

# Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Proyecto:

**“Extracción de Materiales Pétreos en el Río San Lorenzo, Banco El Higueral”**

Promovente:

Diciembre de 2021

## ÍNDICE

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>2</b>
I.1. PROYECTO.....	2
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....	2
I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.....	2
I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	5
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.....	5
I.2. PROMOVENTE.....	5
I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	5
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.....	5
I.2.3. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.....	5
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..	5
I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	5
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>7</b>
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	7
II.1.1. UBICACIÓN DE PROYECTO.....	7
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.....	7
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.....	8
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.....	8
II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.....	9
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	11
II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.....	11
II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.....	13
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	13
II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	15
II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO.....	21
II.2.3. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EXPLOTACIÓN DE BANCO.....	21
II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES.....	22
II.2.5. APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO.....	23
II.2.6. ABANDONO DEL SITIO.....	23
II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.....	24
II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	24
II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....	25
II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.....	29
<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....</b>	<b>31</b>
III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.....	31
III.2. NORMAS APLICABLES.....	48
III.3. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO).....	50
III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.....	58

<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....</b>	<b>61</b>
IV.1 DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN.....	61
IV.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONAS DE INFLUENCIA.....	61
IV.3.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	70
IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.....	70
IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS.....	78
IV.3.3. PAISAJE.....	85
IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	87
IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....	94
<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>99</b>
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	99
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.....	99
V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.....	100
V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	101
V.1.3.1. CRITERIOS.....	101
V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.....	101
V.1.3.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.....	103
<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>138</b>
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	138
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.....	151
VI.2.1. Evaluación de impactos residuales:.....	152
<b>VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>158</b>
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	158
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....	161
VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	162
VII.4. PRONOSTICO AMBIENTAL.....	165
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	165
VII.5. CONCLUSIONES.....	166
<b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....</b>	<b>169</b>
VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	169
VIII.1.1 CARTOGRAFIA.....	169
VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS.....	170
VIII.1.3 VIDEOS.....	174
VIII.2. OTROS ANEXOS.....	174
VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	180

#### **TABLA DE IMÁGENES**

**Proyecto:** “Extracción de Materiales Pétreos en el Río San Lorenzo; Banco El Higueral”

**Promovente:**

Imagen No. 1.- Localización del Estado de Sinaloa.....	2
Imagen No. 2.- Localización de Culiacán en el estado de Sinaloa.....	3
Imagen No. 3.- Imagen satelital de ubicación del Proyecto.....	4
Imagen No. 4.- Fotografía satelital del polígono general de trabajo sobre el Río San Lorenzo..	5
Imagen No. 5.- Croquis de localización del área del proyecto.....	9
Imagen No. 6.- Caminos de acceso al polígono de extracción.....	14
Imagen No. 7.- Sección de extracción típica.....	15
Imagen No. 8.- Esquema general de trabajo.....	24
Imagen No. 9. Vegetación existente dentro del polígono de extracción.....	25
Imagen No. 10. Sección tipo del cauce con el proyecto finalizado.....	28
Imagen No. 11.- Contenedor de basura.....	30
Imagen No. 12.- Tipo de letrinas.....	30
Imagen No. 13.- Diseño del almacén temporal de residuos peligrosos.....	32
Imagen No. 14.- Imagen satelital de la ubicación de la criba.....	32
Imagen No. 15.- Imagen satelital de la ubicación de la criba y del polígono de extracción.....	33
Imagen No. 16.- Croquis de la criba.....	34
Imagen No. 17.- Croquis del almacén temporal de residuos peligrosos.....	34
Imagen No. 18.- Regiones Terrestres Prioritarias.....	58
Imagen No. 19.- Regiones Marítimas Prioritarias.....	59
Imagen No. 20.- Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	60
Imagen No. 21.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).....	61
Imagen No. 22.- Sitios Ramsar.....	62
Imagen No. 23.- Área Natural Protegida Federal.....	63
Imagen No. 24.- Área Natural Protegida Estatal.....	64
Imagen No. 25.- Unidad Ambiental Biofísica.....	65
Imagen No. 26.- Usos de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.....	68
Imagen No. 27.- Microcuencas que delimitan el Sistema ambiental.....	72
Imagen No. 28.- Área de Influencia dentro del Sistema Ambiental.....	73
Imagen No. 29.- Área de Influencia del Proyecto.....	74
Imagen No. 30.- Área de Influencia con usos del suelo.....	76
Imagen No. 31.- Tipos de clima en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto.....	82
Imagen No. 32. Normales climatológicas en la estación Culiacán de 1951 al 2010 (S.M.N.)..	83
Imagen No. 33.- Geología en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto.....	84
Imagen No. 34.- Perfil topográfico del Área del Proyecto.....	85
Imagen No. 35.- Fallas y fracturas en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto.....	86
Imagen No. 36. Geomorfología del Sistema Ambiental y del área del proyecto.....	87
Imagen No. 37.- Regiones sísmicas respecto al Sistema Ambiental y Área del Proyecto.....	88
Imagen No. 38.- Tipos de suelos en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto.....	89
Imagen No. 39.- Red Hidrográfica en la Cuenca Río San Lorenzo, Sinaloa.....	91
Imagen No. 40.- Hidrología Superficial en el Sistema Ambiental.....	92
Imagen No. 41.- Sitios de muestreo de flora.....	94
Imagen No. 42.- Ubicación del proyecto en el municipio. ....	105
Imagen No. 43.- Acceso al área del proyecto.....	110
Imagen No. 44.- Localización del área.....	163
Imagen No. 45.- Imagen satelital del polígono de reubicación de la fauna.....	164
Imagen No. 46. Charolas metálicas.....	167
Imagen No. 47.- Esquema general del escenario al fin del proyecto.....	182

Imagen No. 48.-Esquema general del escenario al fin del proyecto.....183  
Imagen No. 49.-Escenario al finalizar el proyecto.....183

### INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Coordenadas Geográficas extremas.....4  
Tabla 2.- Coordenadas del polígono general.....5  
Tabla 3.- Tabla general de áreas y volúmenes.....8  
Tabla 4.- Planos Anexos al estudio.....10  
Tabla 5.- Programa de Trabajo.....16  
Tabla 6.- Tablas de Volumen General de Extracción de Material de Corte y Relleno a Volteo.  
.....17  
Tabla 7.- Volumen de material de corte y relleno a volteo de la primera etapa.....18  
Tabla 8.- Volumen de material de corte y relleno a volteo de la segunda etapa.....19  
Tabla 9.- Volumen de material de corte y relleno a volteo de la tercera etapa.....19  
Tabla 10.- Volumen de material de corte y relleno a volteo de la cuarta etapa.....20  
Tabla 11.- Volumen de material de corte y relleno a volteo de la quinta etapa.....21  
Tabla 12.- Cuadro de construcción de la primera etapa del proyecto.....21  
Tabla 13.- Cuadro de construcción de la segunda etapa del proyecto.....22  
Tabla 14.- Cuadro de construcción de la tercera etapa del proyecto.....22  
Tabla 15.- Cuadro de construcción de la cuarta etapa del proyecto.....22  
Tabla 16.- Cuadro de construcción de la quinta etapa del proyecto.....23  
Tabla 17.- Resumen del área a explotar.....23  
Tabla 18.- Volumen de material de extracción.....23  
Tabla 19.- Maquinaria requerida.....26  
Tabla 20.- Emisiones a la atmósfera.....29  
Tabla 21.- Cuadro de construcción polígono de la criba.....33  
Tabla 22.- Cuadro de construcción polígono del almacén temporal de residuos peligrosos.....34  
Tabla 23.- Microcuencas que conforman el sistema ambiental.....67  
Tabla 24.- Cuadros de construcción del Sistema Ambiental.....71  
Tabla 25. Coordenadas del Polígono del área de influencia.....75  
Tabla 26.- Superficies de los Usos de Suelo y Vegetación en el Área de Influencia.....77  
Tabla 27.- Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia.....78  
Tabla 28.- Superficies de los tipos de rocas en el Sistema Ambiental.....85  
Tabla 29.- Eventos meteorológicos en la región.....89  
Tabla 30.- Especies de flora dentro del área del proyecto.....97  
Tabla 31.- Abundancia de flora en el predio.....100  
Tabla 32.- Listado de reptiles.....102  
Tabla 33.- Aves encontradas en el predio.....102  
Tabla 34.- Mamíferos encontrada en el predio.....103  
Tabla 35.- Fauna localizada con algún valor local.....103  
Tabla 36.- Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo,  
2020.....105  
Tabla 37. Localidades y densidad de habitantes.....106  
Tabla 38. Indicadores de marginación.....107  
Tabla 39. Indicadores porcentuales de características seleccionadas.....107  
Tabla 40. Distribución porcentual de servicios en las viviendas.....107  
Tabla 41. Servicios Públicos en comunidades aledañas.....108

Tabla 42. Bienes materiales en las viviendas.....	109
Tabla 43.- Vialidades al área del proyecto.....	109
Tabla 44. Características Económicas de la Población.....	112
Tabla 45. Nivel Educativo.....	112
Tabla 46.- Lista de indicadores de impacto.....	120
Tabla 47.- Matriz de Leopold.....	124
Tabla 48.- Resumen de impactos.....	155
Tabla 49.- Matriz de cribado.....	156
Tabla No.50. Coordenadas del polígono de la reforestacion margen izquierda.....	159
Tabla 51.- Coordenadas del polígono de la reforesatcion margen derecha.....	159
Tabla 52.- Costos programa de reforesatación.....	160
Tabla 53.- Costos del impacto sobre el funcionamiento hidraulico del río.....	162
Tabla 54. Cuadro de construccion del polígono de reubicacion de fauna.....	163
Tabla 55. Costo del programa de rescate y reubicacion de fauna.....	164
Tabla 56. Costo de la medida del impacto producido al paisaje.....	166
Tabla 57. Costo de la medida del impacto producido sobre la calidad del aire.....	167
Tabla 58. Costo del impacto producido sobre el suelo.....	168
Tabla 59. Costo del impacto generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales. .....	169
Tabla 60. Costo del impacto producido sobre la salud y seguridad.....	171
Tabla 61. Costo de la medidas de mitigación.....	171
Tabla 62. Indicadores de impactos relevantes por componente ambiental.....	185

### INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía No. 1. Material pétreo existente en el área del proyecto.....	187
Fotografía No. 2. Vegetación en el área del proyecto.....	188
Fotografía No. 3. Vegetación acuática.....	188
Fotografía No. 4. Caminos de acceso al área del proyecto.....	189
Fotografía No. 5. Basura en las colindancias del área del proyecto.....	189
Fotografía No. 6. Basura en el área del proyecto.....	190
Fotografía No. 7. Basura en las áreas colindantes al polígono de extracción.....	190
Fotografía No. 8. Fauna presente en las colindancias al proyecto.....	191

**I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO,  
PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL  
IMPACTO AMBIENTAL**

## I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.

### I.1. PROYECTO.

#### I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.

“Extracción de Materiales Pétreos en el Río San Lorenzo; Banco El Higueral”.

#### I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

El proyecto se localiza sobre el Río San Lorenzo a 500.00 m. al oeste del poblado El Higueral, Municipio de Culiacán, Sinaloa.

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

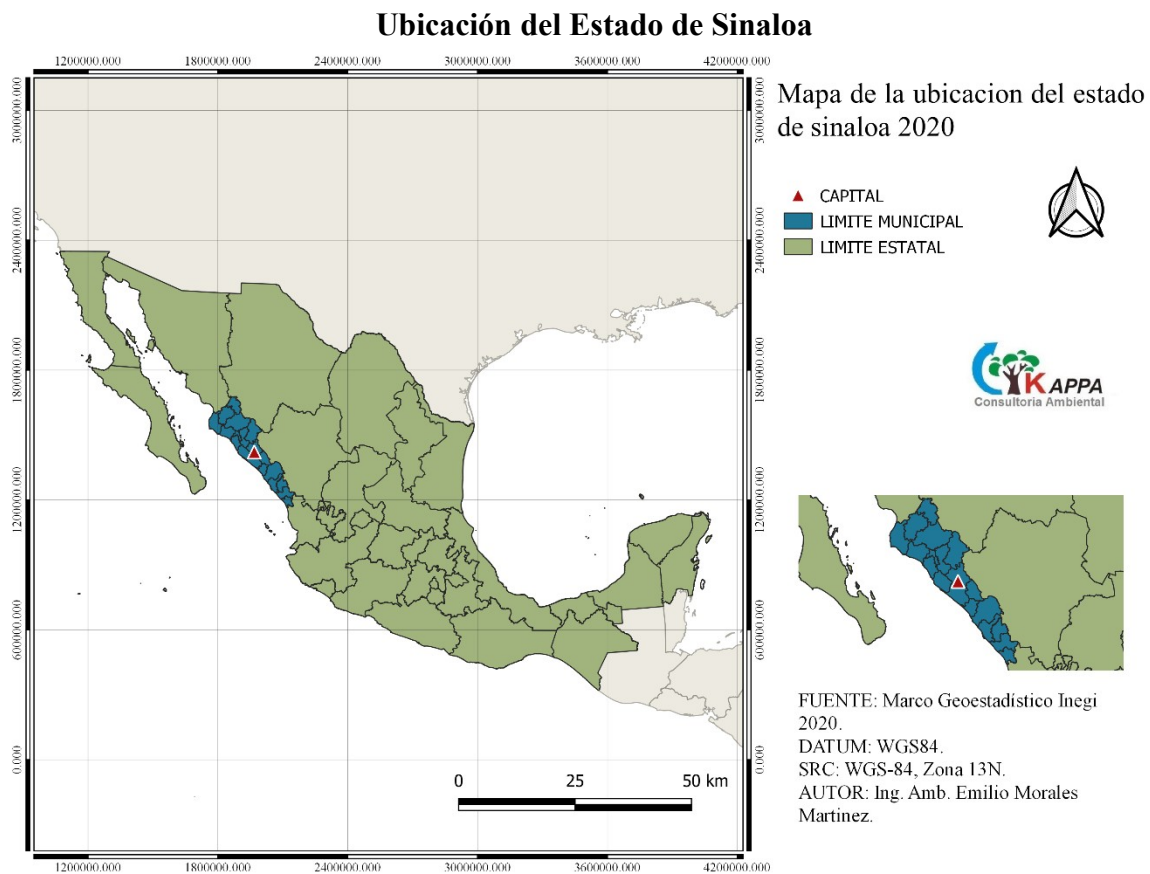


Imagen No. 1.- Localización del Estado de Sinaloa.

### 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.

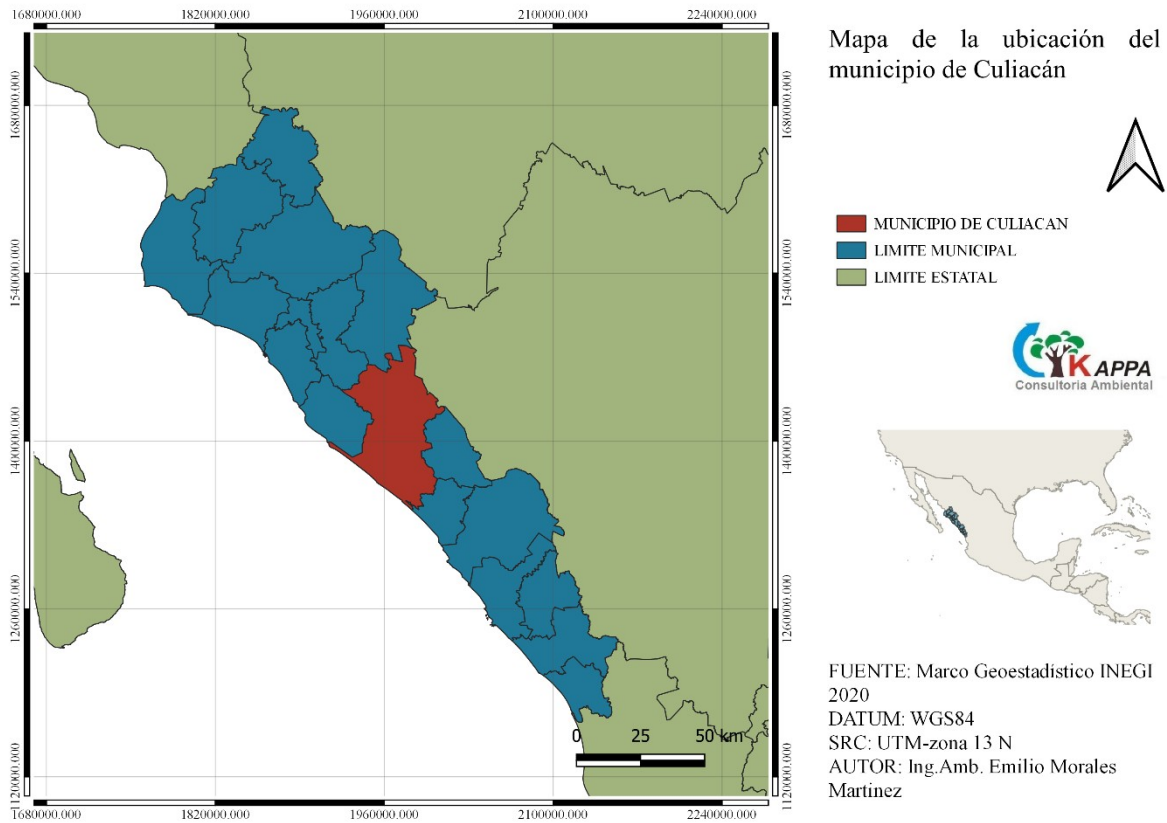


Imagen No. 2.- Localización de Culiacán en el estado de Sinaloa.

El proyecto se localiza sobre el Río San Lorenzo a 500.00 m. al oeste del poblado El Higueral, Municipio de Culiacán, Sinaloa, en la coordenada geográfica Lat. 24° 18' 12.33" N, Long. 107° 21' 44.39" W.

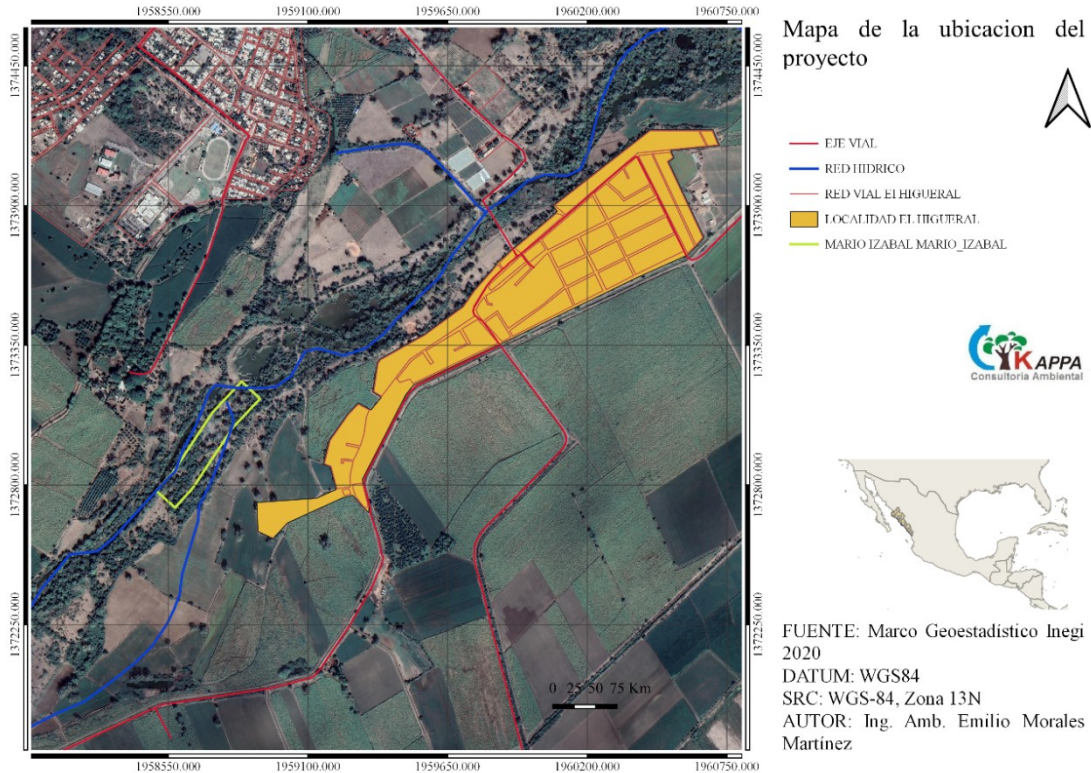


Imagen No. 3.- Imagen satelital de ubicación del Proyecto.

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

<b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS EXTREMAS</b>			
<b>AL INICIO DEL TRAMO</b>		<b>AL TERMINO DEL TRAMO</b>	
LATITUD:	24°18' 19.27" N	24° 18' 04.83" N	
LONGITUD:	107° 21' 38.62" W	107° 21' 50.00" W	

Tabla 1.- Coordenadas Geográficas extremas.

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

<b>POLIGONO GENERAL DE EXTRACCIÓN</b>						
<b>LADO</b>		<b>DIST</b>	<b>RUMBO</b>	<b>V</b>	<b>COORDENADAS</b>	
<b>EST</b>	<b>PV</b>				<b>X</b>	<b>Y</b>
				1	260375.655	2690099.975
1	2	167.123	SW 42°06'51.05"	2	260263.580	2689976.001
2	3	286.912	SW 32°22'04.99"	3	260109.980	2689733.667
3	4	97.032	SW 40°53'57.01"	4	260046.450	2689660.325
4	5	100.00	SE 49°06'02.99"	5	260122.037	2689594.852
5	6	104.49	NE 40°53'56.98"	6	260190.450	2689673.832
6	7	285.845	NE 32°22'05.04"	7	260343.479	2689915.265
7	8	158.597	NE 42°06'50.99"	8	260449.836	2690032.914
8	1	100.000	NW 47°53'08.95"	1	260375.655	2690099.975
<b>Sup = 54,999.99 M<sup>2</sup></b>						

Tabla 2.- Coordenadas del polígono general.

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



Imagen No. 4.- Fotografía satelital del polígono general de trabajo sobre el Río San Lorenzo.

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

El polígono del proyecto contempla 5 etapas para la extracción de material, cada etapa tendrá una duración de 2 años; en su totalidad, el proyecto será de 10 años.

La forma de operación del proyecto consiste en tres actividades:

**Etapa I:** Preparación del sitio.

**Etapa II:** Operación y Mantenimiento.

**Etapa III:** Abandono del sitio, conclusión del proyecto.

### **I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.**

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

## **I.2. PROMOVENTE.**

### **I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.**

### **I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.**

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

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

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

**I.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.**

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

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

#### II.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

El proyecto se localiza sobre el Río San Lorenzo a 500 m al oeste del poblado El Higueral, Municipio de Culiacán, Sinaloa, y consiste en el aprovechamiento de **245,389.7 m<sup>3</sup>** de material pétreo.

<b>ÁREA A EXPLOTAR</b>	<b>54,999.99 M<sup>2</sup></b>
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	246,080.02 M <sup>3</sup>
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	690.32 M <sup>3</sup>
<b>VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION</b>	<b>245,389.70 M<sup>3</sup></b>

Tabla 3.- Tabla general de áreas y volúmenes.

El tipo de suelo en el área del proyecto es fluvisol eutrico constituido con material disgregado. La vegetación sobre la ribera del río se caracteriza por estar dominada por formas leñosas arbóreas entre las que destacan, Guamúchil (*Pithecellobium dulce*), Álamo (*Populus dimorpha*) y Sauce (*Salix nigra*), además de algunas especies arbustivas tales como Vinorama (*Acacia farnesiana*) y Vinolo (*Acacia cochliacantha*), mientras que en los estratos herbáceo predominan la Malva (*Abutilon grandidentatum*) y el Bledo (*Amaranthus palmeri*).

La fauna representativa que se encuentra en la zona de estudio es variada, en la cual podemos encontrar en sus riberas y llanuras animales como Iguana verde (*Iguana iguana*), Mapache (*Procyon lotor*), Ardilla (*Sciurus collaei*) y otras.

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

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la extracción del material pétreos que se ha venido depositando en el lecho del cauce del Río San Lorenzo; la extracción de este material se realizará orientado por un proyecto que elimina obstáculos producto del azolvamiento y depósitos que actualmente generan cambios significativos en la dirección de flujo del cauce, situación que favorece el incremento del riesgo en terrenos productivos y centros de población, ante situaciones de avenidas extraordinarias e incluso ordinarias.

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

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

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

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

### II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.

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

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

El proyecto se localiza sobre el Río San Lorenzo, a 500 m al oeste del poblado El Higueral, Municipio de Culiacán, Sinaloa. En la coordenada geográfica (Centroide) Lat.: 24° 18'12.33" N, Long: 107° 21'44.39" W.

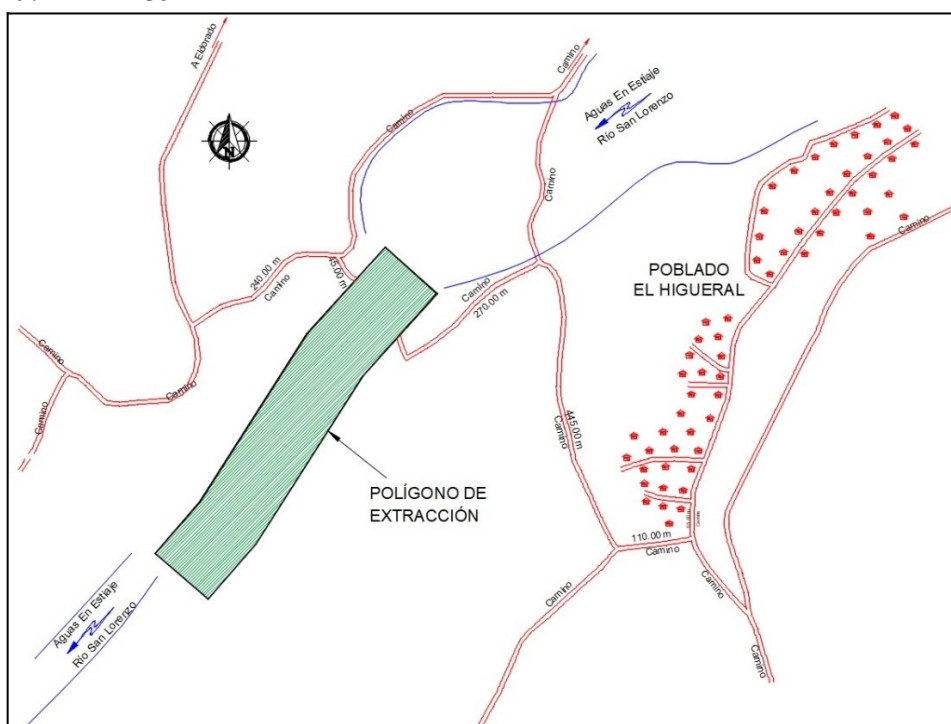


Imagen No. 5.- Croquis de localización del área del proyecto.

Se anexan los siguientes planos:

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

Tabla 4.- Planos Anexos al estudio.

#### II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.

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

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

- b) Gastos de operación y mantenimiento en un tiempo de 6 años.

