

## ÍNDICE

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>3</b>
I.1. PROYECTO (SE ANEXA PLANO DE LOCALIZACIÓN PL-01).....	3
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....	3
I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.....	3
I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	6
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.....	7
I.2. PROMOVENTE.....	9
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	9
I.2.2. NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA.....	9
1.2.3. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.....	9
1.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.....	9
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	9
1.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	9
1.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	9
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>11</b>
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	11
II.1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO .....	11
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.....	12
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.....	12
II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.....	13
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO: .....	15
II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.....	16
II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.....	16
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	16
II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	18
II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO.....	23
II.2.3. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EXPLOTACIÓN DE BANCO.....	23

II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES.....	26
II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	26
II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO: .....	27
II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS. ....	27
II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	28
II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....	29
II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.....	31
<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....</b>	<b>33</b>
III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.....	33
III.2 NORMAS APLICABLES.....	46
<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. ....</b>	<b>62</b>
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	62
IV.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA. ....	62
IV.3.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....	69
IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.....	69
IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS .....	77
IV.3.3. PAISAJE. ....	85
IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	86
c) FACTORES SOCIOCULTURALES.....	92
IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL .....	92
a) MEDIO FÍSICO .....	92
b) MEDIO BIÓTICO .....	94
c) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	94
<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>96</b>
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	96
V.11. INDICADORES DE IMPACTO.....	96

V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.....	97
V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	98
V.1.3.1. CRITERIOS.....	98
V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.....	98
V.1.3.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.....	100
<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>130</b>
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	130
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.....	147
VI.2.1. Evaluación de impactos residuales:.....	147
<b>VII.- PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>154</b>
VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.....	154
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	157
VII.3. CONCLUSIONES.....	157
<b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....</b>	<b>160</b>
VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS.....	166
VIII.2. FOTOGRAFÍAS.....	167
VIII.3. VIDEOS. No se anexa video grabación.....	171
VIII.4. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	172
<b>Bibliografía.....</b>	<b>175</b>

## INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.-Localización del Estado de Sinaloa. ....	3
Imagen 2.-Localización de Culiacán en el estado de Sinaloa. ....	4
Imagen 3-Imagen satelital de ubicación del Proyecto. ....	4
Imagen 4.- Detalles de la poligonal del proyecto. ....	6
Imagen 5.- Croquis de localización del área del proyecto. ....	13
Imagen 6.- Seccion de extraccion típica.....	17
Imagen 7.-Trazo del polígono general marcando cada etapa de trabajo (esquema general de trabajo). .....	23
Imagen 8.- Ubicación de la criba. ....	25
Imagen 9.- Abandono del sitio. ....	27
Imagen 10.- Tipo de contenedores de residuos sólidos.....	29
Imagen 11.- Tipo de letrinas. ....	30
Imagen 12.- Planta de Almacén de Residuos Peligrosos. ....	31
Imagen 13.- Sitios Ramsar .....	51
Imagen 14.- Regiones Terrestres Prioritarias .....	52
Imagen 15.- Regiones Hidrológicas Prioritarias .....	53
Imagen 16.- Regiones Marítimas Prioritarias.....	54
Imagen 17.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs). ....	55
Imagen 18.- Área Natural Protegida Federal.....	56
Imagen 19.- Área Natural Protegida Estatal.....	57
Imagen 20.- Unidad Ambiental Biofísica.....	58
Imagen 21.-Sistema Ambiental .....	65
Imagen 22.- Ubicación Área de Influencia .....	67
Imagen 23.- Imagen satelital con la localización del Área de Influencia.....	67
Imagen 24.- Regionalización sísmica de la República Mexicana .....	73
Imagen 25.- Mapa: Uso de suelo y vegetación del municipio de Culiacán, Sinaloa.....	75
Imagen 26.- Municipio de Culiacán.....	87
Imagen 27.-Acceso al área del proyecto. ....	91
Imagen 28.-Terrazas para Reforestación.....	130
Imagen 29.- Planta del área de reforestación .....	131
Imagen 30.- Ubicación del sitio de reubicación de la fauna.....	139
Imagen 31.- Dimensiones del sitio de reubicación de la fauna. ....	140
Imagen 32.- Canal. ....	141
Imagen 33.- Charolas utilizadas para derrames accidentales. ....	143

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Coordenadas Geográficas extremas.....	5
Tabla 2.- Cuadro de construcción del polígono de extracción.....	6
Tabla 3.- Tabla general de áreas y volúmenes.....	11
Tabla 4.- Planos Anexos al estudio.....	13
Tabla 5.- Programa de Trabajo.....	18
Tabla 6.- Volumen de material de corte.....	20
Tabla 7.- Volumen de material de relleno.....	21
Tabla 8.- Volumen de material de extracción.....	22
Tabla 9.- volumen de extracción del material anual y mensual.....	22
Tabla 10.- Maquinaria necesaria y para el proyecto.....	24
Tabla 11.- Cuadro de construcción del polígono de la criba.....	25
Tabla 12.- Coordenadas del polígono del Sistema Ambiental.....	64
Tabla 13.- cuadro de construcción Área de Influencia.....	66
Tabla 14.-Listado florístico del predio.....	79
Tabla 15.- Resultado del muestreo forestal.....	83
Tabla 16.- Abundancia por unidad de espacio en el polígono.....	83
Tabla 17.- Listado de mamíferos en las colindancias.....	84
Tabla 18.- Listado de Reptiles.....	84
Tabla 19.- Listado de aves.....	85
Tabla 20.- Fauna con algún valor (autoconsumo).....	85
Tabla 21.- Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010..	87
Tabla 22. Índice de Marginación.....	88
Tabla 23. Distribución porcentual de la población por características.....	88
Tabla 24.- Características de las viviendas particulares.....	90
Tabla 25.- Vías de acceso al area del proyecto.....	90
Tabla 26.- Lista indicativa de indicadores de impacto.....	98
Tabla 27.- Matriz de Leopold.....	101
Tabla 28.- Resumen de impactos.....	128
Tabla 29.- Matriz de cribado.....	128
Tabla 30.- Resumen de áreas a reforestar.....	134
Tabla 31.- Espaciamientos para el diseño tres bolillos, de acuerdo con la distancia requerida entre plantas.....	134
Tabla 32.- Costo total de las medidas de mitigación.....	146

**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 CAUCE DEL RIO CULIACÁN, BANCO CULIACANCITO”*

#### I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

El proyecto se localiza sobre el río Culiacán, a 2,000.00 mts. Al Sureste del Poblado Culiacancito, Municipio de Culiacán, Sinaloa.

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



Imagen 1-Localización del Estado de Sinaloa.

#### Municipio de Culiacán:

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



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

El proyecto se localiza sobre el río Culiacán, a 2,000.00 mts. Al Sureste del Poblado Culiacancito, Municipio de Culiacán, Sinaloa.

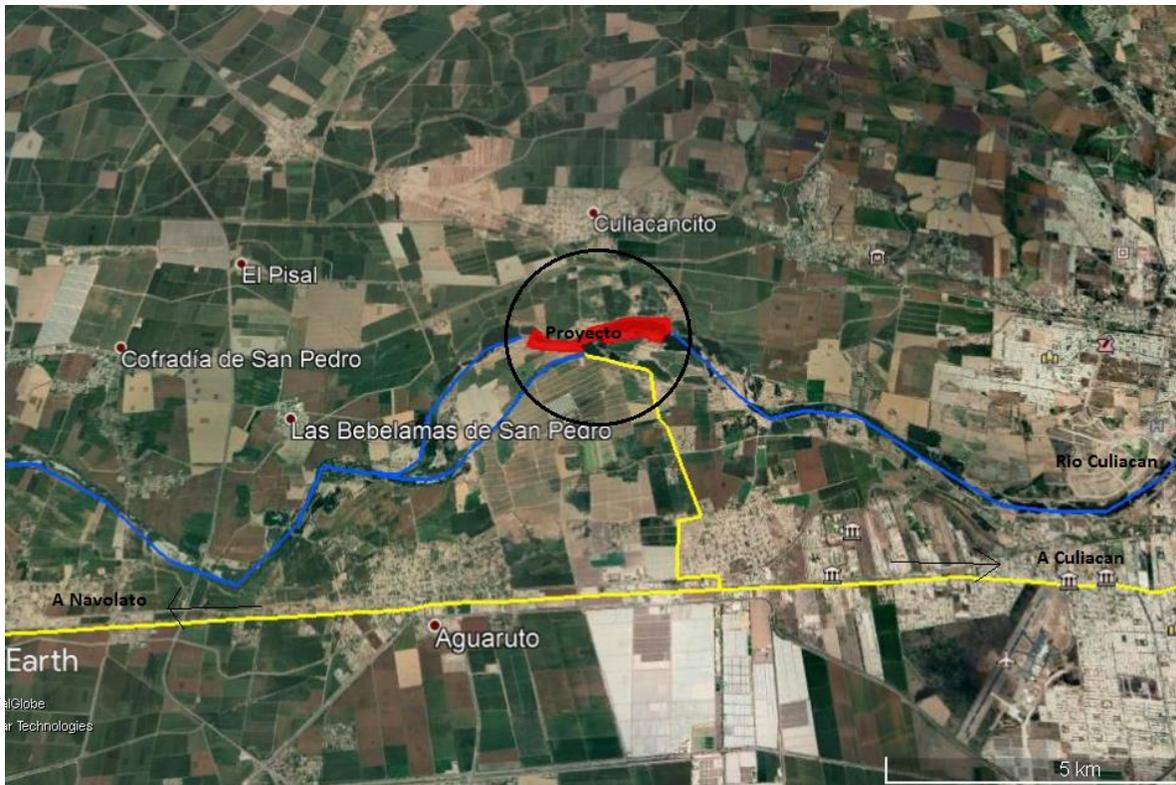


Imagen 3-Imagen satelital de ubicación del Proyecto.

*Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Culiacancito  
Promovente: CONSTRUCTORA Y CRIBADOS ALMOZA, S.A. DE C.V.*

La poligonal tiene las siguientes coordenadas geográficas extremas:

<b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS EXTREMAS</b>	
<b>AL INICIO DEL TRAMO</b>	<b>AL TERMINO DEL TRAMO</b>
LATITUD: 24° 48' 27.60"	24° 48' 20.07"
LONGITUD: 107° 31' 10.77"	107° 32' 23.80"

Tabla 1.- Coordenadas Geográficas extremas.

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

<b>LADO</b>		<b>DISTANCIA</b>	<b>RUMBOS</b>	<b>V</b>	<b>COORDENADAS UTM</b>	
<b>EST</b>	<b>PV</b>				<b>X</b>	<b>Y</b>
				1	245279.390	2746200.386
1	2	168.545	SW 86° 24' 49.33"	2	245111.175	2746189.844
2	3	276.597	NW 86° 04' 08.23"	3	244835.228	2746208.806
3	4	253.276	SW 81° 08' 12.67"	4	244584.977	2746169.782
4	5	161.843	SW 66° 59' 17.70"	5	244436.012	2746106.515
5	6	325.830	SW 74° 48' 48.92"	6	244121.560	2746021.160
6	7	30.745	SW 50° 51' 15.49"	7	244097.716	2746001.751
7	8	65.386	SW 54° 57' 36.01"	8	244044.181	2745964.210
8	9	62.324	SW 14° 07' 31.34"	9	244028.971	2745903.770
9	10	50.645	SW 41° 31' 58.98"	10	243995.391	2745865.858
10	11	129.282	SW 60° 41' 01.40"	11	243882.666	2745802.558
11	12	87.250	SW 80° 15' 56.64"	12	243796.671	2745787.806
12	13	219.584	NW 88° 01' 21.32"	13	243577.218	2745795.382
13	14	194.826	NW 66° 44' 57.44"	14	243398.214	2745872.291
14	15	152.004	NW 41° 57' 15.27"	15	243296.594	2745985.333
15	16	301.699	SW 18° 17' 44.41"	16	243201.884	2745698.885
16	17	217.929	SE 79° 01' 00.68"	17	243415.822	2745657.366
17	18	318.570	SE 85° 59' 48.46"	18	243733.615	2745635.125
18	19	270.851	NE 89° 10' 22.18"	19	244004.438	2745639.036
19	20	21.260	NE 69° 12' 20.89"	20	244024.313	2745646.583
20	21	112.002	NW 47° 07' 29.33"	21	243942.234	2745722.789
21	22	410.098	NE 66° 12' 08.30"	22	244317.464	2745888.268
22	23	122.064	SE 17° 33' 19.82"	23	244354.282	2745771.888
23	24	26.569	NE 69° 12' 20.89"	24	244379.121	2745781.321
24	25	293.777	NE 75° 49' 00.04"	25	244663.943	2745853.304
25	26	237.721	NE 77° 24' 23.54"	26	244895.944	2745905.134
26	27	138.984	SE 61° 39' 25.81"	27	245018.267	2745839.152
27	28	152.940	SE 76° 00' 00.17"	28	245166.664	2745802.153
28	29	91.334	NE 10° 45' 53.96"	29	245183.724	2745891.879
29	30	41.611	NE 49° 40' 05.58"	30	245215.444	2745918.810

30	31	51.609	NE 56° 08' 13.60"	31	245258.299	2745947.567
31	32	65.225	NE 33° 18' 49.12"	32	245294.122	2746002.074
32	1	198.859	NW 04° 14' 54.35"	1	245279.390	2746200.386
<b>SUPERFICIE = 515,111.23 M<sup>2</sup></b>						

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

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



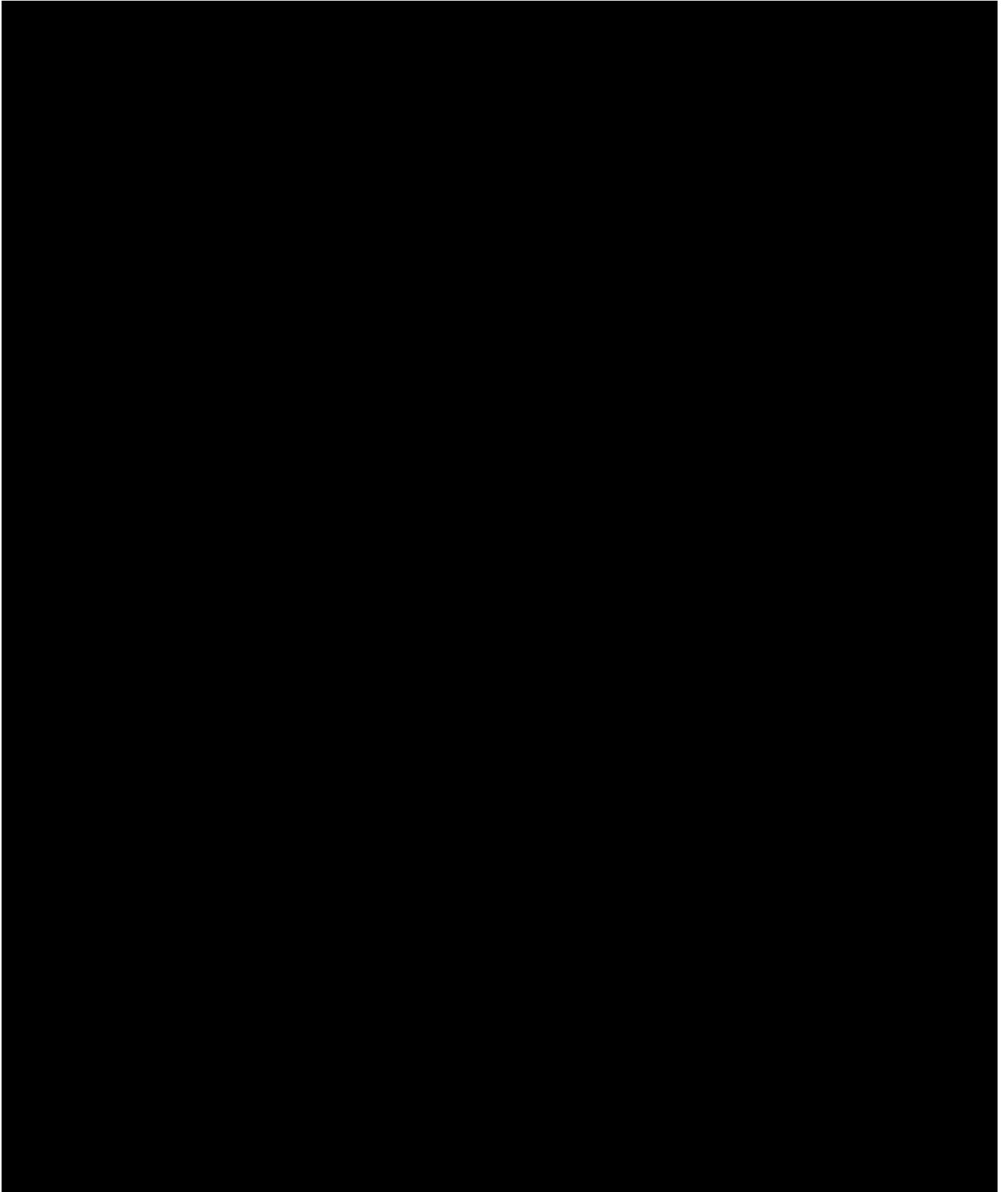
Imagen 4.- Detalles de la poligonal del proyecto.

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

- El tiempo de duración del proyecto comprende 10 años, dividido en 6 etapas.
- La forma de operación del proyecto consiste en tres etapas:
  - Etapa I:** Preparación del sitio.
  - Etapa II:** Rectificación y Aprovechamiento de materia pétreo.
  - Etapa 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 cuenta con la carta de factibilidad otorgada por CONAGUA donde ven viable (hidráulicamente) la realización del proyecto (se anexa carta de factibilidad).



**I.2. PROMOVENTE.**

**I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.**

[REDACTED]

**I.2.2. NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA.**

[REDACTED]

**I.2.3. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.**

[REDACTED]

**I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.**

[REDACTED]

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

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

[REDACTED]

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

[REDACTED]

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la extracción de materiales pétreos para su comercialización, y a su vez forma parte de un programa propuesto por CONAGUA que consiste en rectificar y ampliar los cauces de los ríos para que estos tengan mayor capacidad de conducción, 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.

Cabe aclarar que el área solicitada para el proyecto ya ha sido explotada anteriormente por empresas distintas a la que solicita el permiso actualmente.

El proyecto se localiza sobre el río Culiacán, a 2,000.00 mts. Al Sureste del Poblado Culiacancito, Municipio de Culiacán, Sinaloa, y consiste en el aprovechamiento de 1,358,558.65 m<sup>3</sup> de material pétreo.

AREA A EXPLOTAR	515,111.23 M. <sup>2</sup>
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	1,399,170.36 M. <sup>3</sup>
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	40,611.71 M. <sup>3</sup>
<b>VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION</b>	<b>1,358,558.65 M.<sup>3</sup></b>

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 se caracteriza por estar dominada por vegetación secundaria, en la que abundan una serie de leguminosas arbóreas y arbustivas como, Cuca (*Mimosa pigra*) y Vinorama (*Acacia farnesiana*) mientras que en los estratos herbáceo predominan una serie de malezas entre las que destacan, (*Nicotiana spp.*) Tabaquillo, (*Argemone mexicana*) Cardo santo, (*Rumex crispus*) Lengua de vaca y (*Ricinus communis*) Higuera.

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

La fauna representativa que se encuentra en la zona de estudio es variada la cual podemos encontrar en sus riberas y llanuras animales como *Iguana iguana* (Iguana verde), *Sylvilagus audobonii* (Conejo) y *Lepus alleni* (Liebre) y *Sciurus collaei* (Ardilla) y otras.

#### II.1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la extracción de materiales pétreos en greña (grava, gravilla, gravón y arena) que se ha venido depositando en el lecho del cauce del río Culiacán en una superficie de 51.511123 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, tanto en el área del municipio de Navolato, como en 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 2,000.00 m al Sureste del Poblado Culiacancito, Municipio de Culiacán, Sinaloa, en la coordenada geográfica (Centroide) Lat: 24°48'23.67" N, Long: 107°31'47.18" W.

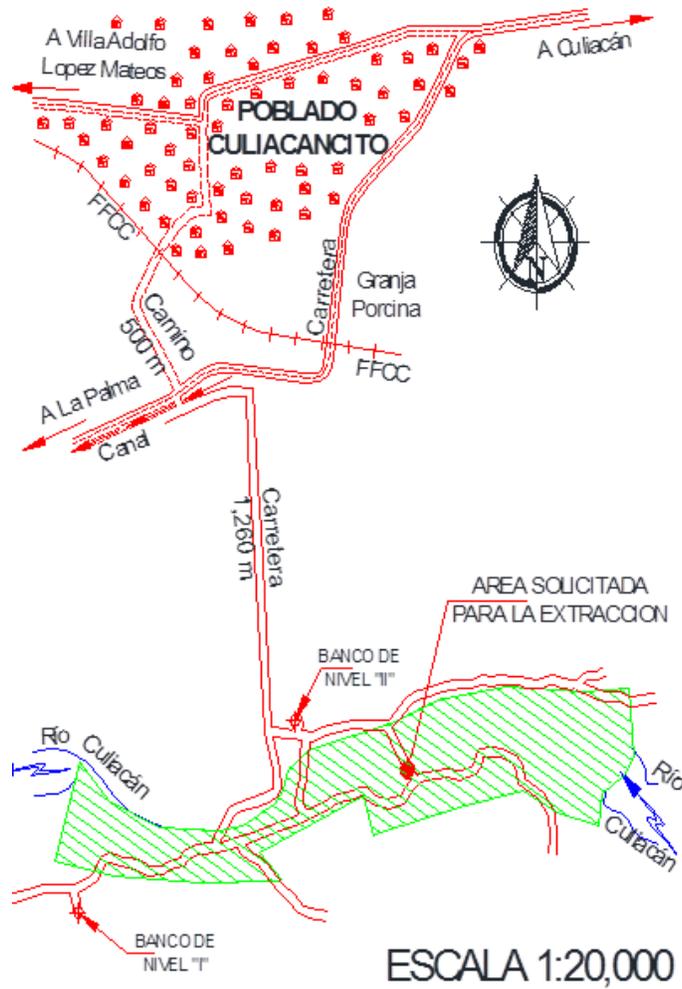


Imagen 5.- Croquis de localización del área del proyecto.

Se anexan los siguientes planos:

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

Tabla 4.- Planos Anexos al estudio.

#### II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.

- a) Importe total del capital requerido: 1,900.000

<b>INVERSION TOTAL DEL PROYECTO</b>	
<b>Inversiones primer año.</b>	<b>Inversion</b>
<b>A) INVERSIÓN FIJA</b>	<b>1,900,000</b>
maquinaria y equipo	1,800,000
permisos, tramites, estudios de impacto ambiental.	100,000

Gastos de operación y mantenimiento en un tiempo de 10 años.

