.**

MUESTREO FORESTAL DEL PREDIO

En el área del proyecto se identificaron 5 polígonos con vegetación a continuación se muestra una imagen de las áreas con vegetación, además de presentar los cuadros de construcción de cada uno de los polígonos.

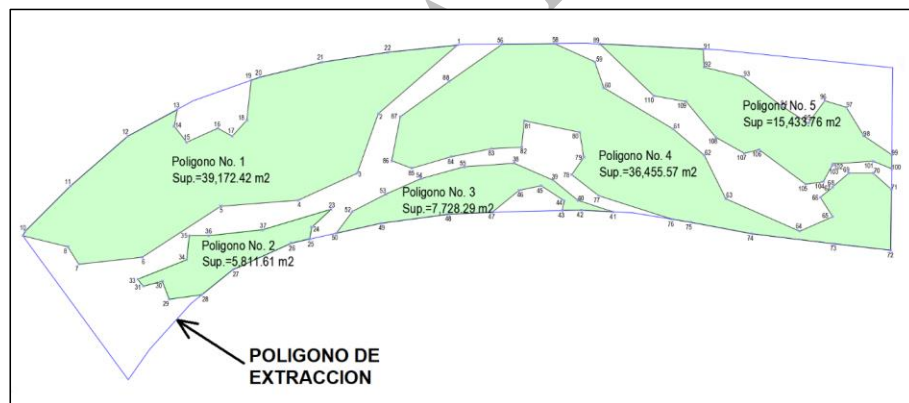


Imagen No. 26.- Áreas con vegetación dentro del polígono del Proyecto

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO No. 1

LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	240,805.394	2,743,782.493
1	2	S 49°01'06.30" O	107.40	2	240,724.315	2,743,712.057
2	3	S 19°36'48.17" O	64.57	3	240,702.642	2,743,651.237
3	4	S 65°12'22.09" O	66.79	4	240,642.010	2,743,623.229
4	5	S 85°53'09.73" O	79.87	5	240,562.350	2,743,617.499
5	6	S 56°47'59.32" O	95.89	6	240,482.112	2,743,564.993
6	7	S 83°48'34.42" O	65.36	7	240,417.136	2,743,557.945
7	8	N 32°13'54.50" O	21.20	8	240,405.831	2,743,575.875
8	9	N 76°27'22.51" O	47.92	9	240,359.240	2,743,587.098
9	10	N 30°12'39.68" E	5.26	10	240,361.887	2,743,591.646
10	11	N 45°07'16.47" E	65.43	11	240,408.251	2,743,637.813
11	12	N 49°01'04.68" E	78.20	12	240,467.288	2,743,689.101
12	13	N 61°38'13.06" E	57.56	13	240,517.936	2,743,716.444
13	14	S 10°48'51.98" O	17.57	14	240,514.638	2,743,699.181
14	15	S 38°19'35.37" E	21.00	15	240,527.663	2,743,682.704
15	16	N 65°29'28.91" E	35.19	16	240,559.687	2,743,697.304
16	17	S 61°07'08.22" E	16.59	17	240,574.217	2,743,689.289
17	18	N 43°29'34.59" E	22.20	18	240,589.493	2,743,705.391
18	19	N 06°04'20.87" E	41.42	19	240,593.874	2,743,746.578
19	20	N 70°20'47.06" E	9.20	20	240,602.538	2,743,749.672
20	21	N 76°21'13.46" E	65.60	21	240,666.290	2,743,765.150
21	22	N 81°34'56.01" E	68.58	22	240,734.133	2,743,775.190
22	1	N 84°08'55.52" E	71.63	1	240,805.394	2,743,782.493
SUPERFICIE = 39,172.42 m2						

Tabla 17.- Cuadro de Construcción 1.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO No. 2

LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				23	240,675.789	2,743,613.958
23	24	S 47°45'14.81" O	27.12	24	240,655.710	2,743,595.722
24	25	S 09°00'42.25" O	12.21	25	240,653.797	2,743,583.662
25	26	S 77°45'12.31" O	19.55	26	240,634.692	2,743,579.515
26	27	S 65°12'29.42" O	65.73	27	240,575.018	2,743,551.952
27	28	S 51°14'09.30" O	41.02	28	240,543.035	2,743,526.270

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

28	29	S 82°35'43.88" O	33.59	29	240,509.725	2,743,521.941
29	30	N 20°36'16.49" O	19.66	30	240,502.808	2,743,540.339
30	31	S 75°33'01.28" O	20.24	31	240,483.210	2,743,535.289
31	33	N 38°39'30.17" O	9.04	33	240,477.565	2,743,542.345
33	34	N 68°07'14.05" E	53.86	34	240,527.547	2,743,562.417
34	35	N 06°36'23.26" E	24.87	35	240,530.408	2,743,587.117
35	36	S 89°55'15.57" E	19.91	36	240,550.321	2,743,587.090
36	37	N 84°01'07.65" E	55.69	37	240,605.703	2,743,592.893
37	23	N 73°16'15.43" E	73.18	23	240,675.789	2,743,613.958
SUPERFICIE = 5,811.62 m2						

Tabla 18.- Cuadro de Construcción 2.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO No. 3

LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				38	240,863.862	2,743,661.571
38	39	S 66°14'09.62" E	43.81	39	240,903.960	2,743,643.916
39	40	S 50°21'25.78" E	32.45	40	240,928.946	2,743,623.214
40	41	S 71°55'30.45" E	37.77	41	240,964.852	2,743,611.495
41	42	N 86°47'50.97" O	32.34	42	240,932.559	2,743,613.302
42	43	S 88°54'52.11" O	19.38	43	240,913.183	2,743,612.935
43	44	N 10°19'20.98" E	10.15	44	240,915.001	2,743,622.918
44	45	N 56°57'23.69" O	28.26	45	240,891.311	2,743,638.328
45	46	S 77°55'50.06" O	23.18	46	240,868.639	2,743,633.480
46	47	S 50°57'18.47" O	35.42	47	240,841.127	2,743,611.166
47	48	S 87°17'00.61" O	44.60	48	240,796.574	2,743,609.052
48	49	S 82°15'15.86" O	69.74	49	240,727.466	2,743,599.652
49	50	S 77°45'12.31" O	47.67	50	240,680.882	2,743,589.541
50	52	N 37°11'37.67" E	28.15	52	240,697.901	2,743,611.968
52	53	N 62°45'04.38" E	37.99	53	240,731.678	2,743,629.363
53	54	N 65°52'32.98" E	39.73	54	240,767.943	2,743,645.604
54	55	N 75°00'37.01" E	46.12	55	240,812.491	2,743,657.532
55	38	N 85°30'16.98" E	51.53	38	240,863.862	2,743,661.571
SUPERFICIE = 7,728.29 m2						

Tabla 19.- Cuadro de Construcción 3.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO No. 4

LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				56	240,851.190	2,743,783.627

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

56	58	N 89°25'38.60" E	54.21	58	240,905.393	2,743,784.169
58	59	S 65°26'16.54" E	45.19	59	240,946.493	2,743,765.385
59	60	S 18°28'44.21" E	28.04	60	240,955.382	2,743,738.787
60	61	S 59°24'38.39" E	82.64	61	241,026.524	2,743,696.732
61	62	S 49°52'48.19" E	41.83	62	241,058.509	2,743,669.779
62	63	S 26°30'48.52" E	50.07	63	241,080.860	2,743,624.977
63	64	S 66°18'02.67" E	82.81	64	241,156.688	2,743,591.692
64	65	N 66°19'36.67" E	36.92	65	241,190.500	2,743,606.515
65	66	N 32°36'34.50" O	23.57	66	241,177.798	2,743,626.369
66	67	N 49°52'14.88" E	16.38	67	241,190.324	2,743,636.928
67	68	N 01°03'40.31" E	0.25	68	241,190.328	2,743,637.173
68	69	N 49°25'26.70" E	21.77	69	241,206.866	2,743,651.336
69	70	N 89°57'17.75" E	25.40	70	241,232.266	2,743,651.356
70	71	S 47°47'15.19" E	25.03	71	241,250.802	2,743,634.540
71	72	S 00°41'42.38" O	62.69	72	241,250.042	2,743,571.855
72	73	N 83°14'45.20" O	58.95	73	241,191.506	2,743,578.787
73	74	N 82°59'00.82" O	84.53	74	241,107.612	2,743,589.113
74	75	N 79°17'56.52" O	63.95	75	241,044.770	2,743,600.988
75	76	N 81°05'53.93" O	18.89	76	241,026.103	2,743,603.911
76	77	N 72°19'56.19" O	79.68	77	240,950.184	2,743,628.093
77	78	N 52°00'31.79" O	35.00	78	240,922.604	2,743,649.634
78	79	N 35°22'06.69" E	21.93	79	240,935.298	2,743,667.517
79	80	N 09°44'53.27" O	26.02	80	240,930.893	2,743,693.159
80	81	N 78°05'42.79" O	57.96	81	240,874.183	2,743,705.114
81	82	S 05°43'20.15" O	27.30	82	240,871.461	2,743,677.952
82	83	S 86°59'53.62" O	31.13	83	240,840.369	2,743,676.322
83	84	S 78°57'43.21" O	42.26	84	240,798.892	2,743,668.231
84	85	S 73°40'38.02" O	42.05	85	240,758.536	2,743,656.413
85	86	N 70°27'32.69" O	21.72	86	240,738.070	2,743,663.677
86	87	N 10°34'30.93" E	46.27	87	240,746.561	2,743,709.157
87	88	N 54°02'58.53" E	61.42	88	240,796.284	2,743,745.218
88	56	N 55°01'29.41" E	67.01	56	240,851.190	2,743,783.627

SUPERFICIE = 36,455.57 m2

Tabla 20.- Cuadro de Construcción 4.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO No. 5

LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				89	240,951.558	2,743,783.745
89	91	S 87°09'56.99" E	106.34	91	241,057.769	2,743,778.487
91	92	S 02°34'39.88" E	18.49	92	241,058.601	2,743,760.011
92	93	S 75°58'06.20" E	41.29	93	241,098.656	2,743,750.001
93	94	S 52°45'56.84" E	49.09	94	241,137.741	2,743,720.297

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

94	95	S 57°23'27.64" E	33.12	95	241,165.636	2,743,702.451
95	96	N 35°34'40.11" E	28.63	96	241,182.290	2,743,725.733
96	97	S 73°09'54.07" E	23.09	97	241,204.388	2,743,719.046
97	98	S 30°58'03.32" E	34.52	98	241,222.152	2,743,689.444
98	99	S 56°20'02.60" E	34.94	99	241,251.233	2,743,670.074
99	100	S 00°41'42.38" O	14.58	100	241,251.057	2,743,655.499
100	101	N 67°37'30.58" O	20.42	101	241,232.172	2,743,663.273
101	102	S 86°30'36.10" O	41.27	102	241,190.981	2,743,660.760
102	103	S 32°10'45.47" O	1.74	103	241,190.052	2,743,659.285
103	104	S 28°10'10.60" O	19.12	104	241,181.027	2,743,642.430
104	105	S 82°04'33.48" O	18.58	105	241,162.629	2,743,639.870
105	106	N 53°16'40.88" O	59.34	106	241,115.067	2,743,675.349
106	107	S 75°54'02.19" O	15.85	107	241,099.692	2,743,671.488
107	108	N 60°23'06.43" O	33.78	108	241,070.327	2,743,688.179
108	109	N 39°19'03.73" O	47.22	109	241,040.407	2,743,724.711
109	110	N 80°24'08.21" O	34.22	110	241,006.662	2,743,730.417
110	89	N 45°56'19.36" O	76.68	89	240,951.558	2,743,783.745
SUPERFICIE = 15,433.76 m2						

Tabla 21.- Cuadro de Construcción 5.