Egresos por mano de obra				
PUESTO	No.	Quincena	MES	Anual
OPERADOR DE EXCAVADORA	1	5,000.00	8,000.00	96,000.00
OPERADOR DE CARGADOR FRONTAL	1	4,000.00	8,000.00	96,000.00
OPERADOR CAMION	2	8,000.00	16,000.00	192,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>16,000.00</b>	<b>32,000.00</b>	<b>384,000.00</b>

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Erogaciones de Gestión y Manejo	Costo (\$) Mes	Costo (\$) Anual
COMBUSTIBLE	25,500.00	306,000.00
LLANTAS	3,500.00	42,000.00
PARTES DE EQUIPOS	5,800.00	69,600.00
TÉCNICO MECÁNICO	8,000.00	96,000.00
<b>Total</b>	<b>42,800.00</b>	<b>513,600.00</b>

<b>TOTAL GENERAL ANUAL</b>	<b>\$ 897,600.00</b>
----------------------------	----------------------

- c) Costos necesarios para aplicar las medidas de mitigación:



Manifestación de Impacto Ambiental  
Modalidad Particular

COSTO TOTAL ANUAL POR CONCEPTO										
CONCEPTO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	\$99,441.90	\$99,441.90	\$99,441.90	\$99,441.90	\$99,441.90	\$99,441.90	\$99,441.90	\$99,441.90	\$99,441.90	\$99,441.90
COSTO ANUAL POR MANO DE OBRA	\$384,000.00	\$384,000.00	\$384,000.00	\$384,000.00	\$384,000.00	\$384,000.00	\$384,000.00	\$384,000.00	\$384,000.00	\$384,000.00
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	\$513,600.00	\$513,600.00	\$513,600.00	\$513,600.00	\$513,600.00	\$513,600.00	\$513,600.00	\$513,600.00	\$513,600.00	\$513,600.00
<b>COSTOS ANUALES TOTALES</b>	<b>\$997,041.90</b>	<b>\$997,041.90</b>	<b>\$997,041.90</b>	<b>\$997,041.90</b>	<b>\$997,041.90</b>	<b>\$997,041.90</b>	<b>\$997,041.90</b>	<b>\$997,041.90</b>	<b>\$997,041.90</b>	<b>\$997,041.90</b>

CONCEPTO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COSTOS ANUALES TOTALES	\$997,041.90	\$997,041.90	\$997,041.90	\$997,041.90	\$997,041.90	\$997,041.90	\$997,041.90	\$997,041.90	\$997,041.90	\$997,041.90
INGRESOS TOTALES	\$2,435,496.00	\$2,435,496.00	\$2,304,432.00	\$2,304,432.00	\$2,444,496.00	\$2,444,496.00	\$2,434,116.00	\$2,434,116.00	\$2,650,944.00	\$2,650,944.00
<b>UTILIDAD BRUTA ANUAL</b>	<b>\$1,438,454.10</b>	<b>\$1,438,454.10</b>	<b>\$1,307,390.10</b>	<b>\$1,307,390.10</b>	<b>\$1,447,454.10</b>	<b>\$1,447,454.10</b>	<b>\$1,437,074.10</b>	<b>\$1,437,074.10</b>	<b>\$1,653,902.10</b>	<b>\$1,653,902.10</b>

Gastos realizados para llevar a cabo las medidas de mitigación.

MEDIDA	CONCEPTO	COSTO
1	Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de árboles presentes en el área del proyecto.	\$137,819.00
6	Medida de prevención del impacto sobre el funcionamiento Hidráulico del río, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (troncos y ramas) arrastrada por el agua.	\$8,800.00
8	Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.	\$375,000.00
10	Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.	\$7,000.00
11	Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.	\$1,600.00
13	Medida de corrección del impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.	\$100,000.00
15	Medida de mitigación del impacto generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales en la operación del proyecto.	\$361,200.00
19	Medida de prevención del impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$994,419.00</b>

### II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

<b>ÁREA A EXPLOTAR</b>	<b>54,999.99 M<sup>2</sup></b>
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	246,080.02 M <sup>3</sup>
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	690.32 M <sup>3</sup>
<b>VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION</b>	<b>245,389.70 M<sup>3</sup></b>

El polígono se delimito por el cauce del Rio San Lorenzo y una franja de la margen derecha e izquierda para optimizar el flujo hidráulico y evitar erosiones.

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

Existe un camino que se usará como acceso a la zona de extracción para operar la maquinaria, esto permite trabajar sin tener que deforestar áreas en la ribera fuera del polígono de extracción.

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

- Uso del suelo: Pequeños terrenos sin uso y/o bajo desarrollo agrícola (de riego) y pecuario debido a las constantes inundaciones, ya que el terreno está ubicado en el cauce natural del río.
- Uso de los cuerpos de agua: No existe propiamente un cuerpo de agua, solo tenemos el lecho del canal de estiaje del cauce del río San Lorenzo donde en primera instancia tiene un uso ambiental ya que en el transitan las avenidas del río y en segunda, la extracción de materiales pétreos amparada en concesión otorgada por CONAGUA; también se encuentran algunas lagunas que se forman debido a los bancos de extracción de material pétreo.

No se requiere cambio de uso de suelo, ya que se trabajará sobre el cauce natural del río donde la vegetación existente consta del estrato herbáceo, arbustivo además de 32 árboles que se localizan por el margen del área a extraer. La circulación de la maquinaria se realizará por caminos existentes y sobre dicho cauce en época de estiaje donde el material es estable y se encuentra libre de vegetación.

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

Se anexa carta de factibilidad No. B00.808.08.-000153, del 17 de septiembre de 2021 otorgada por la CONAGUA.



**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**CONAGUA**  
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Oficio  
B00.808.08

000153

Lugar  
Culiacán Sinaloa

**Proyecto:** “Extracción de Materiales Pétreos en el Río San Lorenzo; Banco El Higueral”

**Promovente:**

Fecha:  
17 de septiembre de 2021

13

**Organismo de Cuenca Pacífico Norte**  
**Dirección Técnica**

Asunto: Proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos

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

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

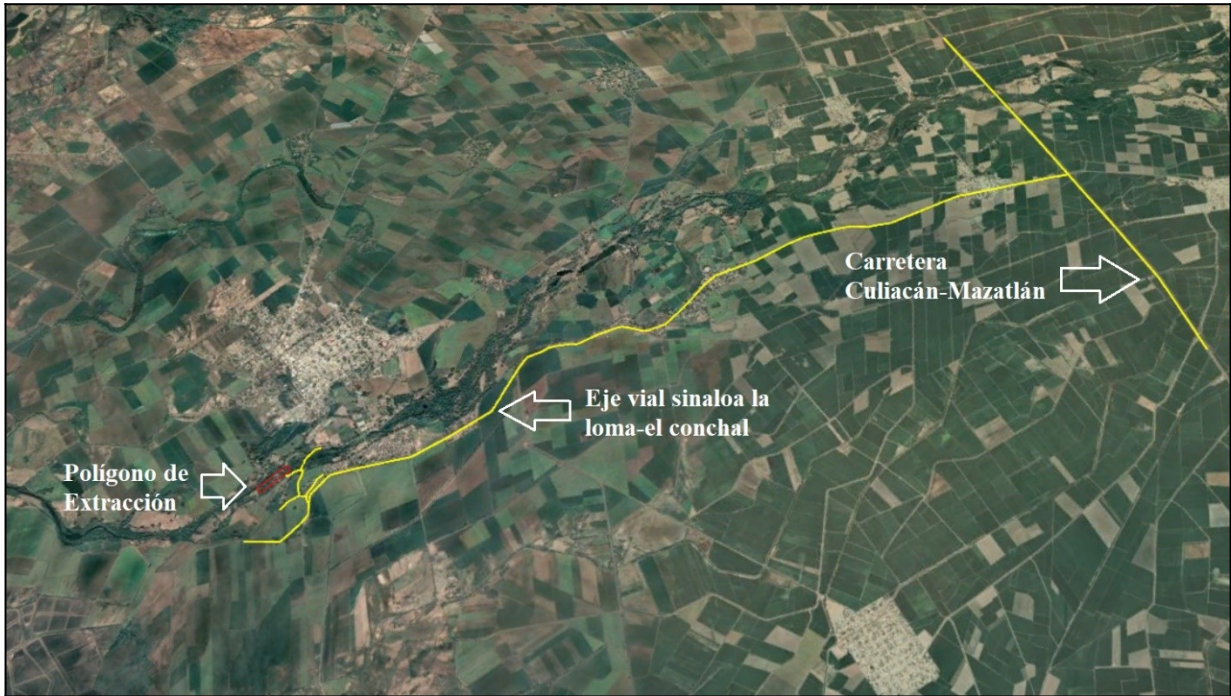


Imagen No. 6.- Caminos de acceso al polígono de extracción.

## II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El Río San Lorenzo forma parte de un proyecto de mejoramiento de la capacidad hidráulica de los ríos que está realizando la CONAGUA conjuntamente con los extractores de materiales pétreos y las empresas constructoras, este proyecto forma parte del proyecto integral.

En la siguiente tabla, se muestra el nombre del usuario, las características de longitud del tramo particular, área del polígono de trabajo y volumen a extraer.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO						
Nombre de usuario	Tramo	Longitud (m)	Área de trabajo (m <sup>2</sup> )	Volumen de corte (m <sup>3</sup> )	Volumen de volteo (m <sup>3</sup> )	Volumen de extracción (m <sup>3</sup> )
Mario Izabal Acosta	0+000 a 0+550	550	54,999.99	246,080.02	690.32	245,389.70

**Largo total del tramo de trabajo:** 550 m en los cuales, se trabajará en todas las secciones. En todas las secciones se tendrán cortes y con esto se conformarán las terrazas.

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

**Número total de secciones:** 29 secciones a cada 20 metros y la última a 10 metros.

**Profundidad de cubeta:** La profundidad de cubeta es de 3 m tomando como referencia el nivel de aguas en épocas de estiaje, como se determinó en este proyecto.

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

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

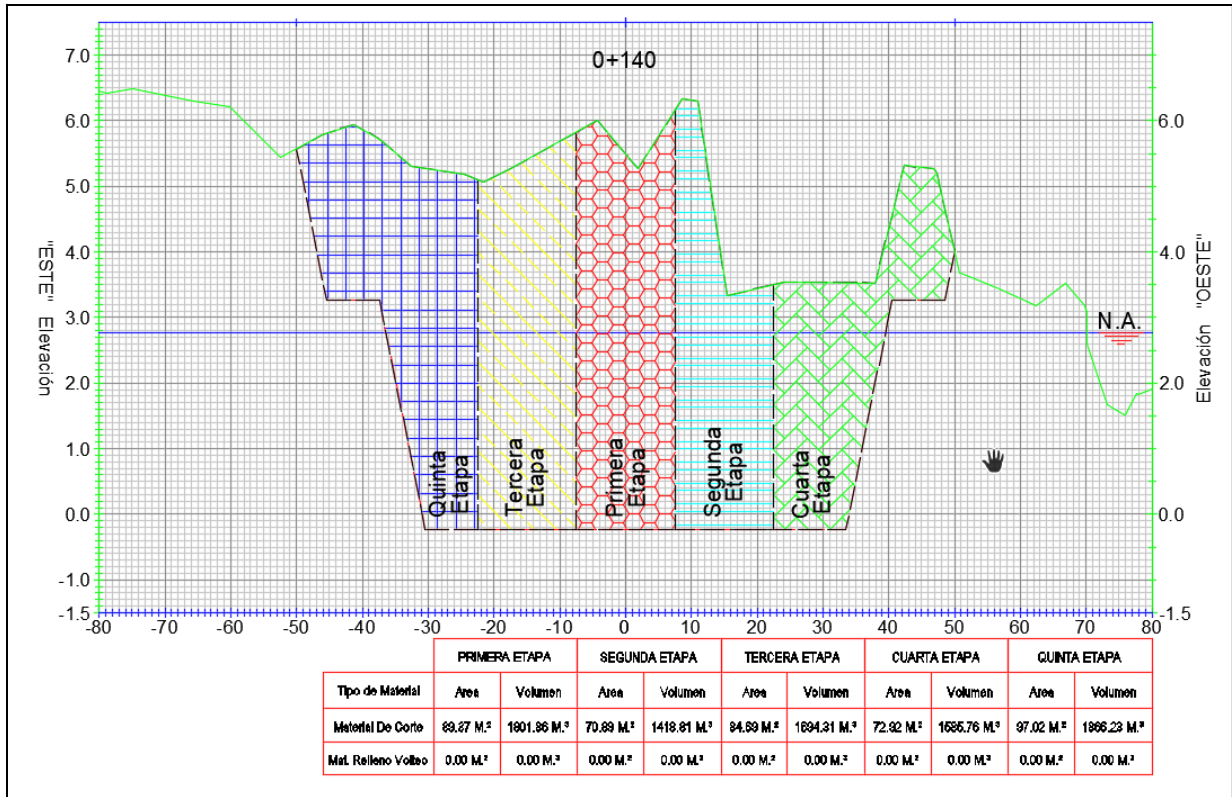


Imagen No. 7.- Sección de extracción típica.

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

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

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

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

El plan de trabajo privilegia la extracción de material pétreo en las áreas de corte que se ubican por encima del nivel del agua que presenta canal del cauce en la época de estiaje. Esta

condición permitirá que el desarrollo del proyecto obtenga un mayor impacto positivo respecto a la modificación del trazo del actual canal de estiaje del cauce.

El polígono del proyecto contempla 5 etapas para la extracción de material, a continuación, se presenta el programa de trabajo y las tablas de volúmenes de cortes por sección y etapas, cada etapa tendrá una duración dos años, para lo cual tendremos 10 años de ejecución del proyecto.

**Programa de trabajo:**

Actividad	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preparación del sitio										
Operación y Mantenimiento										
Conclusión del Proyecto										

Tabla 5.- Programa de Trabajo.

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

Tabla de Volumen General				Tabla de Volumen General			
Tabla de Volumen "Material de Corte"				Tabla de Volumen "Material de Relleno a Volteo"			
Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	230.6	0	0	0+000	9.08	0	0
0+020	299.01	5296.16	5296.16	0+020	16.94	260.24	260.24
0+040	366.07	6650.79	11946.94	0+040	1.96	189	449.24
0+060	406.57	7726.38	19673.33	0+060	0	19.57	468.81
0+080	417.25	8238.17	27911.5	0+080	0	0	468.81
0+100	421.1	8383.44	36294.93	0+100	0	0	468.81
0+120	421.81	8429.11	44724.05	0+120	0	0	468.81
0+140	414.88	8366.98	53091.03	0+140	0	0	468.81
0+160	416.08	8309.6	61400.62	0+160	0	0	468.81
0+180	402.1	8009.75	69410.37	0+180	0	0	468.81
0+200	393.51	7956.12	77366.49	0+200	0	0	468.81
0+220	391.41	7849.26	85215.75	0+220	0	0	468.81
0+240	396.27	7876.84	93092.59	0+240	0	0	468.81
0+260	414.7	8109.71	101202.3	0+260	0	0	468.81
0+280	432.9	8476.01	109678.31	0+280	0	0	468.81
0+300	454.99	8878.91	118557.22	0+300	0	0	468.81
0+320	475.69	9306.82	127864.04	0+320	0	0	468.81
0+340	480.54	9562.36	137426.4	0+340	0	0	468.81
0+360	501.32	9818.64	147245.05	0+360	0	0	468.81
0+380	517.61	10189.32	157434.36	0+380	0	0	468.81

Tabla de Volumen General				Tabla de Volumen General			
Tabla de Volumen "Material de Corte"				Tabla de Volumen "Material de Relleno a Volteo"			
Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+400	527.44	10450.51	167884.87	0+400	0	0	468.81
0+420	533.82	10612.59	178497.45	0+420	0	0	468.81
0+440	532.05	10658.74	189156.2	0+440	0	0	468.81
0+460	530.71	10498.47	199654.67	0+460	0	0	468.81
0+480	527.11	10578.23	210232.9	0+480	0	0	468.81
0+500	524.04	10511.53	220744.44	0+500	0.12	1.17	469.98
0+520	513.54	10375.81	231120.24	0+520	3.57	36.82	506.8
0+540	493.4	10069.4	241189.65	0+540	6.96	105.28	612.08
0+550	484.67	4890.37	<b>246,080.02</b>	0+550	8.69	78.24	<b>690.32</b>

Tabla 6.- Tablas de Volumen General de Extracción de Material de Corte y Relleno a Volteo.

A continuación, se presentan las tablas con el “Material de corte” (Volumen) y “Material de relleno a volteo” por etapa.

Primera Etapa				Primera Etapa			
Tabla de Volumen "Material de Corte"				Tabla de Volumen "Material de Relleno a Volteo"			
Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	50.57	0	0	0+000	0.00	0.00	0.00
0+020	61.87	1124.41	1124.41	0+020	0.00	0.00	0.00
0+040	79.03	1408.93	2533.34	0+040	0.00	0.00	0.00
0+060	86.21	1652.39	4185.73	0+060	0.00	0.00	0.00
0+080	89.43	1756.43	5942.16	0+080	0.00	0.00	0.00
0+100	90.75	1801.82	7743.99	0+100	0.00	0.00	0.00
0+120	90.81	1815.66	9559.65	0+120	0.00	0.00	0.00
0+140	89.37	1801.86	11361.51	0+140	0.00	0.00	0.00
0+160	88.64	1780.12	13141.63	0+160	0.00	0.00	0.00
0+180	86.81	1752.93	14894.56	0+180	0.00	0.00	0.00
0+200	85.01	1718.17	16612.74	0+200	0.00	0.00	0.00
0+220	83.59	1686.03	18298.77	0+220	0.00	0.00	0.00
0+240	83.85	1674.42	19973.2	0+240	0.00	0.00	0.00
0+260	85.81	1696.61	21669.8	0+260	0.00	0.00	0.00
0+280	85.94	1717.5	23387.3	0+280	0.00	0.00	0.00
0+300	84.53	1704.63	25091.93	0+300	0.00	0.00	0.00
0+320	82.56	1670.9	26762.83	0+320	0.00	0.00	0.00
0+340	82.73	1652.95	28415.79	0+340	0.00	0.00	0.00
0+360	87.48	1702.09	30117.87	0+360	0.00	0.00	0.00
0+380	91.27	1787.53	31905.4	0+380	0.00	0.00	0.00
0+400	94.13	1854.08	33759.48	0+400	0.00	0.00	0.00
0+420	96.04	1901.71	35661.19	0+420	0.00	0.00	0.00
0+440	98.09	1941.25	37602.44	0+440	0.00	0.00	0.00
0+460	100.17	1982.11	39584.55	0+460	0.00	0.00	0.00
0+480	101.16	2013.35	41597.9	0+480	0.00	0.00	0.00
0+500	102.08	2032.45	43630.36	0+500	0.00	0.00	0.00
0+520	102.44	2045.3	45675.65	0+520	0.00	0.00	0.00



Primera Etapa				Primera Etapa			
Tabla de Volumen "Material de Corte"				Tabla de Volumen "Material de Relleno a Volteo"			
Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+540	100.58	2030.2	47705.86	0+540	0.00	0.00	0.00
0+550	100.24	1004.06	<b>48,709.91</b>	0+550	0.00	0.00	<b>0.00</b>

Tabla 7.- Volumen de material de corte y relleno a volteo de la primera etapa.

Segunda Etapa				Segunda Etapa			
Tabla de Volumen "Material de Corte"				Tabla de Volumen "Mat. De relleno a volteo"			
Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	44.07	0	0	0+000	0	0	0
0+020	51.93	959.97	959.97	0+020	0	0	0
0+040	69.51	1214.35	2174.32	0+040	0	0	0
0+060	78.67	1481.83	3656.15	0+060	0	0	0
0+080	77.1	1557.72	5213.87	0+080	0	0	0
0+100	72.37	1494.67	6708.54	0+100	0	0	0
0+120	70.99	1433.62	8142.16	0+120	0	0	0
0+140	70.89	1418.81	9560.97	0+140	0	0	0
0+160	65.64	1365.32	10926.29	0+160	0	0	0
0+180	62.6	1435.95	12362.24	0+180	0	0	0
0+200	60.46	1230.56	13592.8	0+200	0	0	0
0+220	58.36	1188.21	14781.01	0+220	0	0	0
0+240	58.09	1164.52	15945.53	0+240	0	0	0
0+260	75.96	1340.43	17285.96	0+260	0	0	0
0+280	86.82	1627.79	18913.76	0+280	0	0	0
0+300	90.33	1771.57	20685.33	0+300	0	0	0
0+320	95.85	1861.86	22547.19	0+320	0	0	0
0+340	98.37	1942.22	24489.41	0+340	0	0	0
0+360	99.71	1980.75	26470.16	0+360	0	0	0
0+380	101.13	2008.33	28478.49	0+380	0	0	0
0+400	102.6	2037.3	30515.79	0+400	0	0	0
0+420	104.09	2066.91	32582.7	0+420	0	0	0
0+440	104.23	2083.23	34665.92	0+440	0	0	0
0+460	104.9	1856.2	36522.13	0+460	0	0	0
0+480	106.44	2113.37	38635.5	0+480	0	0	0
0+500	108.87	2153.1	40788.59	0+500	0	0	0
0+520	108.36	2172.33	42960.92	0+520	0	0	0
0+540	102.78	2111.38	45072.3	0+540	0	0	0
0+550	100.51	1016.43	<b>46,088.72</b>	0+550	0	0	<b>0.00</b>

Tabla 8.- Volumen de material de corte y relleno a volteo de la segunda etapa.

Tercera Etapa			
Tabla de Volumen "Material de Corte"			
Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	44.78	0	0
0+020	69.81	1145.82	1145.82
0+040	79.99	1497.97	2643.79
0+060	84.79	1647.83	4291.62
0+080	84.69	1694.82	5986.44
0+100	84.87	1695.63	7682.06
0+120	84.74	1696.18	9378.25
0+140	84.69	1694.31	11072.56
0+160	85.13	1698.17	12770.72
0+180	84.18	1478.21	14248.93
0+200	85.47	1696.56	15945.49
0+220	89.69	1751.62	17697.11
0+240	92.05	1817.44	19514.55
0+260	90.3	1823.54	21338.09
0+280	88.82	1791.18	23129.27
0+300	88.25	1770.67	24899.94
0+320	87.88	1761.3	26661.24
0+340	88.12	1760.02	28421.26
0+360	90.25	1783.7	30204.96
0+380	91.62	1818.68	32023.64
0+400	94.03	1856.52	33880.16
0+420	98.27	1923.06	35803.21
0+440	95.4	1936.73	37739.95
0+460	94.75	2114.2	39854.15
0+480	98.98	1937.25	41791.4
0+500	102.04	2010.18	43801.58
0+520	102.5	2045.42	45846.99
0+540	101.11	2036.17	47883.16
0+550	100.22	1006.66	<b>48,889.83</b>

Tercera Etapa			
Tabla de Volumen "Material de Corte"			
Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	0	0	0
0+020	0	0	0
0+040	0	0	0
0+060	0	0	0
0+080	0	0	0
0+100	0	0	0
0+120	0	0	0
0+140	0	0	0
0+160	0	0	0
0+180	0	0	0
0+200	0	0	0
0+220	0	0	0
0+240	0	0	0
0+260	0	0	0
0+280	0	0	0
0+300	0	0	0
0+320	0	0	0
0+340	0	0	0
0+360	0	0	0
0+380	0	0	0
0+400	0	0	0
0+420	0	0	0
0+440	0	0	0
0+460	0	0	0
0+480	0	0	0
0+500	0	0	0
0+520	0	0	0
0+540	0	0	0
0+550	0	0	<b>0.00</b>

Tabla 9.- Volumen de material de corte y relleno a volteo de la tercera etapa.

Cuarta Etapa			
Tabla de Volumen "Material de Corte"			
Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	32.72	0	0
0+020	41.6	743.26	743.26
0+040	59.22	1008.26	1751.51
0+060	74.71	1339.31	3090.82
0+080	83.04	1577.46	4668.29
0+100	88.52	1715.62	6383.9
0+120	85.66	1741.83	8125.73
0+140	72.92	1585.76	9711.5
0+160	77.03	1499.48	11210.98
0+180	72.63	1926.1	13137.08

Cuarta Etapa			
Tabla de Volumen "Mat. De relleno a volteo"			
Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	6.19	0	0
0+020	16.94	231.28	231.28
0+040	1.96	189	420.27
0+060	0	19.57	439.84
0+080	0	0	439.84
0+100	0	0	439.84
0+120	0	0	439.84
0+140	0	0	439.84
0+160	0	0	439.84
0+180	0	0	439.84

Cuarta Etapa			
Tabla de Volumen "Material de Corte"			
Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+200	69.21	1418.43	14555.52
0+220	66.84	1360.55	15916.06
0+240	66.64	1334.79	17250.85
0+260	63.26	1299	18549.85
0+280	71.23	1344.96	19894.81
0+300	92.3	1635.32	21530.13
0+320	108.11	2004.07	23534.2
0+340	110.22	2183.27	25717.47
0+360	119.38	2295.95	28013.42
0+380	126.09	2454.64	30468.06
0+400	129.57	2556.58	33024.64
0+420	130.01	2595.8	35620.44
0+440	129.24	2592.45	38212.89
0+460	126.13	1940.37	40153.26
0+480	117.4	2435.31	42588.56
0+500	105.49	2228.87	44817.44
0+520	91.09	1965.75	46783.18
0+540	83.39	1744.81	48527.99
0+550	79.74	815.66 M. <sup>3</sup>	<b>49,343.65</b>

Cuarta Etapa			
Tabla de Volumen "Mat. De relleno a volteo"			
Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+200	0	0	439.84
0+220	0	0	439.84
0+240	0	0	439.84
0+260	0	0	439.84
0+280	0	0	439.84
0+300	0	0	439.84
0+320	0	0	439.84
0+340	0	0	439.84
0+360	0	0	439.84
0+380	0	0	439.84
0+400	0	0	439.84
0+420	0	0	439.84
0+440	0	0	439.84
0+460	0	0	439.84
0+480	0	0	439.84
0+500	0.12	1.17	441.01
0+520	3.57	36.82	477.83
0+540	6.96	105.28	583.11
0+550	8.69	78.25 M. <sup>3</sup>	<b>661.36</b>

Tabla 10.- Volumen de material de corte y relleno a volteo de la cuarta etapa.

Quinta Etapa			
Tabla de Volumen "Material de Corte"			
Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	58.46	0	0
0+020	73.81	1322.7	1322.7
0+040	78.32	1521.29	2843.99
0+060	82.18	1605.02	4449
0+080	82.99	1651.74	6100.74
0+100	84.58	1675.7	7776.44
0+120	89.6	1741.82	9518.27
0+140	97.02	1866.23	11384.5
0+160	99.63	1966.51	13351.01
0+180	95.88	1416.55	14767.56
0+200	93.36	1892.39	16659.96
0+220	92.92	1862.85	18522.81
0+240	95.64	1885.67	20408.48
0+260	99.37	1950.15	22358.62
0+280	100.09	1994.57	24353.2
0+300	99.58	1996.71	26349.91
0+320	101.28	2008.69	28358.6
0+340	101.11	2023.9	30382.5
0+360	104.51	2056.16	32438.66
0+380	107.5	2120.14	34558.8
0+400	107.1	2146.03	36704.83

Quinta Etapa			
Tabla de Volumen "Mat. de relleno A volteo"			
Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	2.9	0	0
0+020	0	28.96	28.96
0+040	0	0	28.96
0+060	0	0	28.96
0+080	0	0	28.96
0+100	0	0	28.96
0+120	0	0	28.96
0+140	0	0	28.96
0+160	0	0	28.96
0+180	0	0	28.96
0+200	0	0	28.96
0+220	0	0	28.96
0+240	0	0	28.96
0+260	0	0	28.96
0+280	0	0	28.96
0+300	0	0	28.96
0+320	0	0	28.96
0+340	0	0	28.96
0+360	0	0	28.96
0+380	0	0	28.96
0+400	0	0	28.96

Quinta Etapa			
Tabla de Volumen "Material de Corte"			
Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+420	105.41	2125.1	38829.94
0+440	105.1	2105.1	40935.03
0+460	104.76	2605.59	43540.62
0+480	103.13	2078.96	45619.58
0+500	105.56	2086.93	47706.51
0+520	109.14	2147.02	49853.53
0+540	105.54	2146.84	52000.38
0+550	103.97	1047.53	<b>53,047.91</b>

Quinta Etapa			
Tabla de Volumen "Mat. de relleno A volteo"			
Estación	Área en Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+420	0	0	28.96
0+440	0	0	28.96
0+460	0	0	28.96
0+480	0	0	28.96
0+500	0	0	28.96
0+520	0	0	28.96
0+540	0	0	28.96
0+550	0	0	<b>28.96</b>

Tabla 11.- Volumen de material de corte y relleno a volteo de la quinta etapa.

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

PRIMERA ETAPA						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				17	260089.913	2689622.678
17	18	101.321	NE 40°53'57.00"	18	260156.250	2689699.262
18	19	286.299	NE 32°22'05.02"	19	260309.522	2689941.078
19	20	162.22	NE 42°06'51.02"	20	260418.309	2690061.414
20	21	15	NW 47°53'08.95"	21	260407.182	2690071.474
21	22	163.499	SW 42°06'51.02"	22	260297.537	2689950.188
22	23	286.459	SW 32°22'05.02"	23	260144.180	2689708.237
23	24	100.202	SW 40°53'57.00"	24	260078.575	2689632.499
24	17	15	SE 49°06'02.99"	17	260089.913	2689622.678
<b>SUP: 8,250.00 M<sup>2</sup></b>						

Tabla 12.- Cuadro de construcción de la primera etapa del proyecto.

SEGUNDA ETAPA						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				21	260407.182	2690071.474
21	22	163.499	SW 42°06'51.02"	22	260297.537	2689950.188
22	23	286.459	SW 32°22'05.02"	23	260144.180	2689708.237
23	24	100.202	SW 40°53'57.00"	24	260078.575	2689632.499
24	25	15.000	NW 49°06'02.99"	25	260067.237	2689642.319
25	26	99.083	NE 40°53'57.00"	26	260132.109	2689717.213
26	27	286.619	NE 32°22'05.02"	27	260285.552	2689959.299
27	28	164.778	NE 42°06'51.02"	28	260396.054	2690081.533
28	21	15.000	SE 47°53'08.95"	21	260407.182	2690071.474
<b>SUP: 8,254.80 M<sup>2</sup></b>						

Tabla 13.- Cuadro de construcción de la segunda etapa del proyecto.