### PROYECCION COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

<b>Egresos por mano de obra</b>				
<b>PUESTO</b>	<b>No.</b>	<b>Quincena</b>	<b>MES</b>	<b>Anual</b>
OPERADOR DE EXCAVADORA	2	4,000	8,000	96,000
OPERADOR DE CARGADOR FRONTAL	1	8,000	16,000	192,000
OPERADOR CAMION	3	12,000	24,000	288,000
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>24,000</b>	<b>48,000</b>	<b>576,000</b>

<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>		
<b>Erogaciones de gestión y manejo</b>	<b>Costo (\$) MES</b>	<b>Costo (\$) ANUAL</b>
COMBUSTIBLE	5,200	41,600
LLANTAS	4,000	32,000
PARTES DE EQUIPOS	5,000	40,000
TECNICO MECANICO	8,500	68,000
<b>Total</b>	<b>22,700</b>	<b>181,600</b>
<b>TOTAL GENERAL ANUAL</b>	<b>757,600.00</b>	

b) Período de recuperación del capital:

<b>COSTO TOTAL ANUAL POR CONCEPTO</b>										
<b>CONCEPTO</b>	<b>AÑOS</b>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PREVENCIÓN Y MITIGACION	13,037	13,037	13,037	13,037	13,037	13,037	13,037	13,037	13,037	13,037
COSTO ANUAL POR MANO DE OBRA	576,000	576,000	576,000	576,000	576,000	576,000	576,000	576,000	576,000	576,000
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	181,600	181,600	181,600	181,600	181,600	181,600	181,600	181,600	181,600	181,600
<b>COSTOS ANUALES TOTALES</b>	<b>770,637</b>									

CONCEPTO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COSTOS ANUALES TOTALES	770,637	770,637	770,637	770,637	770,637	770,637	770,637	770,637	770,637	770,637
INGRESOS TOTALES	18,329,132	18,720,899	19,120,502	19,528,098	19,943,845	20,367,907	20,800,450	21,241,644	21,691,662	22,150,680
<b>UTILIDAD BRUTA ANUAL</b>	<b>17,558,495</b>	<b>17,950,263</b>	<b>18,349,866</b>	<b>18,757,461</b>	<b>19,173,208</b>	<b>19,597,270</b>	<b>20,029,813</b>	<b>20,471,007</b>	<b>20,921,025</b>	<b>21,380,043</b>

c) Costos necesarios para aplicar las medidas de mitigación:

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

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
<b>Fase uno</b>				
Técnico responsable del monitoreo y siembra de arboles	día	1	400	400
Ayudante	dia	1	200	200
Herramientas	pza	10	150	1500
Costo de las plantas	pza	1234	40	49360
Depósitos para la basura	pza	3	300	900
Mano de obra para la recolección de basura considerando una cuadrilla de 2 personas	día	4	800	3200
Retiro de basura en camión	hr	4	400	1600
Técnico especializado en captura y reubicación de fauna	mes	5	3,000.00	15000
Ayudante técnico	mes	5	2500	12500
Herramientas para reubicación de fauna	lote	1	6,000.00	6000
Elaboración y colocación de letreros para la conservación de flora	pza	10	400	4000
Construcción de charolas	pza	2	800	1600
Riego con camión pipa tipo cisterna	día	20	200	4000
Afine de caminos con moto conformadora	dia	1	800	800
Faldón geotextil área de extracción	pza	1	26308.8	26308.8
Elaboración y colocación de letreros para la salud y seguridad	pza	1	3000	3000
<b>TOTAL</b>				<b>130,368.80</b>

### II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO:

AREA A EXPLOTAR	515,111.23 M. <sup>2</sup>
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	1,399,170.36 M. <sup>3</sup>
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	40,611.71 M. <sup>3</sup>
<b>VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION</b>	<b>1,358,558.65 M.<sup>3</sup></b>

El polígono es un banco donde se está extrayendo material pétreo ya que actualmente se encuentra con los permisos requeridos vigentes, se está solicitando la renovación de los mismos para continuar con el programa de rectificación y encausamiento de los ríos que la

CONAGUA tiene implementado, esto con la finalidad de que quede 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.

Para el desarrollo del proyecto no se realizará el cambio de uso del suelo, ya que la vegetación existente en el polígono es de tipo secundaria y se encuentra dentro de lo que hoy es el cauce del río 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 Pacífico Norte de la CONAGUA ha implementado un nuevo criterio para determinar los lineamientos técnicos de los proyectos de extracción de materiales pétreos en los ríos y arroyos, los cuales no están publicados oficialmente, por lo cual, el documento que respalda que se está apegado a dichos criterios es la carta de factibilidad emitida por CONAGUA mediante oficio **BOO.808.08.240**, para lo cual con antelación se ingresan los proyectos a CONAGUA para su revisión y aprobación técnica (se anexa carta de factibilidad).

#### **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 de la misma empresa se cuenta con energía eléctrica para el funcionamiento del mecanismo de la criba y oficinas. Se instalarán las letrinas necesarias a lo largo del banco que les dará mantenimiento una empresa especializada (se solicitaran los servicios a la empresa Sanitek).

#### **II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.**

El proyecto consiste en la rectificación del río Culiacán, cercano a la localidad de Culiacancito, Municipio de Culiacán, 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 el área del proyecto se puede observar que anteriormente se hacían extracciones de materiales pétreos.

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 <sup>2</sup> )	Volumen de corte (m <sup>3</sup> )	Volumen de volteo (m <sup>3</sup> )	Volumen de extracción (m <sup>3</sup> )
CONSTRUC-TORA Y CRIBADOS ALMOZA, S.A DE C.V.	0+000 a 2+138	2,138 m	515,111.23	1,399,170.36	40,611.71	<b>1,358,558.65</b>

**Largo total del tramo de trabajo:** 2,138 m. Se trabajará en las secciones 0+000 a 2+138, 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:** 62 secciones a cada 35 m y la última a 38 m para cerrar el tramo del proyecto.

**Profundidad de cubeta:** Son 2.86 metros de profundidad promedio 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.

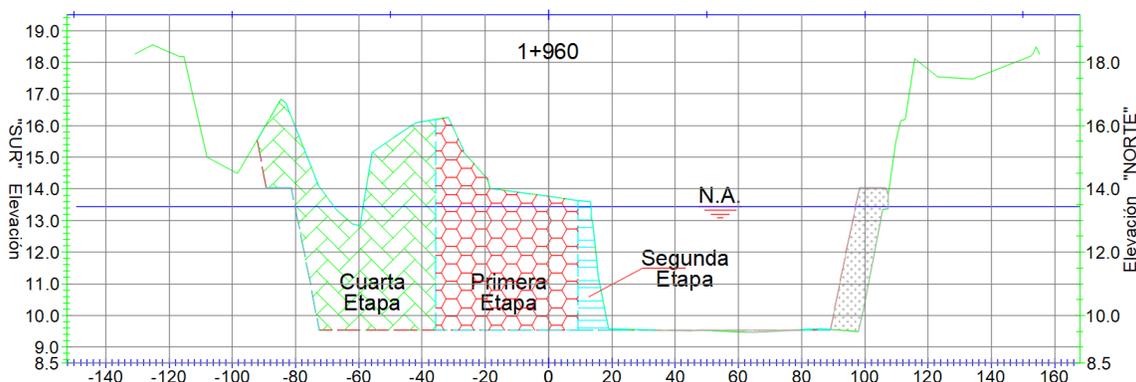


Imagen 6.- Sección de extracción típica.

La línea verde representa el terreno natural, lo achurado en color verde, rojo y azul (extracción por etapas) es la sección o cubeta que se formara con el corte (extracción del material, dragado), y las medidas son las indicadas en cada una de ellas, se tendrán terrazas.

### 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 10 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

A continuación, se presenta una tabla con el material de corte (volumen) por sección.

#### TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN

Tabla de Volumen "Material de Corte"			
Estación	Área en Sección	Volumen Entre Secciones	Volumen Acumulado
0+000	0.00 M <sup>2</sup>	0.00 M <sup>3</sup>	0.00 M <sup>3</sup>
0+035	920.90 M <sup>2</sup>	16115.74 M <sup>3</sup>	16115.74 M <sup>3</sup>
0+070	663.71 M <sup>2</sup>	27730.65 M <sup>3</sup>	43846.39 M <sup>3</sup>
0+105	1733.16 M <sup>2</sup>	41945.19 M <sup>3</sup>	85791.58 M <sup>3</sup>
0+140	1720.74 M <sup>2</sup>	60443.15 M <sup>3</sup>	146234.74 M <sup>3</sup>
0+175	1825.10 M <sup>2</sup>	62052.09 M <sup>3</sup>	208286.83 M <sup>3</sup>
0+210	1488.17 M <sup>2</sup>	57982.15 M <sup>3</sup>	266268.97 M <sup>3</sup>
0+245	1287.82 M <sup>2</sup>	48579.86 M <sup>3</sup>	314848.83 M <sup>3</sup>

<b>Tabla de Volumen “Material de Corte”</b>			
<b>Estación</b>	<b>Área en Sección</b>	<b>Volumen Entre Secciones</b>	<b>Volumen Acumulado</b>
0+280	978.52 M <sup>2</sup>	39661.09 M <sup>3</sup>	354509.92 M <sup>3</sup>
0+315	741.79 M <sup>2</sup>	30105.43 M <sup>3</sup>	384615.35 M <sup>3</sup>
0+350	622.28 M <sup>2</sup>	23871.24 M <sup>3</sup>	408486.59 M <sup>3</sup>
0+385	555.94 M <sup>2</sup>	20618.86 M <sup>3</sup>	429105.45 M <sup>3</sup>
0+420	572.44 M <sup>2</sup>	19746.59 M <sup>3</sup>	448852.04 M <sup>3</sup>
0+455	615.57 M <sup>2</sup>	17930.67 M <sup>3</sup>	466782.71 M <sup>3</sup>
0+490	458.63 M <sup>2</sup>	18798.51 M <sup>3</sup>	485581.22 M <sup>3</sup>
0+525	374.58 M <sup>2</sup>	14581.32 M <sup>3</sup>	500162.53 M <sup>3</sup>
0+560	715.49 M <sup>2</sup>	19076.37 M <sup>3</sup>	519238.90 M <sup>3</sup>
0+595	506.07 M <sup>2</sup>	21377.44 M <sup>3</sup>	540616.34 M <sup>3</sup>
0+630	436.76 M <sup>2</sup>	16499.69 M <sup>3</sup>	557116.03 M <sup>3</sup>
0+665	578.77 M <sup>2</sup>	17771.79 M <sup>3</sup>	574887.82 M <sup>3</sup>
0+700	624.16 M <sup>2</sup>	21051.15 M <sup>3</sup>	595938.96 M <sup>3</sup>
0+735	561.54 M <sup>2</sup>	20749.69 M <sup>3</sup>	616688.66 M <sup>3</sup>
0+770	578.33 M <sup>2</sup>	19947.78 M <sup>3</sup>	636636.44 M <sup>3</sup>
0+805	676.70 M <sup>2</sup>	21963.10 M <sup>3</sup>	658599.54 M <sup>3</sup>
0+840	961.01 M <sup>2</sup>	28659.92 M <sup>3</sup>	687259.46 M <sup>3</sup>
0+875	477.19 M <sup>2</sup>	25168.56 M <sup>3</sup>	712428.02 M <sup>3</sup>
0+910	336.13 M <sup>2</sup>	14233.24 M <sup>3</sup>	726661.26 M <sup>3</sup>
0+945	393.83 M <sup>2</sup>	12774.29 M <sup>3</sup>	739435.55 M <sup>3</sup>
0+980	832.43 M <sup>2</sup>	21459.51 M <sup>3</sup>	760895.05 M <sup>3</sup>
1+015	672.07 M <sup>2</sup>	32643.49 M <sup>3</sup>	793538.54 M <sup>3</sup>
1+050	714.80 M <sup>2</sup>	24270.36 M <sup>3</sup>	817808.90 M <sup>3</sup>
1+085	707.30 M <sup>2</sup>	24886.76 M <sup>3</sup>	842695.67 M <sup>3</sup>
1+120	580.02 M <sup>2</sup>	22528.01 M <sup>3</sup>	865223.68 M <sup>3</sup>
1+155	421.37 M <sup>2</sup>	17524.31 M <sup>3</sup>	882747.99 M <sup>3</sup>
1+190	492.55 M <sup>2</sup>	15993.55 M <sup>3</sup>	898741.54 M <sup>3</sup>
1+225	495.67 M <sup>2</sup>	17293.86 M <sup>3</sup>	916035.40 M <sup>3</sup>
1+260	171.02 M <sup>2</sup>	11667.12 M <sup>3</sup>	927702.52 M <sup>3</sup>
1+295	162.31 M <sup>2</sup>	5833.29 M <sup>3</sup>	933535.81 M <sup>3</sup>
1+330	164.54 M <sup>2</sup>	5719.87 M <sup>3</sup>	939255.68 M <sup>3</sup>
1+365	162.92 M <sup>2</sup>	5730.54 M <sup>3</sup>	944986.22 M <sup>3</sup>
1+400	455.81 M <sup>2</sup>	12640.89 M <sup>3</sup>	957627.11 M <sup>3</sup>
1+435	860.25 M <sup>2</sup>	23030.99 M <sup>3</sup>	980658.10 M <sup>3</sup>
1+470	1000.04 M <sup>2</sup>	32555.05 M <sup>3</sup>	1013213.16 M <sup>3</sup>
1+505	886.21 M <sup>2</sup>	33009.35 M <sup>3</sup>	1046222.51 M <sup>3</sup>
1+540	728.31 M <sup>2</sup>	28254.19 M <sup>3</sup>	1074476.69 M <sup>3</sup>
1+575	577.03 M <sup>2</sup>	22843.54 M <sup>3</sup>	1097320.23 M <sup>3</sup>
1+610	546.69 M <sup>2</sup>	19960.68 M <sup>3</sup>	1117280.91 M <sup>3</sup>
1+645	524.87 M <sup>2</sup>	18752.44 M <sup>3</sup>	1136033.35 M <sup>3</sup>
1+680	476.62 M <sup>2</sup>	17526.06 M <sup>3</sup>	1153559.41 M <sup>3</sup>
1+715	422.97 M <sup>2</sup>	15742.73 M <sup>3</sup>	1169302.14 M <sup>3</sup>
1+750	386.63 M <sup>2</sup>	14167.90 M <sup>3</sup>	1183470.04 M <sup>3</sup>

<b>Tabla de Volumen “Material de Corte”</b>			
<b>Estación</b>	<b>Área en Sección</b>	<b>Volumen Entre Secciones</b>	<b>Volumen Acumulado</b>
1+785	413.45 M <sup>2</sup>	14001.40 M <sup>3</sup>	1197471.44 M <sup>3</sup>
1+820	462.16 M <sup>2</sup>	15323.18 M <sup>3</sup>	1212794.62 M <sup>3</sup>
1+855	454.32 M <sup>2</sup>	16038.28 M <sup>3</sup>	1228832.90 M <sup>3</sup>
1+890	508.83 M <sup>2</sup>	18142.78 M <sup>3</sup>	1246975.69 M <sup>3</sup>
1+925	522.24 M <sup>2</sup>	18043.86 M <sup>3</sup>	1265019.55 M <sup>3</sup>
1+960	489.12 M <sup>2</sup>	17698.91 M <sup>3</sup>	1282718.45 M <sup>3</sup>
1+995	450.82 M <sup>2</sup>	16448.99 M <sup>3</sup>	1299167.44 M <sup>3</sup>
2+030	484.99 M <sup>2</sup>	16376.69 M <sup>3</sup>	1315544.13 M <sup>3</sup>
2+065	582.25 M <sup>2</sup>	18676.68 M <sup>3</sup>	1334220.81 M <sup>3</sup>
2+100	609.48 M <sup>2</sup>	20855.29 M <sup>3</sup>	1355076.10 M <sup>3</sup>
2+138	1728.58 M <sup>2</sup>	44094.27 M <sup>3</sup>	<b>1,399,170.36 M<sup>3</sup></b>

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.

<b>Tabla de Volumen “Material de Relleno A Volteo”</b>			
<b>Estación</b>	<b>Área en Sección</b>	<b>Volumen Entre Secciones</b>	<b>Volumen Acumulado</b>
0+000	0.00 M <sup>2</sup>	0.00 M <sup>3</sup>	0.00 M <sup>3</sup>
0+035	1.91 M <sup>2</sup>	33.44 M <sup>3</sup>	33.44 M <sup>3</sup>
0+070	2.52 M <sup>2</sup>	77.55 M <sup>3</sup>	110.99 M <sup>3</sup>
0+105	0.79 M <sup>2</sup>	57.93 M <sup>3</sup>	168.92 M <sup>3</sup>
0+140	1.19 M <sup>2</sup>	34.60 M <sup>3</sup>	203.51 M <sup>3</sup>
0+175	1.59 M <sup>2</sup>	48.58 M <sup>3</sup>	252.09 M <sup>3</sup>
0+210	3.23 M <sup>2</sup>	84.28 M <sup>3</sup>	336.36 M <sup>3</sup>
0+245	6.49 M <sup>2</sup>	170.07 M <sup>3</sup>	506.44 M <sup>3</sup>
0+280	3.76 M <sup>2</sup>	179.40 M <sup>3</sup>	685.84 M <sup>3</sup>
0+315	2.08 M <sup>2</sup>	102.15 M <sup>3</sup>	787.99 M <sup>3</sup>
0+350	0.94 M <sup>2</sup>	52.72 M <sup>3</sup>	840.71 M <sup>3</sup>
0+385	0.53 M <sup>2</sup>	25.60 M <sup>3</sup>	866.31 M <sup>3</sup>
0+420	0.48 M <sup>2</sup>	17.53 M <sup>3</sup>	883.84 M <sup>3</sup>
0+455	2.84 M <sup>2</sup>	55.06 M <sup>3</sup>	938.90 M <sup>3</sup>
0+490	6.85 M <sup>2</sup>	169.60 M <sup>3</sup>	1108.50 M <sup>3</sup>
0+525	1.77 M <sup>2</sup>	150.81 M <sup>3</sup>	1259.31 M <sup>3</sup>
0+560	1.85 M <sup>2</sup>	63.24 M <sup>3</sup>	1322.54 M <sup>3</sup>
0+595	3.24 M <sup>2</sup>	89.01 M <sup>3</sup>	1411.55 M <sup>3</sup>
0+630	6.09 M <sup>2</sup>	163.26 M <sup>3</sup>	1574.81 M <sup>3</sup>
0+665	5.71 M <sup>2</sup>	206.46 M <sup>3</sup>	1781.27 M <sup>3</sup>
0+700	4.93 M <sup>2</sup>	186.07 M <sup>3</sup>	1967.35 M <sup>3</sup>
0+735	9.84 M <sup>2</sup>	258.43 M <sup>3</sup>	2225.78 M <sup>3</sup>
0+770	5.74 M <sup>2</sup>	272.62 M <sup>3</sup>	2498.40 M <sup>3</sup>
0+805	1.84 M <sup>2</sup>	132.57 M <sup>3</sup>	2630.97 M <sup>3</sup>

*Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Culiacancito  
Promovente: CONSTRUCTORA Y CRIBADOS ALMOZA, S.A. DE C.V.*

<b>Tabla de Volumen “Material de Relleno A Volteo”</b>			
<b>Estación</b>	<b>Área en Sección</b>	<b>Volumen Entre Secciones</b>	<b>Volumen Acumulado</b>
0+840	0.11 M <sup>2</sup>	34.14 M <sup>3</sup>	2665.11 M <sup>3</sup>
0+875	1.32 M <sup>2</sup>	25.11 M <sup>3</sup>	2690.22 M <sup>3</sup>
0+910	19.36 M <sup>2</sup>	361.92 M <sup>3</sup>	3052.14 M <sup>3</sup>
0+945	61.29 M <sup>2</sup>	1411.43 M <sup>3</sup>	4463.56 M <sup>3</sup>
0+980	3.42 M <sup>2</sup>	1132.44 M <sup>3</sup>	5596.00 M <sup>3</sup>
1+015	79.16 M <sup>2</sup>	14.61 M <sup>3</sup>	5610.62 M <sup>3</sup>
1+050	1.32 M <sup>2</sup>	1408.31 M <sup>3</sup>	7018.93 M <sup>3</sup>
1+085	3.60 M <sup>2</sup>	86.13 M <sup>3</sup>	7105.06 M <sup>3</sup>
1+120	3.89 M <sup>2</sup>	131.21 M <sup>3</sup>	7236.27 M <sup>3</sup>
1+155	3.12 M <sup>2</sup>	122.82 M <sup>3</sup>	7359.08 M <sup>3</sup>
1+190	2.30 M <sup>2</sup>	94.93 M <sup>3</sup>	7454.01 M <sup>3</sup>
1+225	57.11 M <sup>2</sup>	1039.68 M <sup>3</sup>	8493.70 M <sup>3</sup>
1+260	44.14 M <sup>2</sup>	1771.88 M <sup>3</sup>	10265.58 M <sup>3</sup>
1+295	87.45 M <sup>2</sup>	2302.83 M <sup>3</sup>	12568.41 M <sup>3</sup>
1+330	77.50 M <sup>2</sup>	2886.63 M <sup>3</sup>	15455.04 M <sup>3</sup>
1+365	73.12 M <sup>2</sup>	2635.92 M <sup>3</sup>	18090.96 M <sup>3</sup>
1+400	79.07 M <sup>2</sup>	439.85 M <sup>3</sup>	18530.81 M <sup>3</sup>
1+435	79.12 M <sup>2</sup>	2768.37 M <sup>3</sup>	21299.18 M <sup>3</sup>
1+470	77.48 M <sup>2</sup>	2740.52 M <sup>3</sup>	24039.70 M <sup>3</sup>
1+505	70.96 M <sup>2</sup>	2597.71 M <sup>3</sup>	26637.41 M <sup>3</sup>
1+540	2.87 M <sup>2</sup>	1292.06 M <sup>3</sup>	27929.47 M <sup>3</sup>
1+575	6.68 M <sup>2</sup>	167.20 M <sup>3</sup>	28096.67 M <sup>3</sup>
1+610	18.66 M <sup>2</sup>	227.29 M <sup>3</sup>	28323.96 M <sup>3</sup>
1+645	54.36 M <sup>2</sup>	1277.70 M <sup>3</sup>	29601.66 M <sup>3</sup>
1+680	25.38 M <sup>2</sup>	1395.45 M <sup>3</sup>	30997.12 M <sup>3</sup>
1+715	14.22 M <sup>2</sup>	693.06 M <sup>3</sup>	31690.18 M <sup>3</sup>
1+750	28.39 M <sup>2</sup>	745.66 M <sup>3</sup>	32435.84 M <sup>3</sup>
1+785	16.23 M <sup>2</sup>	780.88 M <sup>3</sup>	33216.71 M <sup>3</sup>
1+820	5.56 M <sup>2</sup>	381.33 M <sup>3</sup>	33598.04 M <sup>3</sup>
1+855	6.09 M <sup>2</sup>	203.83 M <sup>3</sup>	33801.87 M <sup>3</sup>
1+890	5.71 M <sup>2</sup>	84.15 M <sup>3</sup>	33886.02 M <sup>3</sup>
1+925	38.64 M <sup>2</sup>	776.17 M <sup>3</sup>	34662.19 M <sup>3</sup>
1+960	42.56 M <sup>2</sup>	1421.01 M <sup>3</sup>	36083.20 M <sup>3</sup>
1+995	22.09 M <sup>2</sup>	1131.40 M <sup>3</sup>	37214.61 M <sup>3</sup>
2+030	1.92 M <sup>2</sup>	420.28 M <sup>3</sup>	37634.88 M <sup>3</sup>
2+065	0.14 M <sup>2</sup>	36.02 M <sup>3</sup>	37670.90 M <sup>3</sup>
2+100	42.63 M <sup>2</sup>	748.46 M <sup>3</sup>	38419.36 M <sup>3</sup>
2+138	73.61 M <sup>2</sup>	2192.35 M <sup>3</sup>	<b>40,611.71 M<sup>3</sup></b>

Tabla 7.- Volumen de material de relleno.

EN RESUMEN:

	PRIMERA ETAPA	SEGUNDA ETAPA	TERCERA ETAPA	CUARTA ETAPA	QUINTA ETAPA	SEXTA ETAPA	TOTAL
AREA A EXPLOTAR	88,282.30 M <sup>2</sup>	202,560.85 M <sup>2</sup>	65,184.21 M <sup>2</sup>	40,118.67 M <sup>2</sup>	49,976.10 M <sup>2</sup>	68,989.10 M <sup>2</sup>	515,111.23 M <sup>2</sup>
VOLUMEN DE MATERIAL DE CORTE	224,430.48 M <sup>3</sup>	235,264.62 M <sup>3</sup>	239,963.09 M <sup>3</sup>	170,237.65 M <sup>3</sup>	289,364.36 M <sup>3</sup>	239,910.16 M <sup>3</sup>	1,399,170.36 M <sup>3</sup>
VOLUMEN DE MAT. DE RELLENO A VOLTEO	931.93 M <sup>3</sup>	31,209.08 M <sup>3</sup>	181,78 M <sup>3</sup>	1,137.28 M <sup>3</sup>	1,301.62 M <sup>3</sup>	5,850.02 M <sup>3</sup>	40,611.71 M <sup>3</sup>

Tabla 8.- Volumen de material de extracción.

A continuación, se presenta una tabla con el volumen de extracción del material anual y mensual (Volumen/ m<sup>3</sup>)

Año	Vol. Total	Ene. (m <sup>3</sup> )	Feb. (m <sup>3</sup> )	Mar. (m <sup>3</sup> )	Abr. (m <sup>3</sup> )	May. (m <sup>3</sup> )	Jun. (m <sup>3</sup> )
1	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
2	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
3	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
4	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
5	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
6	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
7	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
8	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
9	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
10	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
Total	1,399,170.36	116,597.53	116,597.53	116,597.53	116,597.53	116,597.53	116,597.53

2° semestre...

Año	Vol. Total	Jul. (m <sup>3</sup> )	Ago. (m <sup>3</sup> )	Sept. (m <sup>3</sup> )	Oct. (m <sup>3</sup> )	Nov. (m <sup>3</sup> )	Dic. (m <sup>3</sup> )
1	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
2	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
3	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
4	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
5	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
6	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
7	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
8	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
9	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
10	139,917.036	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753	11,659.753
Total	1,399,170.36	116,597.53	116,597.53	116,597.53	116,597.53	116,597.53	116,597.53

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

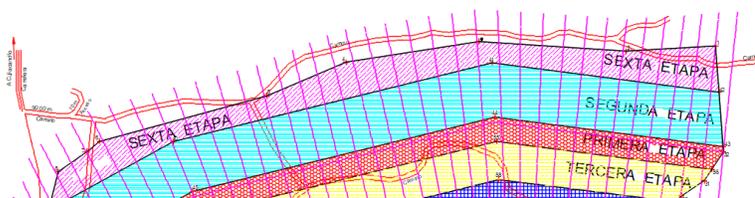


Imagen 7.-Trazo del polígono general marcando cada etapa de trabajo (esquema general de trabajo).