RESUMEN DE SUPERFICIES CON VEGETACION

	Sup. (m2)	Sup. (Ha)
POLIGONO CON VEGETACION No. 1	39,172.42	3-91-72.42
POLIGONO CON VEGETACION No. 2	5,811.62	0-58-11.62
POLIGONO CON VEGETACION No. 3	7,728.29	0-77-28.29
POLIGONO CON VEGETACION No. 4	36,455.57	3-64-55.57
POLIGONO CON VEGETACION No. 5	15,433.76	1-54-33.76
TOTAL	104,601.66	10-46-01.66

Tabla 22.- Resumen superficies con Vegetación.

Listado de árboles encontrados en cada uno de los polígonos:

Polígono con Vegetación Área 1, Sup. 39,172.42 m2

NUMERO	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	DAP	ALTURA
1	Higueras	<i>Ficus padifolia</i>	0.80	20
2	Higueras	<i>Ficus padifolia</i>	0.65	18

3	Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.68	20
4	Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.60	15
5	Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.60	15
6	Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.65	24
7	Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.70	20
8	Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.65	18
9	Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.75	22
10	Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.80	21
11	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.35	15
12	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.30	10
13	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.30	8
14	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.45	20
15	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.300	12
16	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.65	5
17	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.73	8
18	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.35	4
TOTAL : 18				

Tabla 23.- Inventario de Flora Polígono 1.

Polígono con Vegetación Área 2, Sup. 5,811.61 m2

NUMERO	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	DAP	ALTURA
1	Higueras	<i>Ficus padifolia</i>	0.60	20
2	Higueras	<i>Ficus padifolia</i>	0.40	18
3	Higueras	<i>Ficus padifolia</i>	0.30	15
4	Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.50	20
5	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.30	8
6	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.38	12
7	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.35	10
TOTAL : 7				

Tabla 24.- Inventario de Flora Polígono 2.

Polígono con Vegetación Área 3, Sup. 7,728.29 m2

NUMERO	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	DAP	ALTURA
1	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.30	8
2	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.40	10

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

3	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.42	14
4	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.45	16
5	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.32	8
6	Higueras	<i>Ficus padifolia</i>	0.45	15
7	Higueras	<i>Ficus padifolia</i>	0.60	18
8	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.90	20
9	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.97	25
10	Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	0.61	5
11	Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	0.29	3
12	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.25	15
13	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.30	19
14	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.26	14
TOTAL : 14				

Tabla 25.- Inventario de Flora Polígono 3.

Polígono con Vegetación Área 4, Sup. 36,455.57 m²

NUMERO	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	DAP	ALTURA
1	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.30	10
2	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.35	15
3	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.27	3
4	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.42	4
5	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.36	4
6	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.85	5
7	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.25	4
8	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.66	6
9	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	2.15	20
10	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	2.45	21
11	Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	0.9	21
12	Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	0.36	4
13	Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	0.45	5
TOTAL : 13				

Tabla 26.- Inventario de Flora Polígono 4.

Polígono con Vegetación área 5 15,433.76 m2

NUMERO	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	DAP	ALTURA
1	Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	0.60	15
2	Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	0.80	20
3	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.40	14
4	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.30	6
5	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.45	15
6	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.20	4
7	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.30	8
8	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.35	14
9	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.32	9
10	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.20	10
11	Alamos	<i>Populus dimorpha</i>	1.76	18
12	Alamos	<i>Populus dimorpha</i>	1.27	13
13	Alamos	<i>Populus dimorpha</i>	0.9	20
14	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.35	15
15	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.25	13
TOTAL :15				

Tabla 27.- Inventario de Flora Polígono 5.

De acuerdo al resultado del inventario realizado en el polígono del proyecto con una superficie de 157,405.70 m², la abundancia estimada por unidad de espacio en el polígono con vegetación de superficie es:

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	ARBÓREO EXISTENTE	IND. TOTAL/m ²
Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	16	0.00010164
Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	10	0.00006335
Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	29	0.00018423
Sauce	<i>Salix nigra</i>	8	0.00005082
Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	4	0.00002541
	Total	67	0.00042545

Tabla 28.- Abundancia por unidad de espacio en el polígono.

La abundancia relativa es de **0.00042545 individuos/m² en el estrato arbóreo**, para el área del proyecto. La vegetación se desarrolla alguna sobre la orilla del cauce del río y otra está obstaculizando el flujo de las corrientes provocando inundaciones frecuentes en épocas de lluvia.

EN TOTAL SE TENDRÁ LA REMOCIÓN DE **67 ÁRBOLES** CON UNA ALTURA PROMEDIO DE 13 m PRESENTES ACTUALMENTE 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.

La fauna que se encontró en el área del proyecto son mamíferos silvestres que tienen mayor talla se observaron huellas de Tlacuache (*Didelphis marsupialis*, Ardilla (*Sciurus variegatus*), y Liebre (*Lepus alleni*), también se observaron algunas aves que utilizan la vegetación como área de descanso, hábitat y de alimentación como Garza blanca (*Ardea alba*), Paloma ala blanca (*Zenaida asiática*), Zanate (*Quiscalus mexicanus*), Cenzontle (*Mimus polyglottos*) y Cormoran (*Phalacrocorax olivaceus*). En relación a reptiles se encontró Güico (*Cnemidophorus costatus*), Cachoron arborícola (*Scolophorus magister*) y Iguana (*Iguana iguana*).

MAMIFEROS SILVESTRES				
Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Estatus	Distribución
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	Didelphidae	Ninguna	
<i>Sciurus variegatus</i>	Ardilla	Sciuridae	Ninguna	
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Leporidae	Ninguna	

Tabla 29.- Listado de mamíferos en las colindancias.

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

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001, **NO SE ENCONTRÓ ESPECIE EN ALGÚN ESTATUS.**

REPTILES				
Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Estatus	Distribución
<i>Cnemidophorus costatus</i>	Güico	Cnemidophoridae	Ninguno	
<i>Scolophorus magister</i>	Cachoron arbícola	Scolophoridae	Ninguno	
<i>Iguana iguana</i>	Iguana Verde	Iguanidae	Pr	

Tabla 30.- Listado de Reptiles.

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encontró una especie sujeta a protección especial la cual es *Iguana iguana*.

AVES		
Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Ardeidae
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de ala blanca	Columbidae
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Icteridae
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	Mimidae
<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormoran	Phalacrocoracidae

Tabla 31.- Listado de aves.

No se encontró especies en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

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

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Valor
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Leporidae	Autoconsumo
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae	Autoconsumo

Tabla 32.- Fauna con algún valor (autoconsumo).

IV.3.3. PAISAJE.

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

En las áreas cercanas al sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, se observan situaciones de socavación de paredones las cuales provocan pérdidas de terrenos en áreas productivas y centros de población, 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 río, 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 cauce del Río Culiacán se encuentra impactado por el desarrollo de la agricultura, la ganadería y la extracción de materiales pétreos sin un plan de manejo específico.

a) Visibilidad

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

atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

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

b) Calidad paisajística

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

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

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

c) Fragilidad del paisaje

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

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

IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

a) DEMOGRAFÍA

El polígono del proyecto se encuentra sobre el Río Culiacán a una distancia aproximada de 1.4 km de la localidad San Pedro en el municipio de Navolato, Sinaloa.

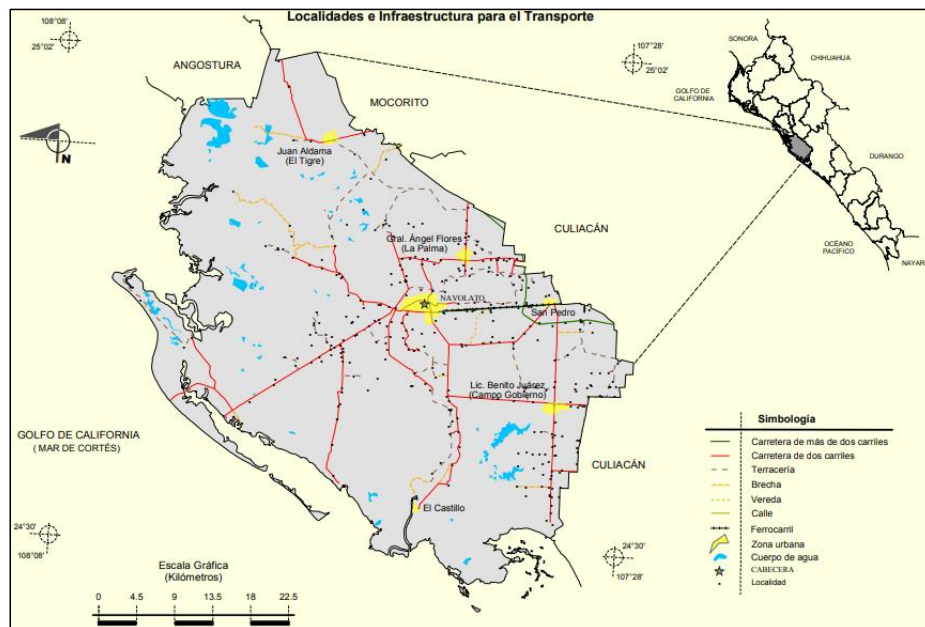


Imagen No. 27.- Municipio de Navolato.

REGIÓN ECONÓMICA.

La población total del Estado de Sinaloa tiene 2,767,761 habitantes, de los cuales 135,603 corresponden al municipio de Navolato, según el XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI), de los cuales 52,319 son económicamente activos (P.E.A.), esto representa el 38.58% del total.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)⁽¹⁾	52,319	37,339	14,980	71.36	28.64
Ocupada	50,581	35,915	14,666	71.00	29.00
Desocupada	1,738	1,424	314	81.93	18.07
Población no económicamente activa⁽²⁾	49,970	14,035	35,935	28.08	71.92

Tabla 33.- Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010

Notas:

⁽¹⁾ Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

⁽²⁾ Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*.