**TERCERA ETAPA**

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	COORDENADAS UTM		
EST	PV			V	X	Y
				13	260429.436	2690051.355
13	14	160.942	SW 42°06'51.02"	14	260321.507	2689931.967
14	15	286.139	SW 32°22'05.02"	15	260168.321	2689690.287
15	16	102.439	SW 40°53'57.00"	16	260101.251	2689612.857
16	17	15	NW 49°06'02.99"	17	260089.913	2689622.678
17	18	101.321	NE 40°53'57.00"	18	260156.250	2689699.262
18	19	286.299	NE 32°22'05.02"	19	260309.522	2689941.078
19	20	162.22	NE 42°06'51.02"	20	260418.309	2690061.414
20	13	15	SE 47°53'08.95"	13	260429.436	2690051.355
<b>SUP: 8,245.20 M<sup>2</sup></b>						

Tabla 14.- Cuadro de construcción de la tercera etapa del proyecto.

CUARTA ETAPA						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	COORDENADAS UTM		
EST	PV			V	X	Y
				1	260375.655	2690099.975
1	2	167.123	SW 42°06'51.05"	2	260263.580	2689976.001
2	3	286.912	SW 32°22'04.99"	3	260109.980	2689733.667
3	4	97.032	SW 40°53'57.01"	4	260046.450	2689660.325
4	25	27.5	SE 49°06'02.99"	25	260067.237	2689642.319
25	26	99.083	NE 40°53'57.00"	26	260132.109	2689717.213
26	27	286.619	NE 32°22'05.02"	27	260285.552	2689959.299
27	28	164.778	NE 42°06'51.02"	28	260396.054	2690081.533
28	1	27.5	NW 47°53'08.95"	1	260375.655	2690099.975
<b>SUP: 15,146.27 M<sup>2</sup></b>						

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

QUINTA ETAPA						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	COORDENADAS UTM		
EST	PV			V	X	Y
				5	260122.037	2689594.852
5	6	104.49	NE 40°53'56.98"	6	260190.450	2689673.832
6	7	285.845	NE 32°22'05.04"	7	260343.479	2689915.265
7	8	158.597	NE 42°06'50.99"	8	260449.836	2690032.914
8	13	27.5	NW 47°53'08.95"	13	260429.436	2690051.355
13	14	160.942	SW 42°06'51.02"	14	260321.507	2689931.967
14	15	286.139	SW 32°22'05.02"	15	260168.321	2689690.287
15	16	102.439	SW 40°53'57.00"	16	260101.251	2689612.857
16	5	27.5	SE 49°06'02.99"	5	260122.037	2689594.852
<b>SUP: 15,103.72 M<sup>2</sup></b>						

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

**EN RESUMEN:**

ETAPA	AREA A EXPLOTAR (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION (m <sup>3</sup> )
1ª	8,250.00	48,709.91	0.00	48,709.91
2ª	8,254.80	46,088.72	0.00	46,088.72
3ª	8,245.20	48,889.83	0.00	48,889.83
4ª	15,146.27	49,343.65	661.36	48,682.29
5ª	15,103.72	53,047.91	28.96	53,018.95
<b>TOTAL</b>	<b>54,999.99</b>	<b>246,080.02</b>	<b>690.32</b>	<b>245,389.70</b>

Tabla 17.- Resumen del área a explotar.

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

Año	Vol. Total	Mes 1 (m <sup>3</sup> )	Mes 2. (m <sup>3</sup> )	Mes 3. (m <sup>3</sup> )	Mes 4. (m <sup>3</sup> )	Mes 5. (m <sup>3</sup> )	Mes 6. (m <sup>3</sup> )	Mes 7. (m <sup>3</sup> )	Mes 8. (m <sup>3</sup> )	Mes 9. (m <sup>3</sup> )	Mes 10. (m <sup>3</sup> )	Mes 11. (m <sup>3</sup> )	Mes 12. (m <sup>3</sup> )
1	24,354.96	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58
2	24354.96	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58	2029.58
3	23044.32	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36
4	23044.32	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36	1920.36
5	24444.96	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08
6	24444.96	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08	2037.08
7	24341.16	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43
8	24341.16	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43	2028.43
9	26509.44	2209.12	2209.12	2209.12	2209.12	2209.12	2209.12	2209.12	2209.12	2209.12	2209.12	2209.12	2209.12
10	26509.46	2209.12	2209.12	2209.12	2209.12	2209.12	2209.12	2209.12	2209.12	2209.12	2209.12	2209.12	2209.14
<b>TOTAL</b>	<b>245,389.70</b>												

Tabla 18.- Volumen de material de extracción.

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

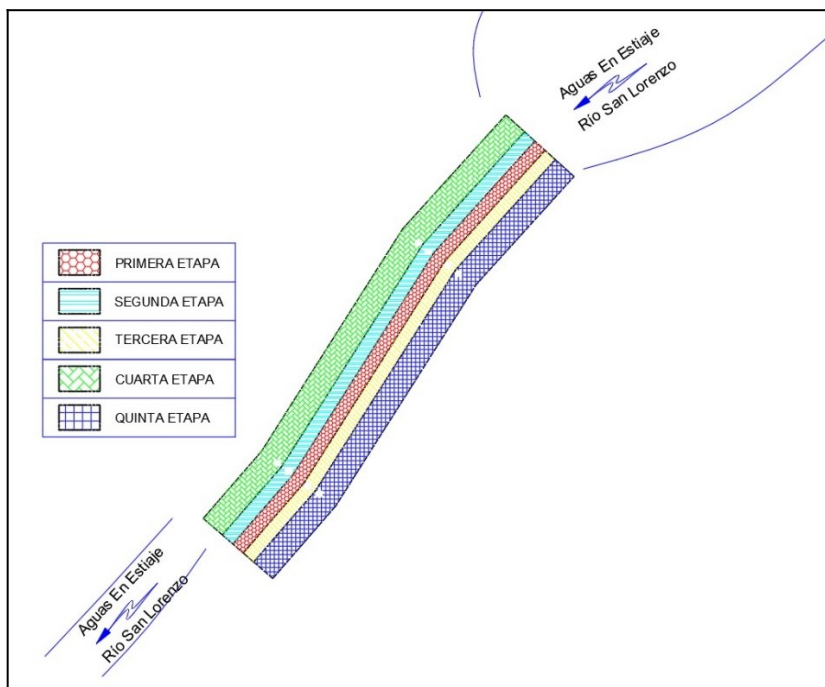


Imagen No. 8.- Esquema general de trabajo.

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

**NOTA: SE ANEXA PLANO DEL PROYECTO GENERAL CON LAS ETAPAS DE TRABAJO, EN EL CUAL VIENEN LAS TABLAS DE VOLÚMENES Y LOS CUADROS DE CONSTRUCCIÓN DE CADA ETAPA A TRABAJAR APROBADO POR CONAGUA.**

### II.2.2. ETAPA I.- PREPARACIÓN DEL SITIO.

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

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

**RETIRO DE VEGETACION:** dentro del polígono de extracción se retirará la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea (32 árboles), estos se retirarán conforme la extracción vaya avanzando a lo largo de los 10 años.

En la siguiente imagen se puede apreciar cómo se encuentra el área del proyecto, además de los polígonos muestreados, mismos que están descritos en el Capítulo IV, en el apartado de aspectos biótico.



Imagen No. 9. Vegetación existente dentro del polígono de extracción.

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

- a) **Exploración:** No se requiere realizar exploraciones para determinar la calidad del material existente en el área, ya que sobre el cauce del río colindando al proyecto ya existen extracciones de material donde se puede apreciar claramente la calidad de este.
- b) **Explotación:** La explotación del material se realizará a cielo abierto, motivo por el cual no se requiere la construcción de obras para esta actividad, solo se necesita de la siguiente maquinaria, ya que es un proceso sencillo.

**APERTURA DE VÍAS DE ACCESO PARA MAQUINARIA Y EQUIPO:** No requiere de la apertura de nuevos caminos para el acceso al río ya que se cuenta con caminos de terracería por donde puede ingresar la maquinaria sin problema alguno. Una vez introducida la maquinaria al área del proyecto esta operará y se desplazará sin afectar las comunidades vegetales colindantes (Ver plano de Rutas de Circulación).



**Maquinaria requerida para la explotación del banco:**

DESCRIPCIÓN	No. DE UNIDADES	TIEMPO DE OPERACIÓN MENSUAL	CONSUMO DE COMBUSTIBLE	ACEITE LTS /MES	GRASA KG/MES
EXCAVADORA JOHN DEREES 200 CL No. SERIE FF200CX506001	1	300 HRS	2400 LTS/MES	60.0	3.0
Cargador frontal 624 H, JOHN DEREES serie DW624HX564870, capacidad del cucharón 3yd <sup>3</sup>	1	300 HRS	2400 LTS/MES	60.0	3.0
Camiones de volteo DINA, modelo 2012, capacidad 7 m <sup>3</sup> .	2	500 HRS	3200 LTS/MES	50.0	2.0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>1300 HRS</b>	<b>8,000.00 LTS/MES</b>	<b>170 LTS/MES</b>	<b>8.0 KG/MES</b>

Tabla 19.- Maquinaria requerida.

**Deposito superficial de materiales:** El almacenamiento del material se tendrá en la planta de cribado, este se almacenará según el tamaño de la piedra, para después ser comercializado.

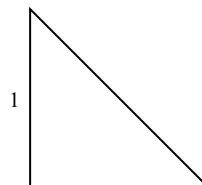
**Transporte del material:** El material se transportará mediante 1 camión con una capacidad de carga de 7 m<sup>3</sup>, la ruta a seguir para el transporte es el que se indica en la ruta de circulación en el tramo (ver planos de ruta de circulación PL-02).

**Profundidad de corte:**

La profundidad de corte del proyecto es de 3 metros, a partir del nivel de aguas en época de estiaje.

**Talud:**

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



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

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

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

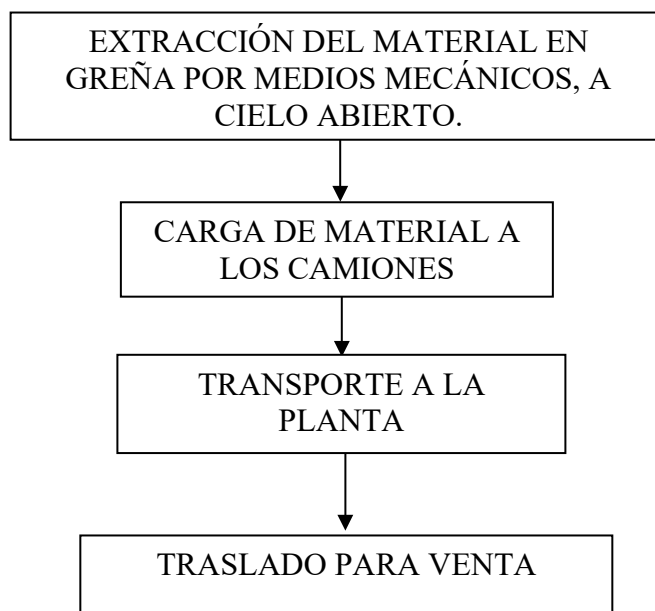
**Instalaciones sanitarias:** Se instalarán letrinas móviles en el banco, se les dará mantenimiento continuo por la empresa a la que se rentará el servicio; estos a su vez descargan las aguas residuales producto del mantenimiento a un colector de alcantarillado sanitario de la red municipal.

#### II.2.5. ETAPA II.-OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

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

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

### PROGRAMA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS



**EXTRACCIÓN:** La extracción del material en greña se realizará a través de una Excavadora Excavadora John Deere 200 CL con capacidad de 1.5 m<sup>3</sup>.

**CARGA DE MATERIAL:** El cargado del material se realizará con un cargador frontal John Deere 624 H.

**TRANSPORTE:** El transporte a la planta se realizará con 2 camiones de volteo de 7 m<sup>3</sup>.

**II.2.6. ETAPA III.- ABANDONO DEL SITIO, CONCLUSIÓN DEL PROYECTO.**

Se estima un período de 10 años de disponibilidad en el banco de materiales. Con el abandono del sitio ese tramo del río presentará una sección adecuada con mayor capacidad de conducción hidráulica, se retirarán las letrinas, la maquinaria y lo más importante, el cauce estará bien definido, además se llevará a cabo una reforestación. (Ver plano PL-03).

Las terrazas tendrán un ancho de 8 m en ambas márgenes del río en todo el tramo.



Imagen No. 10. Sección tipo del cauce con el proyecto finalizado.

**II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.**

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

La extracción se realizará a cielo abierto sobre el cauce del Río San Lorenzo donde el material se encuentra en la superficie.

**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 ya que esta actividad será gradual conforme vaya explotándose el banco de material.

**Etapa II Operación y Mantenimiento:** 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 problemas respiratorios.

Tabla 20.- Emisiones a la atmósfera.

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

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

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

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

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

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

**Residuos sólidos:** Se colocarán contenedores de basura (2), dispersos en la zona del proyecto, para posteriormente llevarla al relleno sanitario más cercano.

Ejemplo de tipo de contenedores:



Imagen No. 11.- Contenedor de basura.

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

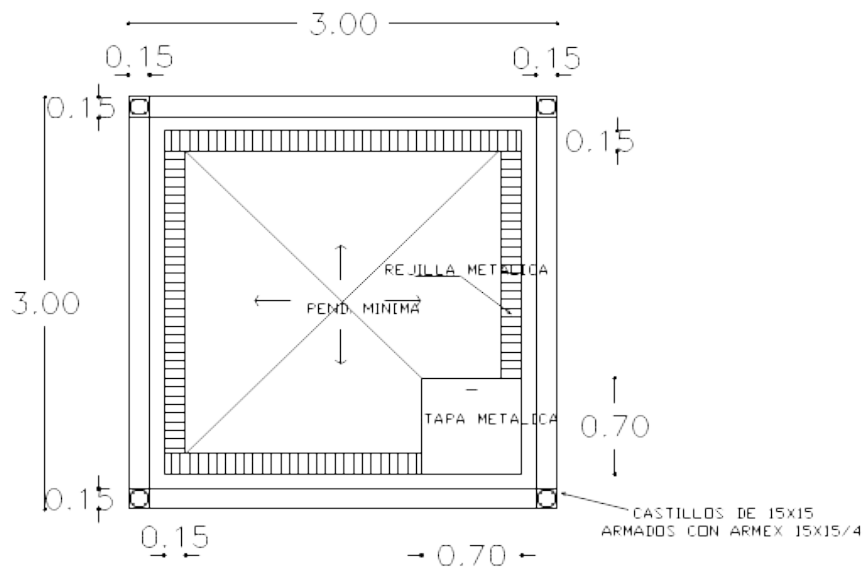


Imagen No. 12.- Tipo de letrinas.

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

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

Planta del Almacén de Residuos Peligrosos.



CORTE

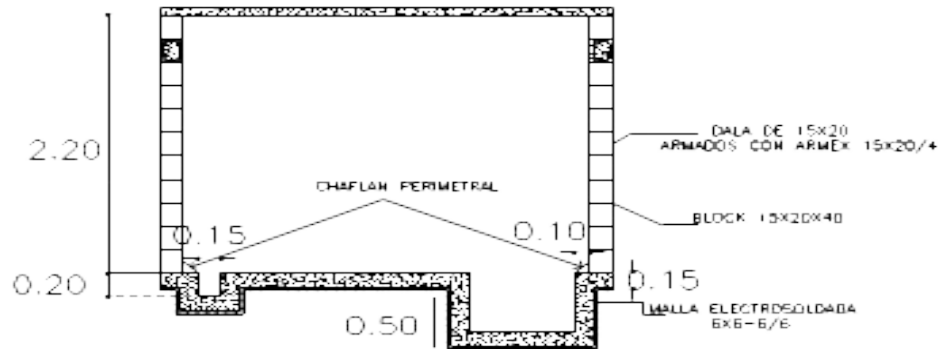


Imagen No. 13.- Diseño del almacén temporal de residuos peligrosos.

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

Polígono de ubicación de la criba en coordenada UTM, sistema WGS-84, zona 13N.



Imagen No. 14.- Imagen satelital de la ubicación de la criba.



Imagen No. 15.- Imagen satelital de la ubicación de la criba y del polígono de extracción.

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

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO DE LA CRIBA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,691,988.00	261,224.00
1	2	S 58°57'42.25" W	131.88	2	2,691,920.00	261,111.00
2	3	S 25°29'21.12" E	95.27	3	2,691,834.00	261,152.00
3	4	N 65°52'17.75" E	105.19	4	2,691,877.00	261,248.00
4	5	N 85°45'48.98" E	27.07	5	2,691,879.00	261,275.00
5	1	N 25°04'27.91" W	120.34	1	2,691,988.00	261,224.00
<b>SUPERFICIE = 13,619.50 m<sup>2</sup></b>						

Tabla 21.- Cuadro de construcción polígono de la criba.



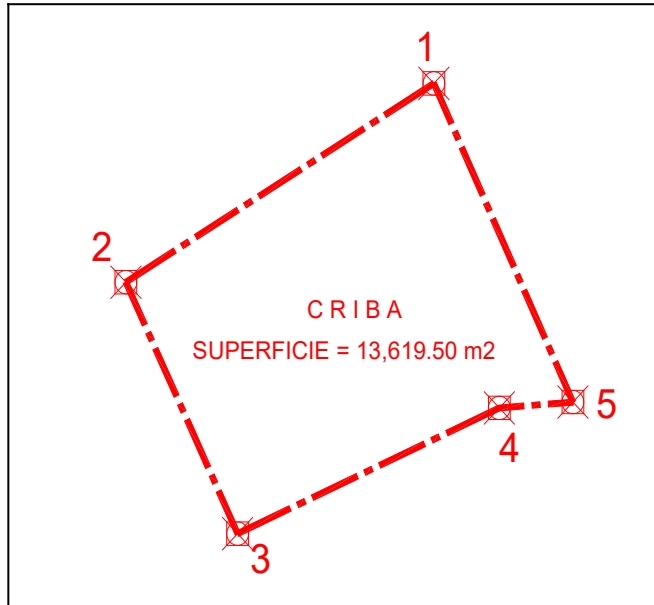


Imagen No. 16.- Croquis de la criba.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO RESIDUOS PELIGROSOS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
1	2	S 29°56'04.51" W	3	2	2,689,899.31	260,368.91
2	3	S 60°03'55.49" E	3	3	2,689,897.81	260,371.51
3	4	N 29°56'04.51" E	3	4	2,689,900.41	260,373.00
4	1	N 60°03'55.49" W	3	1	2,689,901.91	260,370.40
<b>SUPERFICIE = 9.00 m<sup>2</sup></b>						

Tabla 22.- Cuadro de construcción polígono del almacén temporal de residuos peligrosos.

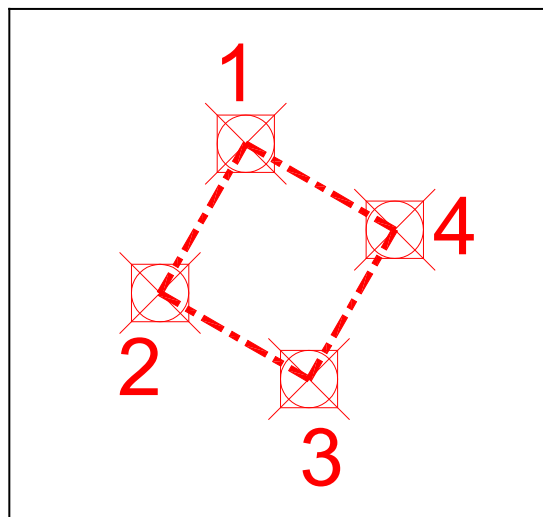


Imagen No. 17.- Croquis del almacén temporal de residuos peligrosos.

#### **II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.**

- a) Contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa: No aplica porque la explotación del banco es a través de 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 28º, 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.**

<b>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<b>Art. 28,</b> Penúltimo Párrafo. - “... quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”.	Este proyecto forma parte de un plan general de CONAGUA para la rectificación y ampliación y desazolve de los cauces naturales, que en términos generales se concretan a	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

<b>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
	la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos a la vez que se mejorara la capacidad hidráulica de los cauces.	ni en áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
<b>Fración I.-</b> obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.	El proyecto contempla el desazolve del Río San Lorenzo 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>Fración 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 en los cauces de los ríos altera las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos, por lo que la vocación natural sobre los cauces de los ríos no es forestal, por lo tanto, sobre los cauces de los ríos no se requiere al cambio de uso de suelo.
<b>Fración X.-</b> obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros	El proyecto en estudio se desarrollará sobre el cauce del Río San	El proyecto se realizará sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, y bajo un programa

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<i>conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</i>	Lorenzo.	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 San Lorenzo.	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.

**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>
<b>ARTÍCULO 5°;</b> <i>“Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental”:</i>	El proyecto contempla la extracción de <b>245,389.70</b> m <sup>3</sup> de material en una superficie de <b>15,103.72</b> m <sup>2</sup> del cauce del Río San Lorenzo.	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>A) HIDRÁULICAS:</b> <b>Fracción IX:</b> Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales.	El proyecto contempla extracción de material pétreo del Río San Lorenzo en la distribución actual del mismo, generando encausamiento y desazolve, para su mejor funcionamiento hidráulico.	El estudio no contempla modificación o entubamiento del cauce del Río San Lorenzo. Los trabajos se realizarán apegado a la factibilidad emitida por CONAGUA. Lo cual está asentado en la actual MIA-P en evaluación.
<b>Fracción X:</b> Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.	El proyecto contempla la extracción de <b>245,389.70</b> m <sup>3</sup> de material en una superficie de <b>15,103.72</b> m <sup>2</sup> del cauce del Río San Lorenzo.	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.
<b>R)</b> <b>OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES.</b>	El proyecto solo contempla extracción de material pétreo del Río San Lorenzo en la distribución actual del mismo, generando encausamiento y desazolve, para su mejor funcionamiento hidráulico.	El actual proyecto sobre el cauce del Río San Lorenzo no pretende construcción de obra civil o nuevos caminos adicionales a los ya existentes, se usarán aquellos que existen actualmente.

<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>
<b>Fracción I:</b> Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y		Lo cual está asentado en la actual MIA-P en evaluación.
<b>Fracción 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>El proyecto contempla la extracción de <b>245,389.70</b> m<sup>3</sup> de material en una superficie de <b>15,103.72</b> m<sup>2</sup> del cauce del Río San Lorenzo.</p> <p>El material producto de la extracción será para su uso comercial, por lo que se vincula con este inciso y fracción del reglamento.</p>	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. Y se dará seguimiento a las medidas de mitigación, prevención y compensación manifestadas en el proyecto y las que marque el resolutivo correspondiente emitido por la entidad evaluadora en materia ambiental (SEMARNAT).
<p><b>O).- CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS;</b></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 se retirarán 32 especies del estrato arbóreo.</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 el cauce del río.</p> <p>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).</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,</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>sino la conducción del agua, por lo tanto, sobre los cauces de los arroyos no se requiere cambio de uso de suelo, ya que no habrá tal cambio.</p> <p>Tomando en cuenta la definición de vegetación forestal que a la letra dice;</p> <p>Es el conjunto de plantas y hongos que crece 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.</p> <p><b>Y, la definición de vegetación forestal:</b></p> <p>Vegetación forestal de zonas áridas y semiáridas, aquella que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, Selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.</p> <p><b>Se hace el siguiente análisis:</b></p> <p>Si la vegetación forestal es aquella que se desarrolla en forma espontánea en regiones</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>
		de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados.  Por lo tanto, por lo antes dicho este proyecto no requiere del cambio de uso de suelo ya que se cuenta con una superficie de vegetación forestal menor a los 1,500 m <sup>2</sup> en las masas que se encuentran en cada una de los márgenes del río, ya que solo se retiraran 32 árboles distribuidos en el cauce del río a todo lo largo del trazo del proyecto.

**Terminología del Reglamento:**

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

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

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

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

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

<b>LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<b>ARTICULO 93.-</b> La Secretaría autorizará el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales por	En este artículo se menciona que la secretaría podrá autorizar cambio de uso de suelo en terrenos forestales.	El polígono del proyecto lo definió, el <b>área técnica de</b>

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios Técnicos Justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.</p>	<p>El cauce del río no es un terreno forestal, ya que la vegetación que se desarrolla dentro del cauce obstruye el paso del agua y modifica las condiciones de flujo del agua y sedimentos, esta vegetación que existe en los cauces de los ríos surgió a partir de las modificaciones hechas por el hombre sobre estas corrientes al modificarlas y retener agua en la parte alta de la cuenca con la construcción de presas y represas, su vocación natural es la conducción del agua.</p> <p>Por lo que no aplica el cambio de uso de suelo, porque no se le dará otro uso al río, esta seguirá siendo <b>la conducción de agua</b>, su vocación natural forestal es en la ribera no sobre el cauce del río.</p> <p>Año con año con las precipitaciones extraordinarias se presentan inundaciones en la zona del Río Tamazula colocando en situación vulnerable a las vidas humanas, por lo que representa un efecto dañino la existencia de vegetación sobre el cauce del río.</p>	<p><b>CONAGUA</b>, tomando en cuenta el curso del cauce para optimizar el funcionamiento hidráulico del Río San Lorenzo y evitar los azolves que son causantes de inundaciones y de que exista erosión en las riberas, arrastrando vegetación y sedimentos ocasionando más azolves aguas abajo Se retirarán 32 árboles que se encuentra dispersos en el polígono de extracción, presentando una abundancia relativa de 0.005333333, por lo que no aplica el cambio de uso de suelo, esto aunado a que la vegetación se encuentra sobre el cauce del río no sobre la ribera.</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;

<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> Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales</p> <p><b>Artículo 141.</b> Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:</p> <p><b>I.</b> Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;</p> <p><b>II.</b> Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM;</p> <p><b>III.</b> Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM;</p> <p><b>IV.</b> Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;</p> <p><b>V.</b> Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;</p> <p><b>VI.</b> Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la</p>	<p>El retiro de vegetación no rebasa los 1500 m<sup>2</sup> de bosque de galería, que estas están en manchones dispersos, y tomando en cuenta que el río trabaja independientemente cada margen, margen derecha e izquierda.</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>Haciendo un análisis de este <b>artículo en la fracción I, dice</b>; 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</p>	<p>Se retirarán 32 árboles que se encuentra dispersos en el polígono de extracción, presentando una abundancia relativa de 0.005333333, por lo que no aplica el cambio de uso de suelo, esto aunado a que la vegetación se encuentra sobre el cauce del río no sobre la ribera.</p> <p>Sobre los cauces de los ríos no aplica el cambio de uso de suelo.</p> <p>Considerando que la masa de vegetación en el río no sobrepasa los 1500 m<sup>2</sup>, no se requiere del cambio del uso de suelo.</p> <p>La vegetación en la ribera del río existente se conservará en su totalidad y se proponen medidas de mitigación y compensación 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>
<p>calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;</p> <p><b>VII.</b> Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;</p> <p><b>VIII.</b> Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;</p> <p><b>IX.</b> Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;</p> <p><b>X.</b> Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;</p> <p><b>XI.</b> Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;</p> <p><b>XII.</b> Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;</p> <p><b>XIII.</b> Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;</p> <p><b>XIV.</b> Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y</p> <p><b>XV.</b> Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.</p>	<p>arrastré 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>	

**Terminología de este reglamento.**

**Vegetación forestal de zonas áridas y semiáridas:** Aquella que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la

clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.

**LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS), (PUBLICADA EN EL D.O.F. DE FECHA 26 DE JUNIO DEL 2006).**

Artículo	Aplicación	cumplimiento
<p><b>Disposiciones preliminares.</b>  <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; así mismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.                      Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>No se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.</p>	<p>Se llevará a cabo un programa de Rescate y Reubicación de fauna de lento movimiento, y que se encuentre dentro del área donde se esté operando y pueda salir afectada.</p>
<p><b>Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación.</b>  <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 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.</p>	<p>En el polígono del proyecto se registra la presencia de Iguana Verde (<i>Iguana iguana</i>) y Güico (<i>Aspidoscelis costata</i>), especies silvestres bajo protección especial.                      El presente estudio, obedece al hecho de que existen muy pocas especies y poblaciones que se distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impactos sobre la vida silvestre, que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en el capítulo V de la presente MIA.</p>	<p>El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre, se llevara a cabo un programa de generando un hábitat para las especies de la región.</p>

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

Artículo	Aplicación	Cumplimiento
<p><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:</p>	<p>No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.</p>	<p>No se pretende llevar a cabo actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.</p>
<p><b>Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre</b> <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; 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 y la conservación de la vida silvestre, se llevará a cabo un programa de reforestación con especies representativas de la vegetación riparia, siendo esta uno de los principales ecosistemas ya que alberga poca variedad de especies.</p>

<b>LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS</b>		
<b>Última reforma publicada DOF 22-05-2015</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<p><b>Artículo 5.-</b> Para los efectos de esta Ley se entiende por: <b>XXIX.</b> Residuo: Material o</p>	<p>El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso</p>	<p>Se contará con un Plan de Manejo para Residuos Peligrosos, para la recolección de estos se contratará a</p>

<b>LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS</b> <b>Última reforma publicada DOF 22-05-2015</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<p>producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.</p>	<p>recipientes con residuos peligrosos.</p>	<p>una empresa autorizada, y los residuos sólidos producto de la limpieza serán recolectados por el servicio de recolección del H. Ayuntamiento.</p>
<p><b>Artículo 20.-</b> La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.</p> <p>Por su parte, los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, deberán publicar en el órgano de difusión oficial y diarios de circulación local, la relación de los residuos sujetos a planes de manejo y, en su caso, proponer a la Secretaría los residuos sólidos urbanos o de manejo especial que deban agregarse a los listados a los que hace referencia el párrafo anterior</p>	<p>El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.</p>	<p>Se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos, y se contará con una bitácora para el registro de entrada y salida, la recolección y dispersión final será a cargo de una empresa autorizada, la cual se contratará para este fin.</p>
<p><b>Artículo 42.-</b> Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus</p>	<p>El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.</p>	<p>Para el manejo y la disposición de los residuos se contratará a una empresa que cuente con los permisos correspondientes con SEMARNAT.</p>

<b>LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS</b> <b>Última reforma publicada DOF 22-05-2015</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<p>riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>		
<p><b>Artículo 44.-</b> Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: <b>I.</b> Grandes generadores; <b>II.</b> Pequeños generadores, y <b>III.</b> Microgeneradores.</p>	<p>En el proyecto se generarán residuos peligrosos dentro del rango de micro generador, ya que no sobrepasará los 400 kg mensuales, para establecer este dato nos basamos en los reportes de otras estaciones similares que ya están operando.</p>	<p>Se registrará a la empresa como micro generadora de residuos peligrosos.</p>
<p><b>Artículo 48.-</b> Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a</p>	<p>El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.</p>	<p>Se tendrá un manejo integral de estos residuos peligrosos el cual consistirá en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inscribirse en el registro como micro generador de residuos peligrosos.</li> <li>• Se parar los residuos</li> <li>• Almacenar correctamente los residuos por un periodo no mayor de 6 meses.</li> </ul>



<b>LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS</b> <b>Última reforma publicada DOF 22-05-2015</b>		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.</p> <p>El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar un registro en una bitácora de la entrada y salida de los residuos.</li> <li>• Contar con un almacén temporal de residuos peligrosos</li> <li>• Comprobar que los depósitos no se llenen más del 90% para evitar derrames.</li> <li>• Evitar que el personal que maneje los residuos tenga contacto directo con estos, para lo cual usaran las medidas de protección necesarias (guantes, mascarillas, etc.).</li> <li>• Identificar los residuos, en caso de que se tengan lodos en el mantenimiento de las rejillas contaminados con hidrocarburos se manejarán en base a la NOM-004-SEMARNAT-2002.</li> <li>• Se contratará a una empresa especializada para que recoja los residuos, esta debe tener su autorización por parte de SEMARNAT para realizar dicha actividad.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• La empresa que del servicio de recolección de los residuos deberá emitir un manifiesto a la estación de servicio.</li> <li>• Los manifiestos se conservarán por 5 años.</li> </ul> </li> </ul>

<b>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS</b> <b>Última reforma publicada DOF 31-10-2014</b>		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p><b>Artículo 35.-</b> Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:</p>	Se generará estopas,	Los residuos generados se clasifican peligrosos,

<b>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS</b> <b>Última reforma publicada DOF 31-10-2014</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<p><b>I.</b> Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</p> <p><b>II.</b> Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:</p> <p><b>a)</b> Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y</p> <p><b>b)</b> Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y</p>	<p>trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.</p>	<p>según el listado.</p>
<p><b>Artículo 42.-</b> Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</p>	<p>se generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.</p>	<p>Los residuos peligrosos generados no sobrepasan los 400 kg anuales, por lo que se clasifica como micro generador, por lo que se registrara la empresa en esta categoría.</p>

### LEY DE AGUAS NACIONALES

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

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

<b>ARTÍCULO</b>	<b>VINCULACIÓN CON LA LEY</b>	<b>CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA LEY</b>
<b>ARTÍCULO 4.</b> La autoridad y administración	El presente estudio corresponde a la	Una vez obtenida la resolución en materia ambiental por parte de la

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON LA LEY	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA LEY
<p>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>extracción de materiales pétreos, el cual es un bien público inherente sobre el cauce del Río Tamazula.</p>	<p>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.

#### CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p><b>ARTÍCULO 27.</b> Son propiedad de la nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquellas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de limite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la república; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la república y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva</p>	<p>El proyecto se localiza sobre el cauce del Río Tamazula, por lo que está comprendido en las aguas nacionales, y compete a la CONAGUA a través del ejecutivo otorgar las concesiones para el uso y aprovechamiento de las aguas y sus bienes inherentes.</p> <p>Los materiales pétreos son bienes inherentes.</p>	<p>Por tratarse de la extracción de materiales pétreos en el río, lo cual mejora su capacidad hidráulica, se solicitará la concesión en CONAGUA para su aprovechamiento.</p>

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>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 acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.</p>		

### III.2. NORMAS APLICABLES

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
<p><b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b>, que establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de la luz y el</p>	<p>El proyecto se vincula con la norma ya que, para</p>	<p>Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria periódicamente, llevando un</p>

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA																		
<p>porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> <p>Especificación: 4.1 Los niveles máximos permisibles de humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es el establecido en la tabla No. 1.</p> <p style="text-align: center;">Tabla No. 1</p> <table border="1" data-bbox="240 804 773 1045"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coefficiente de absorción de luz (m<sup>-1</sup>)</th> <th>Porcentaje de opacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2003 y anteriores</td> <td>2.5</td> <td>65.87</td> </tr> <tr> <td>2004 y posteriores</td> <td>2.0</td> <td>57.68</td> </tr> </tbody> </table> <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 1350 773 1602"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coefficiente de absorción de luz (m<sup>-1</sup>)</th> <th>Porcentaje de opacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1990 y anteriores</td> <td>3.0</td> <td>72.47</td> </tr> <tr> <td>1991 y posteriores</td> <td>2.5</td> <td>65.87</td> </tr> </tbody> </table>	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m <sup>-1</sup> )	Porcentaje de opacidad	2003 y anteriores	2.5	65.87	2004 y posteriores	2.0	57.68	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m <sup>-1</sup> )	Porcentaje de opacidad	1990 y anteriores	3.0	72.47	1991 y posteriores	2.5	65.87	<p>la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos, se requiere de la utilización de maquinaria pesada, las cuales utilizan diésel como combustible.</p>	<p>expediente de cada máquina, para reemplazar las que ya no cumplan con la norma, aun con la reparación y mantenimiento.</p> <p>La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada.</p> <p>No se rebasarán los límites máximos permisibles de opacidad de humo establecidos en la tabla No. 1 y 2.</p>
Año-modelo del vehículo	Coefficiente 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																		
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m <sup>-1</sup> )	Porcentaje de opacidad																		
1990 y anteriores	3.0	72.47																		
1991 y posteriores	2.5	65.87																		
<p><b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b>, 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>El proyecto se vincula con la norma ya que para la extracción y aprovechamiento de los materiales</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</p>																		

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
<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>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>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><b>NOM-059-SEMARNAT-2001</b>, Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.</p> <p>Especificaciones:</p> <p>1. Definiciones</p> <p>Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación IUCN).</p> <p>2. Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas:</p> <p>E: Probablemente extinta del medio silvestre.</p> <p>P: En peligro de extinción.</p> <p>A: Amenazada.</p> <p>Pr: Sujeta a protección especial.</p>	<p>En el polígono del proyecto se registra la presencia de <i>Iguana Iguana</i> (Iguana verde) y <i>Aspiloscelis costata</i> (Güico) que se registran 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 el Güico y otras especies de vida silvestre, su desplazamiento será monitoreado, estableciendo acciones que favorezcan la sobrevivencia.</p> <p>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>NOM-080-SEMARNAT-1994:</b> 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>Esta norma se vincula con el proyecto ya que los camiones con los que se acarrea el material pétreo</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>

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA												
<p>Especificación:</p> <p>5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son:</p> <p>5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tracto camiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.</p> <table border="1" data-bbox="240 659 773 844"> <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>generan ruido.</p>	<p>La maquinaria usada no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1.</p> <p>Según la tabla No. 1 nuestra maquinaria se encuentra entre los 86 y 92 dB (A), de acuerdo a su peso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 apagara 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												

### III.3. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO).

Las regiones prioritarias destinadas por la CONABIO son:

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

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

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

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), la más cercana es la **RTP No. 22 “MARISMAS TOPOLOBAMPO CAIMANERO”**, y se encuentra a **30 km** aproximadamente.



**RTP-22 MARISMAS TOPOLOBAMPO CAIMANERO:** Se encuentra ubicada en los estados de Sinaloa y Durango, en las coordenadas extremas: Latitud 24° 23' 24" a 25° 50' 24" y Longitud W107° 35' 24" a 109° 26' 24". Las localidades de referencia son: Los Mochis, Sin.; Guamúchil, Sin.; Guasave, Sin.; La Reforma, Sin, tiene una superficie de 4,203 km<sup>2</sup>, se caracteriza por ser una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.



Imagen No. 18.- Regiones Terrestres Prioritarias.

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

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

De acuerdo con la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región

Marina Prioritaria, la RMP más próxima al proyecto es la numero 19 que corresponde a “Laguna de Chirichahueto” a una distancia de **13 km** aproximadamente.

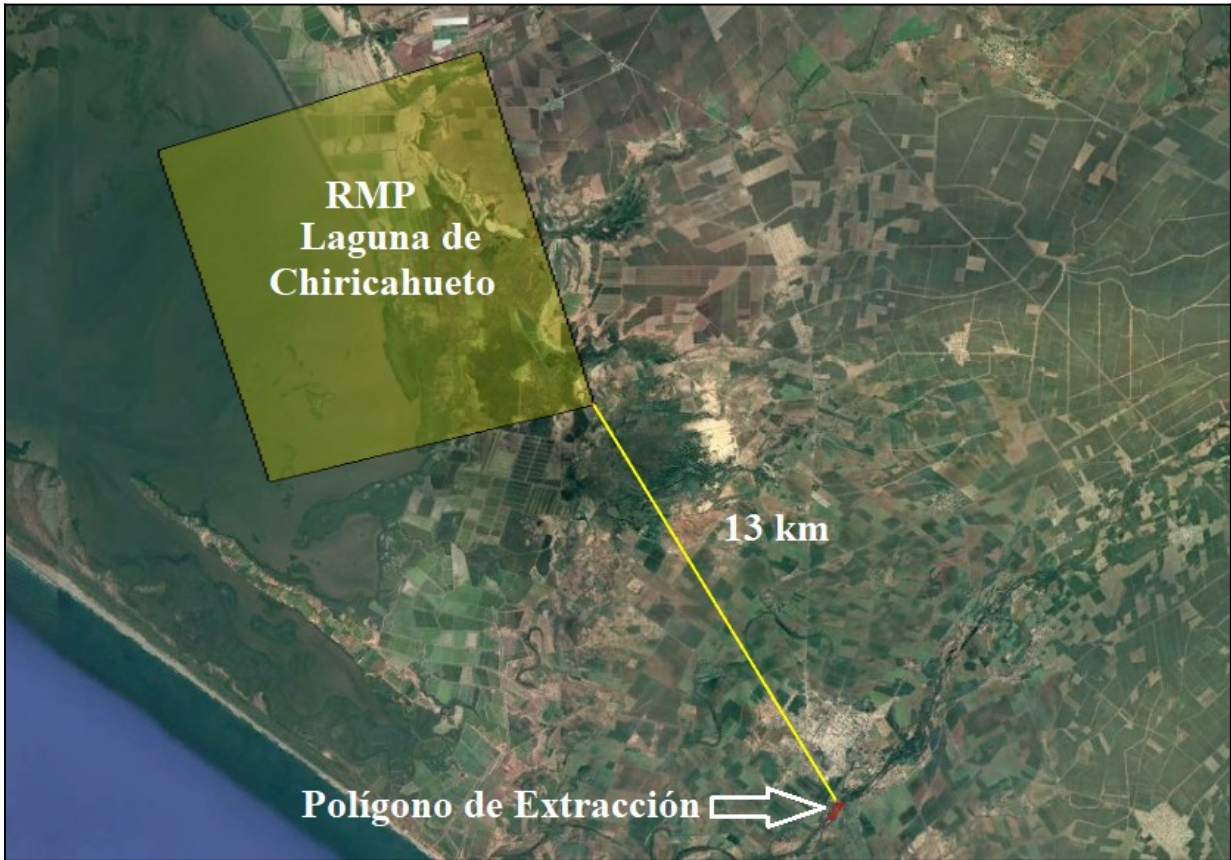


Imagen No. 19.- Regiones Marítimas Prioritarias.

**Vinculación con el proyecto:** El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Marítima Prioritaria, sin embargo, el mejoramiento de la capacidad hídrica y encausamiento ayudara a reducir las partículas suspendidas que lleguen al sistema lagunar.

▪ **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).**

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la RHP-19 “Bahía de Ohuira - Ensenada del Pabellón” y se

localiza a 4.6 km.



Imagen No. 20.- Regiones Hidrológicas Prioritarias.

**Vinculación con el proyecto:** El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, sin embargo, el mejoramiento de la capacidad hídrica y encausamiento, ayudara a reducir las partículas suspendidas que lleguen al sistema lagunar.

▪ **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA`s).**

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS`s). La que se encuentra más cercana es la

**No. 67 Ensenada Pabellones** y se localiza al **3 km**. Lo anterior se puede corroborar con la siguiente imagen, en la que se detallan rasgos geográficos reconocibles, con el fin de lograr una mejor referenciación del polígono del proyecto y su cercanía de las AICA's.



Imagen No. 21.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

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

▪ **SITIOS RAMSAR:**

**Sitios RAMSAR (Por la ciudad Iraní donde fue firmada la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves**

Acuáticas”, también llamada “Convención sobre los Humedales” o “Convención de Ramsar”.

El proyecto se encuentra fuera del sitio de trabajo, el sitio RAMSAR más cercano es **Ensenada Pabellones** y se localiza a **11.5 km** aproximadamente del punto más cercano.



Imagen No. 22.- Sitios Ramsar.

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

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

#### ▪ **Áreas Naturales Protegidas de Competencia Federal**

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales divididas en 9 Direcciones Regionales, Sinaloa se encuentra en la Región Noroeste y Alto Golfo de California, donde destacan las siguientes:

### Áreas de Protección de Flora y Fauna

- Área de Protección de Flora y Fauna Meseta de Cacaxtla.
- **Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.**

### Santuarios

- Santuario Playa Ceuta.
- Santuario Playa El Verde Camacho.

El área natural protegida más cercana al Proyecto es el “Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California” y se localiza a 7.6 km.

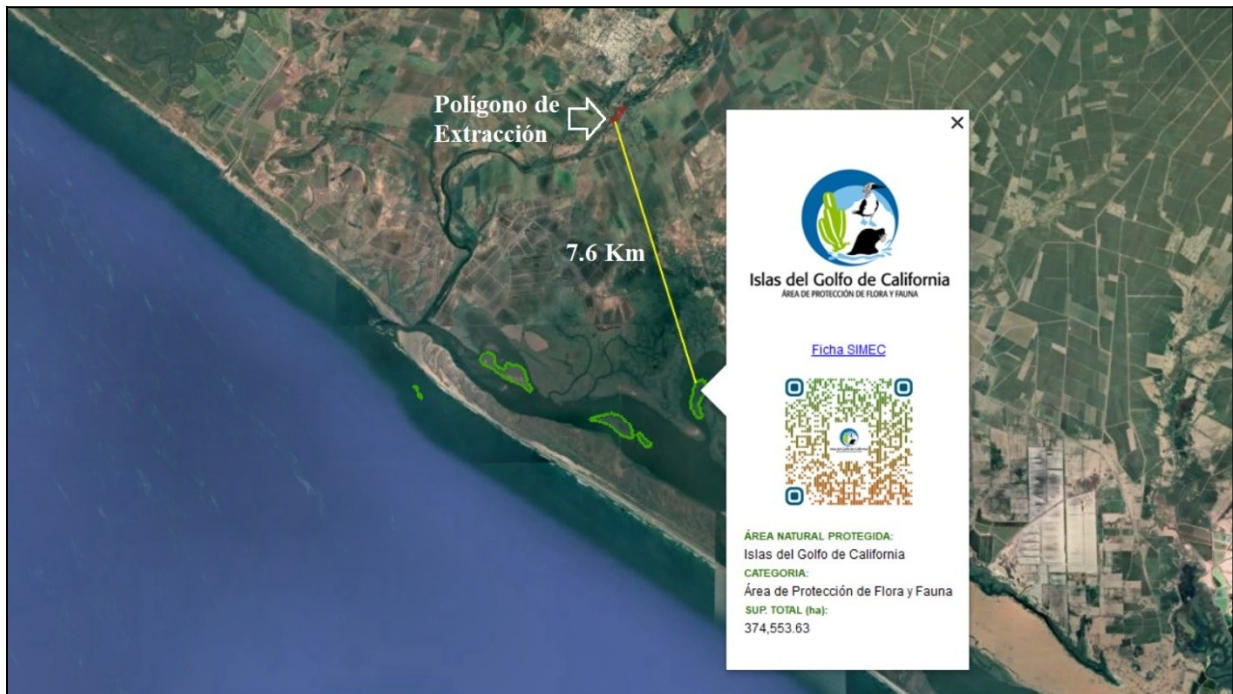


Imagen No. 23.- Área Natural Protegida Federal.

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

### ■ Áreas Naturales Protegidas del estado de Sinaloa.

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

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

El área natural protegida más cercana al Proyecto es la del “**Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria**” y se encuentra a **75 km** del área del proyecto, como se muestra en la siguiente imagen.



Imagen No. 24.- Área Natural Protegida Estatal.

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

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

La 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 “Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa”, esta unidad se localiza en la Costa norte de Sinaloa, en la Región Ecológica 18.6, tiene una superficie de 17,424.36 km<sup>2</sup>, una población total de 1’966,343 habitantes. En el 2008 el estado del Medio Ambiente era **Inestable**. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. El escenario para el 2033 es de inestable a crítico y se mantiene una Política Ambiental de **Restauración y Aprovechamiento Sustentable**.



Imagen No. 25.- Unidad Ambiental Biofísica.  
Fuente: Google Earth y DOF 7-09-2012

#### Vinculación con el proyecto:

- **Estrategias dirigidas para lograr la sustentabilidad ambiental:**
  - Aprovechamiento Sustentable.** - Con la ejecución del proyecto se pretende el aprovechamiento de un recurso natural como lo es el material pétreo existente en los cauces de los ríos para el desarrollo de infraestructura carretera y de la construcción.
  - Protección de los Recursos Naturales.** - Con la ampliación de sección del cauce y la reforestación de terrazas se estará protegiendo los ecosistemas y se evitará la erosión de los suelos agrícolas colindantes al proyecto.
  - Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales No Renovables y Actividades Económicas de Producción y Servicios.** - Aprovechamiento del material pétreo.



- **Estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana:**
  - **Zonas de Riesgos y Prevención de Contingencias.** - Con la ampliación del cauce se previenen riesgos de inundaciones en los poblados cercanos al río Tamazula y zonas agrícolas.
  - **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.  
Con la extracción de material pétreo se están llevando a cabo acciones de mejora de la seguridad social en la población rural ante impactos climatológicos adversos.

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

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

##### IV.1 DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN.

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

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

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

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

De acuerdo a lo anterior, el SA del proyecto se definió tomando como base una microcuenca de la Región Hidrológica “Sinaloa” (10), Cuenca Hidrológica “Río San Lorenzo” (028), Subcuenca Hidrológica “Bajo Fuerte – Culiacán – Elota 7” (02), y por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción en el proyecto:

Microcuencas que tienen influencia en el Sistema Ambiental:

MICROCUECA	SUPERFICIE (M <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (Ha)	%
ELDORADO (015)	91,264,564.37	9,126.45	100.00
<b>SISTEMA AMBIENTAL TOTAL</b>	<b>91,264,564.37</b>	<b>9,126.45</b>	100.00

Tabla 23.- Microcuencas que conforman el sistema ambiental.

Dentro del Sistema Ambiental se presenta el clima Seco Cálido BS0(h')hw en un 98.55% con temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C con lluvias de verano.

Por encontrarse en la zona costera del estado de Sinaloa, en la provincia fisiográfica “Llanura Costera del Pacífico”, su geomorfología se caracteriza por la presencia de llanuras, por ende el relieve es plano con una inclinación promedio entre 1.5% al -2.2%, los tipos de suelo son Arenosol (0.26%), Chernozem (17.72%), Cambisol (18.35%), Solonchak (23.80%) y Vertisol (35.45%); los usos de suelo son la agricultura de temporal, la vegetación forestal –que en esta zona los tipos de vegetación existente según las cartas del INEGI serie VI son vegetación

halófila hidrófila, manglar, tular y vegetación de dunas costeras—, así como las zonas pobladas y cuerpos de agua como se muestra en la siguiente figura.

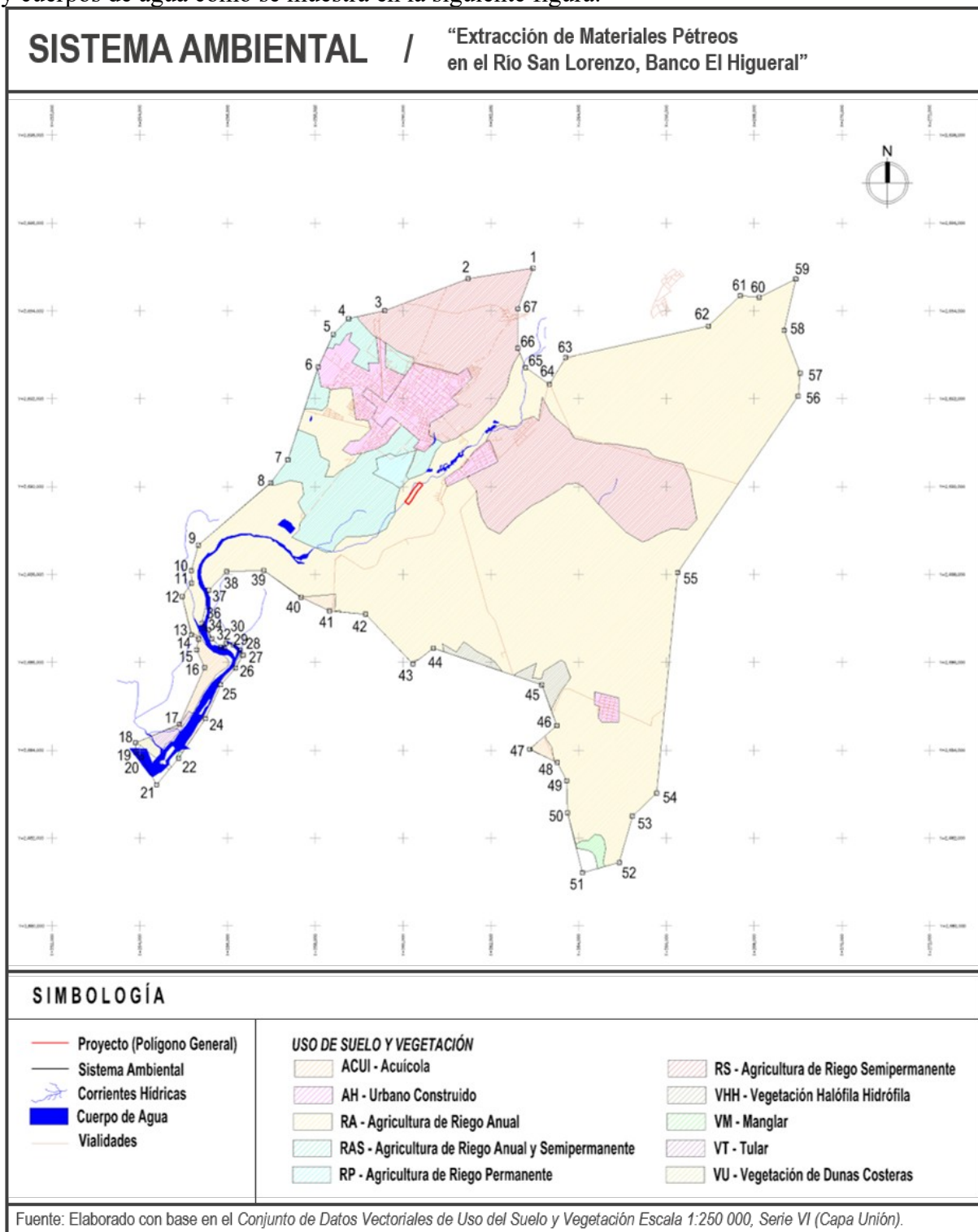


Imagen No. 26.- Usos de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.