Las secciones de trabajo son longitudinales al polígono general, cada franja representa una etapa de extracción.

**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.

### **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 al polígono ya que se cuenta con caminos de terracería que conecta a la zona del proyecto con la criba y el poblado Culiacancito y con esto a 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 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 <sup>3</sup>	2	80 HRS	2000 LTS/MES	30.0	6.0
Cargador frontal marca Caterpillar, modelo 966H, capacidad de 3.5 m <sup>3</sup>	1	80 HRS	1400 LTS/MES	15.0	3.0
Camiones de volteo Freightliner modelo 2000, de 30 m <sup>3</sup> de capacidad.	3	150 HRS	1200 LTS/MES	30.0	2.0
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>310 HRS</b>	<b>4,600 LTS/MES</b>	<b>75.0</b>	<b>11.0</b>

Tabla 10.- Maquinaria necesaria y para el proyecto.

**Deposito superficial de materiales:** El material será almacenado en las instalaciones de la criba para su clasificación y posterior venta. La criba se ubica sobre la margen derecha del río Culiacán, justamente frente al área del proyecto y a 1300 m al sur del poblado Culiacancito, Municipio de Culiacán.

Cuadro de construcción del polígono de la criba, en coordenadas UTM referido al datum WGS-84, Z-13N.

LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	243,970.565	2'746,161.534
1	2	75.159	07°56'39.58" SE	2	243,980.952	2'746,087.096
2	3	120.870	12°42'16.49" SE	3	244,007.535	2'745,969.185
3	4	36.164	50°34'47.52" NE	4	244,035.472	2'745,992.150
4	5	88.244	69°34'52.91" NE	5	244,118.171	2'746,022.936
5	6	93.132	72°26'19.73" NE	6	244,206.962	2'746,051.036

LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
6	7	65.609	65°12'58.61" NE	7	244,266.529	2'746,078.539
7	8	3.477	71°12'17.11" NE	8	244,269.820	2'746,079.659
8	9	29.227	07°53'26.49" NW	9	244,265.808	2'746,108.610
9	10	138.136	88°56'17.40" SW	10	244,127.696	2'746,106.050
10	11	70.285	19°42'11.84" NW	11	244,103.999	2'746,172.220
11	1	133.862	85°25'17.33" SW	1	243,970.565	2'746,161.534
<b>SUP = 31,238.80 m<sup>2</sup></b>						

Tabla 11.- Cuadro de construcción del polígono de la criba.



Imagen 8.- Ubicación de la criba.

**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 con una profundidad promedio de 2.86 metros 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: 1,358,558.65m<sup>3</sup> 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).

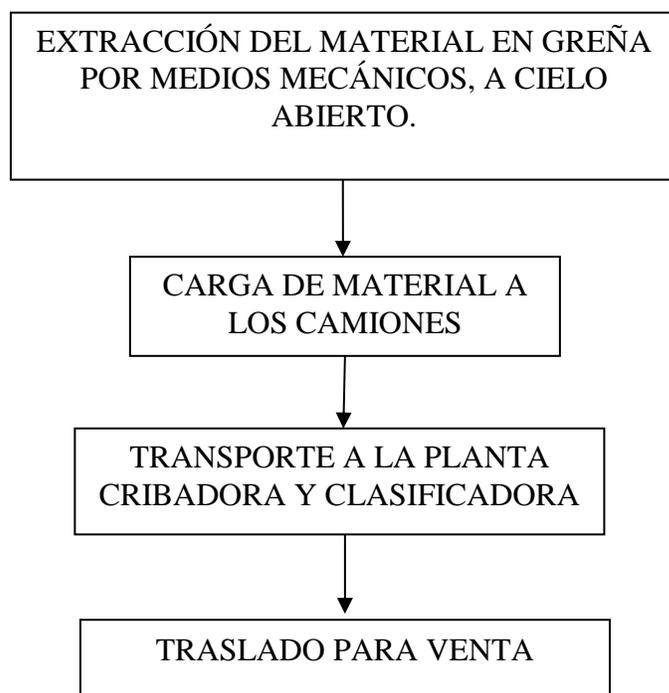
**Instalaciones sanitarias:** Se instalarán letrinas móviles en el banco, se les dará mantenimiento continuo por la empresa a la que se rentará el servicio; estos a su vez descargan las aguas residuales producto del mantenimiento a un colector de alcantarillado sanitario de la red municipal.

## 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 Freightliner con capacidad de carga de 30 m3.

#### 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.

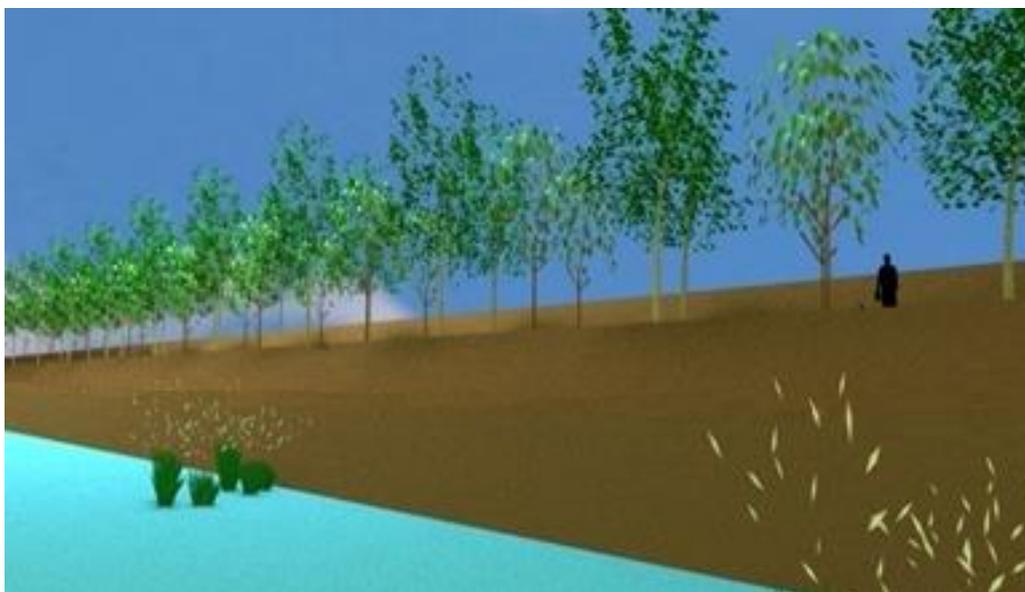


Imagen 9.- Abandono del sitio.

#### 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.

Sustancia emitida	Tiempo en (hrs)	Periodicidad De la emisión	Características de peligrosidad
SO <sup>2</sup>	8	Todo el periodo de extracción (Diez años).	SO <sup>2</sup> : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO <sup>2</sup>			CO <sup>2</sup> : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire
NO <sub>x</sub>			NO <sub>x</sub> : 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 la cual cuenta con un almacén de residuos peligrosos.

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

**Etapa III 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 10.- Tipo de contenedores de residuos sólidos.

**Aguas residuales:** Se tendrá una letrina ecológica móvil para los trabajadores ya que solo serán 6 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 11.- Tipo de letrinas.

**Disposición de residuos peligrosos:** No se tienen generación de residuos peligrosos en el área de trabajo, la maquinaria se le dará mantenimiento en 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 temporal de residuos peligrosos cuenta con piso firme impermeable, paredes a una altura de 1.20 m y malla ciclónica hasta una altura de 2.40 m, así como techo de lámina galvanizada, 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 12.- 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 secretaria del Trabajo y Previsión Social.

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

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

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

#### III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p><b>ARTICULO 93.</b> La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del 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 que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada. En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones</p>	<p>En este artículo se menciona que la secretaría podrá autorizar cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p> <p>El cauce del rio no es un terreno forestal, ya que la vegetación que se desarrolla dentro del cauce obstruye el paso del agua y modifica las condiciones de flujo del agua y sedimentos, esta vegetación que existe en los cauces de los ríos surgió a partir de las modificaciones hechas por el hombre sobre estas 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.</p> <p>Por lo que no aplica el cambio de uso de suelo, porque no se le dará otro uso al rio, esta seguirá siendo <b>la conducción de agua</b>, su vocación natural forestal es en la ribera no sobre el cauce del rio, año con año se presentan inundaciones en la zona del rio Culiacán generando la pérdida de vidas humanas, por lo que si representa</p>	<p>Por lo antes mencionado sobre el cauce del rio no aplica la solicitud de cambio de uso de suelo.</p>

<b>LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.	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;

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

<b>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<p><b>CAPÍTULO SEGUNDO</b></p> <p><b>Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales</b></p> <p><b>Artículo 121.</b> Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 93 de la Ley, deberán contener la información siguiente:</p> <p><b>I.</b> Usos que se pretendan dar al terreno;</p> <p><b>II.</b> Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción</p>	<p>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).</p>	<p>Sobre los cauces de los ríos no aplica el cambio de uso de suelo.</p> <p>La vegetación en la ribera del río existente se conservará en su totalidad y se proponen medidas de mitigación y compensación</p>

<b>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<p>en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados;</p> <p><b>III.</b> Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;</p> <p><b>IV.</b> 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;</p> <p><b>V.</b> Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;</p> <p><b>VI.</b> Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;</p> <p><b>VII.</b> Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;</p> <p><b>VIII.</b> Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;</p> <p><b>IX.</b> Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;</p> <p><b>X.</b> Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;</p> <p><b>XI.</b> Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;</p> <p><b>XII.</b> Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del</p>	<p>Haciendo un análisis de este <i>artículo en la fracción I, dice</i>; usos que se pretende dar al terreno, el uso es hidráulico y no se pretende dar otro uso, ya que con la extracción del material pétreo se dragará el río para su mejor funcionamiento hidráulico, por lo que no aplica el cambio de uso de suelo.</p> <p>Si bien es cierto que existe vegetación que está invadiendo el cauce debido a los azolves que se presenta en el río y al arrastre de sólidos que se presentan durante la época de lluvias de la parte alta de la cuenca donde existen deforestaciones, y está disminuyendo considerablemente la capacidad hidráulica del río en su cauce precisamente por no tratarse de terrenos forestales, sino de una corriente natural.</p>	<p>para el momento del retiro de la vegetación que está invadiendo el cauce del río.</p>

<b>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
territorio en sus diferentes categorías; <b>XIII.</b> Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo; <b>XIV.</b> Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y <b>XV.</b> En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.		

#### **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, Geografía e Informática.

**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.

<b>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
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</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	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.

<b>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<i>ambiental de la Secretaría”.</i>	se mejorara la capacidad hidráulica de los cauces.	
<b>Fracción I.-</b> <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 realizará sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, y bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, propuestas en el capítulo IV de la MIA-P.
<b>Fracción VII.-</b> Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;	Los trabajos se realizarán sobre el cauce del río, donde su vocación natural es el transporte de agua por gravedad desde la parte alta de las cuencas hacia los océanos, de igual forma con el agua se transportan sólidos suspendidos y disueltos hacia los deltas de los ríos y en la zona de manglares, que son de vital importancia para el desarrollo de la vida silvestre en las zonas de costa, así como también influyen en gran parte en las dinámicas de formación de las playas.	La vegetación que se encuentra dentro de los cauces de los ríos modifica las características bióticas y abióticas de estos, obstruyen el paso del agua, generando estancamientos (eutrofización del agua), y evitando el transporte de sedimentos hacia el mar, lo cual es vital para el desarrollo de los ecosistemas costeros. En época de lluvias causan inundaciones poniendo el riesgo la vida humana. Por lo antes mencionado se concluye que la vegetación que se encuentra en los cauces de los ríos altera las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos, por lo que la vocación natural sobre los cauces de los ríos no es forestal, por lo tanto, sobre los cauces de

<b>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
		los ríos no se requiere al cambio de uso de suelo.
<b>Fracción X.-</b> <i>obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</i>	El proyecto en estudio se desarrollará sobre el cauce del río Culiacán.	El proyecto se realizará sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, y bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, propuestas en el capítulo IV de la MIA-P.
<b>Art. 30;</b> para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta ley, los interesados deberán presentar a la secretaria una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el 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.	El proyecto en estudio se desarrollará sobre el cauce del río Culiacán.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.

**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, y.

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

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

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

<b>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<i>ARTÍCULO 5º; “Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental”:</i>	El proyecto contempla la extracción de 1,358,558.65 m <sup>3</sup> de material en una superficie de 515,111.23 m <sup>2</sup> del cauce del Río Culiacán.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. A demás dándole seguimiento a las medidas de mitigación una vez evaluado el proyecto.

<b>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<p>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES.</p> <p><b>Fracciones:</b></p> <p><b>II:</b> Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentren previstas en la fracción XII del art. 28 de la ley y que de acuerdo con la ley de pesca y su reglamento no requerirán de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>	<p>El material producto de la extracción será para su uso comercial.</p>	
<p>A) <b>HIDRÁULICAS:</b></p> <p><b>Fracción X:</b> Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.</p>	<p>El proyecto contempla la extracción de 1,358,558.65 m<sup>3</sup> de material en una superficie de 515,111.23 m<sup>2</sup> del cauce del Río Culiacán.</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. Además, dándole seguimiento a las medidas de mitigación una vez evaluado el proyecto.</p>

<b>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<p>O).- CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS;</p> <p><i>Fracción II.</i> Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más de veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas.</p>	<p>Dentro del polígono de extracción existe vegetación, de la cual se contabilizaron 85 árboles distribuidos en toda la superficie del proyecto, además de vegetación arbustiva y herbácea que sirve de agostadero para ganado de los pobladores cercanos, como se pudo ver en la visita a campo.</p> <p>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.</p>	<p>La vegetación arbórea existente dentro del predio se encuentra dispersa en todo el polígono.</p> <p>La vegetación que se encuentra dentro del cauce del río modifica las características bióticas y abióticas de estos, obstruyen el paso del agua, generando estancamientos (eutrofización del agua).</p> <p>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 uso de suelo, ya que no habrá tal cambio.</p>

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

Artículo	Aplicación	cumplimiento
<p><b>Disposiciones preliminares.</b></p> <p><b>Artículo 18.</b> 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.</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>No se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.</p>	<p>La fauna silvestre de difícil movimiento que se llegará a encontrar será rescatada y trasladada a un lugar más seguro.</p> <p>Al momento de la visita técnica al sitio del proyecto se observó que las isletas existentes dentro del cauce se encuentran inundadas y con esto la fauna terrestre que habitaba en estas zonas fueron desplazadas por las corrientes.</p>
<p><b>Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación.</b></p> <p><b>Artículo 60.</b> 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</p>	<p>En el polígono del proyecto se registra <i>Iguana iguana</i> (Iguana verde) que es registra como Sujeta a Protección especial (Pr)</p>	<p>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</p>

Artículo	Aplicación	cumplimiento
de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.	por la NOM-059-SEMARNAT-2010.  Las cuales son aquellas 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	especies de vida silvestre, su desplazamiento será monitoreado, estableciendo acciones que favorezcan su supervivencia. Además, la formación el cauce del río creará un ambiente propicio para el desplazamiento de la fauna.  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
<b>Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.</b>  <b>Artículo 12.</b> 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
<p><b>Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre</b></p> <p><b>Artículo 70.</b> Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas.</p> <p>Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada.</p> <p>Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>

## LEY DE AGUAS NACIONALES

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

**Última reforma publicada DOF 11-08-2014**

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON LA LEY	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA LEY
<p><b>ARTÍCULO 4.</b> 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".</p>	<p>El presente estudio corresponde a la extracción de materiales pétreos, el cual es un bien público inherente sobre el cauce del río Culiacán.</p>	<p>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.</p>

### Terminología de esta ley:

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

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

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

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

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

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

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

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

### III.2 NORMAS APLICABLES

NORMA	VINCULACIÓN CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
<p><b>Norma:</b> NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.</p> <p>Especificaciones:</p> <p>1. Definiciones</p> <p>Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina</p>	<p>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).</p>	<p>El proyecto contempla un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre de lento desplazamiento para trasladarlos a un hábitat que tenga las mismas condiciones a las originales donde se reubicará la Iguana verde y otras especies de vida silvestre, su desplazamiento será monitoreado,</p>

NORMA	VINCULACIÓN CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA									
<p>la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación IUCN).</p> <p>2. Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas:</p> <p>E: Probablemente extinta del medio silvestre.                      P: En peligro de extinción.                      A: Amenazada.                      Pr: Sujeta a protección especial.</p>		<p>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.</p>									
<p><b>Norma:</b> 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.</p> <p>Especificación:</p> <p>4.1 Los niveles máximos permisibles de humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es el establecido en la tabla No. 1.</p> <p style="text-align: center;">Tabla No. 1</p> <table border="1" data-bbox="240 1675 771 1934"> <thead> <tr> <th data-bbox="240 1675 418 1801">Año-modelo del vehículo</th> <th data-bbox="418 1675 597 1801">Coeficiente de absorción de luz (m<sup>-1</sup>)</th> <th data-bbox="597 1675 771 1801">Porcentaje de opacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="240 1801 418 1871">2003 y anteriores</td> <td data-bbox="418 1801 597 1871">2.5</td> <td data-bbox="597 1801 771 1871">65.87</td> </tr> <tr> <td data-bbox="240 1871 418 1934">2004 y posteriores</td> <td data-bbox="418 1871 597 1934">2.0</td> <td data-bbox="597 1871 771 1934">57.68</td> </tr> </tbody> </table>	Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m <sup>-1</sup> )	Porcentaje de opacidad	2003 y anteriores	2.5	65.87	2004 y posteriores	2.0	57.68	<p>El proyecto se vincula con la norma ya que, para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos, se requiere de la utilización de maquinaria pesada, las cuales utilizan diésel como combustible.</p>	<p>Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria periódicamente, llevando un expediente de cada máquina, para reemplazar las que ya no cumplan con la norma, aun con la reparación y mantenimiento. La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada.</p> <p>No se rebasarán los límites máximos permisibles de opacidad de humo establecidos en la tabla No. 1 y 2.</p>
Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m <sup>-1</sup> )	Porcentaje de opacidad									
2003 y anteriores	2.5	65.87									
2004 y posteriores	2.0	57.68									

NORMA	VINCULACIÓN CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA									
<p>4.2. Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.</p> <p style="text-align: center;">Tabla No. 2</p> <table border="1" data-bbox="240 611 773 869"> <thead> <tr> <th data-bbox="240 611 418 737">Año-modelo del vehículo</th> <th data-bbox="418 611 597 737">Coeficiente de absorción de luz (<math>m^{-1}</math>)</th> <th data-bbox="597 611 773 737">Porcentaje de opacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="240 737 418 800">1990 y anteriores</td> <td data-bbox="418 737 597 800">3.0</td> <td data-bbox="597 737 773 800">72.47</td> </tr> <tr> <td data-bbox="240 800 418 869">1991 y posteriores</td> <td data-bbox="418 800 597 869">2.5</td> <td data-bbox="597 800 773 869">65.87</td> </tr> </tbody> </table>	Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz ( $m^{-1}$ )	Porcentaje de opacidad	1990 y anteriores	3.0	72.47	1991 y posteriores	2.5	65.87		
Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz ( $m^{-1}$ )	Porcentaje de opacidad									
1990 y anteriores	3.0	72.47									
1991 y posteriores	2.5	65.87									
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece en procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.</p> <p>Especificación:</p> <p>5.1 Cualquier sustancia química contenida en un residuo y que hace que este sea peligroso por su toxicidad, ya sea ambiental, aguda o crónica.</p> <p>5.2 CRETIB.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico ambiental, Inflamable y Biológico infeccioso.</p>	<p>El proyecto se vincula con la norma ya que para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos se utiliza maquinaria pesada, a la cual se le da mantenimiento periódico, que consiste en el cambio de filtros y aceites, que están considerados como residuos peligrosos.</p>	<p>Según listado No.5, se considera que los aceites gastados de la maquinaria utilizada para la explotación y transporte de los materiales pétreos son residuos peligrosos y están sujetos a condiciones particulares de manejo.</p> <p>La maquinaria se le dará mantenimiento en talleres especializados fuera del área de trabajo.</p> <p>Se colocarán charolas metálicas debajo de la maquinaria cuando se presenten emergencias dentro de la zona de trabajo (banco).</p>									
<p>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.</p> <p>Especificación:</p>	<p>Esta norma se vincula con el proyecto ya que los camiones con los que se acarrea el material pétreo generan ruido.</p>	<p>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.</p> <p>La maquinaria usada no rebasará los límites máximos</p>									

NORMA	VINCULACIÓN CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA												
<p>5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son:</p> <p>5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.</p> <table border="1" data-bbox="240 617 773 806"> <thead> <tr> <th>Peso Vehicular</th> <th>Bruto</th> <th>Límites Permisibles dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td> <td></td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>Más de 3,000</td> <td></td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>Más de 10,000</td> <td></td> <td>99</td> </tr> </tbody> </table>	Peso Vehicular	Bruto	Límites Permisibles dB(A)	Hasta 3,000		86	Más de 3,000		92	Más de 10,000		99		<p>permisibles establecidos en la tabla 1.</p> <p>Según la tabla No. 1 nuestra maquinaria se encuentra entre los 86 y 92 dB (A), de acuerdo a su peso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La maquinaria solo operara durante el día.</li> <li>• La carga del material hacia los camiones se realizará desde el punto más bajo para evitar ruidos por la caída de este al camión.</li> <li>• La maquinaria que no esté trabajando se apagará inmediatamente.</li> <li>• No estarán operando más de dos máquinas a la vez para la extracción del material.</li> </ul>
Peso Vehicular	Bruto	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
<p><b>ARTÍCULO 27.</b></p> <p>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</p>	<p>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.</p>	<p>Por tratarse de la extracción de materiales pétreos en el río, lo cual mejora su capacidad hidráulica, se solicitara la concesión para su aprovechamiento.</p>

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>o cruce la línea divisoria de la república; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la república y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la republica con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el ejecutivo federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aun establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerara de utilidad pública, y quedara sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 29 de enero de 2016).</p> <p>En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el ejecutivo federal, de</p>	<p>Los materiales pétreos son bienes inherentes.</p>	

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.		

**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:

**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”.**

No aplica, ya que en el área de ubicación del proyecto no se encuentra ningún sitio declarado oficialmente como Sitio RAMSAR, según se puede verificar en la siguiente imagen.