NÚMERO Y DENSIDAD DE HABITANTES.

Núcleos de población cercanos al proyecto, según el Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI).

LOCALIDADES	HABITANTES	HOMBRES	MUJERES
San Pedro	3,848	1,917	1931
La Bebelama de San Pedro	943	472	471
Los Arredondo (Los Arredondo de San Pedro)	509	260	249
Cofradía de San Pedro (Cofradía de la Estancia)	923	505	418
Laguna de San Pedro	433	225	208
Lo de Saucedá	526	270	256
Yebavito	1,252	640	612
La Campiña De San Pedro (La Campiña)	110	63	47
Cofradía de Navolato (Cofradía de los Rocha)	1,503	742	761
Bariometo	1,171	590	581
Total	11,218	5,684	5,534

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

MARGINACIÓN.

Distribución porcentual de indicadores de marginación en el municipio de Navolato, se tomó el municipio por que es donde tienen mayor influencia el proyecto

Índice de Marginación

Distribución porcentual de indicadores de marginación en el municipio de Navolato

Indicador	Valor
Índice de marginación	-0.83230
Grado de marginación(*)	Bajo
Índice de marginación de 0 a 100	18.27
Lugar a nivel estatal	11
Lugar a nivel nacional	1,898

Tabla 34.- Índice de Marginación

Nivel de escolaridad de la población, 2010

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010

Nivel de escolaridad	Total	Mujeres	Hombres	Representa de la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	7,980	4,252	3,728	8.46%	8.98%	7.93%
Primaria completa	16,473	7,921	8,552	17.46%	16.73%	18.19
Secundaria Completa	15,415	7,606	7,809	16.34%	16.07%	16.61%

Tabla 35.- Distribución porcentual de la población por características.

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

Fuente: CONAPO con base en el INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

Para el caso de las poblaciones aledañas al Proyecto, en cuanto a la existencia y déficit de los servicios de vivienda, agua entubada, drenaje y energía eléctrica a continuación se expresan en la siguiente tabla:

VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS.

- De acuerdo con el INEGI en el año 2010, el total de viviendas particulares habitadas en el municipio de Navolato, Sinaloa fue de 33 mil 192 viviendas, 917 viviendas más con respecto al año 2005 que fue de 32 mil 275, lo que en términos relativos significó un crecimiento de 2.84%.
- De las 33 mil 192 viviendas, 2 mil 934 (8.83%) tienen 1 cuarto; 6 mil 469 (19.48%) cuentan con 2 cuartos; 23 mil 549 (70.94 %) tienen 3 cuartos y más.
- Los indicadores de vivienda del Censo de Población y Vivienda 2010 que no se observaron en el Censo 2005 fueron los siguientes: 17 mil 508 viviendas del total de vivienda particulares habitadas disponen de radio; 16 mil 024 disponen de Automóvil, 5 mil 756 disponen de Computadora, 23 mil 901 disponen de teléfono celular y 3 mil 435 disponen de internet.

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

Viviendas particulares habitadas por características en materiales de construcción, 2010

Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas	%
Piso de tierra	2,006	6.05
Piso de cemento o firme	25,112	75.80
Piso de madera, mosaico u otro material	5,789	17.47
Piso de material no especificado	223	0.67
Techo de material de desecho o lámina de cartón	1,607	4.79
Techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil	2,303	6.86
Techo de teja o terrado con vigería	1,388	4.13
Techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla	27,988	83.36
Techo de material no especificado	291	0.87
Pared de material de desecho o lámina de cartón	455	1.36
Pared de embarro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma	549	1.64
Pared de madera o adobe	375	1.12
Pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	31,979	95.24
Pared de material no especificado	216	0.64

Tabla 36.- Características de las viviendas particulares.

URBANIZACIÓN

Vialidades de Acceso al área de proyecto

VIALIDAD	LIMITES
Carretera Culiacán-Navolato	Desde: salida oeste de la ciudad de Culiacán, tomando la carretera a Navolato. Hasta: llegar a la localidad de San Pedro.
Calles en San Pedro	Entrando por el tercer puente que cruza el canal hasta el Obelisco a la batalla de San Pedro.

Tabla 37.- Vialidades al área del proyecto.

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

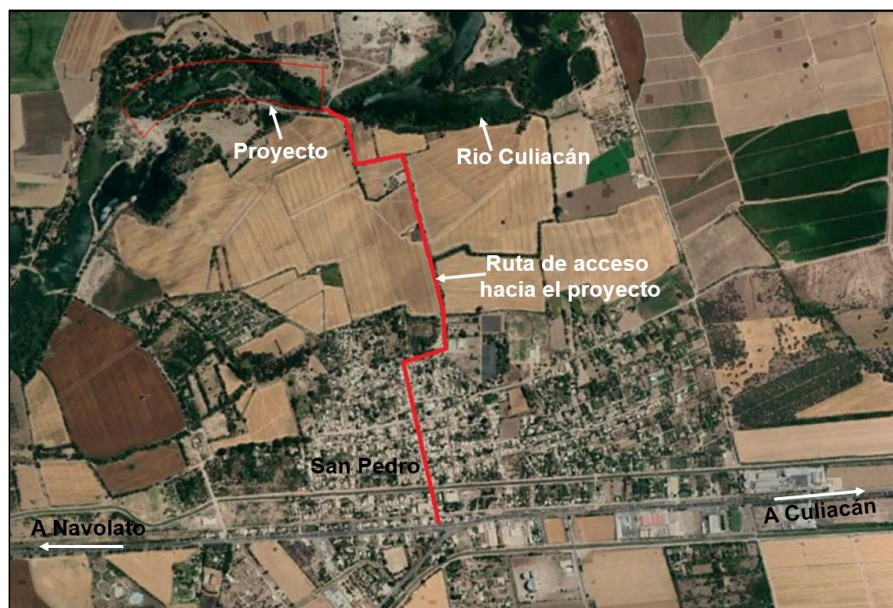


Imagen No. 28.-Acceso al área del proyecto

b) ASPECTOS ECONÓMICOS

Principales Actividades Productivas:

Agricultura

La actividad principal es la agricultura, siendo sus productos principales la caña de azúcar, el maíz y las hortalizas.

Ganadería

La ganadería es de tipo extensiva, ya que en la tecnificada, sólo existen dos corrales de engorda y tres establos lecheros. La estructura del hato ganadero está muy diversificada ya que el 82% de los productores posee entre 1 y 50 cabezas de ganado y sólo el 18% entre 51 y 300 semovientes.

Pesca

Su litoral de 80 kilómetros es amplio en recursos naturales, ya que ofrece hermosas playas, además de las islas de Baradito, Redo y San Juan. La bahía de Altata se distribuye en 9 mil 100 hectáreas. Se cuenta con granjas acuícolas y 36 sociedades cooperativas. Por su

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

configuración geográfica la actividad pesquera es sobresaliente, al producir cerca de 4 mil toneladas, en donde destacan camarón, almeja, cazón, y lisa entre otros; ello asegura el empleo a aproximadamente a 2 mil 104 personas.

Industria

Las ramas más importantes son la industria azucarera y la fabricación de fibropáneos a partir del bagazo de caña.

c) FACTORES SOCIOCULTURALES

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

IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

a) MEDIO FÍSICO

Clima:

Particularmente en la zona del proyecto se encuentra un tipo de clima BSo(h')w el cual corresponde a un tipo Árido cálido el cual presenta una temperatura media anual mayor de 22°C, la temperatura del mes mas frio es mayor de 18°C como se muestra en la siguiente figura.

Geología y Geomorfología:

Los aspectos considerados de interés para el desarrollo del proyecto, al tratarse de un proyecto de extracción de materiales pétreos, tienen que ver precisamente con el origen del propio recurso no metálico que pretende aprovecharse.

Los depósitos corresponden a sedimentos de origen fluvial y cronológicamente reciente; son paquetes de aglomerados ricos en cantos rodados, grava y arena hacia el lecho principal del cauce. En las márgenes del canal del cauce del río, se encuentran depósitos de gravas, arcillas, arenas y limos. Esta característica litológica es precisamente lo que hace interesante el proyecto de extracción.

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

La topografía del lugar es plana con la presencia de pequeñas elevaciones que se han estabilizado, éstas tienen poca altura, por lo que en general el sitio se puede considerar

ligeramente llano y con vegetación del tipo sucesión secundaria, vegetación típica de la agricultura y áreas bosque de galería, siendo el típico paisaje de ribera.

Aire:

La buena o mala calidad del aire de una región está relacionada con diversos y complejos factores, como el tipo de relieve (factor físico), las reacciones químicas de los contaminantes en la atmósfera y su dispersión (factores químicos y meteorológicos), los usos y costumbres de la población (factores sociales), las actividades económicas y el uso y aprovechamiento de la tecnología (factores económicos y tecnológicos).

De forma general, la calidad del aire en las ciudades es atribuida esencialmente a las emisiones contaminantes generadas por el uso de automóviles, por la producción industrial, comercial y por los servicios

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

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

El suelo:

En el municipio de Navolato predominan rocas sedimentarias pertenecientes al Cenozoico de la era cuaternaria. Los suelos son en su mayoría solonchak, cambisol y Vertisol.

Agua superficial:

En el río el agua es de buena calidad y mantienen el caudal ecológico para el sostenimiento de la vida acuática aun en época de estiaje.

Aguas Subterráneas:

En términos generales, la calidad del agua en todos los acuíferos cercanos al área del proyecto, es apta para el consumo humano.

b) MEDIO BIÓTICO

Vegetación: La vegetación se encuentra totalmente impactada por la transformación de uso del suelo de forestal a agrícola.

Fauna: Los recorridos de campo que se efectuaron en las colindancias el área de estudio y en base a las entrevistas que se realizaron a los pobladores aledaños al proyecto de

explotación de arenas las especies que se describieron anteriormente tanto en el margen del río y sus llanuras son escasas, debido a las actividades antropogénicas existentes en la zona.

c) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

La principal actividad económica en Navolato es la Agricultura para lo cual destina el 61.98% del uso de suelo de su territorio, sin embargo tienen otras alternativas nacientes como el turismo impulsado para sus playas, islas y dunas costeras. Se registra la pesca y acuicultura como actividades importantes en el municipio por lo cual gran número de sus asentamientos poblacionales se encuentra en la zona de la costa perteneciente a la franja costera del Pacífico.

El desarrollo regional de Navolato apunta hacia la diversificación económica, a la agroindustria se agrega la acuicultura, el turismo y la industria textil, buscando avanzar en forma más equilibrada y sostenible.

CONSULTA PÚBLICA

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

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

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

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

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

V.11. 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.

Hábitat de la 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 económica y el desarrollo sectorial.