USOS DEL SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL					
UNIDAD AMBIENTAL	CLAVE	DESCRIPCIÓN	SUP. (m <sup>2</sup> )	SUP. (Ha)	%
ZP (Zona poblada)	AH	Urbano Construido	5,279,205.35	527.9 2	5.7 8
ZAC (Zona acuícola)	ACUI	Acuícola	1,060,349.26	106.0 3	1.1 6
ZA (Zona agrícola)	RA	Ag. de Riego Anual	59,734,621.05	5,973.4 6	65.45
	RAS	Ag. de Riego Anual y Semipermanente	6,172,649.14	617.2 6	6.7 6
	RP	Ag. de Riego Permanente	476,374.84	47.6 4	0.5 2
	RS	Ag. de Riego Semipermanente	15,721,926.49	1,572.1 9	17.23
VC (Vegetación costera)	VHH	Vegetación Halófila Hidrófila	842,041.71	84.2 0	0.9 2
	VM	Manglar	266,396.20	26.6 4	0.2 9
	VT	Tular	211,983.24	21.2 0	0.2 3
	VU	Vegetación de Dunas Costeras	171,863.38	17.1 9	0.1 9
CA (Cuerpos de Agua)	Cuerpos de Agua (zona costera)		1,327,153.70	132.7 2	1.4 5
<b>TOTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL</b>			<b>91,264,564.37</b>	<b>9,126.46</b>	<b>100.00</b>

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

SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
ES	PV				X	Y
				1	262,964.76	2,694,971.87
1	2	S 80°54'55.86" W	1,503.79	2	261,479.83	2,694,734.43
2	3	S 69°00'39.07" W	2,030.36	3	259,584.19	2,694,007.18
3	4	S 77°27'22.73" W	844.49	4	258,759.85	2,693,823.77
4	5	S 43°51'49.23" W	499.72	5	258,413.58	2,693,463.48
5	6	S 25°01'45.33" W	818.54	6	258,067.27	2,692,721.80
6	7	S 18°08'53.50" W	2,218.79	7	257,376.17	2,690,613.39
7	8	S 36°40'34.64" W	661.04	8	256,981.33	2,690,083.22
8	9	S 49°15'07.71" W	2,170.19	9	255,337.22	2,688,666.67

SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
ES T	PV				X	Y
9	10	S 15°27'39.86" W	602.92	10	255,176.49	2,688,085.57
10	11	S 01°11'33.65" E	281.5	11	255,182.35	2,687,804.13
11	12	S 35°15'31.74" W	372.71	12	254,967.20	2,687,499.79
12	13	S 13°35'58.63" E	899.02	13	255,178.59	2,686,625.98
13	14	S 58°39'52.36" E	191.05	14	255,341.78	2,686,526.62
14	15	S 11°26'49.54" W	244.79	15	255,293.19	2,686,286.70
15	16	S 24°40'21.11" E	447.91	16	255,480.17	2,685,879.68
16	17	S 24°12'37.70" W	1,411.64	17	254,901.27	2,684,592.20
17	18	S 67°03'00.49" W	1,083.65	18	253,903.39	2,684,169.65
18	19	S 01°37'32.20" E	220.24	19	253,909.64	2,683,949.50
19	20	S 48°04'34.36" E	165.76	20	254,032.97	2,683,838.75
20	21	S 29°19'54.07" E	718.45	21	254,384.91	2,683,212.41
21	22	N 39°38'39.63" E	783.62	22	254,884.88	2,683,815.81
22	24	N 34°09'34.68" E	1,088.55	24	255,496.10	2,684,716.56
24	25	N 24°08'55.92" E	850.52	25	255,844.05	2,685,492.64
25	26	N 42°06'45.05" E	512.07	26	256,187.44	2,685,872.51
26	27	N 29°32'29.54" E	333.49	27	256,351.87	2,686,162.65
27	28	N 28°00'42.63" W	133.56	28	256,289.14	2,686,280.56
28	29	N 52°25'36.80" W	197.28	29	256,132.78	2,686,400.86
29	30	N 78°22'37.82" W	162.78	30	255,973.34	2,686,433.65
30	31	S 25°19'10.15" W	105.8	31	255,928.10	2,686,338.02
31	32	N 85°21'26.68" W	82.12	32	255,846.25	2,686,344.66
32	33	N 46°35'43.92" W	277.14	33	255,644.90	2,686,535.09
33	34	N 22°04'31.69" W	221.14	34	255,561.79	2,686,740.03
34	35	N 65°04'16.68" W	115.65	35	255,456.91	2,686,788.77
35	36	N 21°04'59.92" W	107.21	36	255,418.35	2,686,888.81
36	37	N 11°49'23.93" E	770.33	37	255,576.18	2,687,642.79
37	38	N 43°36'58.38" E	588.86	38	255,982.39	2,688,069.12
38	39	N 88°27'04.24" E	842.71	39	256,824.79	2,688,091.89
39	40	S 54°17'46.30" E	1,049.56	40	257,677.08	2,687,479.38
40	41	S 64°32'11.03" E	716.68	41	258,324.14	2,687,171.25
41	42	S 84°45'44.64" E	821.74	42	259,142.45	2,687,096.23
42	43	S 43°41'38.98" E	1,567.12	43	260,225.03	2,685,963.15
43	44	N 52°14'43.13" E	586.6	44	260,688.82	2,686,322.31
44	45	S 71°21'02.29" E	2,610.59	45	263,162.33	2,685,487.51
45	46	S 20°13'22.08" E	989.02	46	263,504.21	2,684,559.46
46	47	S 49°03'06.99" W	822.29	47	262,883.13	2,684,020.55
47	48	S 64°30'55.60" E	695.53	48	263,510.99	2,683,721.28
48	49	S 27°48'29.83" E	472.04	49	263,731.20	2,683,303.75
49	50	S 01°23'48.92" E	729.14	50	263,748.98	2,682,574.83
50	51	S 14°09'52.42" E	1,404.69	51	264,092.72	2,681,212.84

SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
ES T	PV				X	Y
51	52	N 74°39'20.39" E	865.54	52	264,927.40	2,681,441.88
52	53	N 15°50'05.53" E	1,099.77	53	265,227.49	2,682,499.92
53	54	N 46°27'54.97" E	760.5	54	265,778.82	2,683,023.74
54	55	N 05°26'14.74" E	5,042.58	55	266,256.64	2,688,043.64
55	56	N 34°18'43.53" E	4,866.97	56	269,000.16	2,692,063.66
56	57	N 05°24'10.37" E	520.32	57	269,049.15	2,692,581.66
57	58	N 20°29'49.03" W	1,041.68	58	268,684.40	2,693,557.39
58	59	N 12°50'42.70" E	1,198.54	59	268,950.86	2,694,725.94
59	60	S 63°31'26.37" W	936.35	60	268,112.71	2,694,308.49
60	61	N 84°18'05.53" W	428.78	61	267,686.05	2,694,351.07
61	62	S 46°07'09.43" W	1,010.15	62	266,957.95	2,693,650.87
62	63	S 77°38'11.09" W	3,331.26	63	263,703.94	2,692,937.60
63	64	S 31°32'51.60" W	713.88	64	263,330.43	2,692,329.23
64	65	N 54°40'54.69" W	661.51	65	262,790.68	2,692,711.66
65	66	N 21°26'43.22" W	472.53	66	262,617.91	2,693,151.48
66	67	N 00°27'25.18" W	896.4	67	262,610.76	2,694,047.85
67	1	N 20°57'43.96" E	989.51	1	262,964.76	2,694,971.87
<b>SUPERFICIE= 91,264,564.37 m<sup>2</sup></b>						

Tabla 24.- Cuadros de construcción del Sistema Ambiental.

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



Imagen No. 27.- Microcuencas que delimitan el Sistema ambiental.



Imagen No. 28.- Área de Influencia dentro del Sistema Ambiental.

#### DELIMITACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA.



Imagen No. 29.- Área de Influencia del Proyecto.



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

ÁREA DE INFLUENCIA						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
ES T	PV				X	Y
				1	253,914.6 9	2,684,169.64
1	2	N 68°14'50.91" E	1,074.76	2	254,912.9 2	2,684,567.94
2	3	N 24°39'54.91" E	1,427.49	3	255,508.6 3	2,685,865.19
3	4	N 11°15'36.88" W	677.01	4	255,376.4 3	2,686,529.17
4	5	N 22°02'55.84" W	1,022.49	5	254,992.5 9	2,687,476.88
5	6	N 33°20'58.25" E	391.878	6	255,208.0 3	2,687,804.22
6	7	N 10°44'58.06" E	860.11	7	255,368.4 5	2,688,649.24
7	8	N 49°29'21.13" E	1,333.87	8	256,382.5 7	2,689,515.71
8	9	S 81°51'48.56" E	1,493.35	9	257,860.8 8	2,689,304.35
9	10	N 64°25'14.50" E	1,255.41	10	258,993.2 5	2,689,846.39
10	11	N 47°28'27.18" E	1,180.04	11	259,862.9 1	2,690,644.01
11	12	N 39°31'03.64" E	395.23	12	260,114.4 0	2,690,948.90
12	13	N 59°23'32.75" E	326.64	13	260,395.5 3	2,691,115.21
13	14	N 46°51'38.31" E	260.314	14	260,585.4 8	2,691,293.21
14	15	N 63°49'21.25" E	20.585	15	260,603.9 6	2,691,302.29
15	16	N 73°56'28.08" E	267.619	16	260,861.1 3	2,691,376.32
16	17	S 83°44'48.34" E	519.598	17	261,377.6 4	2,691,319.72
17	18	N 80°42'47.99" E	191.79	18	261,566.9 2	2,691,350.67
18	19	N 77°09'45.99" E	251.578	19	261,812.2 1	2,691,406.57
19	20	S 65°02'35.20" E	178.54	20	261,974.0 8	2,691,331.23
20	22	S 09°42'27.50" E	302.636	22	262,025.1 1	2,691,032.93
22	23	S 49°02'02.99" W	758.012	23	261,452.7	2,690,535.97

ÁREA DE INFLUENCIA						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
ES T	PV				X	Y
					3	
23	24	S 45°50'09.82" W	567.399	24	261,045.7 1	2,690,140.66
24	25	S 27°17'44.49" W	1,303.80	25	260,447.8 1	2,688,982.03
25	26	S 64°48'46.34" W	977.381	26	259,563.3 5	2,688,566.08
26	27	S 30°33'44.04" W	378.148	27	259,371.0 7	2,688,240.47
27	28	S 68°54'32.70" W	278.329	28	259,111.3 9	2,688,140.31
28	29	N 80°41'50.36" W	821.069	29	258,301.1 2	2,688,273.04
29	30	S 73°27'56.17" W	792.932	30	257,540.9 8	2,688,047.38
30	31	N 68°51'02.30" W	1,281.78	31	256,345.5 3	2,688,509.84
31	32	S 42°00'57.14" W	1,161.81	32	255,567.8 9	2,687,646.67
32	33	S 12°05'30.08" W	761.865	33	255,408.3 0	2,686,901.70
33	34	S 17°04'50.41" E	136.967	34	255,448.5 3	2,686,770.78
34	35	S 38°42'43.05" E	559.194	35	255,798.2 5	2,686,334.44
35	36	S 88°38'01.70" E	333.459	36	256,131.6 2	2,686,326.49
36	37	S 52°21'45.28" E	234.717	37	256,317.4 9	2,686,183.16
37	38	S 35°11'39.87" W	824.489	38	255,842.2 9	2,685,509.38
38	39	S 24°10'44.64" W	867.109	39	255,487.1 3	2,684,718.34
39	40	S 37°01'53.70" W	1,826.64	40	254,387.0 3	2,683,260.13
40	1	N 27°26'41.13" W	1,024.84	1	253,914.6 9	2,684,169.64
<b>SUPERFICIE= 11,389,617.283 m<sup>2</sup></b>						

Tabla 25. Coordenadas del Polígono del área de influencia.

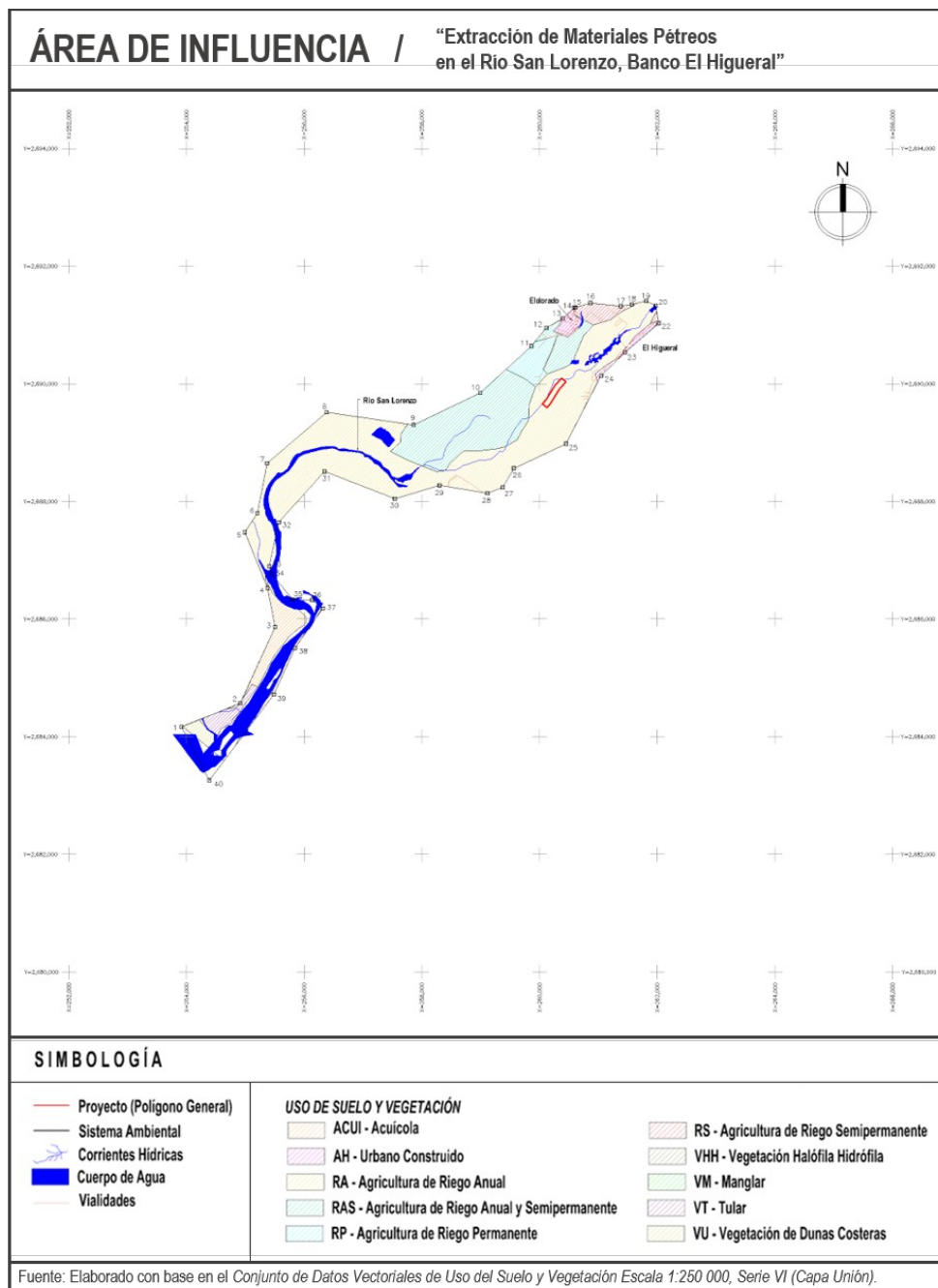


Imagen No. 30.- Área de Influencia con usos del suelo.

<b>USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA</b>					
<b>UNIDAD AMBIENTAL</b>	<b>CLAVE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SUP. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>SUP. (Ha)</b>	<b>%</b>
ZP (Zona poblada)	AH	Urbano Construido	208,521.67	20.85	1.83
ZAC (Zona acuícola)	ACUI	Acuícola	570,627.24	57.06	5.01
ZA (Zona agrícola)	RA	Ag. de Riego Anual	6,172,054.88	617.21	54.19

	RAS	Ag. de Riego Anual y Semipermanente	2,455,393.34	245.54	21.56
	RP	Ag. de Riego Permanente	348,488.58	34.85	3.06
	RS	Ag. de Riego Semipermanente	231,212.95	23.12	2.03
VF (Vegetación costera)	VHH	Vegetación Halófila Hidrófila	1,850.79	0.19	0.02
	VM	Manglar	1,739.05	0.17	0.02
	VT	Tular	203,846.72	20.38	1.79
	VU	Vegetación de Dunas Costeras	164,635.18	16.46	1.45
CA (Cuerpos de Agua)	Cuerpos de Agua (zona costera)		1,031,246.89	103.12	9.05
<b>TOTAL ÁREA DE INFLUENCIA</b>			<b>11,389,617.28</b>	<b>1,138.96</b>	<b>100.00</b>

Tabla 26.- Superficies de los Usos de Suelo y Vegetación en el Área de Influencia.

### Número de Unidades Ambientales del Área de Influencia

No.	Unidad Ambiental	Clave
1	ZONA ACUÍCOLA	ZAC
2	ZONA AGRÍCOLA	ZA
3	VEGETACION COSTERA	VC
4	VEGETACION RIPARIA	VR
5	ZONAS POBLADAS	ZP
6	CUERPOS DE AGUA	CA
7	RED VIAL	RV

Tabla 27.- Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia.

### Descripción de las Unidades Ambientales

No	Unidad Ambiental	Descripción	Interacción con el Proyecto
1	ZONA ACUÍCOLA	Esta unidad ambiental contempla la acuicultura, actividad muy común en la zona donde se ubica el proyecto por ubicarse cerca	La zona acuícola no se afectará, ya que se encuentra lejana al área de extracción de materiales pétreos.

No	Unidad Ambiental	Descripción	Interacción con el Proyecto
		de la costa. Tiene una superficie de 57.06 Ha dentro del área de influencia.	
2	<b>ZONA AGRÍCOLA</b>	Esta unidad ambiental se refiere a las zonas colindantes al río aptas para el cultivo agrícola, las cuales se dividen en riego anual, riego anual y semipermanente, riego permanente y riego semipermanente. Tiene una superficie de 920.72 Ha dentro del Área de Influencia y se encuentra por ambos márgenes del río.	Estas zonas de cultivo se beneficiarán directamente con el desarrollo del proyecto ya que conjuntamente con el proyecto integral de CONAGUA mejorarán totalmente la capacidad del Río San Lorenzo, evitando las inundaciones de los cultivos, lo cual genera grandes pérdidas económicas a este sector productivo, siendo esta actividad una de las primeras en el estado.
3	<b>VEGETACIÓN COSTERA</b>	Dentro del área de influencia se encuentra vegetación típica de las zonas costeras, y se compone de vegetación halófila hidrófila, manglar, tular y dunas costeras de acuerdo al uso de suelo y vegetación serie VI del INEGI. Esta unidad ambiental tiene una superficie aproximada de 37.2 Ha dentro del área de influencia	Esta vegetación por encontrarse en las costas del área de influencia no se verá afectada, ya que no se encuentra cercana al proyecto, por lo tanto, sus condiciones naturales se conservarán totalmente.
4	<b>VEGETACION RIPARIA</b>	Se denomina bosque en galería, bosque de ribera o soto, a la vegetación riparia, es decir, que sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo, y que	La vegetación riparia que se encuentra dentro del área de influencia está compuesta por algunas especies arbóreas como Guamúchil, Sauce y arbustivas como Vinolo, Vinorama, entre otras, estas especies tendrán un

No	Unidad Ambiental	Descripción	Interacción con el Proyecto
		<p>crece, por lo general frondosamente, en las orillas de un río. La vegetación riparia que se encuentra sobre el Río San Lorenzo en su gran mayoría se encuentra impactada por las acciones antropogénicas principalmente la agricultura y la extracción de materiales pétreos sin un programa adecuado de manejo.</p>	<p>impacto mínimo con el desarrollo del proyecto, debido a que se contempla el retiro de 32 árboles. Con las medidas de mitigación propuestas la zona se verá beneficiada ya que se reforestará y se recuperará la ribera.</p>
5	<p><b>ZONAS POBLADAS</b></p>	<p>Esta unidad ambiental corresponde a las zonas pobladas cercanas al Río San Lorenzo que pueden salir perjudicadas en caso de crecidas del río en épocas de lluvias. Estas localidades son Eldorado y El Higueral, en conjunto tienen una superficie de 20.85 Ha y corresponde al 1.83 % de la superficie total del Área de Influencia.</p>	<p>El proyecto objeto del presente estudio forma parte de un proyecto integral de desazolvé y mejoramiento de la capacidad hidráulica de los ríos, el cual está promovido por CONAGUA, debido a la problemática que prevalece en la zona por las inundaciones que se presentan cada año en época de lluvias, estas provocan pérdidas económicas a los pobladores aledaños al río inundando sus cultivos, incluso en ocasiones poniendo en riesgo la vida de ellos.</p>
6	<p><b>CUERPOS DE AGUA</b></p>	<p>El río que se encuentran dentro del área de influencia es el Río San Lorenzo que es donde se encuentra el polígono de extracción y es la parte</p>	<p>La extracción de materiales pétreos en los meandros no ocasiona problema alguno y es ahí donde se pretende la explotación. La extracción de materiales pétreos se hará con</p>

No	Unidad Ambiental	Descripción	Interacción con el Proyecto
		<p>medular del proyecto. Esta unidad ambiental, presta varios servicios ambientales, uno de ellos es la apuración de materiales pétreos (arena, piedra en varios tamaños), así como la dotación de agua a los cultivos colindantes para su riego.</p>	<p>control y se extraerá el volumen autorizado por CONAGUA, esto evitará que se ocasionen modificaciones del régimen hidráulico del cauce como el ecosistema.                      Desde el punto de vista hidrológico, el área de estudio se localiza en la región hidrológica “RH 10 Sinaloa”, Cuenca Hidrológica 028 “Río San Lorenzo”, Subcuenca 02 “Bajo Fuerte-Culiacán-Elota 7”.                      Con la realización del proyecto la unidad que interactúa más será el Río San Lorenzo, ya que se encuentra dentro de su cauce y la extracción de material modificará el flujo hidráulico de manera positiva.</p>
7	RED VIAL	<p>A esta unidad ambiental pertenecen todos los caminos de terracería existentes en el área de influencia colindantes al río principalmente, los que comunican las localidades Eldorado y El Higueral entre sí, además de los caminos que comunican a la zona del proyecto. La carretera más cercana que se conecta es la 315 Culiacán-Eldorado, la cual comunica a las localidades con la ciudad de Culiacán Rosales.</p>	<p>El proyecto está relacionado de manera directa con las vías de comunicación, los caminos y carreteras son los que conectarán el sitio de proyecto con los diversos puntos de venta del material pétreo. Esta infraestructura no corre ningún riesgo de daños por la realización del proyecto de extracción de materiales pétreos.                      El material obtenido de la extracción del río sirve para la reparación y mantenimiento de las carreteras y las demás vías de comunicación existentes.</p>

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

#### IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.

##### a) CLIMATOLOGÍA

El Municipio de Culiacán se caracteriza por presentar dos regiones climáticas bien diferenciadas que, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García corresponden a las siguientes formulas climáticas: BS1(h')hw, el cual pertenece al grupo de climas cálido subhúmedo, con lluvias en verano y una muy escasa precipitación en el invierno y AW0, caracterizado por ser un clima de tipo cálido, correspondiendo al más seco de los subhúmedos, con lluvias en verano y escasas en invierno. Corresponde al sistema ambiental y a la zona de establecimiento del proyecto el tipo **BS0(h')hw**, mismo que abarca la mayor parte de la zona costera del estado de Sinaloa, zona denominada como Llanura Costera del Pacífico. El tipo A se presenta en las zonas serranas del municipio de Culiacán donde se tienen elevaciones considerables y muy variables sobre el nivel del mar.

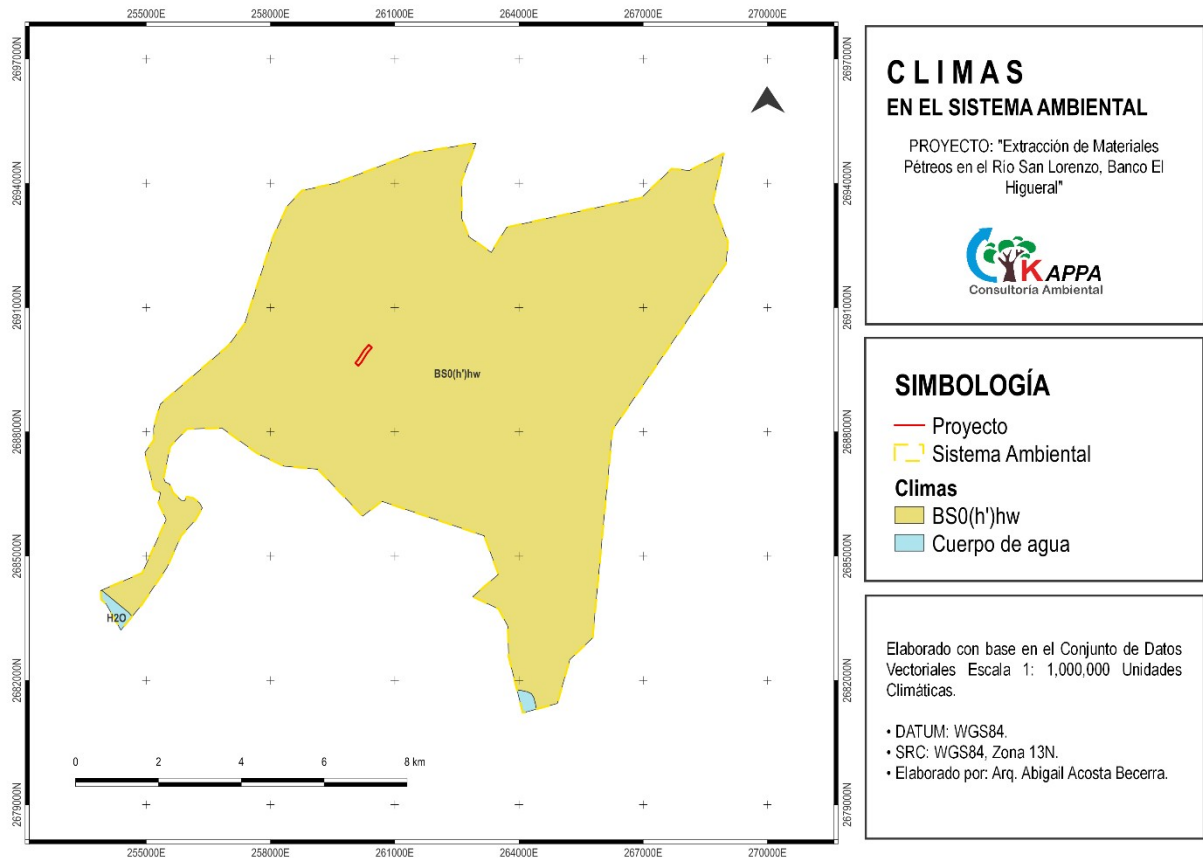


Imagen No. 31.- Tipos de clima en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto.

CLIMAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL				
CLAVE	DESCRIPCIÓN	SUP. (m2)	SUP. (Ha).	%
BS0(h')hw	Seco cálido	89,937,410.67	8,993.74	98.55
H2O	Cuerpo de agua	1,327,153.70	132.72	1.45
<b>TOTAL SISTEMA AMBIENTAL</b>		<b>91,264,564.37</b>	<b>9,126.46</b>	<b>100.00</b>

El tipo de clima al que pertenece el sistema ambiental es: **BS 0 (h')h w Seco cálido.**



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

w= régimen de lluvia de verano, cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del periodo de mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año.

### TEMPERATURA PROMEDIO:

La estación climatológica 00025161 "Eldorado" localizada a los 107°22'04" de longitud oeste y los 24°19'25" de latitud norte observó en el período de 1951-2010 una temperatura máxima anual de 32.7 ° C, una media anual de 25.7 ° C y una mínima anual de 18.6 ° C.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: SINALOA												PERIODO: 1951-2010	
ESTACION: 00025161 EL DORADO	LATITUD: 24°19'25" N.					LONGITUD: 107°22'04" W.					ALTURA: 10.0 MSNM.		
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURA MAXIMA</b>													
NORMAL	28.5	29.9	30.8	32.1	33.6	34.5	35.8	35.8	35.3	35.1	32.2	29.2	32.7
MAXIMA MENSUAL	30.2	32.5	33.5	34.9	35.9	36.8	37.4	37.5	37.3	36.6	34.0	32.4	
AÑO DE MAXIMA	1980	1995	2007	2006	2006	2006	1982	1981	1994	1983	1995	1977	
MAXIMA DIARIA	36.0	36.5	38.0	39.5	42.5	40.0	41.0	40.5	41.5	40.0	37.5	36.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	16/1974	01/1981	12/2007	22/1980	02/1996	22/1980	10/2006	27/1981	22/1982	04/1994	08/1976	04/1981	
AÑOS CON DATOS	23	21	25	25	24	23	22	22	20	21	19	20	
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>													
NORMAL	20.3	21.1	22.1	23.6	26.0	29.2	30.8	30.7	30.3	28.5	24.3	21.0	25.7
AÑOS CON DATOS	23	21	25	25	24	23	22	22	20	21	19	20	
<b>TEMPERATURA MINIMA</b>													
NORMAL	12.1	12.2	13.3	15.2	18.4	24.0	25.7	25.6	25.3	21.9	16.4	12.9	18.6
MINIMA MENSUAL	10.6	9.0	10.5	12.1	16.0	22.2	23.7	23.5	23.0	19.4	11.9	11.3	
AÑO DE MINIMA	2007	1974	1977	1975	2007	1977	2006	2006	2007	1970	1979	1973	
MINIMA DIARIA	4.0	2.5	5.5	7.0	10.0	12.5	19.5	20.5	19.0	11.0	4.5	4.5	
FECHA MINIMA DIARIA	25/2007	23/1978	06/1977	04/1973	01/1972	05/1971	16/1997	17/1996	21/1976	27/1995	23/1979	31/1975	
AÑOS CON DATOS	23	21	25	25	24	23	22	22	20	21	19	20	

Imagen No. 32. Normales climatológicas en la estación Culiacán de 1951 al 2010 (S.M.N.)

### PRECIPITACIÓN PLUVIAL:

Los registros generados en la estación climatológica "Eldorado" indican una precipitación normal anual de 484.2 milímetros.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: SINALOA												PERIODO: 1951-2010	
ESTACION: 00025161 EL DORADO	LATITUD: 24°19'25" N.					LONGITUD: 107°22'04" W.					ALTURA: 10.0 MSNM.		
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>PRECIPITACION</b>													
NORMAL	13.4	5.8	2.0	2.7	0.5	27.1	79.8	111.5	134.5	63.1	28.5	15.3	484.2
MAXIMA MENSUAL	71.7	54.1	21.3	33.0	5.0	331.0	255.2	242.1	385.5	241.9	146.7	93.0	
AÑO DE MAXIMA	1979	1973	1983	1997	1997	1971	1974	1971	2006	1980	1976	1982	
MAXIMA DIARIA	70.3	40.0	16.4	20.0	4.0	170.0	128.1	78.0	278.0	221.5	67.9	66.8	
FECHA MAXIMA DIARIA	24/1979	02/2010	02/1983	04/1997	23/1997	30/1971	10/1974	02/1980	16/2006	25/1971	26/1982	09/1982	
AÑOS CON DATOS	23	22	25	25	25	24	22	22	20	21	19	20	

### VIENTOS DOMINANTES:

En el año 2016 se presentaron vientos dominantes provenientes del oeste (W) con localidades medias de 2.3 km/hr y máximos de 45.1 km/hr. (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, sin embargo, ninguna estación cuenta con datos disponibles hasta el momento.