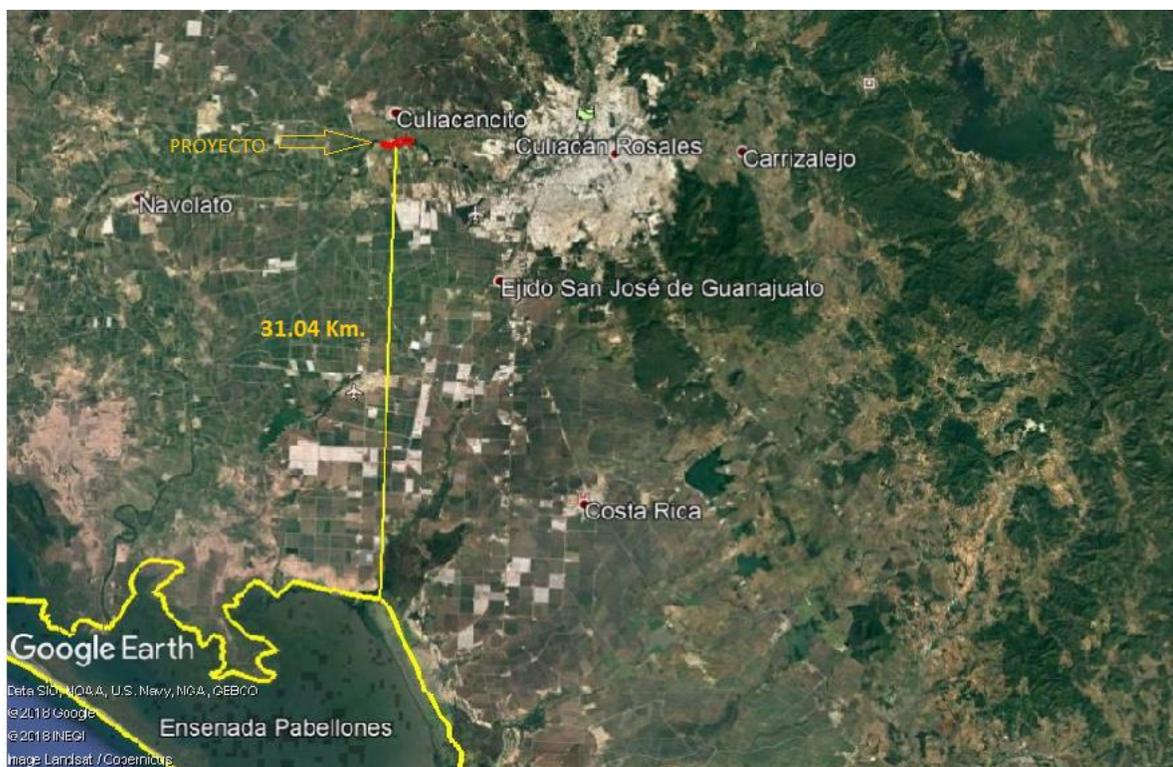


Imagen 13.- Sitios Ramsar

### 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 28.73 km aproximadamente.

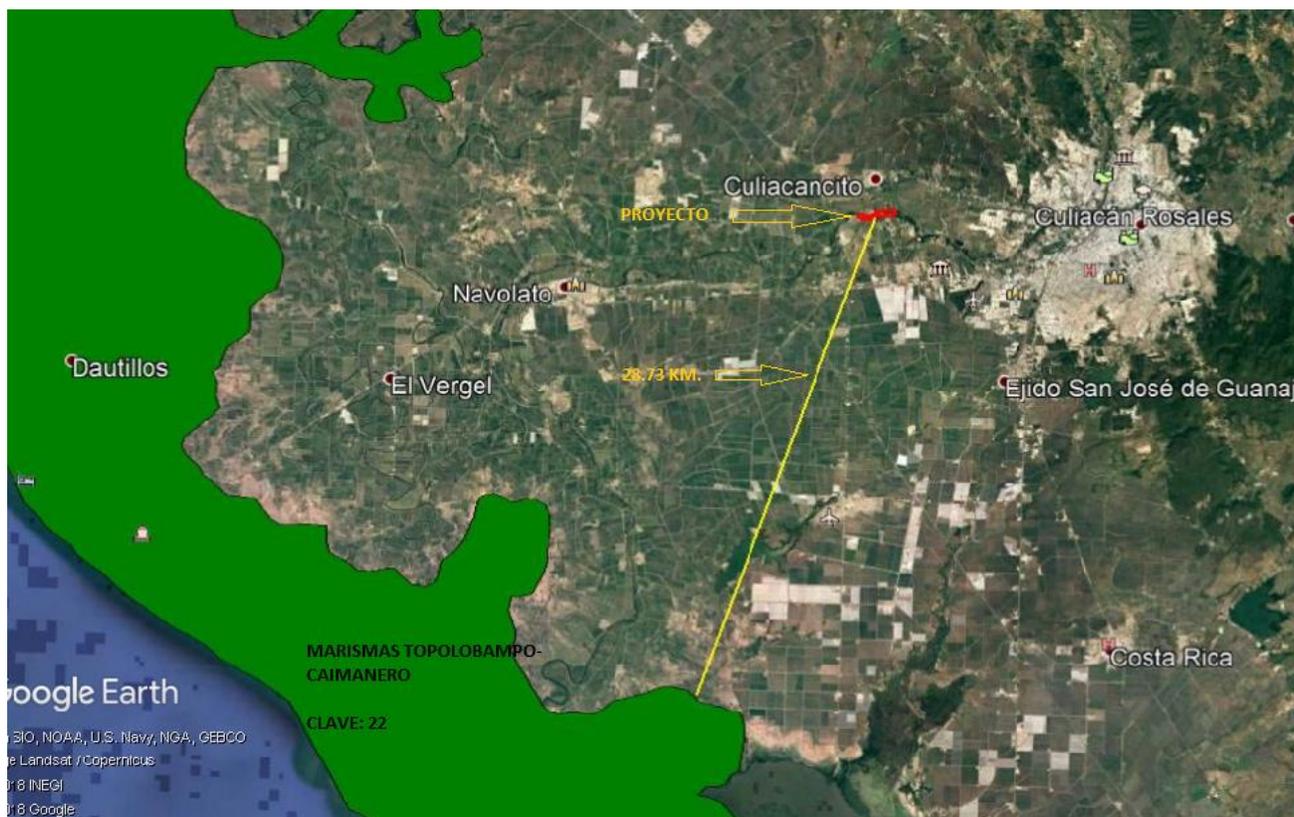


Imagen 14.- Regiones Terrestres Prioritarias

### 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 la ninguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la RHP-19 “**Bahía de Ohuira- Ensenada del Pabellón**” y se encuentra a 16.5 km a su punto más cercano.



Imagen 15.- Regiones Hidrológicas Prioritarias.

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

No aplica, ya que el proyecto se encuentra en el área continental, según se puede verificar las regiones en la imagen siguiente obtenida de la CONABIO.

La Región Marina Prioritaria más cercana es la RMP 18 que corresponde a la “**Laguna Santa María-La Reforma**” a una distancia de 32.89 Kilómetros aproximadamente.



Imagen 16.- 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 22.0 km.

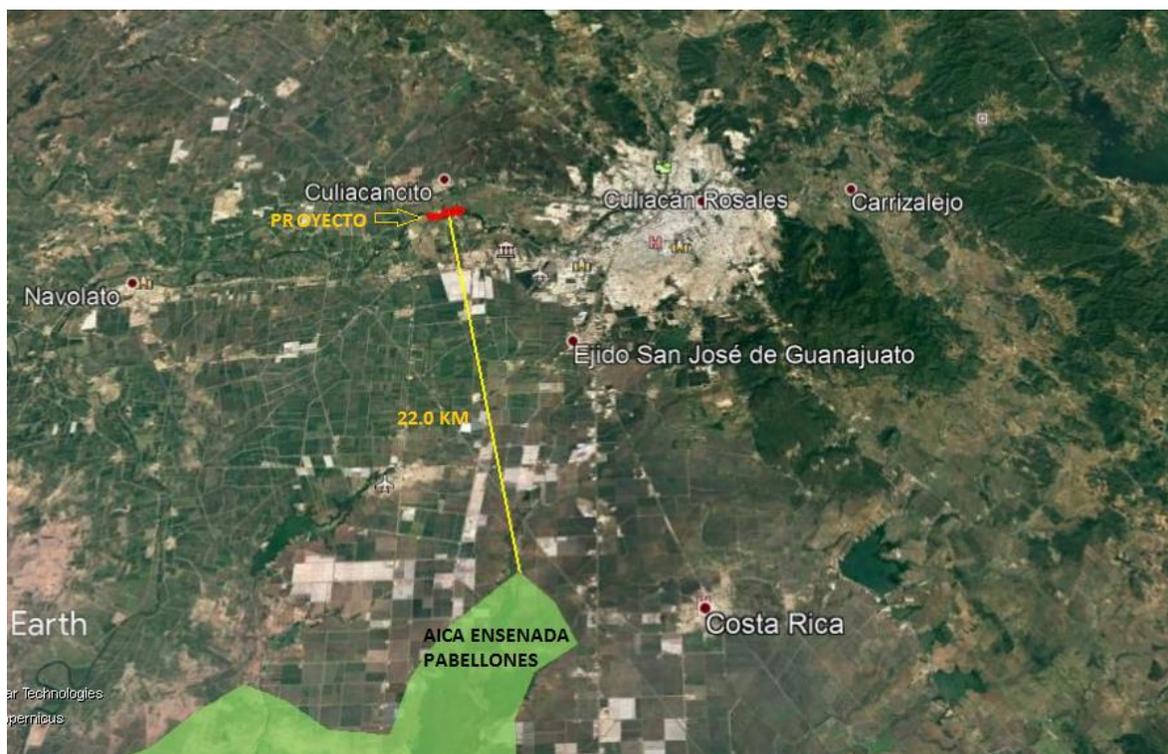


Imagen 17.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).

#### ❖ 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 32.61 km de distancias y son las ubicadas en la Ensenada Pabellones.

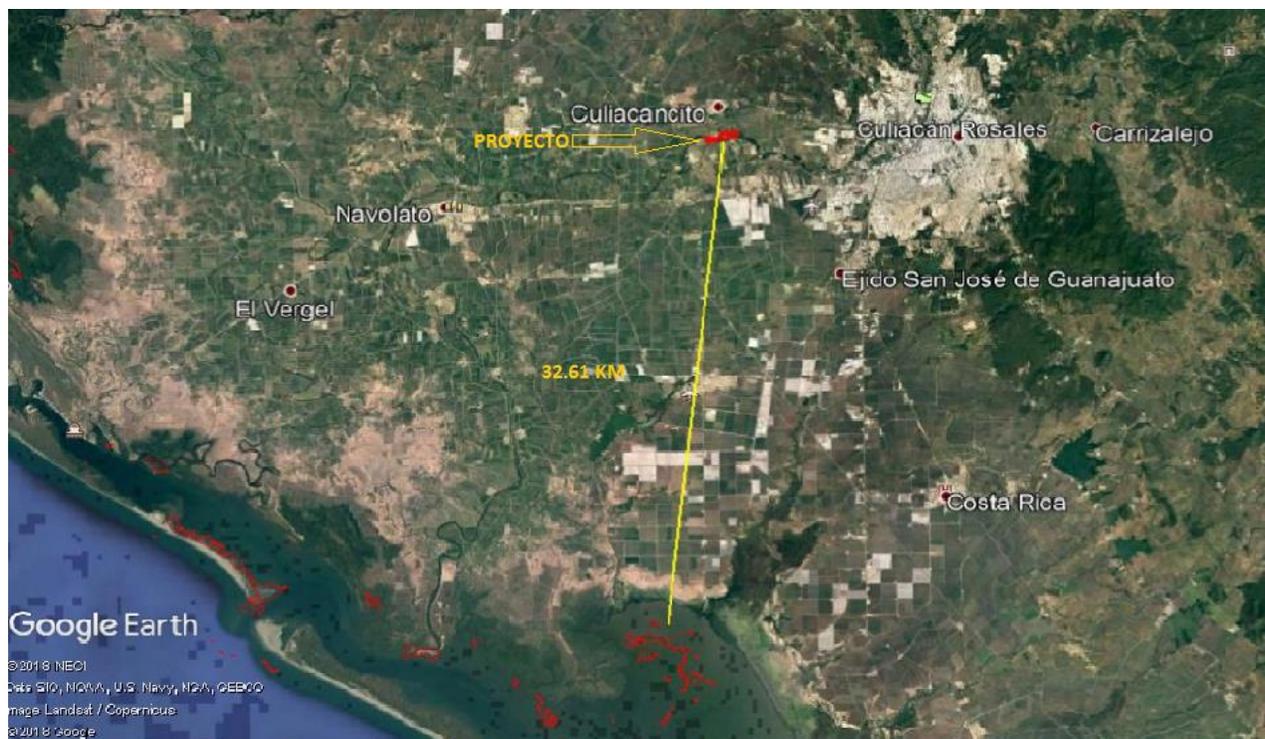


Imagen 18.- Área Natural Protegida Federal.

❖ **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
<b>Zona de Reserva Ecológica y Refugio de Aves Residentes y Migratorias</b>		
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
<b>Zona Sujeta a Conservación Ecológica</b>		
B	El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria	27-III-2002
<b>Parque y Reserva Estatal</b>		
A	Sierra de Navachiste	04-VI-2004

El ANPE más cercana es El Mineral de Nuestra Señora de La Candelaria y se encuentra a más de 101 km del proyecto como se muestra en la siguiente Imagen.

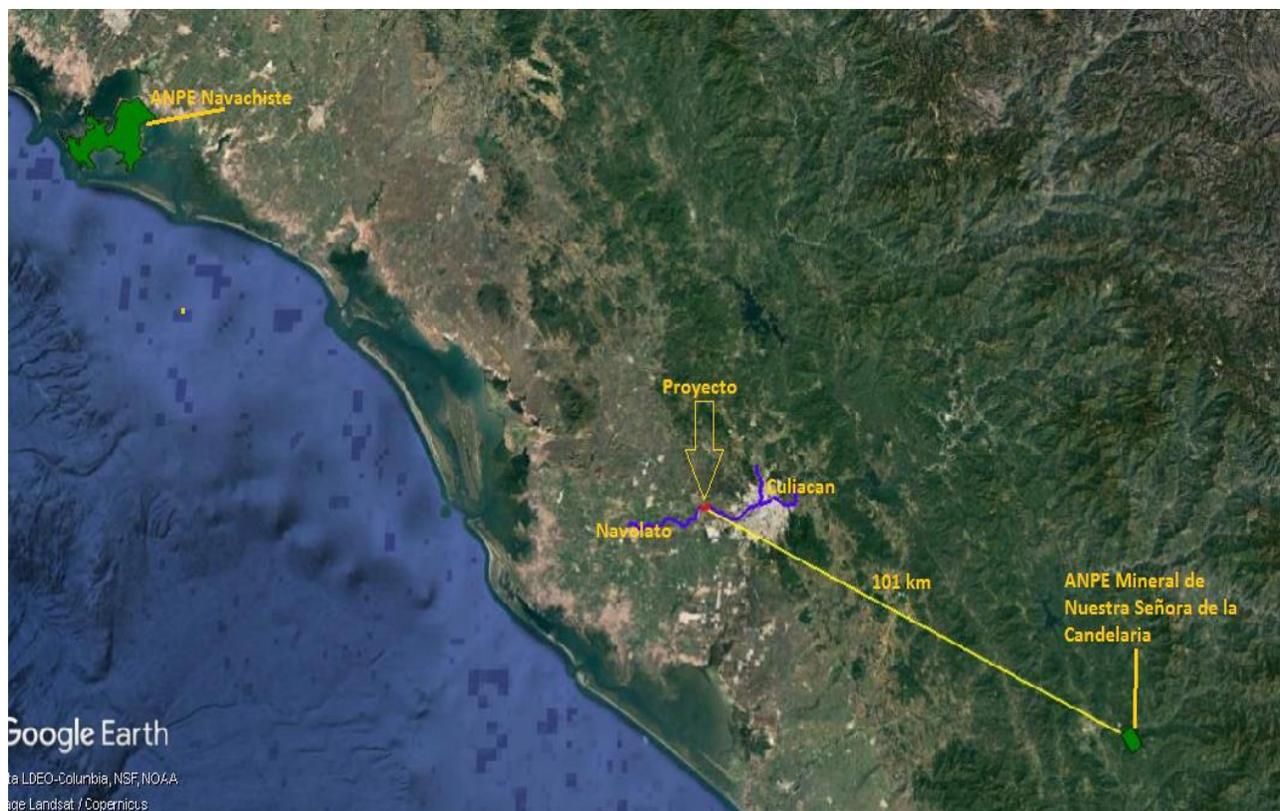


Imagen 19.- Área Natural Protegida Estatal.

### III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO.

#### ❖ ORDENAMIENTOS ECOLOGICOS

La Secretaria 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 localizada en la costa norte de Sinaloa, en la Región Ecológica 18.6. Tiene una superficie de 17, 424.36 km<sup>2</sup>, 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/km<sup>2</sup>): Media. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. 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

*Extracción de Material Pétreo en el Rio Culiacán; Banco Culiacancito  
Promovente: CONSTRUCTORA Y CRIBADOS ALMOZA, S.A. DE C.V.*

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 20.- 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 evitara 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 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.

**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 proyecto se localiza sobre el cauce del Río Culiacán, a 2,000.00 m al sureste del poblado Culiacancito, municipio de Culiacán, 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° 48' 27.60" N	24° 48' 20.07" N
LONGITUD: 107° 31' 10.77" W	107° 32' 23.80" W

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

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

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

De acuerdo a lo anterior, el SA del proyecto se definió tomando como base 2 micro cuencas de la Región Hidrológica "Sinaloa" (10), Cuenca "Rio 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 tienen influencia en el Sistema Ambiental:

MICROCUENCA	SUPERFICIE (M2)	SUPERFICIE (Ha)	%
CULIACÁN ROSALES	180'554,573.98	18,055-45-73.98	59.44
SAN PEDRO	123'188,003.06	12,318-80-03.06	40.56
<b>TOTAL</b>	<b>303'742,577.04</b>	<b>30,374-25-71.88</b>	<b>100.00</b>

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

VERT	X	Y	VERT	X	Y
1	254,844.42	2,759,402.00	67	231,499.45	2,733,377.05
2	254,946.56	2,759,179.52	68	230,896.48	2,734,023.65
3	255,253.86	2,758,800.17	69	230,819.09	2,736,045.18
4	254,975.47	2,758,574.66	70	229,772.52	2,737,262.35
5	254,822.26	2,758,082.55	71	228,576.35	2,741,808.75
6	254,798.21	2,757,658.07	72	228,271.12	2,741,938.67
7	254,510.66	2,757,358.65	73	228,184.90	2,742,129.36
8	254,187.94	2,757,189.32	74	228,189.50	2,742,358.40
9	254,029.45	2,756,957.76	75	228,448.65	2,742,690.94
10	254,337.24	2,756,246.28	76	228,915.13	2,742,702.62
11	254,309.29	2,756,017.70	77	229,060.02	2,743,557.29
12	254,000.25	2,755,163.43	78	232,282.39	2,744,401.93
13	254,004.13	2,754,967.86	79	233,543.18	2,744,757.84
14	253,942.88	2,754,771.02	80	235,138.84	2,744,899.82
15	254,023.82	2,754,599.34	81	236,242.86	2,744,811.84
16	253,957.35	2,754,314.20	82	237,739.31	2,744,400.93
17	253,988.98	2,753,403.47	83	239,614.67	2,744,328.08
18	254,129.90	2,753,057.61	84	242,445.36	2,746,093.46
19	254,111.19	2,751,314.63	85	242,935.28	2,746,210.23
20	254,959.07	2,749,133.20	86	242,674.00	2,746,538.19
21	255,094.40	2,746,401.27	87	243,786.51	2,747,083.95
22	256,158.74	2,745,457.58	88	241,731.21	2,747,796.51
23	256,507.15	2,745,464.62	89	241,937.81	2,748,293.51
24	256,984.69	2,745,715.52	90	243,205.87	2,749,125.92
25	257,548.05	2,745,699.96	91	243,674.92	2,749,443.82
26	258,225.97	2,745,311.49	92	244,193.67	2,749,563.85
27	258,673.44	2,745,239.27	93	245,250.88	2,750,419.52
28	259,006.54	2,744,763.56	94	245,647.56	2,750,703.95
29	259,170.28	2,744,213.30	95	245,814.71	2,751,255.98
30	259,147.02	2,743,468.43	96	246,094.39	2,751,215.79
31	258,946.80	2,742,987.24	97	246,963.66	2,751,644.56
32	258,983.87	2,742,090.82	98	248,231.52	2,751,788.89
33	258,743.12	2,741,723.33	99	248,651.94	2,752,030.35
34	259,906.78	2,740,992.37	100	249,353.01	2,751,765.53
35	260,971.11	2,740,724.91	101	249,347.21	2,752,007.80

VERT	X	Y	VERT	X	Y
36	261,399.58	2,740,732.91	102	249,520.55	2,752,253.46
37	261,566.05	2,740,458.31	103	249,816.38	2,752,090.37
38	261,580.15	2,739,756.14	104	249,910.71	2,752,178.98
39	261,344.02	2,739,172.87	105	249,889.66	2,752,773.08
40	255,412.91	2,738,227.08	106	249,732.55	2,753,085.27
41	253,789.48	2,738,410.47	107	249,366.70	2,753,315.81
42	252,734.36	2,737,029.21	108	249,536.46	2,753,515.65
43	252,115.89	2,737,244.86	109	249,167.35	2,754,143.69
44	252,229.19	2,736,743.23	110	249,365.08	2,754,342.24
45	252,636.90	2,736,078.19	111	250,073.40	2,754,064.91
46	252,857.31	2,735,353.88	112	250,249.48	2,754,265.75
47	252,583.86	2,735,166.04	113	250,953.41	2,754,211.30
48	251,736.23	2,736,128.21	114	251,628.83	2,754,730.51
49	251,448.51	2,738,106.09	115	251,699.70	2,755,469.13
50	252,070.87	2,740,098.56	116	252,277.25	2,756,166.35
51	251,245.45	2,739,455.85	117	252,410.39	2,756,794.90
52	249,924.58	2,739,567.66	118	252,664.09	2,756,962.67
53	248,092.78	2,740,909.92	119	252,737.49	2,757,581.43
54	246,772.61	2,741,522.22	120	253,171.16	2,757,680.36
55	246,642.10	2,741,965.61	121	253,154.14	2,758,291.11
56	246,300.05	2,741,942.41	122	253,336.42	2,758,634.44
57	241,914.47	2,741,645.56	123	253,430.99	2,758,725.34
58	237,594.88	2,737,061.14	124	253,528.24	2,759,053.42
59	237,521.30	2,735,742.33	125	253,667.64	2,759,122.84
60	237,722.67	2,735,401.92	126	253,808.88	2,759,103.46
61	235,798.48	2,734,298.42	127	253,826.81	2,758,948.20
62	234,293.80	2,733,692.22	128	253,916.52	2,758,912.79
63	234,140.63	2,733,298.34	129	254,143.22	2,759,065.66
64	233,971.05	2,733,078.81	130	254,672.61	2,759,090.10
65	233,480.22	2,732,863.55	1	254,844.42	2,759,402.00
66	232,472.47	2,732,674.79			
<b>SUPERFICIE = 303'742,577.04 m<sup>2</sup></b>					

Tabla 12.- Coordenadas del polígono del Sistema Ambiental

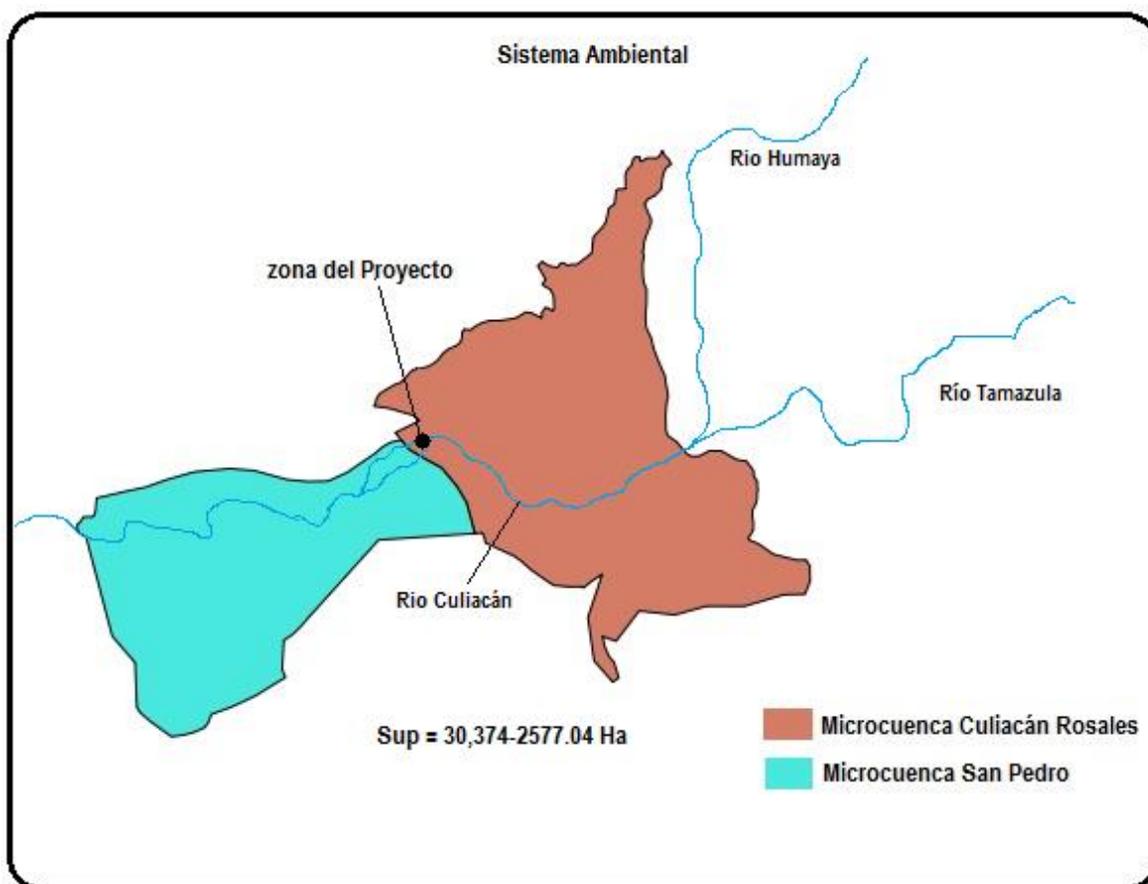


Imagen 21.-Sistema Ambiental

### ÁREA DE INFLUENCIA

El **Área de Influencia** se delimitó considerando las zonas de inundación por las aguas del río Culiacán con avenidas extraordinarias desde 1,000 m aguas arriba hasta los 10,000 m aguas abajo del polígono del proyecto, esta superficie nos da un total de 846-90-57.75 ha.