V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS POTENCIALES
Agua superficial y subterránea	Alteración y contaminación potencial del acuífero, y el agua superficial que conduce el cauce 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.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS POTENCIALES
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 local.	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 38.- Lista indicativa de indicadores de impacto.

V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

V.1.3.1. CRITERIOS.

Para la evaluación de los impactos se usaron escalas, tomando 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 evaluó 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 la lista de Control se determinaron todas las actividades a desarrollar en cada fase y etapa. Se determinaron los factores a considerar; tenemos:

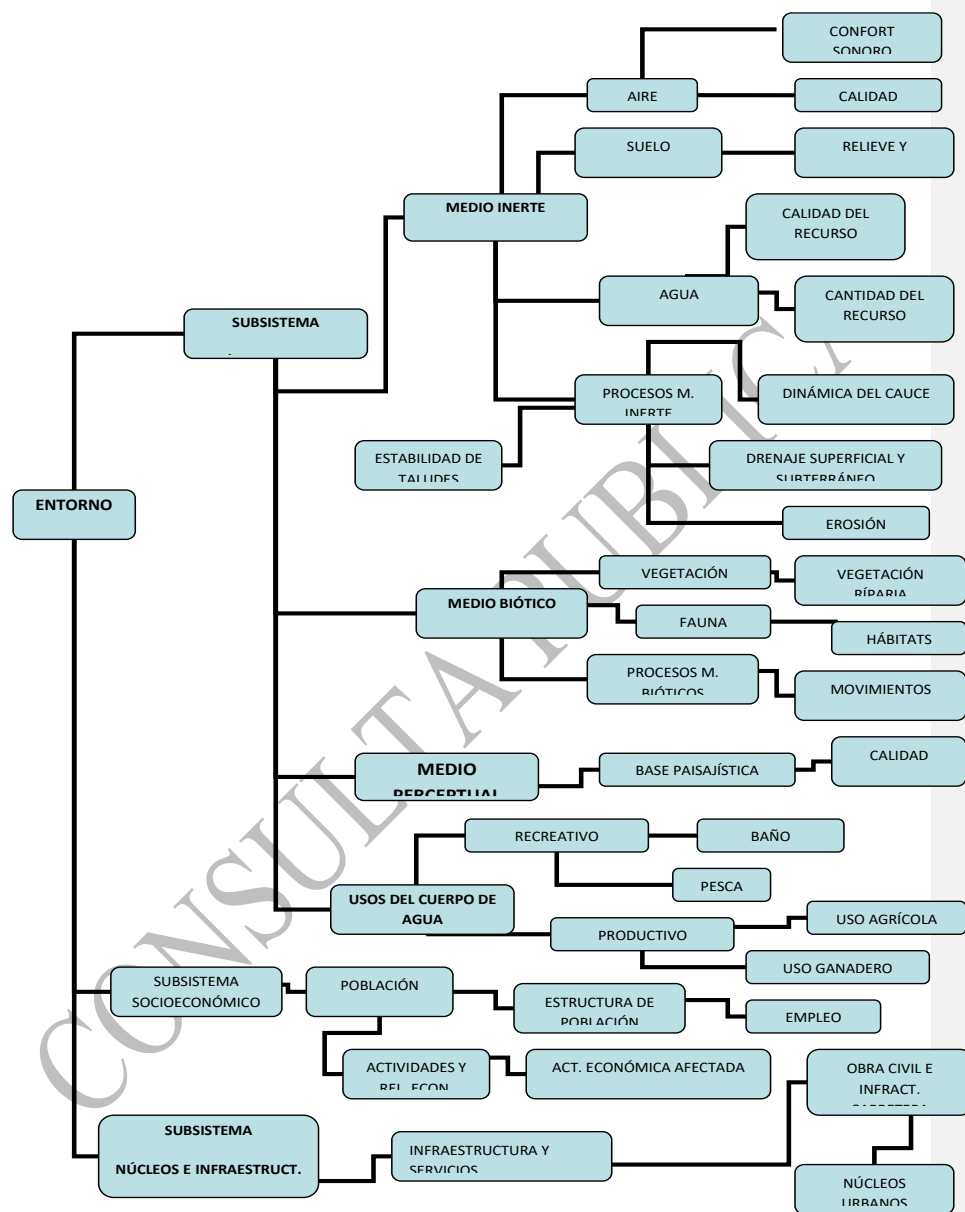
- Características Físico-Químicas.
- Características Biológicas.
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales).
- Relaciones Ecológicas.

Se planearon 3 etapas (Preparación del sitio, Explotación 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	--	---	-	--	---	a	---	---	---
		Calidad superficial	-	--	---	-	--	---	a	---	b	---
		Funcionamiento hidráulico del río	-	B	---	-	--	---	B	---	---	---
	Suelo	Drenaje vertical	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 39.- Matriz de Leopold.

VALORACIÓN DE IMPACTOS

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

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

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

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

Índice de incidencia:

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

Atributos:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I = Inmediatez

A = acumulación

S = Sinergia

M = Momento

P = Persistencia

R = Reversibilidad

Rc = Recuperabilidad

P = Periodicidad

C = Continuidad

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

	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
	Fácil	1	
Recuperabilidad	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.- ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

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

a) Descripción: Se generará un impacto adverso al retirar los árboles ya que estos cumplen varias funciones, entre ellas la de filtrar el aire, tomando en cuenta que la proyección de árboles a retirar en el área del proyecto es de 67 árboles que están dispersos en el área del proyecto, esta es una cantidad baja debido a que la zona ya se encuentra impactada.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		49
Incidencia estandarizada ($Is = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.79

c) Magnitud: la proyección de árboles a retiraran del área del proyecto son pocos, por lo tanto, la magnitud es baja.

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de árboles.	0.30	0.79	0.24

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

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

- a) Descripción: la poca vegetación que se encuentra sobre el cauce en la zona de trabajo, será retirada con una excavadora y por medios manuales, esta afectación es de carácter temporal.

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

- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

- c) Magnitud: Tomando como referencia que la zona se encuentra en zonas donde se ha llevado a cabo extracción de materiales pétreos y áreas destinadas para la agricultura de temporal, le asignaremos una calificación de 0.60.

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 maquinaria	0.30	0.08	0.02

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 debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: El retiro de vegetación genera erosión en los suelos debido al arrastre de partículas por la acción dinámica del agua, pero en este caso se retirarán 22 árboles, vegetación herbácea y arbustiva que se encuentran en el cauce del río, donde se llevará a cabo la extracción y aprovechamiento de material, ya que estas acciones forman parte del proyecto en estudio.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Im + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		47
Incidencia estandarizada ($Is = I - Imin / Imax - Imin$)		0.74

c) Magnitud: El suelo actualmente presenta erosiones debido a la deforestación en la zona destinada a la agricultura de temporal donde ya se han llevado a cabo extracciones de materiales en el río, con esto se considera un valor para este de 0.60, con la ejecución del proyecto se eliminara toda la vegetación del área pero también el elemento suelo por la ampliación del cauce, entonces podemos considerar un valor para la calidad del suelo con la ejecución del proyecto de 0.3

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Erosión del suelo.	0.60	0.30	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.30	0.74	0.22

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	3
Sinergia	Media	2
Momento	Mediano plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		41
Incidencia estandarizada ($Is = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.58

c) Magnitud: Considerando que en el área de proyecto existen pocos árboles que serán retirados, herbáceas y arbustivas y que se trata de un suelo muy permeable como lo son los formados por materiales sueltos o semiconsolidados, tales como gravas, arenas y limos, se considera una magnitud sin proyecto de 0.60, y con la ejecución del proyecto ya retirando la vegetación de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Recarga de agua del acuífero	0.60	0.30	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.30	0.58	0.17

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Mediano plazo	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A Corto plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		44
Incidencia estandarizada ($Is = I - Imin / Imax - Imin$)		0.66

c) Magnitud: Tomando en cuenta la alta permeabilidad del suelo, 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 0.50

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Drenaje vertical	1.0	0.50	0.50

d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.50	0.66	0.33

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Peligrosos	Residuos Sólidos	Aguas Residuales
Signo	Positivo, negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	3	3	3
Sinergia	Leve, media, fuerte	2	2	2
Momento	Corto, medio, largo	1	1	2
persistencia	Temporal, Permanente	3	1	3
Reversibilidad	A corto, mediano, y largo plazo	2	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	2	2	2
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia ($I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		42	36	43
Incidencia estandarizada ($Is = I - Imin / Imax - Imin$)		0.61	0.45	0.63

c) Magnitud.

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

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

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

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

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

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Residuos Peligrosos	0.50	0.61	0.30
Residuos Sólidos	0.30	0.45	0.13
Aguas Residuales	0.40	0.63	0.25

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		54
Incidencia estandarizada ($Is = I - Imin / Imax - Imin$)		0.92

c) Magnitud: En base a las condiciones que presenta actualmente el río, donde se aprecia los restos de basura, troncos y ramas, se considera lo siguiente; un valor actual de 0.30, 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.	0.30	0.90	0.60

d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro basura y restos de materia orgánica	0.60	0.92	0.55

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

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

a) Descripción: Impacto producido sobre la estructura poblacional de la flora existente en el área del proyecto y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de desmonte, no se encontraron especies en algún estatus en la norma.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Medio	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		50
Incidencia estandarizada ($Is = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.82

c) Magnitud. Para determinar la magnitud de impacto sobre la vegetación se considera la densidad de vegetación presente en el área del proyecto y la presencia de alguna especie enlistada en la norma, para lo cual se considera un valor actual sobre este sistema de 0.60 y con el desarrollo del proyecto de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estructura poblacional de flora	0.60	0.30	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.30	0.82	0.24

R = Impacto producido sobre la flora: Se considera que se generará un **IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO**.

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

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

b) Caracterización e incidencia

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Largo plazo	3
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		45
Incidencia estandarizada ($Is= I-I_{min}/I_{max}-I_{min}$)		0.68

c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre la fauna se considera las presiones que se ejercen sobre ella por el desarrollo de las actividades antropogénicas, así como el grado de perturbación de la zona y el estatus en las que se encuentran, en el área de estudio se encontró una especie en estatus (*Iguana iguana*) Iguana verde, según la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se considera un valor actual de 0.90 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	0.90	0.30	0.60

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.60	0.68	0.41

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	Perjudicial	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Difícil	3
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		48
Incidencia estandarizada ($Is = I - Inm / Imax - Imin$)		0.76

c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre el hábitat de la fauna se considera las presiones que se ejercen sobre ella debido a que esta zona se encuentra impactada por bancos de materiales, también se toma en cuenta el retiro de vegetación en el área del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Hábitat de la Fauna	0.60	0.30	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	0.76	0.23

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 a que esta zona se encuentra impactada por bancos de materiales, así también como el pastoreo cercano al área del proyecto.

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

II.- ETAPA DE OPERACIÓN.