**b) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA:**

**Geología:**

La zona donde se localiza el área del proyecto de acuerdo al Servicio Geológico Mexicano corresponde a depósitos cuaternarios del holoceno, donde se encuentra el tipo de roca sedimentaria.

Geológicamente hablando, el suelo donde se encuentra (de acuerdo al Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales Escala 1: 250,000 Serie I del INEGI) es aluvión, el cual se forma por el depósito de materiales sueltos (gravas y arenas) provenientes de rocas preexistentes, que han sido transportados por corrientes superficiales de agua. También incluye a los depósitos que ocurren en las llanuras de inundación y los valles de los ríos.

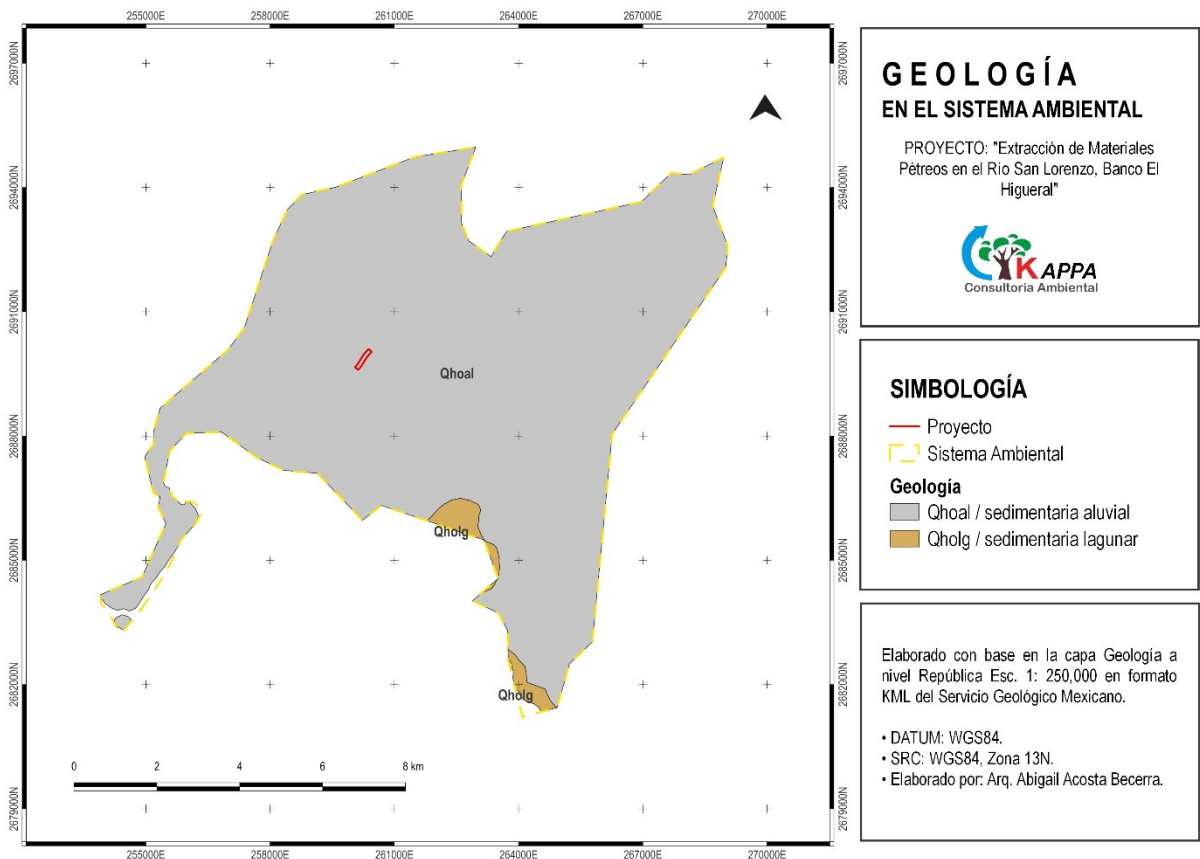


Imagen No. 33.- Geología en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto.

TIPOS DE ROCAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL				
CLAVE	ROCA	SUP. (m <sup>2</sup> )	SUP. (Ha).	%
Qhoal	Sedimentaria (aluvial)	89,195,076.00	8,919.51	97.73

Qholg	Sedimentaria (lagunar)	1,501,325.27	150.13	1.65
	No aplicable	568,163.10	56.82	0.62
<b>TOTAL SISTEMA AMBIENTAL</b>		<b>91,264,564.37</b>	<b>9,126.46</b>	<b>100.00</b>

Tabla 28.- Superficies de los tipos de rocas en el Sistema Ambiental.

**Características del relieve:** específicamente el área en estudio presenta una pendiente bastante suave, con una inclinación promedio del 1.5% al -2.2%, con pedregosidad y una conformación de aluvión.



Imagen No. 34.- Perfil topográfico del Área del Proyecto.

Fuente: elaborado en Google Earth.

**Presencia de fallas y fracturas:** Una fractura es una ruptura de la corteza en la que no ha habido desplazamiento entre los bloques, mientras que una falla es la ruptura de la corteza en donde sí ha habido desplazamiento entre los bloques.

La región está afectada por sistema de fallas normales, que constituyen series de fosas y pilares de manera escalonada. Muchos de las dislocaciones favorecen el emplazamiento de ríos como San Lorenzo, Elota y Verde (SGM, 1999). En el sistema ambiental y en el área del proyecto no existe presencia de fallas y fracturas, las más cercanas se encuentran más adentro del estado,

donde se va alejando la costa y comienza la Sierra Madre Occidental, las cuales en su mayoría presentan una orientación NW-SE, siguiendo la línea costera.

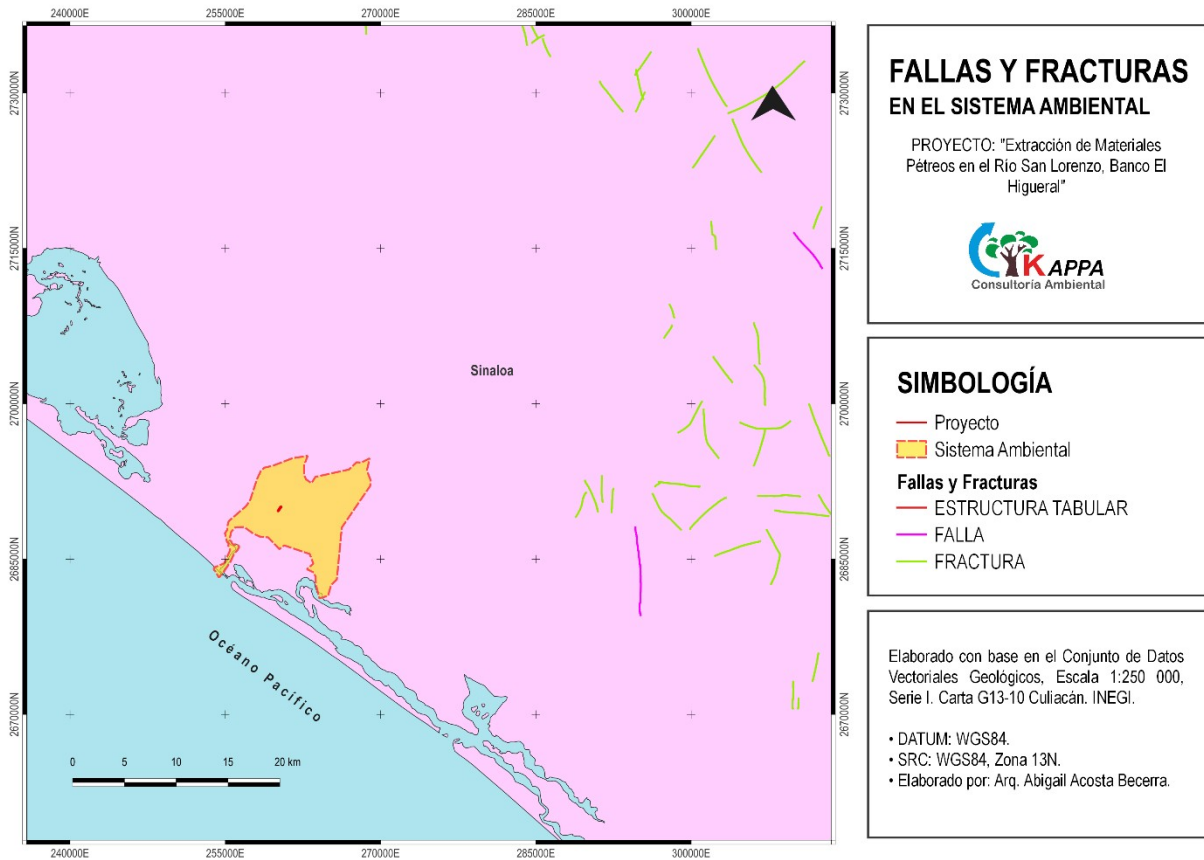


Imagen No. 35.- Fallas y fracturas en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto.

### Geomorfología:

El relieve del municipio se encuentra bien definido por una parte montañosa y la planicie costera; la región fisiográfica de los altos es una porción relativamente grande que forma parte de la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre Occidental, que presenta alturas de 300 a 2,100 metros sobre el nivel del mar.

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 la luz por el descenso del nivel del mar.

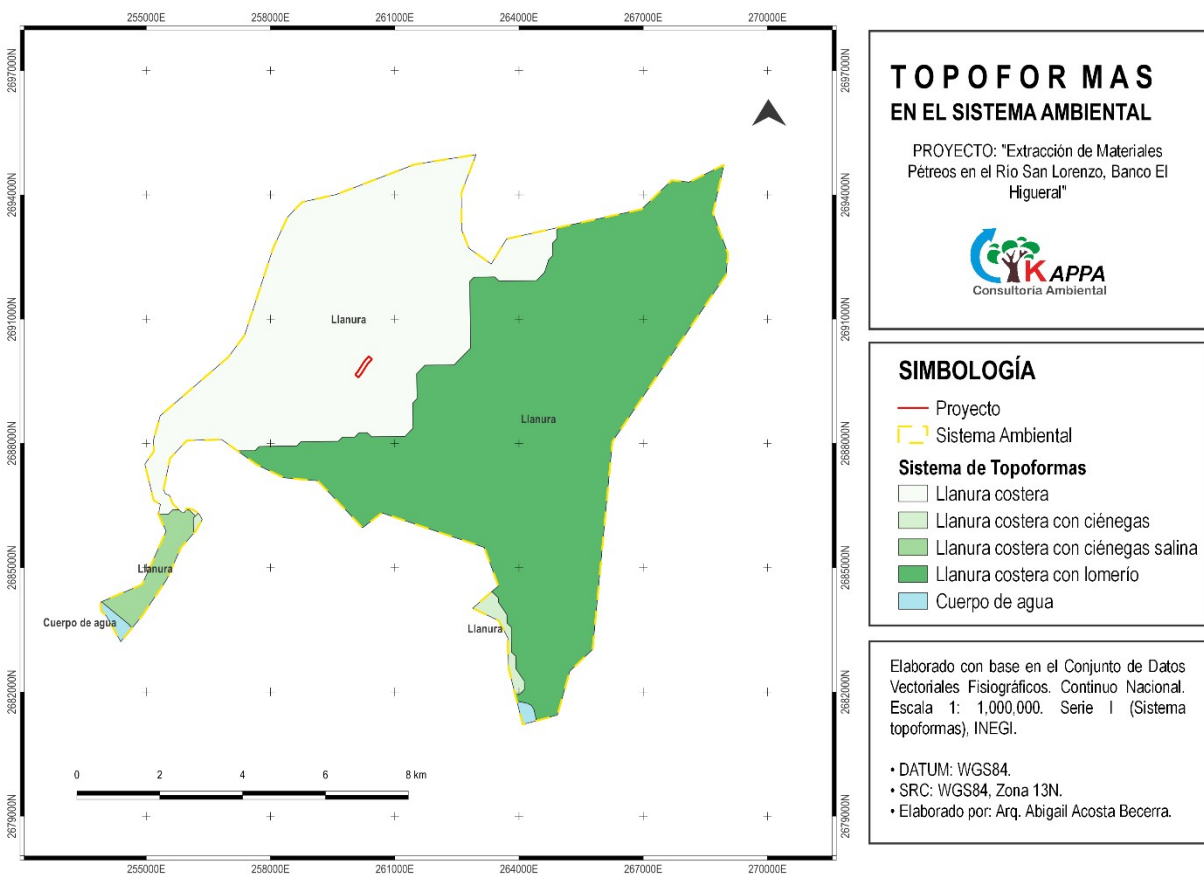


Imagen No. 36. Geomorfología del Sistema Ambiental y del área del proyecto.

<b>GEOMORFOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL</b>			
<b>TIPO DE RELIEVE</b>	<b>SUP. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>SUP. (Ha).</b>	<b>%</b>
Llanura costera	34,991,622.15	3,499.16	38.34
Llanura costera con ciénegas	666,128.38	66.61	0.73
Llanura costera con ciénegas salina	1,821,752.84	182.18	2.00
Llanura costera con lomerío	53,359,970.80	5,336.00	58.47
Cuerpo de agua	425,090.19	42.51	0.47
<b>TOTAL SISTEMA AMBIENTAL</b>	<b>91,264,564.37</b>	<b>9,126.46</b>	<b>100.00</b>

**Susceptibilidad de la zona:**

El área de estudio se encuentra en la región B de la República Mexicana de acuerdo a la Regionalización Sísmica de la CFE (2015), correspondiéndole el nivel medio, que se define como “muy débil a ligero” es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.

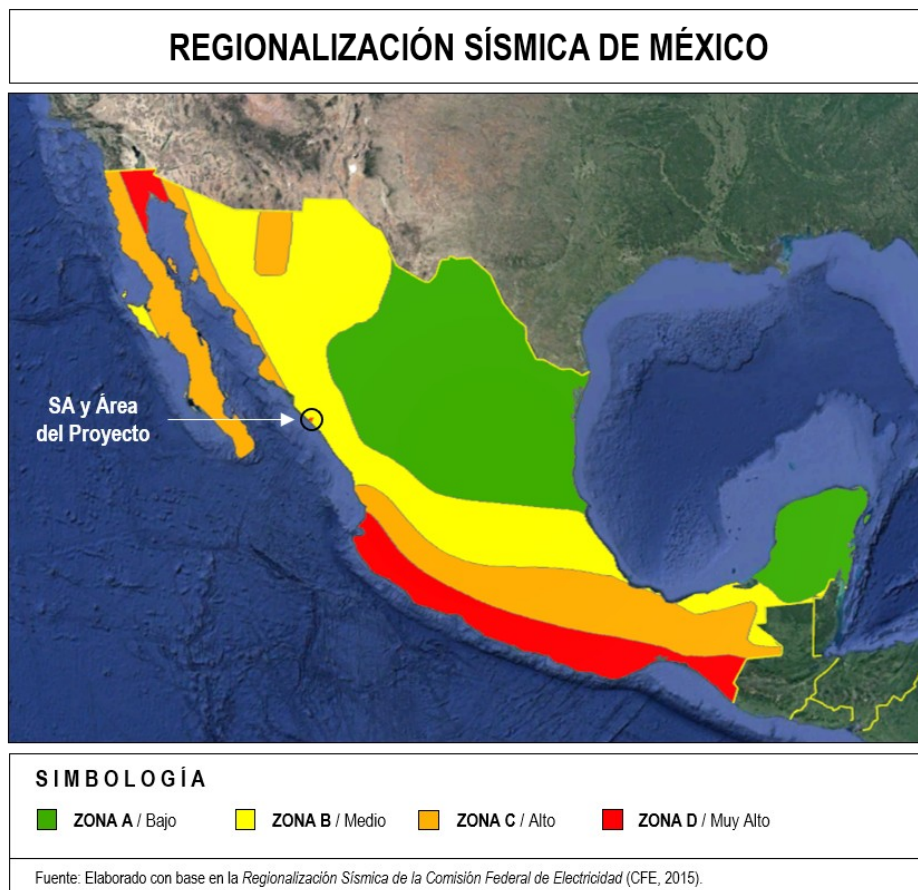


Imagen No. 37.- Regiones sísmicas respecto al Sistema Ambiental y Área del Proyecto.  
Fuente: Elaborado con base en la Regionalización sísmica de México por la CFE, en Google Earth.

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

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

Tabla 29.- Eventos meteorológicos en la región.

**c) EDAFOLOGÍA:**

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

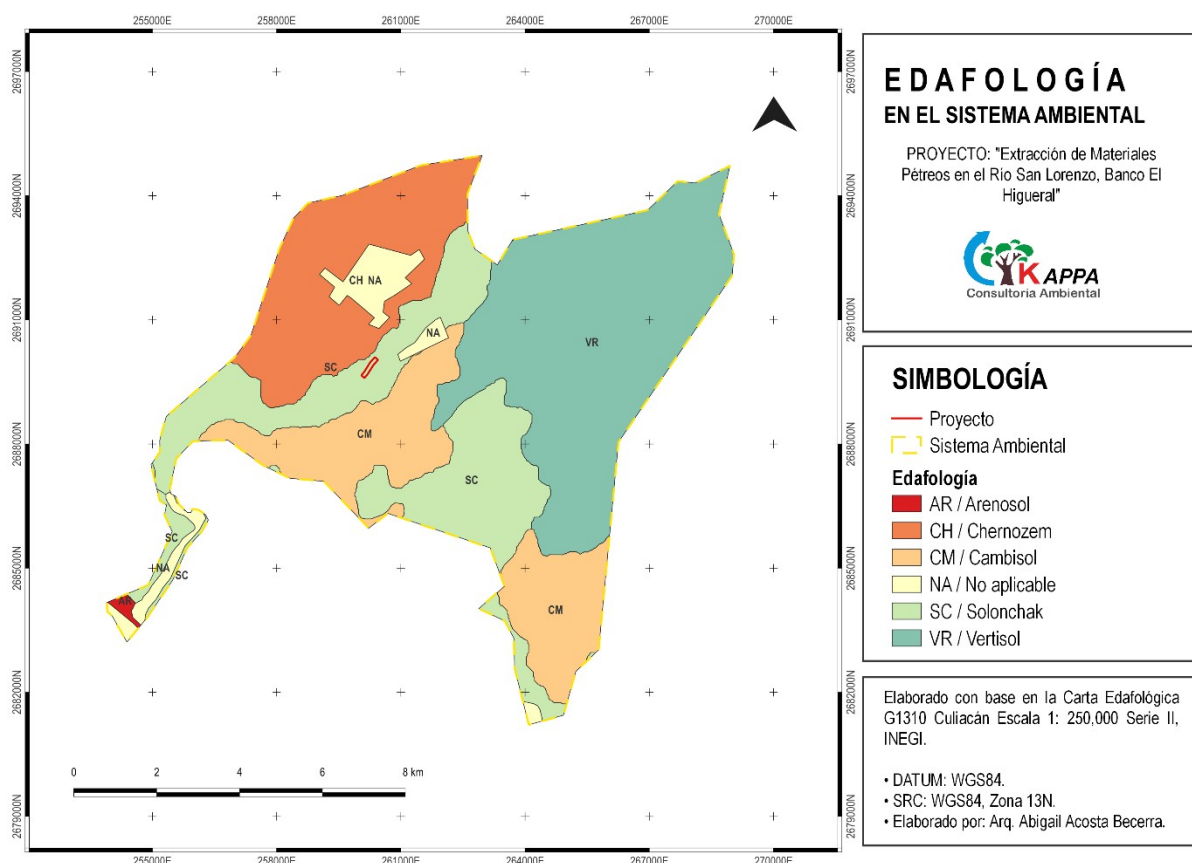


Imagen No. 38.- Tipos de suelos en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto.

EDAFOLOGÍA EN EL SISTEMA AMBIENTAL				
CLAVE	TIPO DE SUELO	SUP. (m <sup>2</sup> )	SUP. (Ha).	%
AR	Arenosol	239,043.68	23.90	0.26
CH	Chernozem	16,176,507.40	1,617.65	17.72
CM	Cambisol	16,747,929.82	1,674.79	18.35
SC	Solonchak	21,719,826.86	2,171.98	23.80
VR	Vertisol	32,351,141.65	3,235.11	35.45
NA	No aplicable	4,030,114.95	403.01	4.42
<b>TOTAL SISTEMA AMBIENTAL</b>		<b>91,264,564.37</b>	<b>9,126.46</b>	<b>100.00</b>

Para la identificación de los suelos en el sistema ambiental se utilizó la Carta Edafológica G1310 Culiacán Escala 1: 250,000 Serie II del INEGI. Se expusieron 5 perfiles de suelos, mediante los cuales se clasificaron como Arenosol, Chernozem, Cambisol, Solonchak y Vertisol. En la zona del proyecto el suelo se clasifica como **Solonchak Hipersódico de textura media**.

De acuerdo al INEGI, los Solonchaks (del ruso *sol*, sal y *chak*, zona salada) son suelos con enriquecimiento en sales fácilmente solubles en algún momento del año, formadas en ambientes de elevada evapotranspiración. Las sales son apreciables cuando el suelo está seco y en la mayoría de las veces precipitan en la superficie formando una costra de sal. Las sales afectan la absorción de agua por las plantas y afectan el metabolismo del nitrógeno. Algunos métodos de control son el riego y uso de yeso combinado. Existen dos patrones de distribución principal: los Solonchaks de influencia marina, especialmente en los deltas del río grande de Santiago, Altar y San Sebastián Vizcaíno, diversos deltas de Sonora y Sinaloa. Los Solonchaks continentales con extrema evapotranspiración, por ejemplo: en la Laguna de Mayrán y las Sierras Transversales de la Sierra Madre Oriental; además de compartir los mismos tipos de vegetación que los Solonetz.

Los cauces de los ríos se caracterizan 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, cercanos 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.

#### **a) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL:**

**CUENCA HIDROLÓGICA RÍO SAN LORENZO 2: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 293.000 MILLONES DE METROS CÚBICOS. CLASIFICACIÓN: (DISPONIBILIDAD). (Publicado en el DOF el 21/09/2020).**

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde la estación hidrométrica Santa Cruz, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

La cuenca hidrológica Río San Lorenzo 2 drena una superficie de 1,549.17 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Culiacán, al Este por las cuencas hidrológicas Río Elota y Río San Lorenzo 1 y al Sur por la zona de esteros y Marismas Nacionales y por el Océano Pacífico (DOF).

La cuenca del río San Lorenzo manifiesta una red de drenaje bastante definida de tipo dendrítico ya que viene a formar una mano extendida, siendo equivalentes los afluentes del río principal, a cada uno de los dedos de la mano (Errazuriz, y otros, 1998).

Es el tipo de drenaje fluvial más común que existe. La palabra dendrítico procede del griego *dendron*, que significa árbol, debido a la semejanza que este tipo de drenaje tiene con un árbol y sus ramas, las cuales forman sus tributarios o afluentes.

De acuerdo a la Red Hidrográfica Escala 1: 50,000 Edición 2.0 del INEGI, el cauce principal es una corriente de 5to. orden como se muestra en la siguiente imagen.



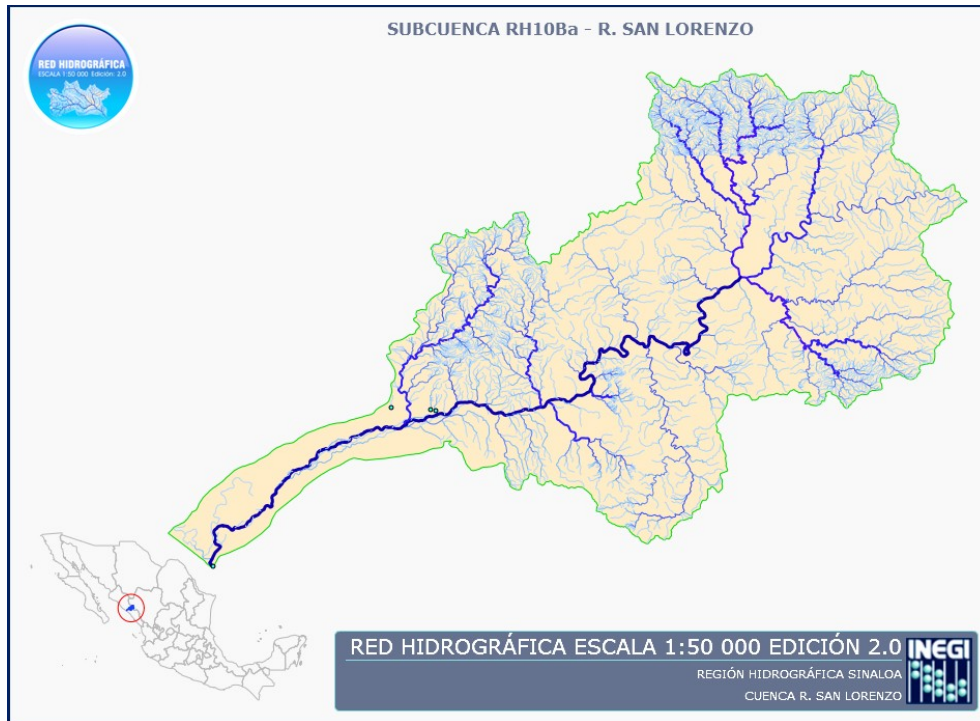


Imagen No. 39.- Red Hidrográfica en la Cuenca Río San Lorenzo, Sinaloa.  
Fuente: INEGI.

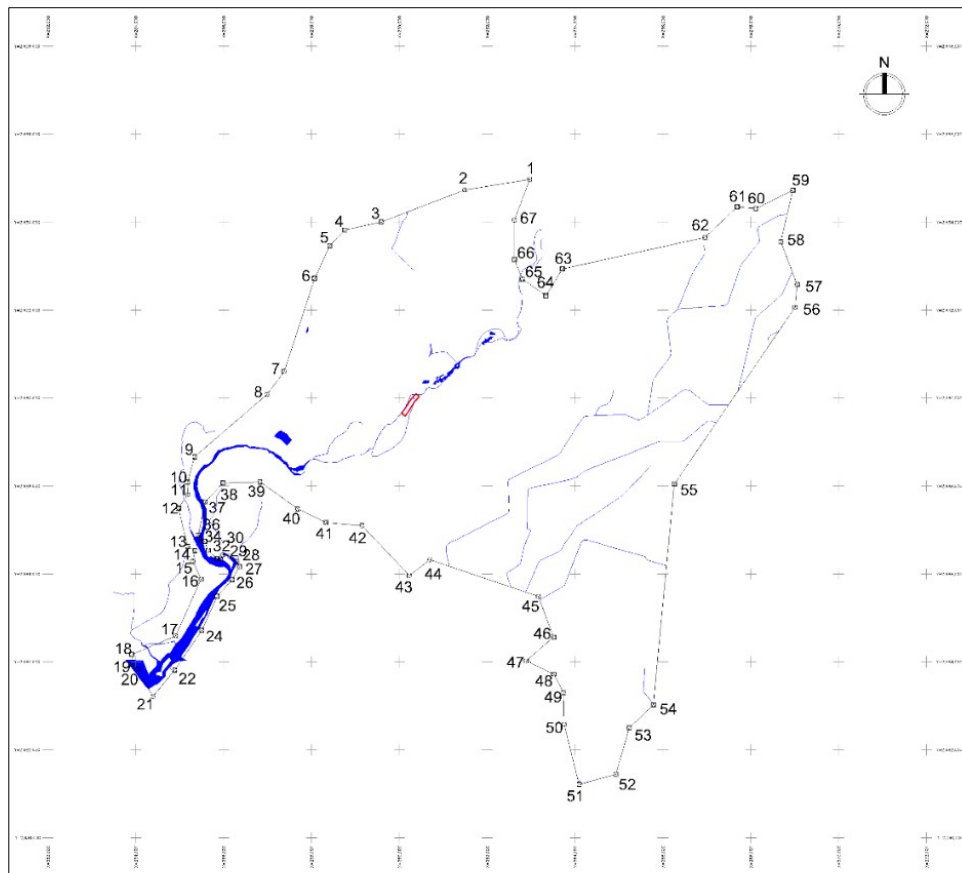


Imagen No. 40.- Hidrología Superficial en el Sistema Ambiental.

### **Hidrología Subterránea.**

- Localización del recurso.

Profundidad y dirección:

La profundidad del manto freático en la zona del proyecto tiene una profundidad que varía de 6 metros hasta 9 mts. Conforme se aleje de los cuerpos de agua. La dirección del flujo es de Noreste a Suroeste, es decir de la Sierra a la Costa. El principal acuífero es el del Río San Lorenzo.

- Usos principales.