El área de influencia abarca desde 6,000 m aguas arriba del polígono de extracción hasta 6,000 m aguas abajo del río Culiacán, abarcando las zonas agrícolas inundables en épocas de fuertes avenidas, en el municipio de Culiacán, Sinaloa.

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	242,669.66	2,746,174.42
1	2	2,889.10	N 86°20'36.95" E	2	245,552.88	2,746,358.66
2	4	4,603.35	S 59°27'03.55" E	4	249,517.25	2,744,018.89
4	5	243.87	S 14°49'32.16" O	5	249,454.85	2,743,783.14
5	6	335.42	S 61°27'32.79" E	6	249,749.51	2,743,622.88

*Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Culiacancito  
Promovente: CONSTRUCTORA Y CRIBADOS ALMOZA, S.A. DE C.V.*

EST	P. V.	DIST.	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS	
					X	Y
6	7	229.28	S 89°26'42.61" E	7	249,978.78	2,743,620.66
7	8	430.63	S 06°52'10.58" E	8	250,030.29	2,743,193.13
8	9	213.77	N 86°50'37.46" O	9	249,816.84	2,743,204.90
9	10	1,034.16	N 53°45'08.70" O	10	248,982.82	2,743,816.37
10	11	624.18	N 69°33'51.09" O	11	248,397.93	2,744,034.31
11	12	1,038.96	N 71°04'09.52" O	12	247,415.16	2,744,371.37
12	13	877.84	S 88°49'25.13" O	13	246,537.50	2,744,353.35
13	14	761.52	N 61°46'38.77" O	14	245,866.52	2,744,713.47
14	15	1,098.57	N 55°14'20.60" O	15	244,964.00	2,745,339.82
15	16	713.65	N 75°50'29.76" O	16	244,272.03	2,745,514.38
16	17	1,021.68	S 68°15'53.14" O	17	243,322.99	2,745,136.04
17	18	701.83	S 30°36'21.57" O	18	242,965.66	2,744,531.98
18	19	776.92	S 42°52'10.85" O	19	242,437.10	2,743,962.58
19	20	425.21	S 19°20'57.48" O	20	242,296.22	2,743,561.39
20	21	619.04	S 75°45'57.31" O	21	241,696.18	2,743,409.17
21	22	548.44	N 82°24'22.27" O	22	241,152.55	2,743,481.65
22	23	1,046.04	S 51°33'45.60" O	23	240,333.20	2,742,831.37
23	24	637.79	S 36°14'20.69" O	24	239,956.17	2,742,316.95
24	25	625.54	S 50°18'05.58" O	25	239,474.86	2,741,917.39
25	26	550.43	N 69°39'09.75" O	26	238,958.78	2,742,108.78
26	27	305.06	N 04°23'03.70" E	27	238,982.10	2,742,412.95
27	28	948.83	N 42°27'52.26" E	28	239,622.69	2,743,112.90
28	29	475.81	N 66°34'54.48" E	29	240,059.30	2,743,302.00
29	30	638.22	N 21°01'39.44" E	30	240,288.31	2,743,897.72
30	31	1,455.02	N 59°45'31.70" E	31	241,545.32	2,744,630.53
31	32	778.95	N 19°24'55.61" E	32	241,804.25	2,745,365.18
32	1	1,184.81	N 46°55'16.41" E	1	242,669.66	2,746,174.42
<b>SUPERFICIE = 1,185-16-02.12Has.</b>						

Tabla 13.- Cuadro de construcción Área de Influencia

### Ubicación del Área de Influencia

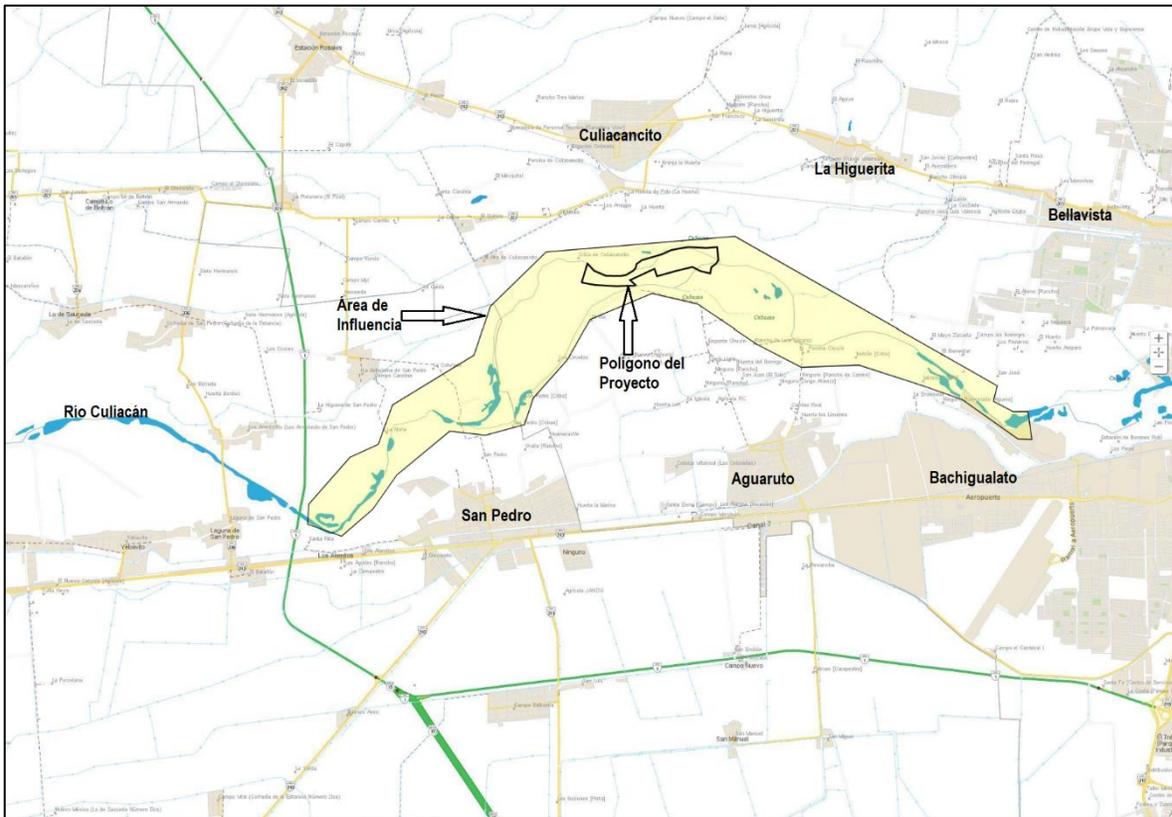


Imagen 22.- Ubicación Área de Influencia

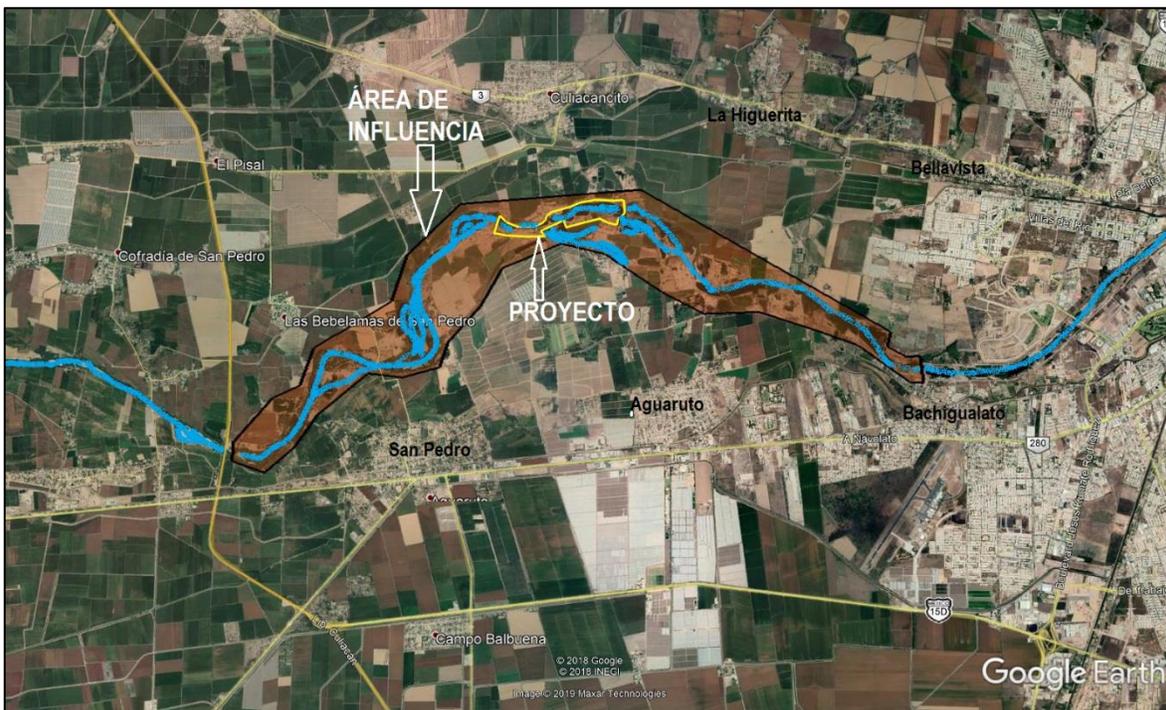


Imagen 23.- Imagen satelital con la localización del Área de Influencia.

*Extracción de Material Pétreo en el Rio Culiacán; Banco Culiacancito  
Promovente: CONSTRUCTORA Y CRIBADOS ALMOZA, S.A. DE C.V.*

**Número de Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia**

<b>NO.</b>	<b>UNIDAD AMBIENTAL</b>	<b>CLAVE</b>
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**

<b>No.</b>	<b>UNIDAD AMBIENTAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	ÁREA DE CULTIVO	Esta unidad ambiental se encuentra por lo regular en las partes planas colindantes al río y tiene una superficie dentro del área de influencia de 453.40 has.
2	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 en su mayoría (80 % aproximadamente) se encuentra impactada por las acciones antropogénicas principalmente al cultivo, pastoreo de ganado y por la extracción de material pétreo.
3	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.
4	AUTOPISTA LIC. BENITO JUAREZ	Esta unidad ambiental se encuentra a 6.2 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	<b>ÁREAS DE CULTIVO</b>	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	<b>BOSQUE DE GALERIA</b>	<p>La vegetación riparia que se encuentra cerca 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, pero será reemplazado por las especies que se reforestaran en las terrazas, revocando con esto el impacto sobre la flora por la ejecución del proyecto.</p> <p>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</p>
3	<b>RIO CULIACÁN</b>	La extracción de materiales pétreos se hará con control y se extraerá el volumen autorizado por CONAGUA, esto evitará que se ocasionen modificaciones del régimen hidráulico del cauce como del ecosistema.
4	<b>AUTOPISTA LIC. BENITO JUAREZ</b>	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 infraestructura no corre ningún riesgo de daños por la realización del proyecto de extracción de materiales pétreos. El material obtenido de la extracción del río sirve para la reparación y mantenimiento de las carreteras y las demás vías de comunicación existentes.

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

### IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

#### a) TIPO DE CLIMA:

De acuerdo a la clasificación de Koppen modificada por Enriqueta García, el clima en Culiacán es el BS1w (h´) h, este tipo de clima, corresponde al tipo de climas secos y semisecos, calientes con régimen de lluvias en verano y una muy escasa precipitación en el invierno. Este tipo de clima representa el 35.92% de la superficie del municipio.

BS1 = Clima seco o semicálido.

(h´) = La temperatura media anual es mayor de los 18° en el mes más frío.

W = Por lo menos diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que el mes más seco.

(e) = La oscilación anual de la temperatura media mensual es de 19.5 ° C y los 30.25° C.

### TEMPERATURA PROMEDIO:

El municipio tiene una temperatura media anual de 24°C, con una mínima de 2 °C.

### PRECIPITACIÓN PLUVIAL:

La precipitación media anual es de 492.7 mm y la media mensual máxima de 138.1 mm correspondiente al mes de agosto; la máxima precipitación mensual registrada es de 434.7 mm, la cual ocurrió en agosto de 1971, aunque durante Septiembre también se presentaron precipitaciones cercanas a los valores antes referidos por la presencia del Huracán “Manuel” en la zona; los meses en que ocurren las precipitaciones más altas son en julio, agosto y septiembre, las menores se presentan en marzo, abril, mayo y junio; las lluvias de diciembre-enero que corresponden al fenómeno de equipatas se presentan en forma esporádica. El período de análisis de las precipitaciones va de 1962 a 2007.

Precipitación mensual en mm.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>MEDIA</b>	<b>15.4</b>	<b>11.0</b>	<b>2.5</b>	<b>1.0</b>	<b>2.3</b>	<b>6.9</b>	<b>85.4</b>	<b>138.1</b>	<b>117.4</b>	<b>67.3</b>	<b>21.0</b>	<b>24.3</b>	<b>438.5</b>

### 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.

### Intemperismos severos.

Frecuencia de heladas, nevadas, nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.

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

### Heladas.

*Extracción de Material Pétreo en el Rio Culiacán; Banco Culiacancito  
Promovente: CONSTRUCTORA Y CRIBADOS ALMOZA, S.A. DE C.V.*

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

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:**

### **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 volcanoclástica 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 pseudoestratificación, se encuentran formando lomeríos.

La porción costera está formada por planicies no mayores a los 40 metros sobre el nivel del mar, y por costas de emersión principalmente, resultado de la aparición de parte de la plataforma continental que ha salido a luz por el descenso del nivel del mar; las más comunes son las que aparecen vecinas a las llanuras costeras y por ello es frecuente que la línea de contacto del océano con la tierra sea regular.

### **Geomorfología:**

El relieve es la forma externa de la corteza terrestre, se produce por la acción de diferentes factores físicos como: vulcanismo, tectonismo, precipitación, temperatura y viento. Estos fenómenos producen arrastres y depósitos de materiales de un lugar a otro, de tal manera que continuamente modifican la fisonomía de la capa superficial de suelo.

El relieve en la zona de estudio es plano en su totalidad, incluso el terreno llega a inundarse durante las mareas altas excepcionales presentes durante el año.

- Cauce meándrico adquiere características estuarinas al fluir hacia el interior del sistema.
- La estabilización del nivel marino y el desarrollo de las planicies aluviales de los ríos Culiacán y San Lorenzo, contribuyeron a la progradación y acreción de nuevas barreras litorales y al desarrollo de un amplio ambiente lagunar que mantuvo comunicación franca con el Golfo de California por medio de, al menos, dos bocas;

el transporte litoral de arenas ha ejercido importante influencia en su desarrollo y extinción. La actual boca La Tonina es el remanente de la más occidental.

- Remanentes de las barreras litorales de mayor antigüedad se han identificado preferentemente en la laguna Pabellones. En su mayoría están bastante erosionados y en gran medida cubiertos por sedimentos aluviales, pantanos de manglar o por cordones de dunas.
- El cuerpo lagunar inicial ha sido modificado en forma y geometría por: a) la progradación y acreción del delta interior bilobulado del río Culiacán, sobre la margen noreste de la laguna Pabellones, que tiende a segmentarlo; b) el aporte sedimentario de varios arroyos de flujo estacional; c) el rellenamiento paulatino de pequeños estuarios y desarrollo de pantanos; d) la migración de arena procedentes de los cordones de dunas desarrolladas al NW de la Laguna Altata; y e) el oleaje de viento y las corrientes de marea”(Gutiérrez & Malpica, 1993).
- El sistema lagunar es de forma irregular, alargada y paralela a la orientación general del litoral, salvo en su porción suroriental donde adopta forma lobada; está constituido por dos cuencas relativamente someras que corresponden con las lagunas Altata al noroeste y Pabellones hacia el sureste, parcialmente separadas entre sí por un pronunciado angostamiento (Ayala-Castañares et al., 1994)
- La comunicación con el Golfo de California es franca a través de las bocas naturales La Tonina y La Palmita. La primera, y más oriental, es la de mayores dimensiones y con máxima amplitud de 1.6 km; tiene dos canales naturales de marea con profundidades algo mayores a 13.6 y 17.5 m, respectivamente; la limitan las barreras litorales Isla de Redo y Península de Lucenilla. Por su posición, próxima a la desembocadura del Río Culiacán, está sujeta a intenso flujo hidráulico (Ayala Castañares Op Cit).

#### **Susceptibilidad de la zona:**

El área de estudio se encuentra en la zona B de la República Mexicana. Esta 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.



Imagen 24.- Regionalización sísmica de la República Mexicana

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

NUMERO	FECHA	PERTURBACIÓN TROPICAL	ZONA AFECTADA	RACHAS Km/Hr.
3	09/10/1985	H. Waldo	Culiacán	165
4	22/10/1986	T.T. Roslyn	Culiacán	60
5	12/10/1990	T.T. Rachel	Culiacán	50
6	13/09/1993	H. Lidia	Cul-Navolato	120
7	07/10/1995	H. Ismael	Línea de costa	120
8	16/09/2006	H. Lane	La cruz de Elota-Laguna de Canachi	250
9	217107206	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	

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

El área se encuentra en una zona de inundación (cauce del río Culiacán).

### c) EDAFOLOGÍA:

Tipo de suelos que presenta el área en estudio.

*Extracción de Material Pétreo en el Río Culiacán; Banco Culiacancito  
Promovente: CONSTRUCTORA Y CRIBADOS ALMOZA, S.A. DE C.V.*

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

Para la identificación de los suelos en el predio se expusieron 3 perfiles de suelos, mediante los cuales se clasificaron como Fluvisoles Eutricos, ya que son suelos originados a partir de los depósitos fluviales del río Culiacán.

Este tipo de suelo se caracteriza por estar formado por depósitos fluviales. Están constituidos por materiales disgregados que no presentan estructura en terrones, es decir son suelos muy poco desarrollados. Se encuentran en todos los climas y regiones de México, cercano siempre a los lagos o sierras desde donde escurre el agua a los llanos, así como en los lechos de los ríos. Presenta capas alternadas de arena, arcilla o grava, que son producto de acarreo de dichos materiales por inundaciones o crecidas no muy antiguas.

#### **d) USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN.**

Culiacán 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.

La característica fundamental de los fenómenos naturales es que no reconocen límites ni fronteras y sus efectos pueden llegar a cientos de kilómetros de distancia y abarcar grandes regiones, en su desarrollo y afectación; por tanto, toda la extensión territorial del municipio de Culiacán está en riesgo ante la amenaza y el peligro que representa la Helada. De las 145,770 hectáreas de superficie total que tiene el municipio están distribuidas, en cuanto al uso potencial del suelo, de la siguiente manera:

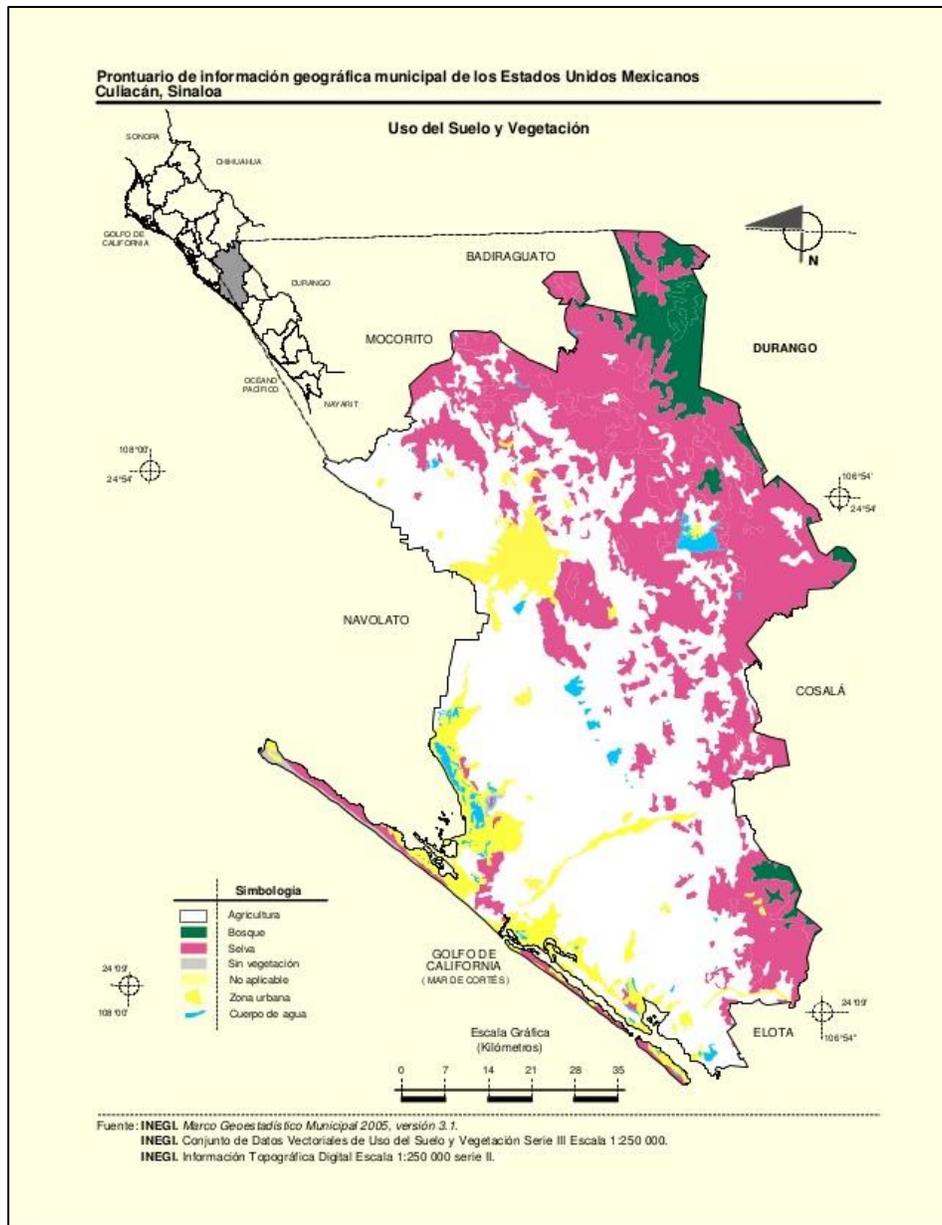


Imagen 25.- Mapa: Uso de suelo y vegetación del municipio de Culiacán, Sinaloa.

- El 53.73%, igual a 78,317 hectáreas, tiene uso agrícola la cual se practica por medios mecánicos en forma continua, de las cuales 72,798 hectáreas equivalente al 49.94% del total son de agricultura de riego y los restantes 5,519 equivalentes al 3.79% son de agricultura de temporal.
- El 15.57% igual a 22,696 hectáreas está cubierto por vegetación de tipo matorral.
- El 2.57% igual a 3,746 hectáreas es Selva baja caducifolia.
- El 11.75% igual a 17,128 hectáreas corresponde a marismas compuestas por playas de arena fina y manglar.
- El 1.31% igual a 1,905 hectáreas es suelo urbano donde están asentadas las 6 localidades urbanas y las 118 rurales que existen en el municipio.

*Extracción de Material Pétreo en el Rio Culiacán; Banco Culiacancito  
Promovente: CONSTRUCTORA Y CRIBADOS ALMOZA, S.A. DE C.V.*

- El 15.08% igual a 21,978 hectáreas es suelo no apto para los usos anteriores. Las actividades pecuarias del municipio se desarrollan en los suelos donde existe selva baja y matorral los que en total suman 26, 442 hectáreas equivalentes al 18.14% del total de la superficie municipal.

Fuente. Elaborado por el IMPLAN de Culiacán con base en el Prontuario de Información geográfica municipal del INEGI 2009.

#### e) **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.

### IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS

#### METODOLOGÍA

##### La Vegetación.

En el polígono total del proyecto que es de 515,111.23 m<sup>2</sup>, se tiene vegetación arbórea y arbustiva por los límites del polígono con el agua del cauce y vegetación herbácea dispersa por todo el proyecto. El polígono de extracción al igual que la vegetación que se encuentra dentro de este, está obstruyendo el buen funcionamiento hidráulico del cauce ocasionando inundaciones y erosiones en las riberas.

Para determinar la abundancia se hizo un levantamiento de la vegetación existente en todo el polígono del proyecto de manera visual y directa.

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.

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.

#### f) 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 Álamo (*Populus dimorpha*), Sauce (*Salix nigra*), Guamúchil (*Pithecellobium dulce*).

También se encuentra vegetación en los estratos arbustivo y herbáceo en la que abundan una serie de leguminosas Cucas (*Mimosa pigra*), Vinorama (*Acacia farnesiana*), entre las primeras; mientras que en los estratos herbáceo predominan una serie de malezas entre las que destacan Bledo (*Amaranthus palmeri*), Jarilla (*Ludwigia octovalvis*), Botón de cadete (*Bourrería laevis*), Pelotazo (*Abutilon trisulcatum*), entre muchas otras.