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Perjudicial	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Corto Plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		35
Incidencia estandarizada ($Is= I-Imin/Imax-Imin$)		0.42

c) Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor de 0.80, o sea que es de calidad media, tomando en cuenta que solo estará operando una excavadora, un cargador frontal y tres camiones la magnitud con el proyecto es 0.50.

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

d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria.	0.30	0.42	0.13

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 definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

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

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

d) Valor final / evaluación.

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

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	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		42
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.61

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 0.70, y con la ejecución del proyecto el cual tendrá circulación de equipo podemos estandarizar que se tienen un valor de 0.40.

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.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria	0.30	0.61	0.18

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	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = \text{Inm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		48
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$)		0.76

c) Magnitud: El agua del río Culiacán presenta generalmente un mínimo de sólidos suspendidos debido a la vegetación en gran parte de las riberas y a las avenidas máximas en época de lluvias, lo cual ocasiona la erosión de los suelos, por lo cual se le puede asignar un valor a este elemento de 0.70, con el dragado del río se tendrán un gran número de partículas suspendidas en un radio aproximado alrededor de la draga de 10 m, dispersándose en base a las corrientes, por lo que le asignamos un valor de 0.30 con la ejecución del proyecto.

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

d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.40	0.76	0.31

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = \text{Inm} + 3\text{A} + 3\text{S} + \text{M} + 3\text{P} + 3\text{R} + 3\text{Rc} + \text{Pr} + \text{C}$)		48
Incidencia estandarizada ($I_s = I - \text{Imin} / \text{Imax} - \text{Imin}$)		0.76

c) Magnitud. En base a las condiciones de asolvamiento que presenta el río actualmente se considera un valor actual del funcionamiento del río de 0.30, y con el dragado y ampliación del cauce se tendrá un buen funcionamiento hidráulico del río por lo que se considera un valor de 1.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Funcionamiento hidráulico del río.	0.30	1	0.70

d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material, ampliación del cauce.	0.70	0.76	0.53

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

17.- Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y de la recarga de los acuíferos debido a la extracción de los materiales pétreos a una profundidad de 2.25 m tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

c) Magnitud: Tomando la alta permeabilidad del suelo presente en el área la cual tienen una alta capacidad de drenado vertical y que las partes altas de las cuencas son zonas de recarga permanentes de los acuíferos, se analiza el impacto que se tendrá sobre el drenaje vertical y la recarga de los acuíferos en la zona, con el dragado del río a una profundidad de 2.25 m. podemos asignar un valor de actual de recarga de los acuíferos y su nivel freático de 1.0 (el valor máximo como componente ambiental), y con la ejecución del proyecto el cual ocasionara el drenado del agua en forma horizontal hacia el río puesto que se tendrá una cota más baja para su nivel freático se considera un valor de 0.5 ya que se dragarán 2.25 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.

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

d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material a una profundidad de 2.25 m.	0.50	0.76	0.38

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2

Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
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 esta acción solo se presenta al estar trabajando cerca del punto final de la sección marcada por CONAGUA como límite para el establecimiento de las riberas, y que actualmente los taludes de los ríos presentan poca erosión, debido a la deforestación y la acción dinámica del agua, asignaremos un valor inicial de 0.80, considerando la ejecución del proyecto en el cual está considerado hacer terrazas y aumentar la capacidad de los cauces lo cual evita la erosión de los taludes, por lo que asignaremos un valor de 0.50:

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estabilidad y erosión de los taludes.	0.80	0.50	0.30

d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incendencia	Valor final
Extracción del material	0.30	0.68	0.21

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Peligrosos	Residuos Sólidos	Aguas Residuales
Signo	Positivo, negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	3	3	3
Sinergia	Leve, media, fuerte	2	2	2
Momento	Corto, medio, largo	1	1	1
persistencia	Temporal, Permanente	3	1	1
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 ($I = \text{Inm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		42	33	36
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$)		0.61	0.37	0.45

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	0.50	0.30

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	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Residuos Peligrosos	0.50	0.61	0.305
Residuos Sólidos	0.30	0.37	0.111
Aguas Residuales	0.30	0.45	0.135

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

tributos	Caracterización	Traf, maquinaria	Emisiones a la atmósfera	Emisiones de acústica
Signo	Positivo, negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	1	3	3
Sinergia	Leve, media, fuerte	1	2	2
Momento	Corto, medio, largo	2	2	2
persistencia	Temporal, Permanente	1	1	1
Reversibilidad	A corto, mediano , y largo plazo	1	2	1
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	1	2	1
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		22	37	31
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.08	0.47	0.32

c) Magnitud.

Trafico de maquinaria y equipo: El tráfico de la maquinaria es temporal ya que solo se presentará en la etapa de preparación y construcción.

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

Emisiones a la atmósfera: Se tendrán emisiones a la atmósfera debido al uso de maquinaria y equipo en la etapa de construcción.

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

Emisiones de acústica: Considerando que en el área existen emisiones de acústica, debido a que en esta zona ya se encuentra maquinaria trabajando en otros bancos de materiales las emisiones que se generaran en la etapa de operación lo consideraremos de magnitud media.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.60	0.30	0.30

d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Trafico de maquinaria y equipo.	0.20	0.08	0.02
Emisiones a la atmósfera.	0.30	0.47	0.14
Emisiones de acústica.	0.30	0.32	0.09

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
		Mano de obra
Signo	Positivo,	+
Inmediatez	Directo,	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	media	2
Momento	largo	3
persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	mediano	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 ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.61

c) Magnitud: Considerando que en el área la principal actividad es la agricultura, la industria y servicios, la población tendría una opción más de trabajo en las temporadas bajas de alguna actividad y en época de sequía.

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

d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de empleos	0.2	0.61	0.122

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = \text{Inm} + 3\text{A} + 3\text{S} + \text{M} + 3\text{P} + 3\text{R} + 3\text{Rc} + \text{Pr} + \text{C}$)		51
Incidencia estandarizada ($I_s = I - \text{Imin} / \text{Imax} - \text{Imin}$)		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	0.51

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

III.- ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO: CONCLUSIÓN DEL PROYECTO.

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

a) Descripción: La maquinaria será retirada, así como el personal del área de trabajo. El río Culiacán tendrá un impacto benéfico, ya que la operación de la maquinaria (drega) 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	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		51
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.84

c) Magnitud: Considerando que cualquier actividad en los ríos presenta alteraciones, podemos afirmar que el retiro de la maquinaria del río es benéfico para la calidad del agua ya que dejen 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	0.70	0.20	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de la maquinaria y equipo.	0.50	0.84	0.42

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

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

a) Descripción: Con el funcionamiento de la maquinaria se generan emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada para la extracción y trasporte 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	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)	48
Incidencia estandarizada ($Is= I-Imin/Imax-Imin$)	0.76

c) Magnitud: aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor de 0.80, o sea es de calidad buena, tomando en cuenta que solo estará operando una excavadora, un cargador frontal y 3 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	0.80	0.40	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	0.76	0.31

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Con la restauración del sitio lo cual consiste entre otras acciones la formación de terrazas en ambos márgenes, la reforestación de las mismas y el plan de manejo, rescate y reubicación de las especies sujetas a alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, la estructura poblacional de la fauna se recuperará rápidamente al tener de nuevo en

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

buenas condiciones ambientales su hábitat natural, esto genera un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

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

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

CONSULTA PÚBLICA

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

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO
I. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	EROSIÓN DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	RECARGA DE AGUA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	DRENAJE VERTICAL DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
	FLORA	ADVERSO SIGNIFICATIVO
	FAUNA	ADVERSO SIGNIFICATIVO
	HABITAT DE LA FAUNA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	PAISAJE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	EROSIÓN DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AGUA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
	RECARGA DE AGUA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	ESTABILIDAD Y EROSION DE LOS TALUDES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	SALUD Y SEGURIDAD	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	NIVEL SOCIOECONÓMICO	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
III. ETAPA DE ABANDONO (TERMINACIÓN DEL PROYECTO)	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AIRE	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL PAISAJE	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
	SUELO (EROSIÓN Y TOPOGRAFIA)	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 40.- Resumen de impactos.

SE GENERARÁN 33 IMPACTOS, DE LOS CUALES 16 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 2 ADVERSOS SIGNIFICATIVOS, 11 BENÉFICO SIGNIFICATIVO Y 4 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

MATRIZ DE CRIBADO

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO.	La ampliación del cauce del Río Culiacán, 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 realizara una ampliación y reencauzamiento del río con una sección uniforme permitiendo tener mayor capacidad de conducción.
FLORA	Del área del proyecto se retirara 67 árboles y vegetación de tipo arbustiva y herbácea y estas son anuales.	Se hará una reforestación en ambas márgenes del Río Culiacán
FAUNA	Se desplazará del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles, a las especies sujetas a algún estatus se elaborará un plan de rescate y reubicación.	Con la reforestación que se hará, se propiciará las condiciones para que la fauna vuelva a poblar el área y esta llegará por sí sola.
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.
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	Se beneficiaran los habitantes de los poblados cercanos al área del proyecto.	

Tabla 41.- 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 LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

I.- Etapa de Preparación del Sitio.

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

Se hará una reforestación en ambos márgenes del Río Culiacán, siendo una superficie total a reforestar de 14,319.89 m² (se anexa plano **PL-05**).

La reforestación se llevará a cabo en el área antes mencionada, basándose en el Manual básico de técnicas de reforestación de CONAFOR, utilizando el sistema de tres bolillos a una distancia entre plantas de 5.0 m se tiene una densidad de 400 plantas por hectárea, con esto, se tiene un total de 573 árboles para plantar, debido a que el área a reforestar es de 14,319.89 m², de las siguientes especies, 250 Álamos (*Populus dimorpha*), 323 Sauces (*Salix nigra*).

Distancia entre plantas (metros)	Distancia entre hileras (metros)	Densidad (plantas/hectáreas)
2	1.732	2,500
2.5	2.165	1,600
3	2.598	1,111
3.5	3.031	816
4	3.464	625
4.5	3.897	494
5	4.33	400

Tabla 42.- Espaciamientos para el diseño tres bolillos, de acuerdo a la distancia requerida entre plantas.

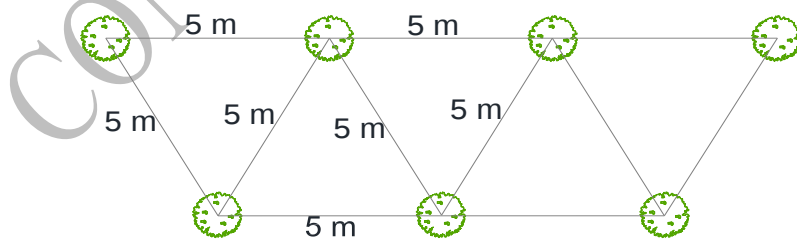


Figura 1.