Los principales usuarios de aguas subterráneas, son los módulos de riego, estimando que los propietarios de pozos particulares de uso agrícola, así como para el servicio público urbano de los principales centros de población, tienen asignado el resto del volumen de este acuífero, aunque existen otros aprovechamientos de diversos usos, que se encuentran irregulares y en proceso de trámite para su concesión correspondiente.

- Acuíferos.

Dentro del distrito de riego 010, se localizan 3 acuíferos de importancia, estos son: Acuífero del Río Culiacán, Acuífero del Río San Lorenzo y Acuífero del Río Mocorito. El Proyecto en estudio se encuentra en el Acuífero del Río San Lorenzo.

### **IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS.**

#### **La Vegetación.**

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

**Vegetación Ríparia o Bosque de Galería;** Son denominaciones de la formación vegetal o bosque caracterizado por su vinculación a la ribera de un río o entidad hidrológica equivalente. Se identifican claramente en el paisaje por ceñirse al curso del río, formando un pasillo o corredor completamente distinto del resto de la vegetación, en color y altura, además de caracterizarse por poder mantener especies caducifolias en climas con sequía, como el clima mediterráneo o el tropical seco (de sabana), al depender esencialmente de la humedad del suelo y de las características zonales de este. La composición de los árboles riparios depende de la elevación, y típicamente consta de árboles caducifolios de los géneros *Populus*, *Taxodium*, *Salix*, *Alnus*, *Fraxinus*, por ejemplo (Granados-Sánchez et al., 2006).

Esta comunidad se encuentra en el cauce y riberas del río, misma que se caracteriza por estar dominada por formas leñosas arbóreas entre las que destacan, *Pithecellobium dulce* (Guamúchil), *Salix nigra* (Sauce), *Populus dimorpha* (Álamo).

También se encuentra vegetación en los estratos arbustivo y herbáceo en la que abundan una serie de leguminosas *Acacia cochliacantha* (Vinolo), *Acacia farnesiana* (Vinorama) mientras

que en el estrato herbáceo predominan una serie de malezas entre ellas la Malva (*Abutilon grandidentatum*) y el Bledo (*Amaranthus palmeri*).

### METODO UTILIZADO

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

### METODOLOGÍA

Se realizó una identificación por estratos donde se considerará a un individuo como parte del estrato arbóreo solo si su diámetro normal era igual o mayor a 5.0 cm, mientras que, para considerar a un individuo dentro del estrato arbustivo, este puede tener un diámetro normal menor a los 5.0 cm. Se diseñó un muestreo aleatorio simple, se realizaron 6 transectos de 10x100 m dando un total de 6,000 m muestreados en el área del proyecto, en la siguiente imagen se muestra la ubicación de los transectos.

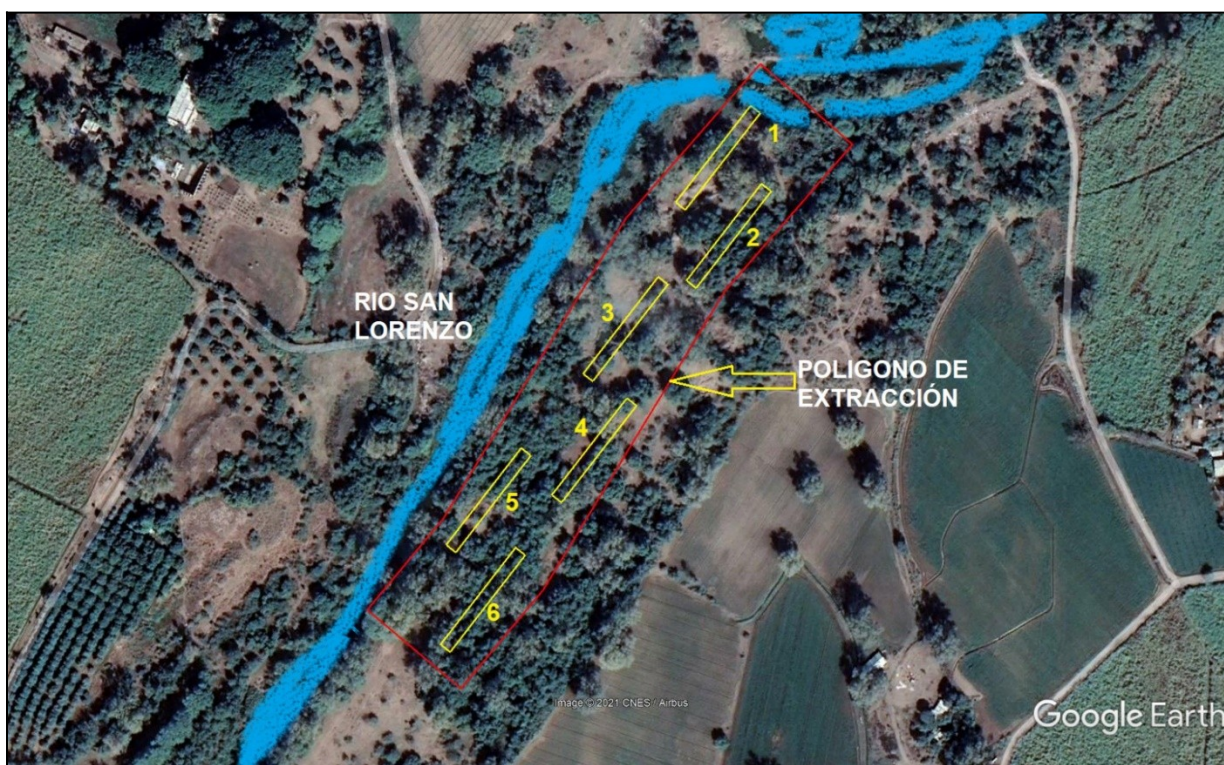


Imagen No. 41.- Sitios de muestreo de flora.

Se utilizó la técnica de observación directa para realizar un inventario arbóreo y se identificaron las arbustivas y herbáceas, para especímenes no identificados en campo se recolectaron muestras (hoja, tallo, frutos o flor), con la ayuda del equipo necesario (prensa botánica y correas, cartón corrugado, papel periódico, lápiz y plumón indeleble, altímetro y brújula, bolsas de plástico de 60 x 80 cm, sobres o bolsas de papel de 8 x 4 cm, mapa de la región, tijeras de podar, navaja de bolsillo, palita de jardín, etiquetas de colecta y libreta de notas) posteriormente

se llevó a cabo la determinación en el herbario. Frecuentemente al momento de recolectar, o bien durante el proceso de secado se pueden caer y perder ciertas estructuras como flores y frutos por lo que es recomendable guardarlas en pequeñas bolsas de papel y posteriormente analizarlas, aparte de la presencia de estructuras reproductivas y vegetativas, es necesario anexar datos referentes a estructuras no recolectadas; así como información no mostrada por el ejemplar herborizado, como tamaño, forma de vida, ambiente, tipo de vegetación, altitud y localidad (Beltrán, M. A., 1998).

Como se menciona líneas arriba la vegetación existente es riparia, esto debido a que el proyecto se desarrollará principalmente el cauce del Río San Lorenzo; la vegetación dominante es Álamo (*Populus dimorpha*), Guamúchil (*Pithecellobium dulce*) y Sauce (*Salix nigra*), también existe vegetación de tipo herbácea y arbustiva.

### CUADROS DE CONSTRUCCIÓN DE LOS TRANSECTOS

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACIÓN No. 1						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	260,367.12	2,690,066.01
1	2	S 51°09'12.01" E	10.00	2	260,374.90	2,690,059.74
2	3	S 38°50'47.99" W	100.00	3	260,312.18	2,689,981.85
3	4	N 51°09'12.01" W	10.00	4	260,304.39	2,689,988.13
4	1	N 38°50'47.99" E	100.00	1	260,367.12	2,690,066.01
<b>SUPERFICIE = 1,000.00 m2</b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACIÓN No. 2						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				5	260,374.87	2,690,002.11
5	6	S 51°09'12.01" E	10.00	6	260,382.66	2,689,995.84
6	7	S 38°50'47.99" W	100.00	7	260,319.94	2,689,917.95
7	8	N 51°09'12.01" W	10.00	8	260,312.15	2,689,924.23
8	5	N 38°50'47.99" E	100.00	5	260,374.87	2,690,002.11
<b>SUPERFICIE = 1,000.00 m2</b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACIÓN No. 3						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				9	260,289.08	2,689,927.67
9	10	S 51°09'12.01" E	10.00	10	260,296.87	2,689,921.39
10	11	S 38°50'47.99" W	100.00	11	260,234.14	2,689,843.51
11	12	N 51°09'12.01" W	10.00	12	260,226.35	2,689,849.78
12	9	N 38°50'47.99" E	100.00	9	260,289.08	2,689,927.67
<b>SUPERFICIE = 1,000.00 m2</b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACIÓN No. 4						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				13	260,261.81	2,689,829.30
13	14	S 51°09'12.01" E	10.00	14	260,269.60	2,689,823.02
14	15	S 38°50'47.99" W	100.00	15	260,206.87	2,689,745.14
15	16	N 51°09'12.01" W	10.00	16	260,199.08	2,689,751.41
16	13	N 38°50'47.99" E	100.00	13	260,261.81	2,689,829.30
<b>SUPERFICIE = 1,000.00 m2</b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACIÓN No. 5						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				17	260,174.68	2,689,790.08
17	18	S 51°09'12.01" E	10.00	18	260,182.47	2,689,783.81
18	19	S 38°50'47.99" W	100.00	19	260,119.75	2,689,705.93
19	20	N 51°09'12.01" W	10.00	20	260,111.96	2,689,712.20
20	17	N 38°50'47.99" E	100.00	17	260,174.68	2,689,790.08
<b>SUPERFICIE = 1,000.00 m2</b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACIÓN No. 6						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				21	260,168.70	2,689,708.99
21	22	S 51°09'12.01" E	10.00	22	260,176.49	2,689,702.72
22	23	S 38°50'47.99" W	100.00	23	260,113.76	2,689,624.84
23	24	N 51°09'12.01" W	10.00	24	260,105.97	2,689,631.11
24	21	N 38°50'47.99" E	100.00	21	260,168.70	2,689,708.99
<b>SUPERFICIE = 1,000.00 m2</b>						

### VEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO.

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

### VEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<b>Estrato arbóreo</b>		
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Fabaceae
<i>Populus dimorpha</i>	Álamo	Salicaceae
<i>Salix nigra</i>	Sauce	Salicaceae
<i>Ficus insipida</i>	Higuera	Moraceae
<i>Sabal mexicano</i>	Palma real	Arecaceae
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	Malvaceae
<b>Estrato arbustivo</b>		

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	Fabaceae
<i>Acacia cochliacantha</i>	Vinolo	Fabaceae
<i>Mimosa pigra</i>	Cuca	Leguminosae
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Euphorbiaceae
<b>Estrato herbáceo.</b>		
<i>Abutilon grandidentatum</i>	Malva	Malvaceae
<i>Amaranthus palmeri</i>	Bledo	Amaranthaceae
<i>Datura discolor</i>	Toloache	Solanaceae
<i>Ambrosia ambrosioides</i>	Chicura	Asteraceae
<i>Abutilon trisulcatum</i>	Pelotazo	Malvaceae
<i>Solanum americanum</i>	Chichiquelite	Solanaceae
<i>Antigonum leptopus</i>	Coronita	Polygonaceae
<i>Cleome viscosa</i>	Pegajosa	Cleomaceae
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma	Poaceae

Tabla 30.- Especies de flora dentro del área del proyecto.

Se determinaron 19 especies correspondientes a 13 familias, entre las que destacan las Fabáceae y las Malvaceae.

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

## RESULTADO DE LOS TRANSECTOS

TRANSECTO 1		
ESPECIE	DAP	ALTURA
Álamo	1.10	11
Sauce	0.40	7
Sauce	0.35	7

TRANSECTO 2		
ESPECIE	DAP	ALTURA
Álamo	0.65	8
Álamo	0.70	8
Guamúchil	0.35	7
Guamúchil	0.30	6
Guamúchil	0.32	6

TRANSECTO 3		
ESPECIE	DAP	ALTURA
Álamo	0.77	9
Guamúchil	0.30	6
Guamúchil	0.35	6
Guasima	0.15	4
Guasima	0.18	4

TRANSECTO 4		
ESPECIE	DAP	ALTURA
Álamo	0.89	10
Álamo	0.95	10
Guamúchil	0.32	5
Guamúchil	0.37	6
Guamúchil	0.40	7
Guamúchil	0.30	6

TRANSECTO 5		
ESPECIE	DAP	ALTURA
Álamo	0.98	10
Guamúchil	0.30	6
Guamúchil	0.35	7
Guamúchil	0.40	7
Guamúchil	0.38	7

TRANSECTO 6		
ESPECIE	DAP	ALTURA
Álamo	0.75	8
Álamo	0.82	8
Álamo	0.89	9
Guamúchil	0.35	6
Guamúchil	0.20	4
Guamúchil	0.35	6
Guamúchil	0.38	7
Higuera	2.10	12

## VEGETACIÓN ARBÓREA MUESTREADA EN EL ÁREA DEL PROYECTO

<b>TOTAL DE VEGETACION ARBOREA MUESTREADA E INVENTARIADA EN EL AREA DEL PROYECTO</b>		
<b>ESPECIE</b>	<b>DAP</b>	<b>ALTURA</b>
Álamo	1.10	11
Sauce	0.40	7
Sauce	0.35	7
Álamo	0.65	8
Álamo	0.70	8
Guamúchil	0.35	7
Guamúchil	0.30	6
Guamúchil	0.32	6
Álamo	0.77	9
Guamúchil	0.30	6
Guamúchil	0.35	6
Guasima	0.15	4
Guasima	0.18	4
Álamo	0.89	10
Álamo	0.95	10
Guamúchil	0.32	5
Guamúchil	0.37	6
Guamúchil	0.40	7
Guamúchil	0.30	6
Álamo	0.98	10
Guamúchil	0.30	6
Guamúchil	0.35	7
Guamúchil	0.40	7
Guamúchil	0.38	7
Álamo	0.75	8
Álamo	0.82	8
Álamo	0.89	9
Guamúchil	0.35	6
Guamúchil	0.20	4
Guamúchil	0.35	6
Guamúchil	0.38	7
Higuera	2.10	12

**Abundancia por unidad de espacio (área) en el estrato arbóreo muestreado de 6,000 m<sup>2</sup>.**



ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	ARBÓREO EN MUESTRA	IND. TOTAL/m <sup>2</sup>
Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	17	0.002833333
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	10	0.001666667
Sauce	<i>Salix nigra</i>	2	0.000333333
Guasima	<i>Guásuma ulmifolia</i>	2	0.000333333
Higuera	<i>Ficus insipida</i>	1	0.000166667
<b>Total</b>		<b>32</b>	<b>0.005333333</b>

La abundancia relativa es de **0.005333333 individuos/m<sup>2</sup>** en el estrato arbóreo, debido a que solo se trabajaran sobre el cauce del río.

Se tendrá la remoción de **32 árboles** en las áreas muestreadas del proyecto, con una altura promedio de **7.1** metros.

**Proyección de árboles a remover en toda el área del proyecto 54,999.99 m<sup>2</sup>.**

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	ARBÓREO EN MUESTRA
Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	156
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	92
Sauce	<i>Salix nigra</i>	18
Guasima	<i>Guásuma ulmifolia</i>	18
Higuera	<i>Ficus insipida</i>	9
<b>Total</b>		<b>293</b>

**Proyección de la abundancia por unidad de espacio (54,999.99 m<sup>2</sup>) en el estrato arbóreo.**

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	ARBÓREO EN MUESTRA	IND. TOTAL/m <sup>2</sup>
Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	156	0.002836364
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	92	0.001672728
Sauce	<i>Salix nigra</i>	18	0.000327273
Guasima	<i>Guásuma ulmifolia</i>	18	0.000327273
Higuera		9	0.000163636
<b>Total</b>		<b>293</b>	<b>0.005327274</b>

Tabla 31.- Abundancia de flora en el predio.

La abundancia relativa es de **0.005327274 individuos/m<sup>2</sup>** en el estrato arbóreo, debido a que solo se trabajaran sobre el cauce del río.

## a) VEGETACIÓN ACUÁTICA

Sobre las aguas someras del río se presentan también algunas formas herbáceas flotantes y arraigadas al sustrato dependientes de humedad constante y que en conjunto constituyen la **Vegetación acuática y subacuática**; en las que podemos encontrar *Eichhornia crassipes* (Jacinto de agua o Lirio acuático) y *Typha sp* (Tule).

## b) FAUNA TERRESTRE Y/O ACUÁTICA.

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

En el área del proyecto se observaron algunas reptiles como Güico (*Aspidoscelis costatus*) y Cachoron arborícola (*Sceloporus magister*), también algunas aves que utilizan la vegetación como área de descanso, hábitat y de alimentación como Paloma ala blanca (*Zenaida asiática*), Zopilote (*Coragyps atratus*), *Quiscalus mexicanus* (Zanate), *Ardea alba* (Garza blanca). En relación a los mamíferos silvestres que tienen mayor talla se observaron huellas de Mapache (*Procyon lotor*) y Ardilla (*Sciurus colliaei*).

### Método de muestreo.

Para realizar la caracterización de la fauna, se realizaron recorridos terrestres en el área del proyecto. El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

**Mamíferos:** La presencia de fauna en el área del proyecto, fue registrada mediante evidencias directas (auditivo y visual) e indirectas (madrigueras, nidos, excretas, huellas, mudas, presencia de restos óseos, etc.).

**Aves:** Para el grupo de aves, la técnica que se utilizó fue por “conteo por puntos”, así como recorridos de observación en el área del proyecto, para ellos se utilizaron binoculares y guías de campo para identificar las especies observadas. Durante el recorrido se realizaron paradas de 10 minutos para el conteo de las aves detectadas, con el propósito de obtener registros de especies ornitológicas de diferentes hábitos y actividades.

**Reptiles y anfibios:** El muestreo de reptiles y anfibios se realizó por métodos directos, es decir, no se utilizaron trampas, sino que solo se observaron. En el caso de serpientes la búsqueda fue dirigida en lugares propensos, como troncos secos, debajo de piedras, arbustos, etc.

Con la información obtenida se integraron las listas de las especies de fauna avistadas en toda el área del proyecto, consultando bibliografía de la fauna existente en el área del estudio.

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

### Peces

Se toman muestras al azar en el cauce del río con atarraya.

### Material

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

### Resultados

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

#### REPTILES

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

Tabla 32.- Listado de reptiles.

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

**Reptiles.** - Se observó la presencia de 3 especies de reptiles agrupadas en 3 familias, de las cuales **dos especies** se encuentran en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, en la categoría **Pr** (Sujeta a protección especial).

#### AVES

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Estatus
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	
Chachalaca	<i>Ortalis wagleri</i>	Cracidae	
Paloma de ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae.	
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae	
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Ardeidae	
Garza gris	<i>Ardea erodia</i>	Ardeidae	
Cormorán	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Phalacrocoracidae	
Tórtola rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae.	
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae	
Pichigüila	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Anatidae	
Piscui	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cuculidae	

Tabla 33.- Aves encontradas en el predio.

**Aves.** - Se registró la presencia de 11 especies de aves pertenecientes a 9 familias de las cuales ninguna especie se encuentra registrada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

#### MAMIFEROS

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Procyonidae
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae
<i>Sciurus colliaei</i>	Ardilla	Sciuridae

<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	Leporidae
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Leporidae

Tabla 34.- Mamíferos encontrada en el predio.

**Mamíferos.** - Se registró la presencia de 5 especies de mamíferos incluidas en 3 familias, de las cuales ninguna se encuentra registrada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

#### ESPECIES CON VALOR LOCAL

La fauna encontrada en las riberas y llanuras del Río San Lorenzo, que tienen algún valor, son 2 familias que están representadas por 3 especies que tienen usos locales, que a continuación se describen.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Valor
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae	Autoconsumo
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	Leporidae	Autoconsumo
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae	Autoconsumo

Tabla 35.- Fauna localizada con algún valor local.

#### IV.3.3. PAISAJE.

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

En las áreas cercanas al sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, se observan situaciones de socavación de paredones las cuales provocan pérdidas de terrenos en áreas productivas y centros de población; además, la falta de vías de comunicación adecuadas induce generación de focos de insalubridad por depósitos no controlados de basura y escombros a cielo abierto, así como áreas de inseguridad.

El 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 y llanura de inundación del río San Lorenzo ha sido impactado por la presencia de actividades como son la agricultura, la ganadería y la extracción de materiales pétreos, ante esto se tiene consecuencias como la pérdida de la cubierta vegetal y cambio de uso de suelo.

##### a) Visibilidad

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

### b) Calidad paisajística

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

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

### c) Fragilidad del paisaje

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 la vegetación que existe sobre las corrientes de agua y sus riberas para el buen funcionamiento del sistema.

## IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

### a) DEMOGRAFÍA.



Imagen No. 42.- Ubicación del proyecto en el municipio.

### REGIÓN ECONÓMICA.

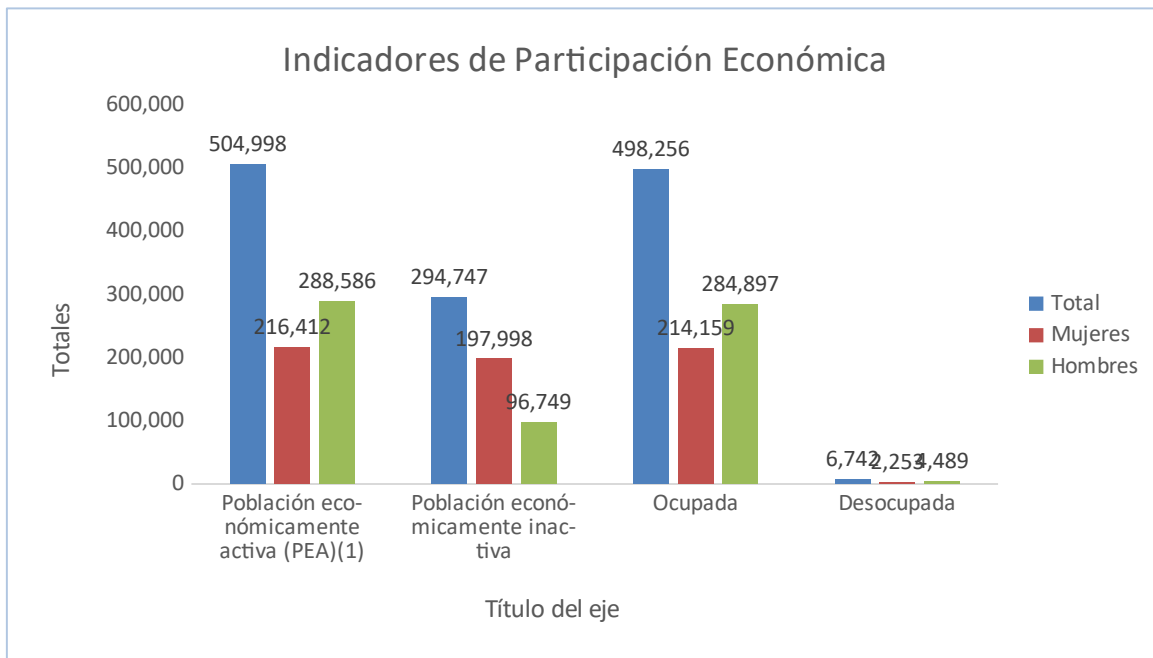
La población total del Estado de Sinaloa tiene 3,026,943 habitantes, de los cuales 1,003,530 corresponden al municipio de Culiacán, según el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI)

de los cuales 504,998 son económicamente activos (P.E.A.), esto representa el 50.32 % del total.

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

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

Tabla 36.- Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2020.



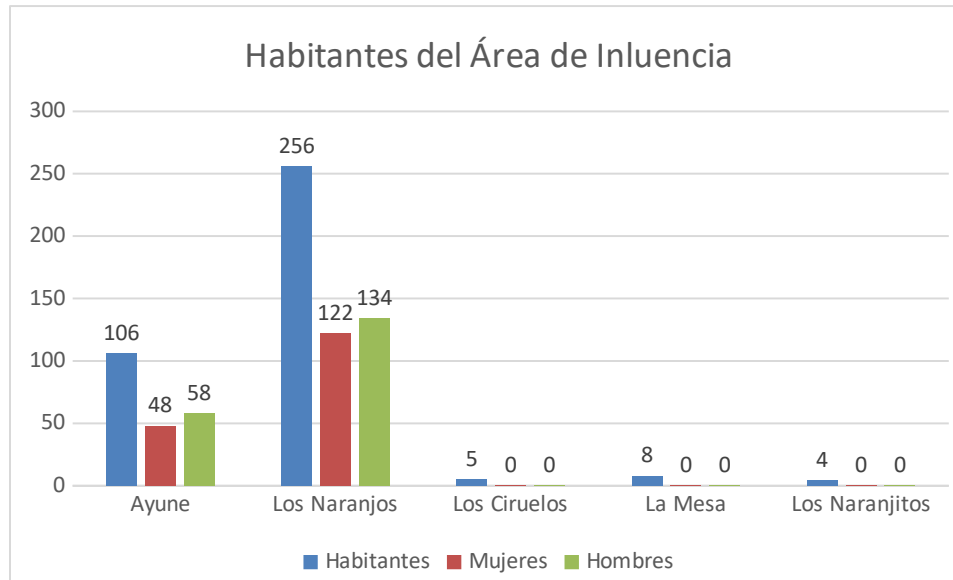
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

## NÚMERO Y DENSIDAD DE HABITANTES

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

Localidad	Habitantes	Mujeres	Hombres
El Dorado	14772	7516	7256
El Higueral	1800	863	937
Nuevo Higueral	192	192	208
El Higueral	4	4	7

Tabla 37. Localidades y densidad de habitantes.



INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2020.*

### MARGINACIÓN

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

Indicadores de Marginación, 2015

Indicador	Valor
Índice de marginación	-1.49700
Grado de marginación (*)	Muy bajo
Lugar a nivel estatal	17
Lugar a nivel nacional	2342

Tabla 38. Indicadores de marginación.

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2015

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

Tabla 39. Indicadores porcentuales de características seleccionadas.

Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2015

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

Con piso de tierra	1.78
--------------------	------

Tabla 40. Distribución porcentual de servicios en las viviendas.

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

**Fuente:** CONAPO

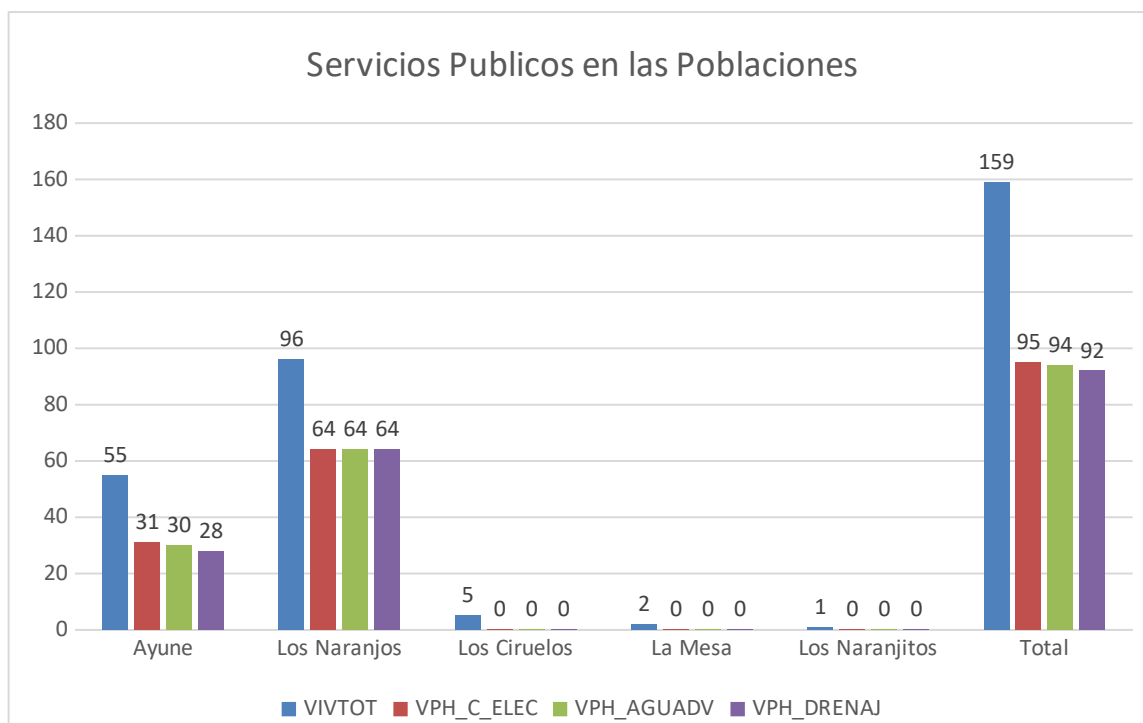
### VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS

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

LOCALIDAD	VIVTO T	VPH C ELEC	VPH AGUADV	VPH DRENAJ
El Dorado	5059	4100	4032	4074
El Higueral	558	484	474	479
Nuevo Higueral	113	95	93	95
El Higueral	5	4	4	1
<b>Total</b>	<b>5735</b>	<b>4683</b>	<b>4603</b>	<b>4649</b>

Tabla 41. Servicios Públicos en comunidades aledañas.  
 (INEGI) Censo de Población y Vivienda 2020.