### LISTADO FLORÍSTICO DEL PREDIO

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<b>Estrato Arbóreo</b>		
<i>Populus dimorpha</i>	Salicaceas	Álamo
<i>Salix nigra</i>	Salicaceae	Sauce
<i>Pithecellobium dulce</i>	Leguminosae	Guamúchil
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculaceae	Guásima
<i>Leucaena sp</i>	Leguminosae	Guaje
<i>Ficus padifolia</i>	Moraceae	Higuera
<b>Estrato arbustivo</b>		
<i>Mimosa pigra</i>	Leguminosae	Cuca
<i>Acacia farnesiana</i>	Leguminosae	Vinorama
<i>Acacia cochliacantha</i>	Leguminosae	Vinolo
<i>Tamarix juniperina</i>	Tamaricaceae	Pino salado
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Luguminosae	Retama
<i>Hymenoclea monogyra</i>	Asteraceae	Lata
<i>Franseria ambrosioides</i>	Compositae	Chicura
<i>Celtis iguanaea</i>	Ulmaceae	Vainoro
<b>Estrato herbáceo</b>		
<i>Amaranthus palmeri</i>	Amaranthaceae	Bledo
<i>Ludwigia octovalvis</i>	Onagraceae	Jarilla
<i>Anthemis arvensis</i>	Asteraceae	Manzanilla silvestre
<i>Cyperus spp.</i>	Cyperaceae	Coquillo
<i>Rumex crispus</i>	Polygonaceae	Lengua de vaca
<i>Datura discolor</i>	Solanaceae	Toloache
<i>Abutilon trisulcatum</i>	Malvaceae	Pelotazo
<i>Sorghum halepense</i>	Gramineae	Zacate jhonson
<i>Ipomoea purpurea</i>	Convolvulacea	San miguel
<i>Argemone mexicana</i>	Papaveraceae	Cardo santo
<i>Euphorbia hirta</i>	Euphorbiaceae	Golondrina
<i>Momordica charantia</i>	Cucurbitacea	Cundeamor

<i>Sarcostemma sp.</i>	Asclepiadaceae	Tumbabardas
<i>Sida sp.</i>	Malvaceae	Malva
<i>Pennisetum ciliare</i>	Gramineae	Zacate buffel
<i>Antigonum leptopus</i>	Polygonaceae	Coronita
<i>Cenchrus echinatus</i>	Gramineae	Guachapore
<i>Cleome viscosa</i>	Capparidaceae	Pegajosa
<i>Luffa cylindrica</i>	Cucurbitaceae	Estropajo
<i>Typha angustifolia</i>	Typhaceae	Tule
<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	Higuerilla
<i>Momordica charantia</i>	Cucurbitaceae	Cundeamor
<i>Cocculus diversifolius</i>	Menispermaceae	Uva trepadora
<i>Bouyeria laevis</i>	Rubiaceae	Botón de cadete
<i>Nicotiana trigonophylla</i>	Solanaceae	Tabaquillo
<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	Confite

Tabla 14.-Listado florístico del predio.

Se determinaron 40 especies correspondientes a 26 familias entre las que sobresalen las Fabáceas.

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

#### RESULTADOS DEL MUESTREO FORESTAL DEL PREDIO

Se realizó un censo parcial realizado por las condiciones del estrato arbóreo del polígono de extracción, arrojando los siguientes resultados.

NUMERO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	D.A.P	ALTURA
1	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	1.10	11
2	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.80	5
T2			0.64	
T3			0.45	
3	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.75	10
4	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.45	4
5	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.82	6
6	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.45	4
T2			0.35	
T3			0.28	
7	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.68	5

<b>NUMERO</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>D.A.P</b>	<b>ALTURA</b>
8	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.39	6
T2			0.43	
9	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.71	5
10	Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	0.85	7
T2			0.98	
11	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.42	4
12	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	1.28	9
13	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.29	3
14	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.41	3.5
15	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.35	4
16	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.60	5
17	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.75	5
18	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.38	4
19	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.27	3
20	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.35	4
21	Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	0.45	5
T2			0.61	
22	Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	0.81	7
T2			0.34	
23	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.51	4
24	Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	0.38	4
T2			0.26	
25	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.62	5
26	Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	0.28	4
T2			0.31	
27	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	1.20	7
28	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	2.29	17
29	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	2.60	19
30	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	2.15	18
T2			3.16	

NUMERO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	D.A.P	ALTURA
T3			0.91	
31	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	1.70	16
32	Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	0.35	3
T2			0.28	
33	Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	0.45	3.5
34	Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	0.26	4
T2			0.38	
35	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.65	6
36	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.72	5
37	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.45	3
38	Retama	<i>Parkinsonia aculeata</i>	0.29	3
39	Retama	<i>Parkinsonia aculeata</i>	0.22	2.3
40	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.12	4
41	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.16	5
42	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.11	4
43	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.51	11
44	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.31	8
45	Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	3.70	12
46	Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	2.36	8
47	Sauce	<i>Salix nigra</i>	1.10	11
48	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.90	8
49	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.75	8
50	Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	0.86	8
51	Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	1.10	15
T2			0.89	
T3			1.20	
52	Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	2.70	11
53	Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	0.85	6
54	Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	0.64	7
55	Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	2.10	19
T2			3.29	
T3			3.40	
T4			2.70	

NUMERO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	D.A.P	ALTURA
56	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.87	9
57	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	1.26	10
58	Retama	<i>Parkinsonia aculeata</i>	0.37	3
59	Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.29	5
T2			0.32	
T3			0.45	
60	Guaje	<i>Leucaena sp.</i>	0.26	3
61	Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	0.32	5
T2			0.25	
T3			0.58	
62	Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	0.26	3
63	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.85	7
64	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.96	7.5
65	Sauce	<i>Salix nigra</i>	1.10	8
66	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.82	6
67	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.75	7
68	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.91	8
69	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.87	7.5
70	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.48	5
71	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.76	5
72	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.81	7
73	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.56	5
74	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.36	4
75	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.29	5
			0.38	
76	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.61	7
77	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.84	6
78	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.76	6
79	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.80	7
80	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.84	7
81	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.73	8

NUMERO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	D.A.P	ALTURA
82	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.51	5
83	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.42	5
84	Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	0.55	6
85	Sauce	<i>Salix nigra</i>	0.62	6.5
*T2=Tronco 2 T3=Tronco 3 T4=Tronco 4				

Tabla 15.- Resultado del muestreo forestal.

De acuerdo con el resultado del censo forestal realizado en el polígono del proyecto con una superficie de 515,111.23 m<sup>2</sup>, la abundancia estimada por unidad de espacio en el polígono con vegetación de superficie es:

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	ARBÓREO EXISTENTE	IND. TOTAL/m <sup>2</sup>
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	26	0.0000504745
Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	14	0.0000271786
Sauce	<i>Salix nigra</i>	36	0.0000698878
Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	4	0.0000077653
Retama	<i>Parkinsonia aculeata</i>	3	0.000005824
Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0.0000019413
Guaje	<i>Leucaena sp.</i>	1	0.0000019413
	<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>0.0001650128</b>

Tabla 16.- Abundancia por unidad de espacio en el polígono.

La abundancia relativa es de **0.0001650128 individuos/m<sup>2</sup> en el estrato arbóreo**, para el área del proyecto. Toda la vegetación se desarrolla por la orilla del polígono, Esta, al igual que todo el polígono está obstaculizando el flujo de las corrientes y provocando inundaciones frecuentes en épocas de lluvia.

**EN TOTAL SE TENDRÁ LA REMOCIÓN DE 85 ÁRBOLES CON UNA ALTURA PROMEDIO DE 6.6 m PRESENTES ACTUALMENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO, LOS CUALES SE ENCUENTRAN DISPERSOS DENTRO DEL CAUCE NATURAL DEL RIO FORMANDO UNA BARRERA PARA EL LIBRE FLUJO HIDRAULICO Y PROVOCANDO INUNDACIONES.**

#### g) 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 las colindancias a la zona del proyecto.

En el área del proyecto no se encontraron especies debido a las condiciones de inundación que prevalecen en el río Culiacán, debido a esto se hicieron recorridos en **las colindancias al proyecto**. La fauna que se encontró en el recorrido son mamíferos silvestres que tienen mayor talla se observaron huellas de Mapache (*Procyon lotor*) y liebre (*Lepus alleni*), registros de reptiles como Güicos (*Cnemidophorus costatus*), también se observaron algunas aves como Zanate (*Quiscalus mexicanus*), Cuervos (*Corvus sinaloae*), Paloma ala blanca (*Zenaida macroura*), chonte (*Turdus grayi*), garza blanca (*Ardea alba*) Tortolita (*Columbina talpacoti*), entre otras. En relación a reptiles se encontró el cacharón arborícola (*Scolophorus magister*) y güico (*Cnemidophorus costatus*).

MAMIFEROS SILVESTRES				
Nombre Común	N. Científico	Familia	Estatus	Distribución
LIEBRE	<i>Lepus alleni</i>	Leporidae		
MAPACHE	<i>Procyon lotor</i>	Procyonidae		
ARDILLA	<i>Sciurus collaei</i>	Sciuridae		
CONEJO	<i>Sylvilagus audobonii</i>	Leporidae		

Tabla 17.- 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 Común	N. Científico	Familia	Estatus	Distribución
Iguana Verde	<i>Iguana Iguana</i>	Iguanidae	Pr	No endémica
Cachoron arboricola	<i>Scoloporus magister</i>	Phrynosomatidae		
Güico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Cnemidophoridae		

Tabla 18.- Listado de Reptiles.

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001, la *Iguana iguana* se encuentran en estatus de Sujetas a Protección Especial.

AVES		
N. COMÚN	N. CIENTÍFICO	FAMILIA
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae
Chonte	<i>Turdus grayi</i>	Turdidae
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Ardeidae

AVES		
N. COMÚN	N. CIENTÍFICO	FAMILIA
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae
Paloma de ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae.
Picuí	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cuculidae
Tórtola rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae.
Gallineta	<i>Gallinula galeata</i>	Rallidae

Tabla 19.- 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 3 especies que tienen distintos usos que a continuación se describen.

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

Tabla 20.- 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**



Imagen 26.- Municipio de Culiacán.

## REGIÓN ECONÓMICA.

La población total del Estado de Sinaloa tiene 2,767,761 habitantes, de los cuales 858,638 corresponden al municipio de Culiacán, según el XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI), de los cuales 363,899 son económicamente activos (P.E.A.), esto representa el 42.38 % del total.

<b>Indicadores de participación económica</b>	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>% Hombres</b>	<b>% Mujeres</b>
<b>Población económicamente activa (PEA)<sup>(1)</sup></b>	<b>363,899</b>	234,042	129,857	64.32	35.68
<b>Ocupada</b>	<b>352,181</b>	225,168	127,013	63.94	36.06
<b>Desocupada</b>	<b>11,718</b>	8,874	2,844	75.73	24.27
<b>Población no económicamente activa<sup>(2)</sup></b>	<b>290,142</b>	84,578	205,564	29.15	70.85

Tabla 21-. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010

Notas:

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

<sup>(2)</sup> 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
<b>Aguaruto</b>	3,402	<b>1,686</b>	<b>1,716</b>
<b>Culiacancito</b>	4,309	<b>2,184</b>	<b>2,125</b>
<b>Total</b>	<b>7,711</b>	<b>3,870</b>	<b>3,841</b>

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

## MARGINACIÓN.

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

Índice de Marginación

Distribución porcentual de indicadores de marginación en el municipio de Culiacán

Indicador	Valor
Índice de marginación	-1.56970
Grado de marginación <sup>(*)</sup>	Muy Bajo
Índice de marginación de 0 a 100	9.94
Lugar a nivel estatal	17
Lugar a nivel nacional	2335

Tabla 22. Índice de Marginación

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010

Indicador	%
Población analfabeta de 15 años o más	3.76
Población sin primaria completa de 15 años o más	15.60
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	14.73
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	19.61

Tabla 23. 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 Culiacán Sinaloa, Sinaloa fue de 858 mil 612 viviendas, 64 mil 921 viviendas más con respecto al año 2005 que fue de 793 mil 691, lo que en términos relativos significó un crecimiento de 8.18%.
- De las 858 mil 612 viviendas, 6 mil 278 (2.88%) tienen 1 cuarto; 26 mil 588 (12.19%) cuentan con 2 cuartos; 56 mil 974 (26.12%) tienen 3 cuartos; 63 mil 350 (29.04%) tiene 4 cuartos, 35 mil 827 (16.42 %) cuentan con 5 cuartos, 16 mil 647 (7.63%) cuenta con 6 cuartos y 11 mil 092 (5.09%) cuentan con 7 o más cuartos.
- Los indicadores de vivienda del Censo de Población y Vivienda 2010 que no se observaron en el Censo 2005 fueron los siguientes: 142 mil 869 viviendas del total de vivienda particulares habitadas disponen de radio; 140 mil 711 disponen de Automóvil, 90 mil 106 disponen de Computadora, 183 mil 061 disponen de teléfono celular y 71 mil 306 disponen de internet.

Viviendas particulares habitadas por características en materiales de construcción, 2010

Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas	%
Piso de tierra	9,015	4.13
Piso de cemento o firme	99,408	45.57
Piso de madera, mosaico u otro material	107,797	49.42
Piso de material no especificado	1,913	0.88
Techo de material de desecho o lámina de cartón	3,635	1.62
Techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil	6,530	2.91
Techo de teja o terrado con viguería	4,484	2.00
Techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla	207,849	92.71
Techo de material no especificado	1,688	0.75
Pared de material de desecho o lámina de cartón	796	0.36

Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas	%
Pared de barro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma	954	0.43
Pared de madera o adobe	2,005	0.89
Pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	218,894	97.64
Pared de material no especificado	1,534	0.68

Tabla 24.- Características de las viviendas particulares.

## URBANIZACIÓN

### Vialidades de Acceso al área de proyecto

VIALIDAD	LIMITES
Carretera Culiacán-Vitaruto.	Desde: Salida Oeste de la Ciudad de Culiacán, tomando la carretera Culiacán-Vitaruto. Hasta: Llegar a la localidad de Culiacancito.
Calle de Culiacancito	Entrando por la calle que conduce al Poblado de La Palma, cruzar las vías de ferrocarril, avanzar 650 mts por la orilla del canal, cruzar el canal y agarrar el camino que conduce a las cribas.
Camino a las Cribas	Desde: El canal avanzar aproximadamente 1,200 mts. Hasta llegar a la criba y justamente frente a la criba se encuentra el área del proyecto.

Tabla 25.- Vías de acceso al área del proyecto.

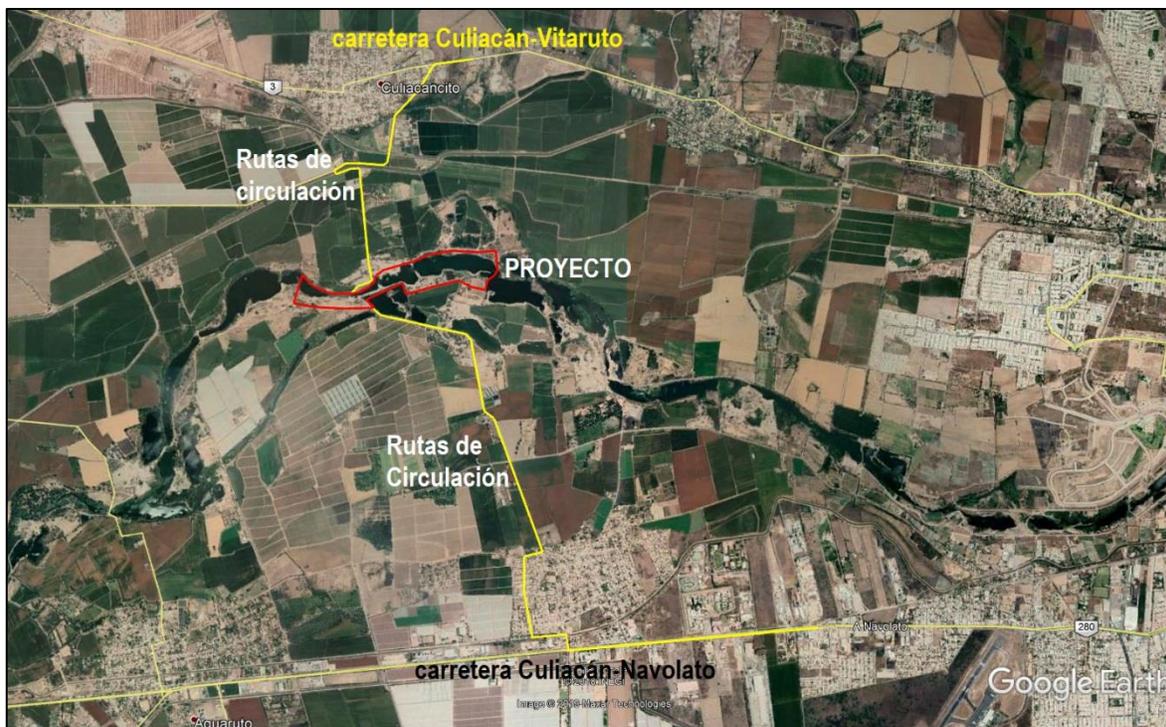


Imagen 27.-Acceso al área del proyecto.

## b) ASPECTOS ECONÓMICOS

### Principales Actividades Productivas:

#### *Agricultura*

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

El tomate es uno de los productos que representan al estado de Sinaloa y al municipio de Culiacán, por esto el equipo de béisbol lleva el nombre de tomateros, quienes también representan a Culiacán.

#### *Ganadería*

La ganadería también es una importante actividad; la cría y engorda de ganado bovino, caprino, ovino y porcino y la producción de carne y leche derivados de estas especies colocan a la ciudad en liderazgo nacional de esta industria. En 1997 se invirtió un millón de pesos en la siembra de 21.182 hectáreas en beneficio de la ganadería. A través del programa "Mejoramiento Genético" se canalizaron 5,5 millones de pesos de recursos federales y estatales para la adquisición de sementales bovinos, ovinos, caprinos y porcinos, esto permitió que los ganaderos cuenten hoy con hatos mejorados y obtengan mayores rendimientos.

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

### ***Industria***

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

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

### ***Turismo***

Culiacán se localiza en la región centro del estado de Sinaloa... Los ríos Humaya, Tamazula y Culiacán son sus principales afluentes de agua dulce los cuales cruzan la ciudad manteniendo un precioso entorno ecológico a lo largo de sus riberas, razón por la cual Culiacán es ahora conocida como La Ciudad Jardín de México. El municipio cuenta con una gran diversidad de atractivos naturales como lo son los humedales de Ensenada del Pabellón, Bahía Quevedo, Península Lucenillas y Punta San Miguel hermosas playas como son Las Playas de Ponce, Las Arenitas, Cospita, El Conchal y La Puntilla.

En las zonas rurales y en los destinos Señoriales existe una gran variedad gastronómica, hermosas tradiciones y grandes manifestaciones de fervor religioso además de sitios arqueológicos y presas donde se puede practicar canotaje, ski acuático y pesca de lobina.

### ***Comercio***

Culiacán es el centro más importante para la actividad comercial concentra el 36.5% de la población ocupada en este sector a nivel estatal, Y está muy diversificada. El comercio está organizado en dos cámaras, la CANACO que agrupa 2,200 socios, la Cámara Nacional de Comercio en Pequeño, con una membresía de 2,900 socios.

## **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:**

*Extracción de Material Pétreo en el Rio Culiacán; Banco Culiacancito  
Promovente: CONSTRUCTORA Y CRIBADOS ALMOZA, S.A. DE C.V.*

Debido a la destrucción de cubierta vegetal en algunas áreas colindantes al proyecto se han incrementado ligeramente las temperaturas por la radiación solar. La velocidad de los vientos es mayor, generando arrastre de partículas. El clima es húmedo y caliente en verano, mientras que en invierno la temperatura es agradable, con escasas precipitaciones, los vientos dominantes se desplazan en dirección noroeste, desarrollando una velocidad aproximada de dos metros por segundo. El municipio tiene una temperatura media anual de 24° C; con un mínimo de 2.0° C y un máximo de 41.7° C, con una precipitación pluvial promedio anual de 658 milímetros alcanzando un máximo en verano de 1,113.2 y un mínimo de 385.7 milímetros en los días menos lluviosos.

### **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, 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:**

Es del tipo Cambisol Éutrico (Be) Cambisol con subsuelo rico o muy rico en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), con saturación del 50 % o mayor en la totalidad del suelo comprendido entre 50 cm y un metro.

**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**

Culiacán cada día se fortalece más generando competitividad sobre una plataforma productiva, logística y de recursos humanos en el ramo de alimentos, turismo, tecnologías de información y comunicaciones.

Principalmente es capital productora de alimentos más importantes del País desde la investigación, desarrollo, producción, logística, empaque, hasta llegar a la comercialización. Actualmente es una de las primeras ciudades en integrar una comunidad digital en Latinoamérica desarrollando las habilidades competitivas para el mundo laboral y mayor educación y acceso a la información.

En base a una sólida infraestructura, capacitación y desarrollo de empresas, Culiacán se posiciona en el mercado internacional de las tecnologías de información y comunicaciones para los desarrolladores de software y centros de contacto.

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

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

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

Para la identificación de 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 económico 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.

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTOS POTENCIALES</b>
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 26.- 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

*Extracción de Material Pétreo en el Rio Culiacán; Banco Culiacancito  
Promovente: CONSTRUCTORA Y CRIBADOS ALMOZA, S.A. DE C.V.*

- 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:

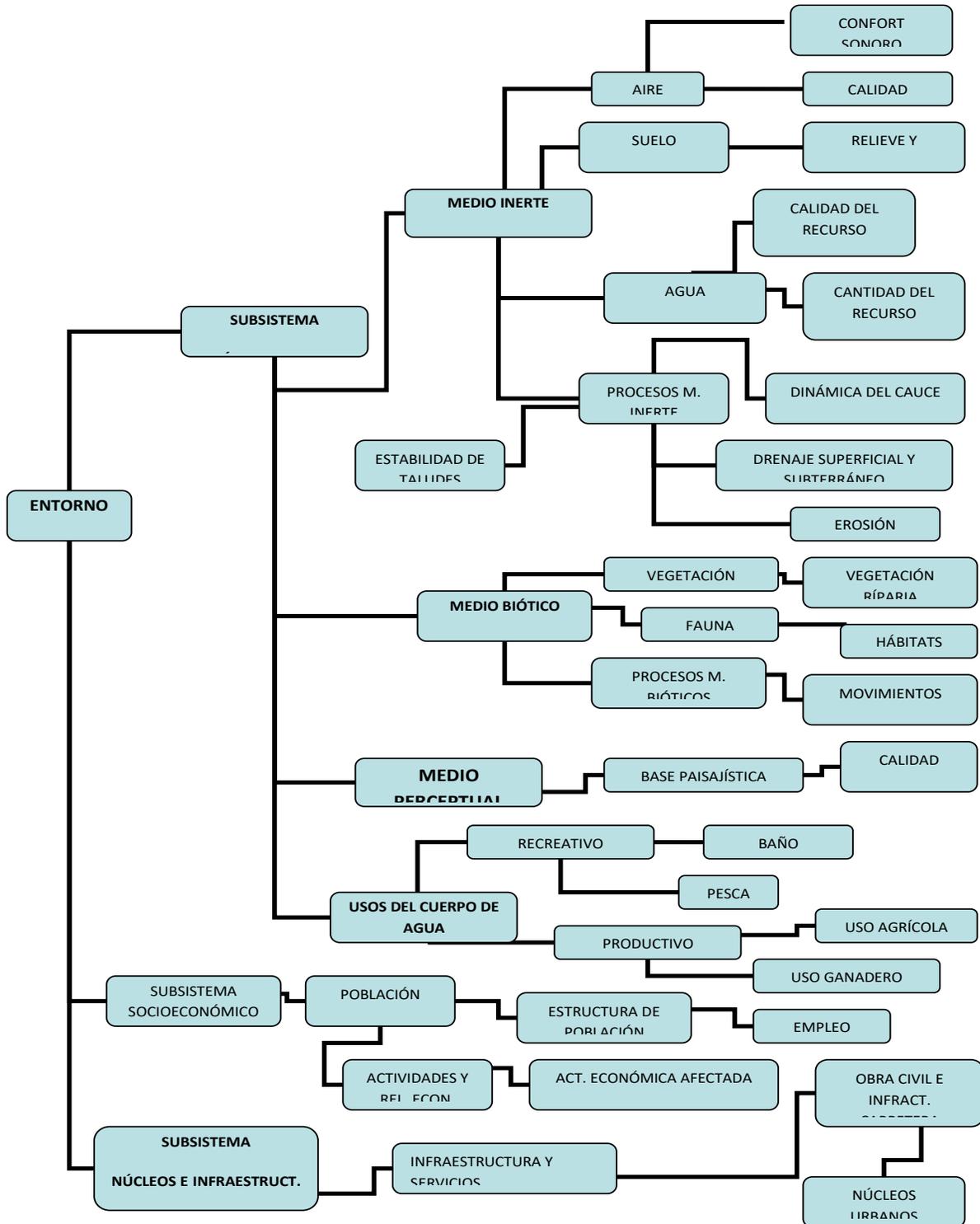
- Características Físico-Químicas.
- Características Biológicas.
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales).
- Relaciones Ecológicas.