Imagen No. 29.- Forma de plantación "tres bolillos".

Actividad	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Extracción de material.											
Siembra de árboles.											
Monitoreo y mantenimiento de los árboles.											
Abandono del sitio considerando tres años después de terminada la siembra de árboles.											

Tabla 43.- Programa de Reforestación, monitoreo y mantenimiento.

Se considera iniciar la reforestación a partir del séptimo año hasta el décimo, que es cuando se formaran las terrazas para evitar el estrés de las plantas con la maquinaria cercana, así tendremos mayor margen en el área a reforestar brindándonos un mejor manejo operativo, la vigilancia y monitoreo se llevara a cabo durante todo el tiempo de reforestación y un año más para asegurarnos del buen desarrollo de las últimas plantas sembradas.

FORMATO DE MONITOREO MENSUAL DE FLORA

LOCALIDAD: _____
COORDENADAS: _____
FECHA: _____

MES	ESPECIE	ALTURA (m)	DIAMETRO (m)	SANO	ENFERMO	DAÑADO	MUERTO

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

Costos de vigilancia, monitoreo y mantenimiento por 4 años de la zona a reforestar:

Se considera hacer un monitoreo mensual ya que las condiciones en la ribera son idóneas para el desarrollo de cualquier planta, lo cual seria 12 días por año, con un total de 48 por los 4 años, la siembra se realizará en época de lluvias donde el porcentaje de sobrevivencia es muy alto.

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Reforestación				
Costo de las plantas	Pza	573	50.0	28,650.00
Herramientas	Pza.	6	100.0	600.00
Trabajadores	Día	10	200.0	2,000.00
Subtotal				31,250.00
Monitoreo y Mantenimiento por 4 años				
Técnico responsable del monitoreo y siembra de los árboles.	Día	48	400.0	19,200.00
Ayudante.	Día	48	180.0	8,640.00
Herramienta	lote	1	1,200.0	1,200.00
Material	lote	4	2,800.0	11,200.00
Subtotal				40,240.00
TOTAL				71,190.00

Tabla 44.- Costo de vigilancia, monitoreo y mantenimiento de la zona a reforestar por 4 años.

Costo de la medida: \$ 71,160.00 (Setenta y un mil, ciento sesenta pesos 00/100 M.N).

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

Esta actividad se desarrollará durante el día, y solo trabajará una cuadrilla para no generar sinergia con el desarrollo de otras actividades cercanas, la extracción de los materiales pétreos se interrumpirá hasta terminar con la actividad de retiro de la vegetación.

El retiro de vegetación se realizará paulatinamente durante los 10 años del desarrollo de la actividad de extracción y encauzamiento del río, así es que los trabajos se harán por etapas.

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

3.- Medidas de mitigación del impacto producido sobre el suelo debido al retiro de vegetación.

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

Los trabajos de extracción se suspenderán temporalmente en época de lluvias que es cuando se presentan las avenidas máximas extraordinarias, 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.- Medidas de corrección del impacto producido sobre la recarga de agua (retención) debido al retiro de vegetación.

Se hará una reforestación en ambos márgenes para mejorar y proteger el cauce y la ribera 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 la margen izquierda del río Culiacán, la superficie total a reforestar es de 14,319.89 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 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 Navolato 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	1000	4,000.00
Retiro de la basura en camión	Hr.	8	600	4,800.00
Total				8,800.00

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.- Medidas de corrección del impacto producido sobre la flora existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.

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

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

8.- Medidas de prevención del Impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.

El retiro de vegetación se realizará paulatinamente durante los 10 años del desarrollo del proyecto en época de estiaje, 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:

LADO	DIST (m)	RUMBO	VERT	COORDENADAS UTM	
				X	Y
1-2	75.00	S 41°30'31.31" E	1	242,248.47	2,744,003.73
2-3	100.00	S 48°29'28.69" O	2	242,297.75	2,743,947.57
3-4	75.00	N 41°30'31.31" O	3	242,222.87	2,743,881.89
4-1	100.00	N 48°29'28.69" E	4	248,143.22	2,744,366.84
ÁREA = 7,500.00 m ²					

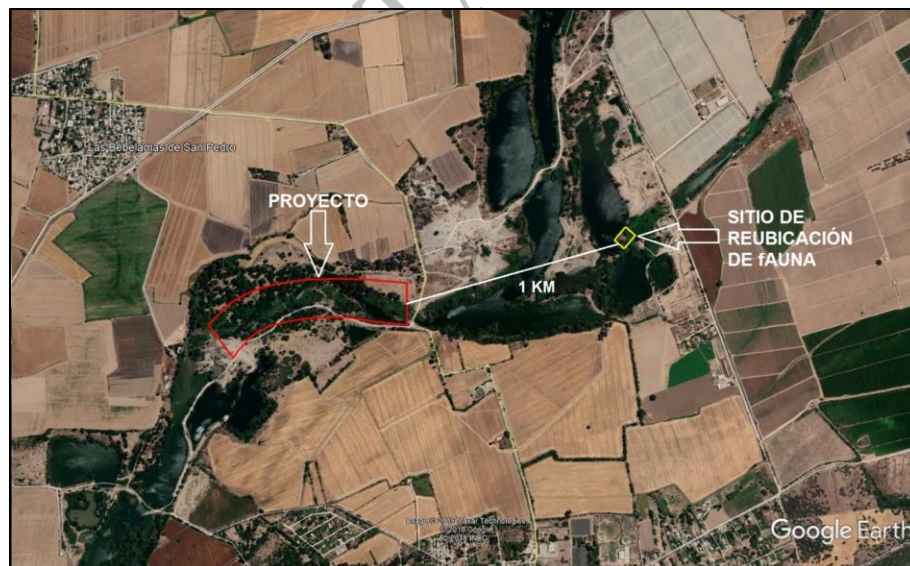


Imagen No. 30.- Localización del área.



Imagen No. 31.- Imagen satelital del polígono de reubicación de la fauna.

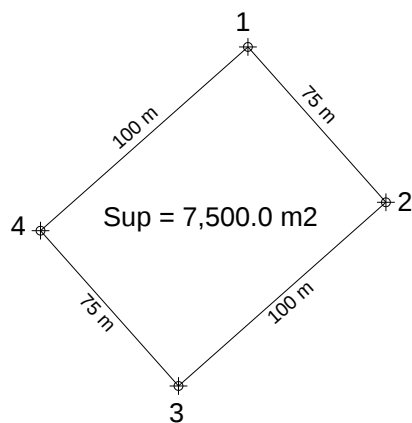


Imagen No. 32.- Medidas del polígono de reubicación de la fauna.

Se anexa plan de Rescate y Reubicación de la Fauna.

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

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Técnico especializado	Mes	20	3000	60,000.00
Ayudante técnico.	Mes	20	2500	50,000.00
Herramientas	Lote	1	6000	6,000.00
Curso de capacitación de los trabajadores.	Día	3	1,500	4,500.00
Material para captura y reubicación.	Lote	1	5,500	5,500.00
Total				126,000.00

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

- Realizar reforestación de la terraza del río, esta zona de ribera es la marcada definitiva por CONAGUA, esto garantiza la proporcionar hábitat para la fauna silvestre.
- Una vez realizado la reforestación se contempla establecer grupos de arbustos que sirvan de refugio y abrigo a reptiles, pequeños mamíferos y aves de sotobosque.
- Establecer arboles 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 pueden consistir 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

10.- Medidas de corrección 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 establecidas en ambos márgenes del río.

Las imágenes siguientes 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.	2	4000	8,000.00
Total				8,000.00

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.- Etapa de Operación.

11.- Medidas 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
1 Excavadora CAT 350 L con capacidad de cucharón de 1 m ³ .	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 2 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
Cargador frontal marca Caterpillar modelo 966 H capacidad de 3.5 m ³	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 2 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
3 Camiones de volteo Dina modelo 2002 de 7 m ³ de capacidad.	Cambio de aceite: 20 Lt Cambio de filtros Engrasado: 1 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual

Al momento de trasportar 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 No. 33.- Charolas utilizadas para derrames accidentales.

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

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Construcción de charolas	pza	4	400.00	1,600.00
Total				1,600.00

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

12.- Medidas de mitigación y prevención 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.
- Las programaciones de actividades evitarán 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.- Medidas de mitigación y corrección del impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.

Se mantendrá regados los caminos y se nivelaran con una motoconformadora constantemente para evitar formación de ondulaciones.

Costo de la medida mensual:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Riego con camión pipa tipo cisterna.	día	520	100	52,000
Afine de caminos con motoconformadora	día	240	400	96,000
Total				148,000.00

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

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

Los camiones cargarán 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.

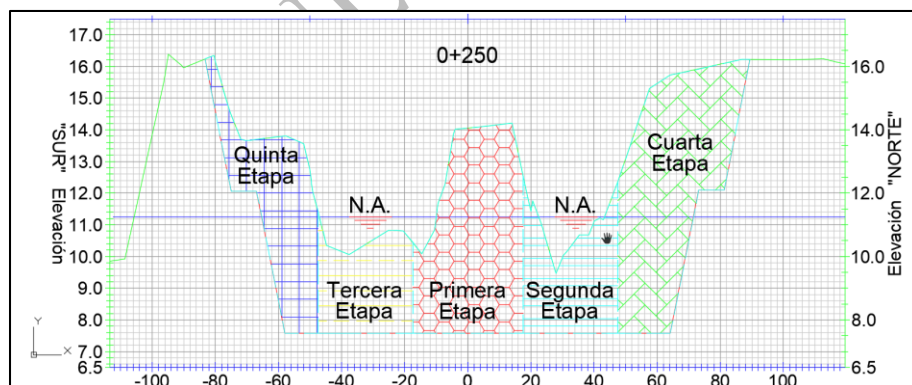
Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en un taller especializado, fuera del área de trabajo, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles, 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.- Medidas de prevención del impacto producido sobre el funcionamiento hidráulico del río debido a la extracción de los materiales pétreos y la formación del cauce.

Se generará un impacto positivo sobre el funcionamiento hidráulico del río al hacer más profunda y ancha la sección de encauzamiento para el aprovechamiento del material pétreo.

El proyecto tiene un largo de 907 m, en los cuales se determinaron 38 secciones, en donde se formarán terrazas por ambas márgenes del río, para mayor funcionalidad hidráulica del río. Como ejemplo se muestra una sección con terrazas, para mejor apreciación favor de consultar los planos anexos en la MIA-P donde binen todos los detalles constructivos del proyecto.



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

16.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y de la recarga de los acuíferos debido a la extracción de los materiales pétreos a una profundidad de 3.5 m tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.

Como ya se ha mencionado se tienen contemplada la reforestación en las terrazas de ambos márgenes estas actuarán 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 reforestarán 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.

17.- Medidas de prevención del impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del río debido a la extracción de los materiales pétreos.

Todos los taludes que queden después de la explotación del banco tendrán un ángulo menor o igual a 45° grados.

Los taludes se reforestarán con especies autóctonas, con el fin de fijarlos y fomentar la formación de suelo, para evitar vuelcos y erosión en la época de lluvias, de igual forma se forman terrazas en ambos márgenes que hidráulicamente ayudan a evitar erosiones.

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

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

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

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

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

Durante el traslado de material del banco de explotación al sitio de depósito, las unidades de transporte cubrirán en su totalidad el material con lonas que impida la dispersión de partículas, asimismo se efectuarán riegos periódicos sobre los caminos de acceso, con el

objeto de evitar las emisiones de polvo. Este proceso incluye estrictamente la aspersión de agua no potable (pipas), hasta asegurar el control de las emisiones de polvo.

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

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

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Elaboración y colocación de letreros.	Pza.	2	4000	8,000.00
Total				8,000.00

19.- Medidas de mitigación y 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 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.

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

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

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

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

Costo de la medida:

Ya se tomaron en cuenta los costos para mitigar este impacto.

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

COSTOS DE LA MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Costo de reforestación, monitoreo y mantenimiento de la zona a reforestar	lote	1	71,190.00	71,190.00
Mano de obra para la recolección de basura, considerando una cuadrilla de 4 personas.	día	4	1000	4,000
Retiro de la basura en camión:	hr	8	600	4,800
Técnico especializado en la captura de fauna	mes	20	3000	60,000
Ayudante de técnico	Mes	20	2500	50,000
Herramientas	Lote	1	6000	6,000
Curso de capacitación de los trabajadores.	Día	3	1500	4,500
Material para captura y reubicación.	Lote	1	5500	5,500
Elaboración y colocación de letreros	Pza	2	4000	8,000
Construcción de charolas	Pza	4	400	1,600
Riego con camión pipa tipo cisterna.	día	520	100	52,000
Afine de caminos con motoconformadora	día	240	400	96,000
Elaboración y colocaron de letreros, nombre del banco	pza	2	4,000.00	8,000
TOTAL				371,590.00

SON: TRESCIENTOS SETENTA Y UN MIL QUINIENTOS NOVENTA PESOS 00/100 M.N.

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.

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

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

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

VI.2.1. Evaluación de impactos residuales:

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

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

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, las cuales son fuentes móviles, no habrá fuentes fijas de emisiones continuas, no se producirán impactos significativos.
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria no se encuentra por encima de los niveles preexistentes por lo tanto no se producirán impactos no significativos En base a la comprobación técnica de dicha clasificación solo será posible realizar en campo una vez que estén trabajando los equipos y se realicen las pruebas de emisiones en los escapes, los resultados obtenidos deberán ser presentados en el primer informe de actividades correspondientes al cumplimiento de términos y condicionantes establecidos en la resolución de la MIA-P, este informe se presentara en SEMARNAT con copia a PROFEPA. En caso de que los niveles sean mayores a los preexistentes en el área la maquinaria debe someterse a mantenimiento inmediato, o en su caso ser remplazada.
Nulo	Significa que no excederán los niveles preexistentes en el área.	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental, ya que las emisiones no excederán los niveles preexistentes, y una vez terminado el proyecto ya no habrá emisiones por el uso de maquinaria.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidas por el incremento de la emisión de contaminantes atmosféricos a raíz de la ejecución del proyecto: se determina que no se tendrán impactos residuales sobre este factor ambiental.

- 2. Ruido:** La importancia de un impacto residual sobre el confort sonoro ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, las cuales son de uso pesado, y considerando que solo estará trabajando con una excavadora, y tres camiones, no se producirán impactos significativos
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria pesada no tendrá niveles por arriba de los preexistentes. En base a la comprobación técnica de dicha clasificación solo será posible realizar en campo una vez que estén trabajando los equipos y se realicen las pruebas de ruidos perimetrales, los resultados obtenidos deberán ser presentados en el primer informe de actividades correspondientes al cumplimiento de términos y condicionantes establecidos en la resolución de la MIA-P, este informe se presentara en SEMARNAT con copia a PROFEPA. En caso de que los niveles sean mayores a los preexistentes en el área la maquinaria debe someterse a mantenimiento inmediato, o en su caso ser reemplazada.
Nulo	Significa que no excederán los niveles preexistentes en el área.	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental, ya que los niveles de ruido no excederán los niveles preexistentes, y una vez terminado el proyecto ya no habrá emisiones de ruido por el uso de maquinaria.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidas por el incremento de emisiones de ruido a raíz de la ejecución del proyecto serán: se determina que no se tendrán impactos residuales sobre este factor ambiental.

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

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del agua, hasta que la calidad de la mismo deje de cumplir con las normas existentes de control de calidad del agua.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de corriente en el río, la cual es efímera solo conduce agua en época de lluvias, y los trabajos se realizarán en época de estiaje, este tipo de impacto no aplica.
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la calidad del agua no cumpla con las normas existentes de control de calidad del agua.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de corriente en el río, la cual es efímera solo conduce agua en época de lluvias, y los trabajos se realizarán en época de estiaje, este tipo de impacto no aplica.
Nulo	Significa que no alterara en absoluto la calidad del agua superficial	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto, así como el tipo de corriente existente en el cuerpo de agua donde se desarrollará el proyecto y que solo se trabajará en época de estiaje, **no se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

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

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la forma superficial del suelo, o por la pérdida de la capas superficial del suelo.	De acuerdo a lo evaluado la circulación de la maquinaria solo se realizara por los caminos existentes, no se producirán impactos significativos.
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la de alterar la forma superficial del suelo.	De acuerdo a lo evaluado y que la circulación de la maquinaria solo se realizara por los caminos existentes para no generar impactos, por lo tanto, este impacto no aplica.
Nulo	Significa que no alterara en absoluto la forma del suelo.	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del suelo, el tráfico de la maquinaria se realizará únicamente por los caminos existentes, **no se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

5.- Paisaje La importancia de un impacto residual sobre el paisaje ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en el paisaje, debido a las actividades antropogénica principalmente a la tala de árboles.	De acuerdo a lo evaluado la calidad paisajística no se verá afectada con la realización de este proyecto, ya que el área se encuentra impactada; no se producirá impactos significativos.
No significativos	Esto ocurre cuando en el área del proyecto no se realiza la remoción de ningún árbol, así también si el área se encuentra impactada por la acción antropogénica.	De acuerdo a lo evaluado el paisaje se encuentra impactado, además el proyecto se llevara a cabo únicamente por el cauce del río, por lo tanto este impacto si aplica para este proyecto.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del paisaje, este se encuentra impactado por la acción antropogénica, por lo tanto, al término del proyecto se generará un impacto benéfico ya que se mejorara significativamente el paisaje con la reforestación.

6.- Flora: La importancia de un impacto residual sobre la flora ha sido evaluada según el siguiente criterio

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si los árboles que se remueven del área del proyecto son en grandes cantidades y si alguna de las especies a remover se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo al levantamiento de flora que se hizo al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, que arrojo que había 22 árboles, no se encontró ninguna especie en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010; este impacto no aplica.
No significativos	Si los árboles que se remueven del área del proyecto son en grandes cantidades y no se encuentran especies en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo al levantamiento de flora que se hizo al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, que arrojo que había 22 árboles, no se encuentro ninguna especie en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010; este impacto no aplica.
Nulo	Si las especies a retirar del área del proyecto son pocas y no se	De acuerdo al levantamiento de flora que se realizó el número de individuos a

Impacto	Descripción	Resultados
	encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	remover son pocos y no hay especies que se encuentra en la norma.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y de la flora existente no habrá impacto residual, además se hará una reforestación en ambas márgenes del río, y el impacto es mitigable.

7.-Fauna: La importancia de un impacto residual sobre la fauna ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son muchas y si alguna se encuentra en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo a los registros que se tomaron al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, se observaron animales tales como aves, pequeños mamíferos y reptiles en las áreas que no están cubiertas por el agua que abarca el 23 % del total del proyecto, en su mayoría impactada y sin vegetación, para el caso de mamíferos solo se observaron huellas y excretas y no se encontraron animales en la norma, este impacto no aplica.
No significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son muchas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	En el proyecto solo se encontraron aves, huellas de mamíferos y algunos reptiles, así también se encontraron algunas especies de mamíferos que se adaptan a los lugares impactados tal es el caso de la Ardilla; además con la reforestación que se hará se propiciarán las condiciones adecuadas para que los animales se desarrollen en el área.
Nulo	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Dentro del proyecto solo se encontraron algunas especies por huellas y excretas y no se encuentran enlistadas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y de la flora existente se tiene que el impacto será totalmente mitigable ya que con la reforestación que se hará se propiciarán las condiciones idóneas para el desarrollo de la fauna.

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.

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

ESCENARIO SIN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO:

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

ESCENARIO EJECUTANDO EL PROYECTO:

Para el escenario con el proyecto la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable analizado, indica que habrá componentes con alteraciones mayores. El proyecto se llevará a cabo siguiendo un proyecto de rectificación hidráulica aprobado por Conagua, donde se ampliará el flujo hidráulico y se limpiará de vegetación existente sobre el cauce del Río Culiacán. 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.

ESCENARIO EJECUTANDO EL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN:

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

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

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

erosión de los taludes, la contaminación del agua y del suelo; también se reforestarán las terrazas con especies propias del bosque de galería y la fauna repoblará el lugar mejorando el ecosistema existente en un principio.

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 concientización de los pobladores mediante pláticas y la colocación de letreros para no perturbar el entorno, lo que garantiza el cuidado de la vegetación de las riberas y la mejora en la calidad del aire ya que una de las funciones principales de la vegetación es la de filtrar el aire.

Componente ambiental agua:

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

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

Se tendrá instalados contenedores de basura para usos de los trabajadores durante la preparación del sitio y la operación del proyecto, de igual forma se tendrá instalada una letrina móvil ecológica.

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

Componente ambiental suelo:

Se mantendrán regados los caminos y se mejorará la calidad del suelo, evitando erosiones con acción de viento, del agua y tránsito de vehículos. Otra de las actividades en la etapa de operación es el mantenimiento periódico de la maquinaria lo cual evita derrame de contaminantes al suelo.

El suelo como componente ambiental con el desarrollo del proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación, no tendrá impactos residuales, tendrá un buen estado de conservación.

Componente ambiental flora:

La flora es uno de los componentes afectados, ya que se retirarán 22 árboles distribuidos en todo el polígono del proyecto, estrato arbustivo y estrato herbáceo en la ejecución del proyecto que por lo general cuentan con una vegetación riparia (Álamo, sauces, etc.). Para esto se harán pláticas para concientizar a los pobladores de que no corte árboles ni incendie basuras por el peligro de quemar la vegetación y la contaminación y para reforzar esto se colocarán carteles en la zona de la ribera y con esto recuperar las condiciones naturales de la vegetación riparia.