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				ABAN DONO		
Simbología:			Retiro de Vegetación	Funcionamiento de la Maquinaria	Limpieza del 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	
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	Calidad superficial								a		b	
		Funcionamiento hidráulico del río			B					B			
	Suelo	Drenaje vertical											
		Erosión	a						a				
		Calidad				a					a		
	Atmósfera	Calidad del aire.	a						a				b
		Confort sonoro		a					a				
Paisaje	Condición original	a										b	
FACTORES BIÓTICOS	Flora	Estructura poblacional	a										
	Fauna	Estructura poblacional	a										
		Fauna Acuática									a		
		Hábitat	a										
FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	Social	Salud y Seguridad							a				
	Económico	Empleo local					b						
		Desarrollo regional.									B		

Tabla 27.- 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 deben tener un rango de referencia)
- Determinar la magnitud, lo que implica:
  1. Determinar la magnitud en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto.
  2. Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, trasposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, a dimensionales, de impacto ambiental. Esta operación requiere incorporar la percepción social para valorar el impacto.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia determinadas.
- Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acciones o de factores.

### Índice de incidencia:

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

### Atributos:

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

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

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

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

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

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

**Reversibilidad:** reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o 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:

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

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

Inm = 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.**

## **DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS**

### **I.- ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.**

#### **1.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de árboles distribuidos 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, refugio para fauna, retención de suelos, entre otros. Tomando en cuenta que el área de proyecto se encuentra en el canal base del río y junto con la vegetación existente funcionan de tapón para el flujo hidráulico y se podría arrastrar en caso de una avenida máxima extraordinaria.

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	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		49
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.79</b>

c). Magnitud: La proyección de árboles a retirar del área del proyecto son pocos en referente a su área total, 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	0.90	0.60	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de árboles.	0.30	0.79	0.234

**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.

**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 ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		22
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.08</b>

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

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

- d) Valor final / evaluación.

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

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, sin embargo, en este caso se trabajará sobre el cauce del río, específicamente en el canal base, el cual conduce agua todo el año aun en temporada de estiaje, por lo que podemos asegurar, que el uso del suelo no tendrá impacto, ya que la vocación natural actual es la conducción de agua.

- a) 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	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		47
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.74</b>

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

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

- c) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.40	0.74	0.29

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

#### 4.- Impacto producido sobre el suelo debido a la generación de residuos 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 el personal requerido.
- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Peligrosos	Residuos Sólidos	Aguas Residuales
		Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3	3	3
Acumulación	Acumulativo	3	3	3
Sinergia	Media	2	2	2
Momento	Medio, largo	1	1	2
persistencia	Temporal, Permanente	3	1	3
Reversibilidad	Mediano plazo	2	2	2
Recuperabilidad	Media	2	2	2
Periodicidad	Irregular	1	1	1
Continuidad	Discontinuo	1	1	1
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		42	36	43
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.61</b>	<b>0.45</b>	<b>0.63</b>

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 la posibilidad de 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
<b>Suelo</b>	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
<b>Suelo</b>	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
<b>Suelo</b>	0.80	0.40	0.40

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Residuos Peligrosos	0.61	0.50	0.31
Residuos Sólidos	0.47	0.30	0.14
Aguas Residuales	0.63	0.40	0.25

**R = Impacto producido sobre el Suelo:** La generación de Residuos Peligros, Residuos Sólidos y Aguas Residuales producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS.**

**5.- 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 asolvamientos y eutrofización del agua en los remansos que se forman una vez que pasan las avenidas extraordinarias.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

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.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro basura y restos de materia orgánica	0.60	0.84	0.51

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

#### 6.- Impacto producido sobre la estructura poblacional de la flora existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.

a). Descripción: Impacto producido sobre la estructura poblacional de la flora existente en el área del proyecto y sobre especies protegidas, con valor económico o poblacional motivado por las actividades de desmonte.

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	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		51
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.84</b>

c) Magnitud. Para determinar la magnitud de impacto sobre la vegetación se considera la densidad de vegetación presente en el área del proyecto y la presencia de alguna especie enlistada en la norma, para lo cual se considera un valor actual sobre este sistema de 0.70 y con el desarrollo del proyecto de 0.30.

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.40	0.84	0.34

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

### 7.- Impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del río 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 definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Perjudicial	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Largo Plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		45
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		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, como es la agricultura y la ganadería, y también se toma en cuenta que algunas especies son cazadas para consumo propio, así como el grado de perturbación de la zona y el estatus en las que se encuentran.

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.30	0.84	0.252

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

**8.- 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
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)</b>		<b>0.76</b>

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

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.60	0.76	0.46

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

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

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

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

Como se trabajará sobre el canal base del cauce del río, no se tendrá una modificación drástica del paisaje, por lo que podemos considerar que se tendrá un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

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

## II.- ETAPA DE OPERACIÓN.

### 10.- 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.

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

## b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

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 buena, 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.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X 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.**

*Extracción de Material Pétreo en el Rio Culiacán; Banco Culiacancito  
Promovente: CONSTRUCTORA Y CRIBADOS ALMOZA, S.A. DE C.V.*

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

- a) Descripción: La maquinaria pesada que será utilizada para la extracción del material pétreo, así como los camiones para trasportar el material, producen un nivel de ruido en base al mantenimiento que se tenga y a la capacidad de la máquina.

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

Magnitud: Tomando como referencia que en la zona existen otros bancos para la extracción de materiales y por el polígono del proyecto se tiene un camino constantemente transitado, se puede asignar una calificación de 0.70, ahora bien, con el funcionamiento de la maquinaria para la extracción y transporte del material en el desarrollo del proyecto se considera 0.40

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

- c) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

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

**R = Impacto producido sobre la calidad del aire se considera como IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

## 12.- 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 definatorios 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	Permanente	3
Reversibilidad	Corto Plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		39
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.53</b>

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

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria	0.20	0.53	0.11

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

c). Magnitud: El agua del río Culiacán presenta generalmente un mínimo de sólidos suspendidos debido a la deforestación en gran parte de las riberas y a las avenidas máximas en época de lluvias, lo cual ocasiona la erosión de los suelos, por lo cual se le puede asignar un valor a este elemento de 0.70, con el dragado del río se tendrán un gran número de partículas suspendidas en un radio aproximado alrededor de la draga de 10.0 m, dispersándose en base a las corrientes, por lo que le asignamos un valor de 0.20 con la ejecución del proyecto.

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.50	0.76	0.38

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

#### 14. 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, el proyecto se realizara formando el canal base de conducción y la formación de terrazas, para cuando los niveles del agua suban se proteja de la erosión y a la vez se tenga mayor capacidad hidráulica (mayor condición de volumen de agua, sin afectar cultivos y la vegetación riparia que estarán ubicadas en las últimas terrazas) .

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

c) Magnitud. En base a las condiciones de asolvamiento que presenta el río actualmente se considera un valor actual del funcionamiento del río de 0.30, y con el dragado y ampliación del cauce se tendrá un buen funcionamiento hidráulico del río por lo que se considera un valor de 0.90:

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

e) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material (dragado del río)	0.60	0.84	0.51

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

### 15.- Impacto producido sobre la fauna acuática debido a la extracción del material pétreo (dragado del área).

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Perjudicial	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Largo Plazo	1
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		41
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.58</b>

c). Magnitud: Considerando que el trabajo realizado es en forma paulatina, los animales acuáticos presentes tienen un rango de movilidad amplio por lo cual podrán movilizarse a zonas aledañas al proyecto a su vez se ahuyentaron con presencia humana y de maquinaria, se tiene lo siguiente:

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.40	0.58	0.23

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

### 16.- Impacto producido sobre el suelo debido a la generación de residuos por el personal durante los trabajos de extracción del material pétreo.

a). Descripción: Considerando que en el área se tendrá la presencia de los operadores de la maquinaria y los camiones, y que se tendrán generación de aguas residuales por el uso de las letrinas móviles, generación de residuos domésticos y posible generación de residuos peligrosos (aceites y grasas). Relacionado por el mantenimiento de la maquinaria.

a) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Peligrosos	Residuos Sólidos	Aguas Residuales
		Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3	3	3
Acumulación	Acumulativo	3	3	3
Sinergia	Media	2	2	2
Momento	Medio, largo	1	1	2
persistencia	Temporal, Permanente	3	1	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2	2	2
Recuperabilidad	Media	2	2	2
Periodicidad	Irregular	1	1	1
Continuidad	Discontinuo	1	1	1
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		42	36	43
<b>Incidencia estandarizada (<math>Is= I-Imin/Imax-Imin</math>)</b>		<b>0.61</b>	<b>0.45</b>	<b>0.63</b>

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
<b>Suelo</b>	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	0.24
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**.

### 17.- Impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de esta 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 definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Traf, maquinaria	Emisiones a la atmósfera	Emisiones de acústica
Signo	Positivo, negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	1	3	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	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	1	2	2
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia ( $I = \text{Inm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		22	37	37
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{\text{min}} / I_{\text{max}} - I_{\text{min}}</math>)</b>		<b>0.08</b>	<b>0.47</b>	<b>0.47</b>

b) Magnitud.

**Trafico de maquinaria y equipo:** El tráfico de la maquinaria por acciones del proyecto es temporal ya que solo se presentará en la etapa de preparación y construcción. Sin embargo, actualmente el sitio tiene transito continuo por diversos métodos de trasporte y máquinas de trabajo.

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

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

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

**Emisiones de acústica:** Considerando que en el área no existen emisiones de acústica, las emisiones que se generaran en la etapa de construcción lo consideraremos de magnitud baja.

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Trafico de maquinaria y equipo.	0.3	0.08	0.02
Emisiones a la atmósfera.	0.3	0.47	0.14
Emisiones de acústica.	0.5	0.47	0.24

**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.

**18.- 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 generado por creación de oportunidades de trabajo in situ y ex situ por extracción, comercio y utilización de materiales pétreos.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

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

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Nivel socioeconómico de la población	0.50	0.80	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de empleos	0.30	0.61	0.18

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

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

a) Descripción: Impacto propiciado por la ubicación y disponibilidad del material para la industria de la construcción y aporte para el desarrollo regional.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

c). Magnitud: Considerando que la construcción y rehabilitación de las carreteras son de gran importancia y que el proyecto se encuentra en una zona de acceso cercana a la carretera Culiacán-Navolato se considera una magnitud:

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Desarrollo de la actividad.	0.40	0.84	0.34

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

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

#### 20.- 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 (draga) causaba suspensión de sólidos en el agua.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

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 dejaran de operar lo cual generaba dispersión de sólidos.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del agua superficial	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	0.84	0.34

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

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

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

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

- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Corto Plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		33
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.37</b>

- c). Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 0.80, o sea 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.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de la maquinaria y equipo	0.30	0.37	0.11

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

## 22.- 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**.

## 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
	CALIDAD DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	FLORA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FAUNA	ADVERSO NO 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	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	CALIDAD DEL SUELO (GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES)	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO

<b>ETAPA</b>	<b>FACTORES AMBIENTALES</b>	<b>IMPACTO</b>
	FAUNA ACUATICA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	SALUD Y SEGURIDAD	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	NIVEL SOCIOECONÓMICO	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
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

Tabla 28.- Resumen de impactos.

SE GENERARÁN 22 IMPACTOS, DE LOS CUALES 15 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 3 BENÉFICO SIGNIFICATIVO Y 4 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

### MATRIZ DE CRIBADO

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>INDICADOR DE IMPACTO</b>
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 directa e indirectamente a los agricultores de la zona.
FLORA	Del área del proyecto se retirarán 85 árboles distribuidos en todo el polígono, vegetación arbustiva y herbácea anual.
FAUNA	La poca fauna existente debido a las crecientes que se presentan año con año en el polígono del proyecto será ahuyentada, la vegetación existente sirve de percha para las aves y hábitat de Iguana verde, se mitigará el impacto sobre ésta con el programa de captura y reubicación de las especies de difícil movimiento.
AIRE	Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada, la cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m <sup>-1</sup> ) de coeficiente de absorción de luz.
SUELO	Se generará erosión en el suelo por la circulación de los camiones, para lo cual se mantendrán regados los caminos y se afinarán cada vez que lo requieran
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	Se beneficiarán los habitantes de los poblados cercanos al área del proyecto.

Tabla 29.- 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.

El área del proyecto se reforestará en ambas márgenes en las siguientes áreas:

POLIGONO DE REFORESTACION	SUPERFICIE (m2)	%
1	17,262.51	55.97
2	7,001.61	22.70
3	6,577.96	21.33
TOTAL	30,842.08	100.00

Obteniendo un total de 30,842.08 m<sup>2</sup> para reforestar.

El diseño de plantación y el arreglo seleccionado (espaciamiento) determina la densidad de la plantación (cantidad de árboles por hectárea).

Sección Tipo.

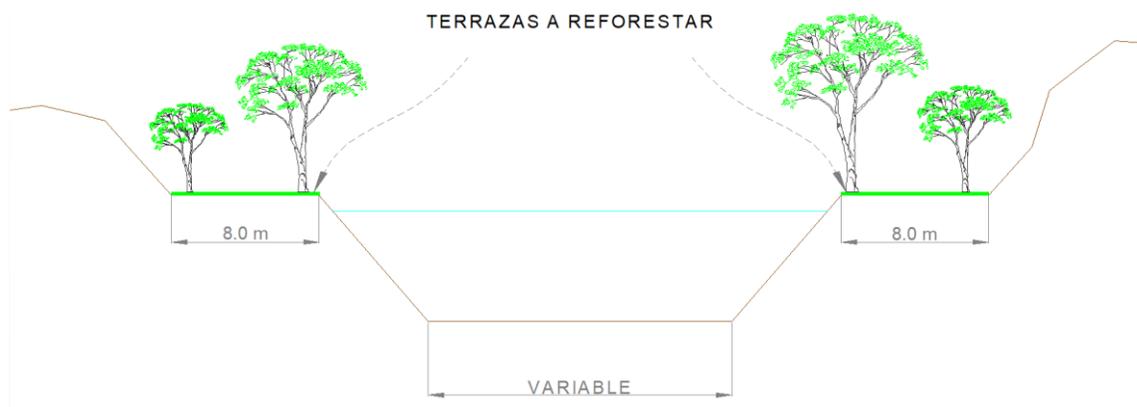


Imagen 28.-Terrazas para Reforestación

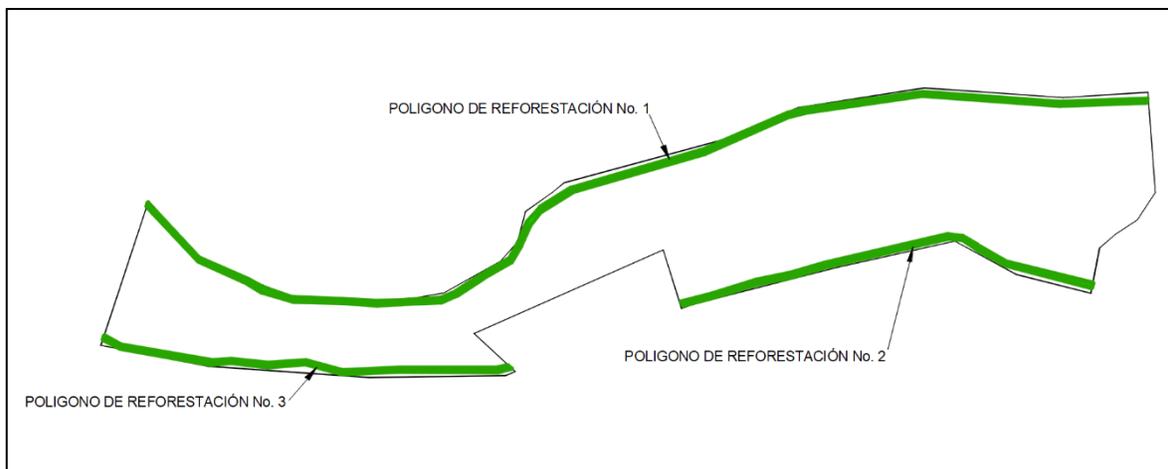


Imagen 29.- Planta del área de reforestación

Cuadro de construcción en coordenadas UTM, sistema WGS-84, zona 12N, de las áreas a reforestar (terrazas).

POLIGONO DE REFORESTACIÓN No. 1

LADO		DIST	RUMBO	VERT	COORDENADAS WGS84	
EST	PV				X	Y
				1	243,295.44	2,745,981.84
1	2	150.21	S 43°10'28.36" E	2	243,398.21	2,745,872.29
2	3	105.21	S 66°13'04.51" E	3	243,494.49	2,745,829.86
3	4	33.08	S 61°00'00.19" E	4	243,523.42	2,745,813.83
4	5	56.87	S 71°04'30.25" E	5	243,577.22	2,745,795.38
5	6	8.49	S 80°51'48.26" E	6	243,585.60	2,745,794.03
6	7	98.49	S 87°55'44.63" E	7	243,684.03	2,745,790.48
7	8	64.09	S 86°20'00.38" E	8	243,747.98	2,745,786.38
8	9	48.71	N 88°19'07.10" E	9	243,796.67	2,745,787.81
9	10	15.04	N 82°21'08.66" E	10	243,811.58	2,745,789.81
10	11	64.79	N 87°09'48.66" E	11	243,876.29	2,745,793.01
11	12	32.32	N 67°19'27.26" E	12	243,906.11	2,745,805.47
12	13	63.34	N 56°41'17.43" E	13	243,959.04	2,745,840.26
13	14	61.66	N 59°48'49.52" E	14	244,012.34	2,745,871.26
14	15	38.42	N 29°32'27.50" E	15	244,031.29	2,745,904.69
15	16	43.62	N 22°42'28.81" E	16	244,048.12	2,745,944.93
16	17	36.53	N 42°59'18.18" E	17	244,073.03	2,745,971.65
17	18	72.39	N 57°51'33.21" E	18	244,134.33	2,746,010.16
18	19	275.06	N 73°48'23.44" E	19	244,398.48	2,746,086.87
19	20	180.93	N 66°28'57.98" E	20	244,564.38	2,746,159.07
20	21	35.82	N 75°00'23.69" E	21	244,598.98	2,746,168.33
21	22	235.02	N 81°53'33.87" E	22	244,831.65	2,746,201.48
22	23	273.7	S 85°51'11.95" E	23	245,104.64	2,746,181.69
23	24	173.45	N 88°15'10.38" E	24	245,278.01	2,746,186.97

Extracción de Material Pétreo en el Rio Culiacán; Banco Culiacancito  
 Promovente: CONSTRUCTORA Y CRIBADOS ALMOZA, S.A. DE C.V.

24	25	7.01	S 05°53'06.03" O	25	245,277.29	2,746,180.00
25	26	173.74	S 87°56'09.10" O	26	245,103.66	2,746,173.74
26	27	272.11	N 85°50'18.67" O	27	244,832.27	2,746,193.49
27	28	233.74	S 81°53'00.17" O	28	244,600.88	2,746,160.49
28	29	35.78	S 74°56'56.30" O	29	244,566.32	2,746,151.20
29	30	180.72	S 66°30'24.21" O	30	244,400.58	2,746,079.15
30	31	273.4	S 73°48'52.61" O	31	244,138.01	2,746,002.94
31	32	72.27	S 57°55'00.61" O	32	244,076.78	2,745,964.55
32	33	37.44	S 39°26'09.15" O	33	244,052.99	2,745,935.63
33	34	42.89	S 24°08'40.72" O	34	244,035.45	2,745,896.50
34	35	38.37	S 30°21'06.67" O	35	244,016.06	2,745,863.39
35	36	62.34	S 60°14'13.25" O	36	243,961.94	2,745,832.44
36	37	64.09	S 56°57'17.64" O	37	243,908.22	2,745,797.49
37	38	32.69	S 66°54'02.40" O	38	243,878.15	2,745,784.67
38	39	65.57	S 87°37'27.90" O	39	243,812.63	2,745,781.95
39	40	15.8	S 84°28'34.78" O	40	243,796.91	2,745,780.43
40	41	48.54	S 87°35'21.56" O	41	243,748.41	2,745,778.39
41	42	64.69	N 86°22'21.83" O	42	243,683.84	2,745,782.48
42	43	99.18	N 87°54'29.09" O	43	243,584.73	2,745,786.10
43	44	65.6	N 73°44'38.36" O	44	243,521.75	2,745,804.46
44	45	33.81	N 58°57'01.81" O	45	243,492.79	2,745,821.90
45	46	108.2	N 66°15'50.77" O	46	243,393.74	2,745,865.45
46	47	147.67	N 43°16'53.82" O	47	243,292.50	2,745,972.95
47	1	9.35	N 18°17'44.41" E	1	243,295.44	2,745,981.84
SUPERFICIE = 17,262.51 m2						

## POLIGONO DE REFORESTACIÓN No. 2

LADO		DIST	RUMBO	VERT	COORDENADAS WGS84	
EST	PV				X	Y
				48	245,170.65	2,745,823.09
48	49	10.09	S 10°50'46.92" O	49	245,168.75	2,745,813.18
49	50	176.33	N 75°39'02.24" O	50	244,997.92	2,745,856.88
50	51	65.44	N 61°43'39.96" O	51	244,940.29	2,745,887.87
51	52	34.74	N 55°31'30.78" O	52	244,911.65	2,745,907.54
52	53	28.95	N 84°27'24.42" O	53	244,882.83	2,745,910.33
53	54	249.59	S 76°56'03.04" O	54	244,639.70	2,745,853.91
54	55	70.06	S 73°43'01.31" O	55	244,572.45	2,745,834.26
55	56	68.4	S 78°23'11.28" O	56	244,505.46	2,745,820.50
56	57	95.04	S 73°02'11.24" O	57	244,414.56	2,745,792.77
57	58	59.68	S 75°44'22.99" O	58	244,356.71	2,745,778.07
58	59	8.68	N 22°18'17.13" O	59	244,353.42	2,745,786.09

59	60	60.32	N 76°17'48.71" E	60	244,412.02	2,745,800.38
60	61	95.58	N 73°03'17.44" E	61	244,503.45	2,745,828.24
61	62	68.49	N 78°23'04.95" E	62	244,570.54	2,745,842.03
62	63	70.07	N 73°36'17.81" E	63	244,637.75	2,745,861.81
63	64	251.26	N 76°57'53.92" E	64	244,882.54	2,745,918.48
64	65	29.28	S 84°39'36.81" E	65	244,911.69	2,745,915.75
65	66	34.08	S 58°23'26.87" E	66	244,940.71	2,745,897.89
66	67	66.86	S 60°10'42.63" E	67	244,998.71	2,745,864.64
67	48	176.88	S 76°24'44.20" E	48	245,170.65	2,745,823.09
SUPERFICIE = 7,001.61 m <sup>2</sup>						

## POLIGONO DE REFORESTACIÓN No. 3

LADO		DIST	RUMBO	VERT	COORDENADAS WGS84	
EST	PV				X	Y
				68	243,208.29	2,745,718.23
68	69	38.32	S 61°34'59.18" E	69	243,241.99	2,745,700.00
69	70	182.72	S 80°21'36.90" E	70	243,422.12	2,745,669.40
70	71	38.73	N 86°05'58.12" E	71	243,460.76	2,745,672.04
71	72	73.82	S 83°45'39.72" E	72	243,534.15	2,745,664.01
72	73	74.65	N 85°32'32.88" E	73	243,608.57	2,745,669.82
73	74	75.01	S 74°26'17.11" E	74	243,680.82	2,745,649.69
74	75	111.34	N 87°16'20.25" E	75	243,792.04	2,745,654.99
75	76	194.47	S 89°51'02.27" E	76	243,986.50	2,745,654.48
76	77	24.39	N 78°04'01.22" E	77	244,010.37	2,745,659.53
77	78	9.7	S 47°25'41.68" E	78	244,017.51	2,745,652.97
78	79	29.24	S 77°01'10.96" O	79	243,989.02	2,745,646.40
79	80	196.23	N 89°49'19.99" O	80	243,792.79	2,745,647.01
80	81	112.27	S 87°18'04.40" O	81	243,680.64	2,745,641.72
81	82	75.44	N 74°32'06.39" O	82	243,607.93	2,745,661.84
82	83	75.14	S 85°37'03.10" O	83	243,533.01	2,745,656.10
83	84	74.37	N 83°45'39.33" O	84	243,459.08	2,745,664.18
84	85	39.17	S 85°22'37.74" O	85	243,420.04	2,745,661.02
85	86	183.28	N 80°09'21.66" O	86	243,239.46	2,745,692.36
86	87	38.32	N 61°35'59.49" O	87	243,205.76	2,745,710.58
87	68	8.06	N 18°17'44.41" E	68	243,208.29	2,745,718.23
SUPERFICIE = 6,577.96 m <sup>2</sup>						

Superficie total a Reforestar = 30,842.08 m<sup>2</sup>

POLIGONO DE REFORESTACION	SUPERFICIE (m2)	%
1	17,262.51	55.97
2	7,001.61	22.70
3	6,577.96	21.33
TOTAL	30,842.08	100.00

Tabla 30.- Resumen de áreas a reforestar

Se hará una reforestación en las terrazas, las cuales comprenden una superficie total de 30,842.08 m<sup>2</sup>, donde se plantarán 1,234 árboles con una separación de 5 m entre planta y planta utilizando el sistema 3 bolillos.