Componente ambiental fauna:

La fauna con el desarrollo del proyecto resultara afectada ya que el lugar se encuentra impactado por la acción humana y la acción natural ya que todo el canal del río se encuentra inundado actualmente, sin embargo, se encuentra vegetación primaria dentro del cauce que sirve de percha a la avifauna. 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 ya que se inicien los trabajos de explotación del banco.

Componente socioeconómico:

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

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

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

ESCENARIO AL FINALIZAR EL PROYECTO:

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

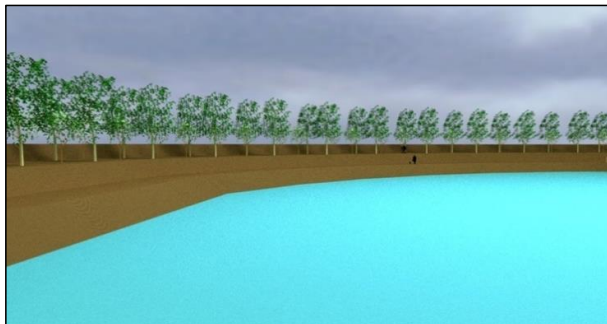


Imagen No. 34.- Escenario al finalizar el proyecto.

Se tendrán bien definidas las riberas y estarán pobladas con especies propias de los ecosistemas riparios.



Imagen No. 35.- Esquema general del escenario al fin del proyecto.

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

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

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

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

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

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

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

Etapas I: Preparación del sitio.

Etapas II: Explotación de banco.

Etapas III: Abandono del sitio.

VII.3. CONCLUSIONES.

SE GENERARÁN 33 IMPACTOS, DE LOS CUALES 16 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 2 ADVERSOS SIGNIFICATIVOS, 4 BENÉFICOS NO SIGNIFICATIVOS Y 11 BENÉFICO SIGNIFICATIVO.

Por lo tanto, el Proyecto “Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta”, el cual se localiza sobre el Río Culiacán, a 1,450.00 m al noroeste del poblado San Pedro, municipio de Navolato, Sinaloa. **Es viable Técnica, Económica, Ambiental y Socialmente.**

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

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
<i>Funcionamiento Hidráulico del río.</i>	La ampliación del cauce del río, ayudara a evitar las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas extraordinarias, que afectan directamente e indirectamente a los agricultores de la zona.	Se realizará una ampliación y reencauzamiento del río con una sección uniforme permitiendo tener mayor capacidad de conducción.
<i>Flora</i>	Solo se retirara vegetación de tipo arbórea, arbustiva y herbácea que se encuentra dentro del cauce del río.	Se reforestarán las terrazas que se formen por ambas márgenes de río con especies propias de los ecosistemas riparios. Se harán pláticas de concientización con los pobladores aledaños y se

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
		colocaran letreros para reforzar esta medida.
<i>Fauna</i>	Se desplazara del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles.	Se hará un programa de rescate y reubicación de fauna para las especies de lento desplazamiento.
<i>Aire</i>	Se generaran emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada, la cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m ⁻¹) de coeficiente de absorción de luz.	Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, solo estará operando la necesaria.

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

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

De acuerdo al artículo número 19 del reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental, se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo, todo el estudio se entrega en forma magnética en 3 CDs, 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.

- **METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.**

Para la evaluación de los impactos se usaron escalas, tomando 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.

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
- Árbol de factores ambientales

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 la lista de Control se determinaron todas las actividades a desarrollar en cada fase y etapa. Se determinaron los factores a considerar; tenemos:

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

Se planearon 3 etapas (Preparación del sitio, Explotación 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.

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 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 solo 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:

INCIDENCIA: $I + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$

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

I = Inmediatez

A = acumulación

S = Sinergia

M = Momento

P = Persistencia

R = Reversibilidad

Rc = Recuperabilidad

P = Periodicidad

C = Continuidad

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Signo del efecto	Benéfico	+	
	Perjudicial	-	
	Difícil sin calificar sin estudio	X	
Inmediatez	Directo	3	
	Indirecto	1	
Acumulación	Simple	1	
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	
	Media	2	
	Fuerte	3	
Momento	Corto	3	
	Medio	2	
	Largo plazo	1	
persistencia	Temporal	1	
	Permanente	3	
Reversibilidad	A corto plazo	1	
	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	
	Media	2	
	Difícil	3	
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.

- **METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE FLORA Y FAUNA PRESENTES EN EL ÁREA DE PROYECTO.**

FLORA:

En la zona de estudio se observaron diferentes estratificaciones del tipo arbóreo, arbustivo y herbáceo, de las que fisonómicamente predominan las del estrato arbóreo y arbustivo, principalmente.

Dentro del área del proyecto se realizó estudios de vegetación que incluyen tanto la revisión para efectos de análisis, así como recorridos por la zona para el censo florístico

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

Se censaron todos los individuos que se encontraron enraizados (terrestres) dentro del área correspondiente al polígono con vegetación, donde a la vez se obtuvieron datos de diámetro a la altura del pecho (DAP), con una cinta diamétrica. Asimismo, se obtuvieron los datos de altura de todas las especies de plantas que se encontraban formando el estrato principal (árboles), de la vegetación natural del sitio.

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

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

La determinación del material botánico se llevó a cabo mediante el apoyo de claves dicotómicas de floras locales y regionales tales como: FAMEX: Clave para familias (Magnoliophyta) de México (VILLASEÑOR, J.L. Y MURGUÍA. 1993), Trees and Shrubs of Mexico. (Standley, 1920-1026); Árboles Tropicales de México. (Pennington y Sarukhán, 1998); Vegetación de México (Rzedowski, 1978); Semillas de Plantas Leñosas, morfología comparada (Niembro, 1989); Flora de Sinaloa. (VEGA A. R., G. A. BOJÓRQUEZ B. Y F. HERNÁNDEZ A. 1989). Árboles y Arbustos Útiles de México (Niembro, 1990); Catalogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas (Martínez, M., 1937 y 1994) y Catalogo de Cactáceas Mexicanas (Guzmán, U., Arias, S., Dávila, P., 2003).

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

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

Árbol.- Planta leñosa, usualmente de más de 3 metros de alto, cuyo tallo en la base forma un tronco manifiesto y que arriba se ramifica formando una copa.

Arbusto.- Planta leñosa, por lo general de menos de 3 metros de alto, cuyo tallo se ramifica desde la base.

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

Trepadora: Toda planta que no se mantiene erguida por sí misma y necesita un soporte para encaramarse: otra planta, un muro, etc. No es una planta parásita, ya que lo que busca es recibir más luz. También llamada planta enredadera o ascendente.

Parásito, ta. Dicho de un vegetal heterótrofo, que se nutre a expensas de otros organismos vivos. El muérdago es un buen ejemplo de ello.

FAUNA:

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

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

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

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

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

Zona de muestreo: Se realizó un recorrido en toda el área del proyecto.

Tipo de muestreo:

1. Tomando en cuenta que toda el área del proyecto es de difícil accesibilidad y que el estrato sigue un patrón uniforme debido a que el río es un corredor biológico, Se

realizó un censo de flora en el área del proyecto; mediante la técnica de Observación directa.

Etapas de elaboración de mapas temáticos:

Con la información obtenida en la visita previa al área de trabajo, se elaboraron los mapas que incluyen los accesos y caminos al proyecto utilizando mapas de inegi y google earth.

- **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 el método cinemático, una vez recabada la información en campo se procedió a descargar los datos en gabinete, y manipularlos con el programa Autocad. Para los cálculos de volumen de material se utilizó el programa Civilcad con las utilerías para cálculo de volúmenes.

- **METODOLOGÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P.**

FORMATOS DE PRESENTACIÓN:

Los formatos de presentación utilizados para este estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, son los recomendados en la presente Guía, bajo los criterios establecidos en la misma (Formato Word, Impreso y en Disco Compacto).

VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS.

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

VIII.2. FOTOGRAFÍAS.

Comentado [pc1]: CAMBIAR FOTOGRAFÍAS DE LA ZONA DEL PROYECTO



Fotografía 1. Vegetación existente en la zona del proyecto.



Fotografía 2. Vegetación obstruyendo el flujo del agua

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta



Fotografía 3. Basura en el área del proyecto



Fotografía 4. Inicio del área del proyecto



Fotografía 5. Reptil encontrado en la colindancia del proyecto

CONSULTA

VIII.3. VIDEOS. No se anexa video grabación

OTROS ANEXOS.

Copia de la credencial de elector del promovente.
RFC del Promovente.
Copia de la credencial de elector del responsable técnico.
Copia de la cedula profesional del responsable técnico.
Escrito bajo protesta de decir verdad.
Dictamen técnico emitido por CONAGUA de la factibilidad del proyecto.
Formato de pago.

VIII.4. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

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

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

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

Aprovechamiento forestal: La extracción realizada en los términos de esta Ley, de los recursos forestales del medio en que se encuentren, incluyendo los maderables y los no maderables.

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.

Áreas Forestales Permanentes: Tierras de uso común que la asamblea ejidal o comunal dedica exclusivamente a la actividad forestal sustentable.

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: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

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

Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Armenta

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.

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

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

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

Especie endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

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.

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.

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.

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.

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.

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

Meandros: Curva pronunciada que forma un río en su curso.

Prismático: Formación de secciones idénticas.

Bibliografía.

- Canter Larry W. (1998). Manual de evaluación de impacto ambiental, Edit. Mc Graw 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, Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021, Navolato, Sinaloa.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1989. Guías para la Interpretación de Cartografía. Geología. INEGI. 32 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1990. Guías para la Interpretación de Cartografía. Uso del Suelo. INEGI. 49 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Censo General de Población y Vivienda. Navolato, Sinaloa, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa, Navolato, Sinaloa. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa (2010). Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, Navolato, Sinaloa. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa, H. Ayuntamiento de Navolato (2010). Cuaderno Estadístico Municipal, Culiacán, Sinaloa. México.
- Leff E. (Coord.), 1990. Medio ambiente y desarrollo en México. Vol. I. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM. Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa. 356 p.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1992. Colección Porrúa. Leyes y Códigos de México. 6ta. edición. Editorial Porrúa. 539 p.
- Poder Ejecutivo Federal (2001), Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, D.F., México.
- SEMARNAT (1996), Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y leyes complementarias, D.F., México.
- SEMARNAT (2000), Ley General de Vida Silvestre, D.F., México.
- Ven Te Chow (1955), Hidráulica de Canales Abiertos. Edit. Mc Graw Hill.
- Atlas de Riesgo y Catálogo de Datos Geográficos del municipio de Navolato 2011.