La reforestación se llevará a cabo en el área antes mencionada, en la cual se sembrarán 1,234 árboles, (basándose en las reglas de operación de CONAFOR 400 árboles plantados por Hectárea con una separación de 5 m), con las siguientes especies, 450 Álamos (*Populus dimorpha*), 500 Sauces (*Salix nigra*), 284 Higueras (*Ficus padifolia*), con plantas pequeñas que serán compradas en un vivero de nombre El Ébano de la campana.

Tomando como base que se removerán 85 árboles y se plantaran 1234, queda una proporción de 14.51:1, es decir, 145 árboles plantados por cada 10 árboles removidos.

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 31.- Espaciamientos para el diseño tres bolillos, de acuerdo con la distancia requerida entre plantas.

Programa de Reforestación, monitoreo y mantenimiento.

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

Se considera iniciar la reforestación trascurrido un año del inicio de la extracción, para evitar en estrés de las plantas con la maquinaria cercana, así se tendrá mayor margen en el área a reforestar brindando un mejor manejo operativo, la vigilancia y monitoreo se llevará a cabo durante todo el tiempo de reforestación y tres años más para asegurarse 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 13 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 sería 12 días por año, con un total de 156 por los 13 años, la siembra se realizará en época de lluvias donde el porcentaje de sobrevivencia es muy alto.

#### Costo de la medida de mitigación mensual:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Técnico responsable del monitoreo y siembra de los árboles.	día	1	400	400.00

Ayudante.	Día	1	200	200.00
Herramientas	Pza.	10	150	1,500.00
Costo de las plantas	Pza	1,234	40.00	49,360.00
Total				51,460.00

## 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, se tendrá una programación adecuada.

## 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 definido el cauce y la ribera se evitará 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, se tendrá una programación adecuada.

## 4.- Medidas de corrección del impacto producido sobre el suelo debido a los residuos generadas por el personal durante el retiro de vegetación del área de trabajo.

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

Se colocarán depósitos de basura en el área del proyecto.

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Depósitos de basura	Pza.	3	300	900.00
Total				900.00

**Costo de la medida:** \$ 900.00 (novecientos pesos).

## 5.- Medidas de corrección 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 instalarán letreros para conservar limpias las áreas aledañas al proyecto, se planteará el problema al H. ayuntamiento para que se tomen medidas correctivas y de prevención para evitar el tiradero de basura clandestino a las orillas del río.

#### **Costo de la medida de mitigación mensual:**

<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P.U.</b>	<b>Importe</b>
Mano de obra para la recolección de basura, considerando una cuadrilla de 2 personas.	día	4	800	3,200.00
Retiro de la basura en camión:	Hr.	4	400	1,600.00
<b>Total</b>				<b>4,800.00</b>

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.

#### **6.- 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 en ambos márgenes del río, esta zona de ribera es la marcada definitiva por CONAGUA, esto garantiza la conservación de los ecosistemas riparios.

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

#### **7.- 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, ya que en su mayoría las especies presentes pueden migrar fácilmente.

Para rescatar la fauna que se llegue a presentar en el área se utilizarán diferentes técnicas que en los párrafos siguientes se describen, 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-2001, se rescatarán con las técnicas adecuadas para cada especie.

## **MÉTODOS DE CAPTURA Y REUBICACIÓN DE FAUNA**

### **REPTILES**

Para la captura directa, que comprende la búsqueda activa de ejemplares, se utiliza para este fin varias herramientas (guantes de carnaza, ligas, lazos Thompson, redes de golpeo, ganchos y pinzas herpetológicas).

En el caso de la manipulación de reptiles no venenosos se efectuará con la mano sujetándolos por detrás de la cabeza y si acaso utilizando el guante de carnaza para evitar las proyecciones espinosas de la piel de y las garras de algunas especies, así como un trozo de tela mojado será colocado en sus ojos para evitar el estrés excesivo durante el manejo.

Los individuos capturados serán depositados en cubetas perfectamente ventiladas y oscuras para aminorar el estrés, estas serán llevadas a área destinada para su reubicación.

## AVES

Las Aves del área solo se verán perturbadas durante el proceso de retiro de vegetación, no se capturarán aves para su reubicación ya que en presencia de un factor adverso estas migran a un área circundante de características similares al de su hábitat preferencial.

## MAMÍFEROS

En base a un estudio previo de inventario, realizado por los autores, se determinó la presencia de especies de mamíferos de alta movilidad y dispersión en el área de estudio como Mapache (*Procyon lotor*), Liebre (*Lepus alleni*), Ardilla (*Sciurus collaei*) y conejo de audubon (*Sylvilagus auduboni*). Estos individuos se moverán con la presencia de las máquinas de trabajo.

**Sitio de reubicación:** Estos animales se reubicaran en un área alejada del proyecto a 3.38 km en línea recta hacia aguas abajo del proyecto, sobre el mismo afluente del río, en un área de 20,000.0 m<sup>2</sup>. Esta área cuenta con las mismas condiciones ambientales, ya que es un corredor biológico.

La vegetación presente en el área de reubicación está compuesta por especies riparias tales como Guamúchil (*Phitecellobium dulce*), Sauces (*Salix nigra*), Alamos (*Populus dimorpha*) así como arbustos entre los que se encuentran, Vinorama (*Acacia farnesiana*) y herbáceas como (*Abutilon trisulcatum*) Pelotazo y (*Amaranthus palmeri*) Bledo.

El suelo está conformado por Fluviosol eutrítico ya que se han depositado a lo largo de los años por los arrastres de material de las partes altas a las partes bajas.

Con estas mismas condiciones se asegura la sobrevivencia de los especímenes ya que no van a sufrir cambios en cuanto a su hábitat.

Cuadro de construcción del área de reubicación de la fauna:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO DE REUBICACIÓN DE FAUNA					
LADO	DISTANCIA	RUMBOS	VERT	COORDENADAS UTM	
				X	Y
			1	240,320.92	2'743,817.81
1-2	100.00	S 80° 04' 09.28" E	2	240,419.42	2'743,800.56
2-3	200.00	S 09° 55' 50.72" O	3	240,384.93	2'743,603.56
3-4	100.00	N 80° 04' 09.28" O	4	240,286.43	2'743,620.81
4-1	200.00	N 09° 55' 50.72" E	1	240,320.92	2'743,817.81
<b>SUP = 20,000.00 m<sup>2</sup></b>					

### Localización del área:

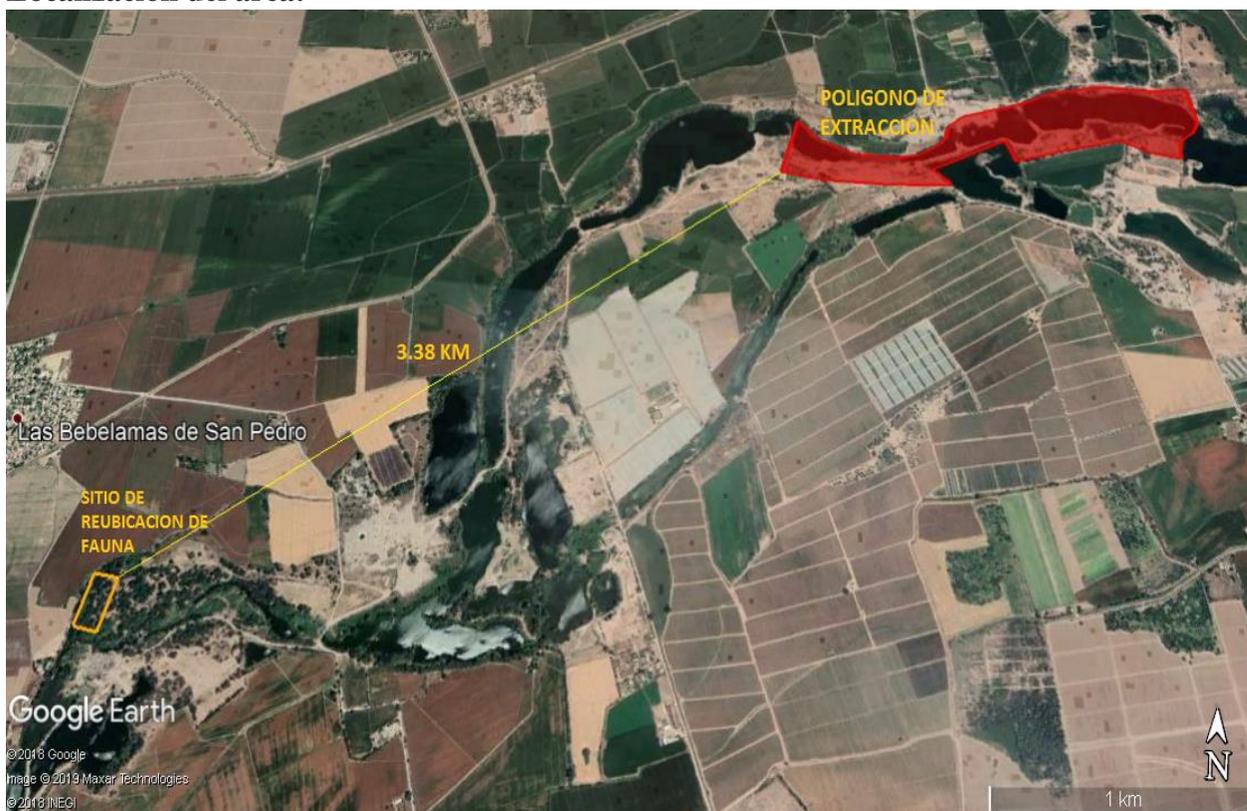


Imagen 30.- Ubicación del sitio de reubicación de la fauna.

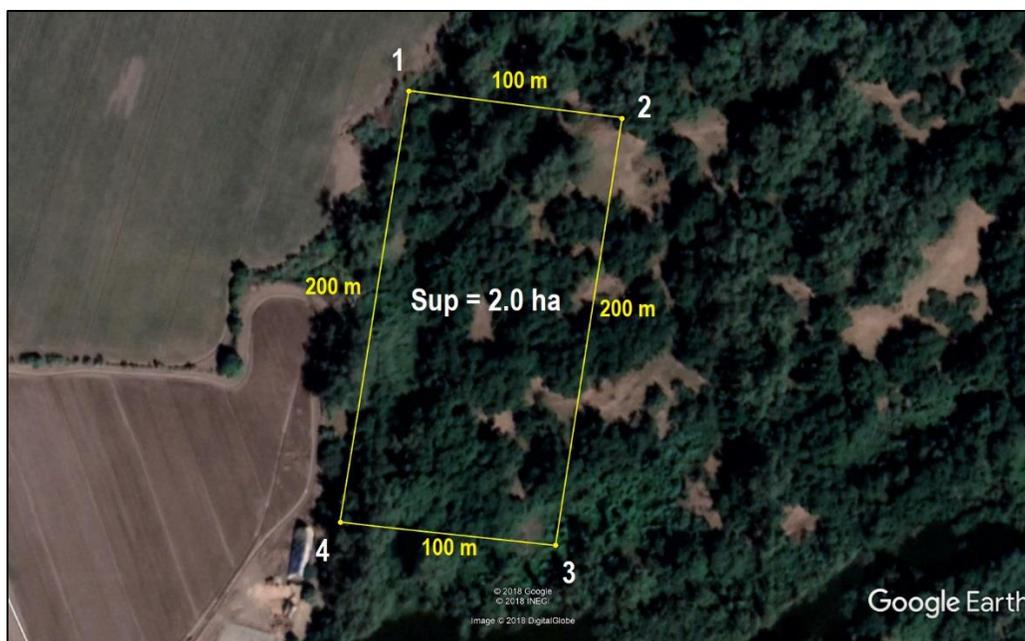


Imagen 31.- Dimensiones del sitio de reubicación de la fauna.

#### Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Técnico especializado	Mes	5	3000	15,000.00
Ayudante técnico.	Mes	5	2500	12,500.00
Herramientas	Lote	1	6000	6,000.00
Total				<b>33,500.00</b>

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

La fauna dentro del predio es poca y el hábitat es golpeado año con año por las crecientes del río, es por esto que con la reubicación de la fauna a un lugar seguro se generará un hábitat definitivo donde se garantizará la sobrevivencia de las diferentes especies.

**Costo de la medida:** No se genera costos adicionales, se tendrá una programación adecuada.

#### 9.- 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. Al término del proyecto se tendrá una mayor visibilidad y con el cuidado de la vegetación de las riberas mediante carteles se pretende la conservación de la flora.

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



Imagen 32.- 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.

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Elaboración y colocación de letreros	Pza.	10	400	4,000.00
Total				4,000.00

**Costo de la medida:** \$ 4,000.00 (cuatro mil pesos).

## II.- Etapa de Operación.

### 10.- 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
Excavadora CAT 350L, con capacidad de cucharón de 1.0 m <sup>3</sup>	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 6 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
Cargador frontal marca Caterpillar, modelo 966H, capacidad de 3.5 m <sup>3</sup>	Cambio de aceite: 15 Lt Cambio de filtros Engrasado: 3 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
3 camiones de volteo Freightliner modelo 2000, de 30 m <sup>3</sup> de capacidad.	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 2 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual

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

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



Imagen 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.	2	800.00	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.

#### 11.- 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.
- La programación de actividades evitará situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones causen niveles sonoros elevados durante periodos prolongados de tiempo o durante la noche.
- Los trabajos solo se realizarán durante el día.

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

## 12.- 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 proyecto:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Riego con camión pipa tipo cisterna.	día	20	200	4,000
Afine de caminos con motoconformadora	día	1	800	800.00
Total				4,800.00

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

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

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

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en 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 se genera costos adicionales, se tendrá una programación adecuada.

## 14.- 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.

No aplican medidas de prevención y/o mitigación.

## 15.- Medidas de mitigación del impacto producido sobre la fauna acuática debido a las actividades desarrolladas para la extracción del material pétreo.

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

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

**Costos de la medida:**

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Faldón geotextil área de dragado.	Pza	1	26,308.80	26,308.00
<b>Total</b>				<b>26,308.00</b>

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

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

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

Residuo	Medida de mitigación
R. Sólidos	Se instalarán dos depósitos para este tipo de residuos, con su respectiva leyenda para evitar confusión y mezcla de estos. Se estará recogiendo cada tres días y en caso de presentar volúmenes elevados de residuos antes que se cumplan el periodo programado se recogerá y se trasladará al Relleno Sanitario para darle disposición final.
R. Peligrosos	La maquinaria recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona federal, sin embargo, en caso de requerir el servicio por emergencia en el área de trabajo se colocarán charolas debajo de la maquinaria. Para esto, se colocarán depósitos (Cubetas) con sus respectivas tapas y leyenda del tipo de residuo que contiene, así como a la categoría en la que se encuentran (CRETIB), estos estarán en ubicados en la zona donde está la instalación de la criba, la cual ya cuenta con un almacén de residuos peligrosos.
Aguas Residuales	Se tendrá una letrina móvil para instalarla cercana al área del proyecto, esta se irá moviendo de lugar conforme al avance del proyecto; a ésta le dará mantenimiento el H. Ayuntamiento ya que se encargan de prestar este servicio.

**17.- 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 número del permiso de extracción.

#### Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Elaboración y colocación de letreros.	Pza.	1	3000	3,000.00
Total				3,000.00

#### COSTO TOTAL DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN MENSUAL.

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
<b>Fase uno</b>				
Técnico responsable del monitoreo y siembra de arboles	día	1	400	400
Ayudante	día	1	200	200
Herramientas	pza	10	150	1500
Costo de las plantas	pza	1234	40	49360
Depósitos para la basura	pza	3	300	900
Mano de obra para la recolección de basura considerando una cuadrilla de 2 personas	día	4	800	3200
Retiro de basura en camión	hr	4	400	1600
Técnico especializado en captura y reubicación de fauna	mes	5	3,000.00	15000
Ayudante técnico	mes	5	2500	12500
Herramientas para reubicación de fauna	lote	1	6,000.00	6000
Elaboración y colocación de letreros para la conservación de flora	pza	10	400	4000
Construcción de charolas	pza	2	800	1600
Riego con camión pipa tipo cisterna	día	20	200	4000
Afine de caminos con moto conformadora	día	1	800	800
Faldón geotextil área de extracción	pza	1	26308.8	26308.8
Elaboración y colocación de letreros para la salud y seguridad	pza	1	3000	3000
<b>TOTAL</b>				<b>130,368.80</b>

Tabla 32.- Costo total de las medidas de mitigación.

**SON: CIENTO TREINTA MIL TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO PESOS 80/100 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.

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo con 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	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 producían 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

Impacto	Descripción	Resultados
	no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	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 con 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, un payloader 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

Impacto	Descripción	Resultados
		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 misma deje de cumplir con las normas existentes de control de calidad del agua.	De acuerdo con lo evaluado y por el tipo de corriente en el río, la cual solo conduce agua en época de lluvias, y los trabajos se realizarán en época de estiaje, este tipo de <b>impacto no aplica.</b>
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 con 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 <b>impacto no aplica.</b>
Nulo	Significa que no alterara en absoluto la calidad del agua superficial	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.

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

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

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

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
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 con lo evaluado y que la circulación de la maquinaria solo se realizara por los caminos existentes para no generar impactos, por lo tanto, este <b>impacto no aplica.</b>
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.

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
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 con lo evaluado la calidad paisajística no se verá afectada con la realización de este proyecto, ya que el área se encuentra impactada; no se producirá impactos significativos.
No significativos	Esto ocurre cuando en el área del proyecto no se realiza la remoción de ningún árbol, así también si el área se encuentra impactada por la acción antropogénica.	De acuerdo a lo evaluado el paisaje se encuentra impactado, además el proyecto se llevará a cabo 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 generara un impacto benéfico ya que se mejorara significativamente el paisaje con la ampliación del cauce.

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

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
Significativos	Si los árboles que se remueven del área del proyecto son en grandes cantidades y si alguna de las especies a remover se	De acuerdo con el levantamiento de flora que se hizo al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, que arrojó que había 85

Impacto	Descripción	Resultados
	encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	árboles distribuidos en todo el polígono del proyecto, no se encontró ninguna especie en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010; <b>este impacto no aplica.</b>
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 con el levantamiento de flora que se hizo al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, que arrojó que había 85 árboles distribuidos en todo el polígono del proyecto, no se encontró ninguna especie en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010; <b>este impacto no aplica.</b>
Nulo	Si las especies a retirar del área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo con el levantamiento de flora que se realizó el número de individuos a 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.

**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 con los registros que se tomaron al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, se observaron animales como aves, pequeños mamíferos y reptiles como <i>Iguana iguana</i> incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como bajo protección especial (Pr). Sin embargo, se observaron pocas especies y solo La iguana en la norma.
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 áreas colindantes al proyecto solo se encontraron aves, mamíferos y reptiles, así también se encontraron algunas especies de mamíferos que se adaptan a los lugares impactados tal es el caso de

Impacto	Descripción	Resultados
		la Ardilla y la Liebre; además con el programa de rescate y reubicación de fauna que se hará se trasladaran hacia un lugar con las condiciones adecuadas para que los animales se desarrollen normalmente.
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 se encontró <i>Iguana iguana</i> que está en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como sujeta a Protección Especial (Pr).

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.

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.**

**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. 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.

**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 platicas 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 a tirar basura en la zona.

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

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 85 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 rio 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 rio, con un canal de conducción bien definido.



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



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 la medida de mitigación propuestas.

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

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

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

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

Etapa I Preparación del sitio.

Etapa II Explotación de banco.

Etapa III Abandono del sitio.

## VII.3. CONCLUSIONES.

Se generarán 22 impactos, de los cuales 15 son adversos no significativos, 3 benéfico significativo y 4 benéfico no significativo.

Por lo tanto, el “Proyecto Extracción de Material Pétreo del Rio Culiacán, Banco Culiacancito”, el cual se localiza sobre el río Culiacán, a 2,000 m al Sureste del Poblado Culiacancito, Municipio de Culiacán, Sinaloa. **Es viable Técnica, Económica, Ambiental y Socialmente.**

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

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>INDICADOR DE IMPACTO</b>	<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA</b>
<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 retirará vegetación de tipo arbórea, arbustiva y herbácea que se encuentra dentro del cauce del rio.	Se harán pláticas de concientización con los pobladores aledaños y se colocarán letreros para reforzar esta medida.
<i>Fauna</i>	Se desplazará 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 generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada, la cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m <sup>-1</sup> ) 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 deben 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:

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

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

I = Inmediatez

A = acumulación

S = Sinergia

M = Momento

P = Persistencia

R = Reversibilidad

Rc = Recuperabilidad

P = Periodicidad

C = Continuidad

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Signo del efecto	Benéfico	+	
	Perjudicial	-	
	Difícil sin calificar sin estudio	X	
Inmediatez	Directo	3	
	Indirecto	1	

Acumulación	Simple	1	
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	
	Media	2	
	Fuerte	3	
Momento	Corto	3	
	Medio	2	
	Largo plazo	1	
persistencia	Temporal	1	
	Permanente	3	
Reversibilidad	A corto plazo	1	
	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	
	Media	2	
	Difícil	3	
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-parasitas, 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.

Cabe mencionar, que los estudios de abundancia de especies arvenses (malezoides) se realizó en época de secas, debido a esto la escasez de las mismas.

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 escandente.

**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:**

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

Etapa 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;

Etapa 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.

Etapa 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.

#### **Etapa 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.

**Etapa 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, para los cálculos de volumen de material se utilizó el programa Civilcad con las utilerías para cálculo de volúmenes.

- **METODOLOGÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL PRESENTE ESTUDIO.**

**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.**

<b>UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO</b>	
<b>No. de plano y clave</b>	<b>Nombre del plano</b>
PL-01	Plano General del Proyecto con Banco de Nivel
PL-02	Plano de Reforestación.
PL-03	Plano Rutas de Circulación
PL-04	Plano Área de Influencia.

## VIII.2. FOTOGRAFÍAS.



FOTO No. 1. Área del proyecto donde se aprecia la vegetación existente.



FOTO No. 2. Panorámica del Área del Proyecto

*Extracción de Material Pétreo en el Rio Culiacán; Banco Culiacancito  
Promovente: CONSTRUCTORA Y CRIBADOS ALMOZA, S.A. DE C.V.*



FOTO No. 3. Área del proyecto Rio Culiacán.



FOTO No. 4. Material pétreo abandonado que fue extraído tiempo atrás.

*Extracción de Material Pétreo en el Rio Culiacán; Banco Culiacancito  
Promovente: CONSTRUCTORA Y CRIBADOS ALMOZA, S.A. DE C.V.*



FOTO No. 5. Área del proyecto.



FOTO No. 6. Vegetación arbustiva presente en el área del proyecto

*Extracción de Material Pétreo en el Rio Culiacán; Banco Culiacancito  
Promovente: CONSTRUCTORA Y CRIBADOS ALMOZA, S.A. DE C.V.*



FOTO No. 7. Vías de acceso al área del proyecto.



FOTO No. 8. Tiradero de basura cercano al área del proyecto.

*Extracción de Material Pétreo en el Rio Culiacán; Banco Culiacancito  
Promovente: CONSTRUCTORA Y CRIBADOS ALMOZA, S.A. DE C.V.*

**VIII.3. VIDEOS.** No se anexa video grabación

**OTROS ANEXOS.**

Copia del acta constitutiva de la empresa

Copia de la credencial de elector del representante legal (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 subterránea 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 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:** Aquélla 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, Culiacán, 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. Culiacán, Sinaloa, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa (2010). Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa, H. Ayuntamiento de Culiacán (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 Riesgos Naturales del municipio de Navolato 2011.