## Servicios en la vivienda

### Bienes materiales

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

Tabla 42. Bienes materiales en las viviendas.  
(INEGI) Censo de Población y Vivienda 2020

## URBANIZACIÓN

### Vialidades de Acceso al área de proyecto.

VIALIDAD	LIMITES
Carretera El Dorado - El Higueral.	Desde: Salida Sur de El Dorado. Hasta: El puente vado del Río San Lorenzo y seguir por la margen derecha

	del río aguas abajo.
Camino de terracería	Desde: Del puente del Río San Lorenzo avanzar sobre la margen derecha 1,369 m. Hasta: Llegar a la zona del proyecto de extracción.

Tabla 43.- Vialidades al área del proyecto.

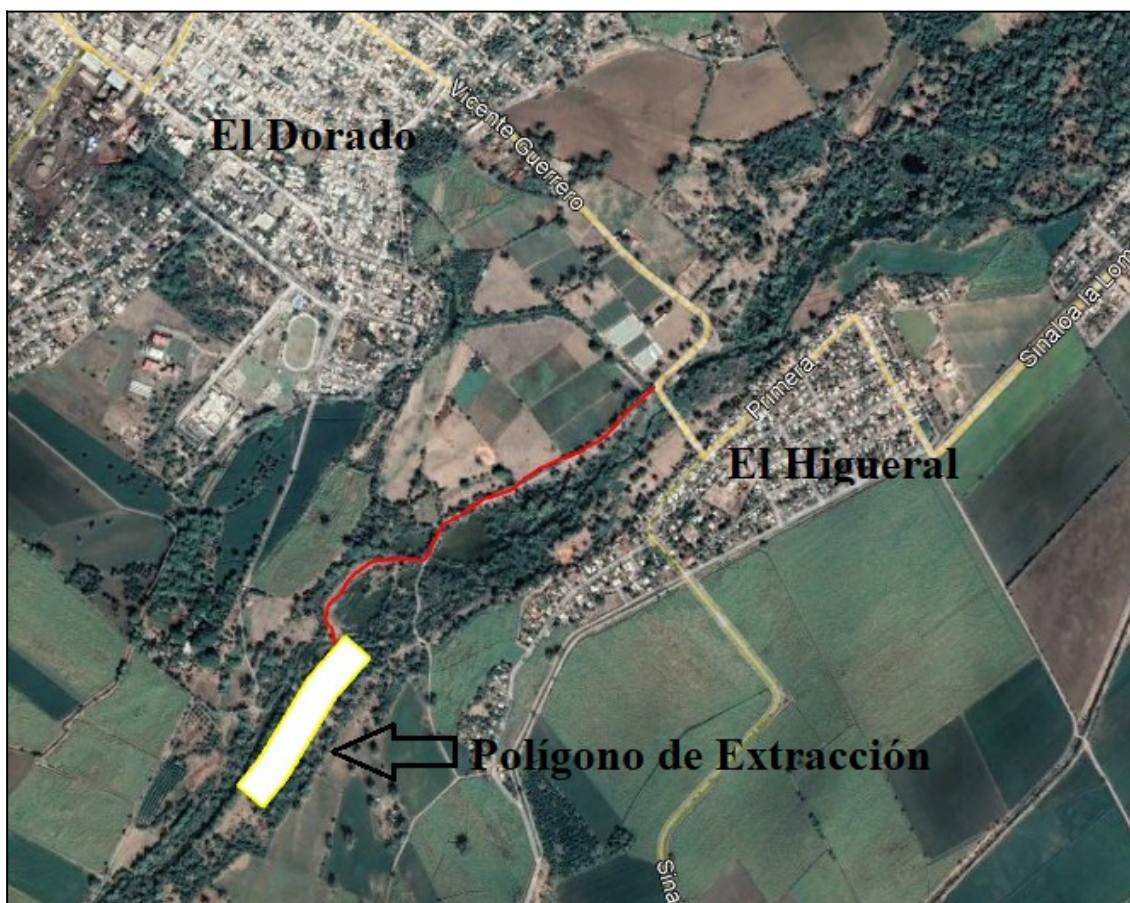


Imagen No. 43.- Acceso al área del proyecto.

## ASPECTOS ECONÓMICOS

### Principales Actividades Productivas:

#### Agricultura

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

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

### **Ganadería**

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

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

### **Industria**

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

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

### **Comercio**

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

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

Localidad	Activa	Inactiva	Ocupada	Desocupada
El Dorado	7095	4651	7035	60
El Higueral	995	448	987	8
Nuevo Higueral	166	150	164	2
El Higueral	5	3	5	0
<b>Total</b>	<b>8261</b>	<b>5252</b>	<b>8191</b>	<b>70</b>

Tabla 44. Características Económicas de la Población.  
Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI).

### FACTORES SOCIOCULTURALES

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

### Nivel Educativo

LOCALIDAD	Pob. de 15 y más analfabeta	Pob. de 15 y más con primaria completa	Pob. de 15 y más con secundaria completa	Pob. de 18 y más con educación pos básica superior	Grado promedio de escolaridad
El Dorado	386	1372	1901	5325	9.95
El Higueral	112	166	279	400	7.88
Nuevo Higueral	33	31	59	83	7.28
El Higueral	2	0	1	1	7.28
<b>Total</b>	<b>533</b>	<b>1569</b>	<b>2240</b>	<b>5809</b>	<b>30.4</b>

Tabla 45. Nivel Educativo.

Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI).

### IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL.

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en la zona rural cerca del poblado El Higueral, Municipio de Culiacán, donde hay influencia vehicular por la corta distancia que se encuentra el proyecto de la ciudad de Culiacán, aun así, la generación de emisiones a la atmosfera es mínima y no existen barreras físicas que interfieran a los vientos, lo cual permite un continuo recambio de las masas de aire. Por lo tanto, la calidad del aire en el sitio del proyecto es buena.

### MEDIO ABIÓTICO

#### Clima:

El Municipio de Culiacán se caracteriza por presentar dos regiones climáticas bien diferenciadas que, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García corresponden a las siguientes formulas climáticas: BS1(h')hw, el cual pertenece al grupo de

climas cálido subhúmedo, con lluvias en verano y una muy escasa precipitación en el invierno y AW0, caracterizado por ser un clima de tipo cálido, correspondiendo al más seco de los subhúmedos, con lluvias en verano y escasas en invierno. Corresponde al sistema ambiental y a la zona de establecimiento del proyecto el tipo **BS0(h')hw**, mismo que abarca la mayor parte de la zona costera del estado de Sinaloa, zona denominada como Llanura Costera del Pacífico. El tipo A se presenta en las zonas serranas del municipio de Culiacán donde se tienen elevaciones considerables y muy variables sobre el nivel del mar.

El tipo de clima al que pertenece el sistema ambiental es: **BS 0 (h')h w Seco cálido**.

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

w= régimen de lluvia de verano, cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del periodo de mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año.

#### **Geología:**

La zona donde se localiza el área del proyecto de acuerdo al Servicio Geológico Mexicano corresponde a depósitos cuaternarios del holoceno, donde se encuentra el tipo de roca sedimentaria.

Geológicamente hablando, el suelo donde se encuentra (de acuerdo al Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales Escala 1: 250,000 Serie I del INEGI) es aluvión, el cual se forma por el depósito de materiales sueltos (gravas y arenas) provenientes de rocas preexistentes, que han sido transportados por corrientes superficiales de agua. También incluye a los depósitos que ocurren en las llanuras de inundación y los valles de los ríos.

**Características del relieve:** específicamente el área en estudio presenta una pendiente bastante suave, con una inclinación promedio del 1.5% al -2.2%, con pedregosidad y una conformación de aluvión.

**Presencia de fallas y fracturas:** Una fractura es una ruptura de la corteza en la que no ha habido desplazamiento entre los bloques, mientras que una falla es la ruptura de la corteza en donde sí ha habido desplazamiento entre los bloques.

La región está afectada por sistema de fallas normales, que constituyen series de fosas y pilares de manera escalonada. Muchos de las dislocaciones favorecen el emplazamiento de ríos como San Lorenzo, Elota y Verde (SGM, 1999). En el sistema ambiental y en el área del proyecto no existe presencia de fallas y fracturas, las más cercanas se encuentran más adentro del estado, donde se va alejando la costa y comienza la Sierra Madre Occidental, las cuales en su mayoría presentan una orientación NW-SE, siguiendo la línea costera.

#### **Geomorfología:**

El relieve del municipio se encuentra bien definido por una parte montañosa y la planicie costera; la región fisiográfica de los altos es una porción relativamente grande que forma parte de la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre Occidental, que presenta alturas de 300 a 2,100 metros sobre el nivel del mar.

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 la luz por el descenso del nivel del mar.

**Aire:**

Calidad atmosférica de la región, no está determinada por falta de datos, en la región existen dos estaciones de monitoreo para partículas suspendidas, sin embargo, ninguna estación cuenta con datos disponibles hasta el momento.

**El suelo:**

Para la identificación de los suelos en el sistema ambiental se utilizó la Carta Edafológica G1310 Culiacán Escala 1: 250,000 Serie II del INEGI. Se expusieron 5 perfiles de suelos, mediante los cuales se clasificaron como Arenosol, Chernozem, Cambisol, Solonchak y Vertisol. En la zona del proyecto el suelo se clasifica como Solonchak Hipersódico de textura media.

De acuerdo al INEGI, los Solonchaks (del ruso sol, sal y chak, zona salada) son suelos con enriquecimiento en sales fácilmente solubles en algún momento del año, formadas en ambientes de elevada evapotranspiración. Las sales son apreciables cuando el suelo está seco y en la mayoría de las veces precipitan en la superficie formando una costra de sal. Las sales afectan la absorción de agua por las plantas y afectan el metabolismo del nitrógeno. Algunos métodos de control son el riego y uso de yeso combinado. Existen dos patrones de distribución principal: los Solonchaks de influencia marina, especialmente en los deltas del río grande de Santiago, Altar y San Sebastián Vizcaíno, diversos deltas de Sonora y Sinaloa. Los Solonchaks continentales con extrema evapotranspiración, por ejemplo: en la Laguna de Mayrán y las Sierras Transversales de la Sierra Madre Oriental; además de compartir los mismos tipos de vegetación que los Solonetz.

Los cauces de los ríos se caracterizan 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, cercanos 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.

**El agua superficial:**

La cuenca hidrológica Río San Lorenzo 2 drena una superficie de 1,549.17 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Culiacán, al Este por las cuencas hidrológicas Río Elota y Río San Lorenzo 1 y al Sur por la zona de esteros y Marismas Nacionales y por el Océano Pacífico (DOF).

La cuenca del río San Lorenzo manifiesta una red de drenaje bastante definida de tipo dendrítico ya que viene a formar una mano extendida, siendo equivalentes los afluentes del río principal, a cada uno de los dedos de la mano (Errazuriz, y otros, 1998).

Es el tipo de drenaje fluvial más común que existe. La palabra dendrítico procede del griego *dendron*, que significa árbol, debido a la semejanza que este tipo de drenaje tiene con un árbol y sus ramas, las cuales forman sus tributarios o afluentes.

De acuerdo a la Red Hidrográfica Escala 1: 50,000 Edición 2.0 del INEGI, el cauce principal es una corriente de 5to. orden como se muestra en la siguiente imagen.

#### **Aguas Subterráneas:**

- Localización del recurso.

Profundidad y dirección:

La profundidad del manto freático en la zona del proyecto tiene una profundidad que varía de 6 metros hasta 9 mts. Conforme se aleje de los cuerpos de agua. La dirección del flujo es de Noreste a Suroeste, es decir de la Sierra a la Costa. El principal acuífero es el del Río San Lorenzo.

- Usos principales.

Los principales usuarios de aguas subterráneas, son los módulos de riego, estimando que los propietarios de pozos particulares de uso agrícola, así como para el servicio público urbano de los principales centros de población, tienen asignado el resto del volumen de este acuífero, aunque existen otros aprovechamientos de diversos usos, que se encuentran irregulares y en proceso de trámite para su concesión correspondiente.

- Acuíferos.

Dentro del distrito de riego 010, se localizan 3 acuíferos de importancia, estos son: Acuífero del Río Culiacán, Acuífero del Río San Lorenzo y Acuífero del Río Mocerito. El Proyecto en estudio se encuentra en el Acuífero del Río San Lorenzo.

#### **MEDIO BIÓTICO**

**Vegetación:** Dentro del predio existe vegetación que año con año es arrastrada por las avenidas extraordinarias del río San Lorenzo ya que el predio se encuentra por completo dentro del cauce. Esta vegetación consta de algunas especies arbóreas como Guamúchil, Sauce y arbustivas como Vinolo, Vinorama, con la ejecución del proyecto y la reforestación se recupera totalmente la ribera realizando nuevamente sus servicios ambientales: La captura y filtración de agua, mitigación de los efectos de cambio climático, generación de oxígeno, protección de la biodiversidad, retención de suelos, refugio de fauna silvestre y belleza escénica.

**Fauna:** Los ríos son importantes corredores biológicos por lo tanto aun y no se tengan presencia de madrigueras, nidos, entre otras evidencias indirectas, se puede observar escasa fauna en el área. Al igual que la flora, la fauna se encuentra impactada debido a espacios reducidos que usan como hábitat.

**Paisaje:** El paisaje al estar impactada la flora y al presentar erosión los suelos, este se encuentra con una baja calidad escénica paisajística, debido a que sus componentes se encuentran impactados.

Con la ejecución del proyecto y con la aplicación de las medidas de mitigación, como es la reforestación el paisaje se recuperará rápidamente, debido a que la vegetación riparia es de fácil crecimiento y propagación.

### **ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.**

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

Los núcleos de población más cercanos al proyecto constituyen una población de 16,983 habitantes de los cuales 8261 son económicamente activos (PEA).

El municipio de Culiacán tiene un total de 281,567 viviendas particulares de las cuales 137,551 viviendas (48.85 %) del total de vivienda particulares habitadas disponen de computadora, tablet o laptop; 84,854 (30.13%) disponen de línea telefónica fija, 267,476 (94.99%) disponen de celular y 175,867 (62.46 %) disponen de internet. Además de que las poblaciones cercas del área del proyecto 95 cuentan con servicio de energía eléctrica, 94 con agua y 92 con drenaje.

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



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

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

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

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

#### **V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.**

##### **Factores Abióticos.**

**Agua Superficial y Subterránea:** Este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental al acuífero, originado por el derrame de combustible o aceites.

**Drenaje vertical del suelo:** Nos indica la capacidad del suelo para generar el proceso de infiltración de aguas superficiales hacia el subsuelo.

**Erosión del suelo:** El proceso de erosión del suelo es un indicativo, en base al desarrollo de las actividades del proyecto.

**Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce:** Se determina la calidad de conducción de los escurrimientos sobre el suelo del proyecto, en función de las actividades a desarrollar con el proyecto.

**Componentes fisicoquímicos del suelo:** Este factor será indicativo del grado de transformación que pueda sufrir la constitución del suelo; característica aluvial y arenosa se modificará en las áreas donde se explotará el banco.

**Calidad del aire en la atmósfera:** La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por las fuentes emisoras y las obras del proyecto.

**Visibilidad de la atmósfera:** Es considerada como un indicador indirecto del grado de contaminación en la atmósfera, muy relacionado con la calidad del aire; se toma en cuenta nuevamente la generación de emisiones a la atmósfera por parte del proyecto.

**Estado original del paisaje:** Es un factor totalmente apreciativo, indicador del grado de perturbación o modificación que sufre el paisaje respecto a su condición original.

**Microclima:** Es un indicador del grado de alteración de la capa vegetal y contaminación de la atmósfera por emisiones.

#### **Factores Bióticos.**

**Distribución y abundancia de la flora:** La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto está causando algún impacto dentro del área.

**Distribución y abundancia de fauna:** La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto está causando algún impacto dentro del área.

**Flora:** Este factor es también indicativo del grado de transformación y erosión del suelo, sus condiciones para el desarrollo y conservación de la flora.

**Fauna:** Es un indicador del grado de alteración del área con el desarrollo del proyecto.

#### **Factores Socioeconómicos.**

**Calidad de vida:** Este factor será considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de las zonas de influencia del mismo.

**Generación de empleos:** Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas a nivel local, a través de la generación de empleo.

**Desarrollo económico regional:** Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas de la región, a través de la reactivación económico y el desarrollo sectorial.

### **V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.**

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>INDICADOR DE IMPACTO</b>
Agua superficial y subterránea.	Alteración y contaminación potencial del acuífero, y el agua superficial que conduce el cauce del Río San Lorenzo.
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

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
	proyecto.
Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce.	Capacidad hidráulica del cauce.
Componentes físicoquímicos del suelo.	Alteración potencial a la constitución del suelo.
Calidad del aire en la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Visibilidad de la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Estado original del paisaje.	Alteración del entorno original.
Distribución y abundancia de la flora.	Afectación a la cobertura vegetal.
Distribución y abundancia de la fauna silvestre.	Afectación de la fauna silvestre.
Hábitat de flora.	Alteraciones del suelo.
Hábitat de Fauna.	Alteración potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción.
Calidad de vida.	Modificación potencial del bienestar social (variación en la calidad de vida).
Empleo Local.	Modificación potencial al empleo de la localidad inmediata.
Desarrollo económico regional.	Modificación potencial del flujo económico regional.

Tabla 46.- Lista de indicadores de impacto.

### V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

#### V.1.3.1. CRITERIOS.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

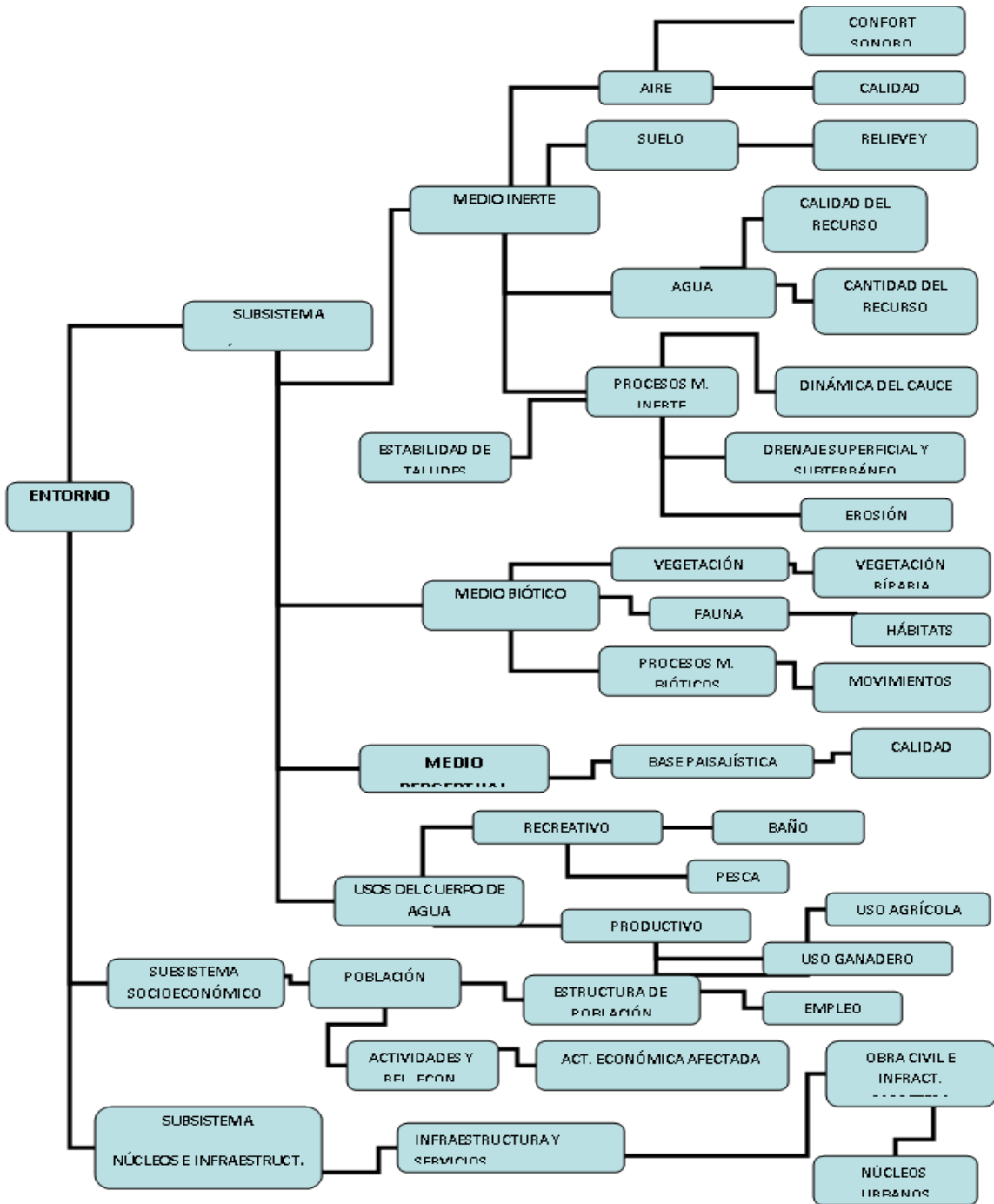
- Características Físico-Químicas.
- Características Biológicas.
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales).
- Relaciones Ecológicas.

Se planearon 3 actividades (Preparación del sitio, Operación y Mantenimiento y Abandono).

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

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

#### **ÁRBOL DE FACTORES AMBIENTALES**



**MATRIZ DE LEOPOLD.**

--	--	--

COMPONENTES/EMISORES DE IMPACTO			PREPARACIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO	
Simbología:			Retiro de Vegetación	Limpieza de Área	Generación de Residuos Sólidos, Peligrosos y Aguas Residuales	Contratación de personal	Funcionamiento de la maquinaria	Circulación de la maquinaria	Extracción de los materiales pétreos	Generación de Residuos Sólidos, Peligrosos y aguas Residuales	Retiro de maquinaria, vehículos y personas	Restauración del sitio
A: Impacto ambiental adverso significativo.												
a: Impacto ambiental adverso no significativo.												
B: Impacto ambiental benéfico significativo												
b: Impacto ambiental benéfico no significativo.												
--- Ausencia de impacto												
FACTORES ABIÓTICOS.	Agua	Recarga de Agua	a	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		Calidad superficial	---	---	---	---	---	---	a	---	b	---
		Funcionamiento hidráulico del río	---	b	---	---	---	---	B	---	---	---
	Suelo	Drenaje vertical	a	---	---	---	---	---	a	---	---	B
		Erosión	a	---	---	---	---	a	a	---	---	B
		Calidad	---	---	a	---	---	---	---	a	---	B
	Atmósfera	Calidad del aire.	a	---	---	---	a	---	---	---	b	B
		Confort sonoro	a	---	---	---	a	---	---	---	---	---
	Paisaje	Condición original	a	---	---	---	---	---	---	---	b	B
	FACTORES BIÓTICOS	Flora	Estructura poblacional	a	---	---	---	---	---	---	---	---
Fauna			Estructura poblacional	a	---	---	---	---	---	---	---	---
		Hábitat	a	---	---	---	---	---	---	---	---	B
FACTORES SOCIO ECONÓMIC	Social	Salud y Seguridad	---	---	---	---	---	---	a	---	---	---
		Económico	Empleo local	---	---	---	---	---	---	b	---	---
	Desarrollo regional.		---	---	---	---	---	---	---	B	---	---

Tabla 47.- Matriz de Leopold.

### VALORACIÓN DE IMPACTOS:

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o



severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen (Gómez Orea, 2003).

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

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

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

#### **Índice de incidencia:**

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

#### **Atributos:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
	Media	2	
	Difícil	3	
Continuidad	Continuo	3	
	Discontinuo	1	
Periodicidad	Periódico	3	
	Irregular	1	

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

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

**Valor de los impactos:**

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

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

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

**DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS.**

## I.- Preparación del Sitio.

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

a) Se generará un impacto adverso al retirar los árboles ya que estos cumplen varias funciones, entre ellas la de filtrar el aire, tomando en cuenta que la proyección de árboles a retirar en el área del proyecto es de 32 árboles que están dispersos a lo largo del proyecto, esta es una cantidad baja, el impacto baja en proporción a esto.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

c) Magnitud: Se tiene contemplado retirar vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, esta es una cantidad baja, en proporción a esto la magnitud baja.

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de árboles	0.20	0.39	0.08

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

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

a) Descripción: Esta afectación es de carácter temporal;

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

c) Magnitud: Tomando como referencia que en la zona existen otros bancos de extracción de materiales los cuales generan ruidos, además del poblado El Higueral, el confort sonoro en el área es regular; le podemos dar una calificación de 0.70 inicial y considerar una 0.50 por el retiro de vegetación.

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria	0.30	0.08	0.056

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

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

a) Descripción: El retiro de vegetación genera erosión en los suelos debido al arrastre de partículas por la acción dinámica del agua, pero en este caso se retirarán 32 árboles, vegetación herbácea y arbustiva y se encuentran en el cauce del río, donde se llevará a cabo la extracción y aprovechamiento de material, ya que estas acciones forman parte del proyecto en estudio.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$ )		35
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.42</b>

c) Magnitud: El suelo actualmente en el sitio del proyecto presenta leves erosiones por retiro de vegetación y a zonas a la extracción de materiales en el río, con esto se considera un valor para este de 0.7, con la ejecución del proyecto se eliminará la vegetación del área, pero también el elemento suelo por la ampliación del cauce, entonces podemos considerar un valor para la calidad del suelo con la ejecución del proyecto de 0.5.

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.20	0.42	0.084

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

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

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.20	0.50	0.10

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

c) Magnitud: Tomando en cuenta la alta permeabilidad del suelo, se determina que la vegetación en este caso no es fundamental para afectar el drenaje vertical del mismo por su alta porosidad, considerando esto se toma una magnitud del sistema natural del 0.70, y con el retiro de vegetación del 0.50.

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.20	0.55	0.11

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



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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Peligrosos	Residuos Sólidos	Aguas Residuales
		Signo	Positivo, Negativo	-
Inmediatez	Directo, Indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, Acumulativo	3	3	1
Sinergia	Leve, Media, Fuerte	2	2	2
Momento	Corto, Medio, Largo	1	1	2
persistencia	Temporal, Permanente	3	1	3
Reversibilidad	A corto, Mediano y Largo Plazo	2	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, Difícil	2	2	2
Periodicidad	Periódico, Irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, Discontinuo	1	1	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		42	36	37
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)</b>		<b>0.61</b>	<b>0.45</b>	<b>0.47</b>

c) Magnitud.

**Residuos Peligrosos:** No existen fuentes de información sobre contaminación de suelo por residuos peligrosos en el área del proyecto, sin embargo, con la operación de la extracción de material por bancos en el sistema ambiental se le asigna un valor de 0.60; mientras que con la ejecución del proyecto se generaría riesgo de derrames de aceites, gasolina, grasa etc. Por el funcionamiento de la maquinaria Para lo cual se le asigna un valor de 0.20.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
<b>Suelo</b>	0.60	0.30	0.30

**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>	0.60	0.45	0.15

**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	0.90	0.50	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Residuos Peligrosos	0.30	0.61	0.18
Residuos Sólidos	0.15	0.45	0.06
Aguas Residuales	0.40	0.47	0.19

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

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

a) Descripción:

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Largo Plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		35
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.42</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 0.60, y con la ejecución del proyecto el cual mejorará mucho su funcionamiento al limpiarse se considera 0.90.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Funcionamiento Hidráulico del río.	0.40	0.90	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro basura y restos de materia orgánica	0.30	0.42	0.13

**R:** El impacto se enjuicia como **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

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

a) Descripción: Impacto producido sobre la estructura poblacional de la flora existente en el área del proyecto y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de desmonte.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		36
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)</b>		<b>0.45</b>

d) Magnitud. Para determinar la magnitud de impacto sobre la vegetación se considera la densidad de vegetación presente en el área del proyecto y la presencia de alguna especie enlistada en la norma, para lo cual se considera un valor actual sobre este sistema de 0.50 y con el desarrollo del proyecto de 0.30.

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

d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.20	0.45	0.09

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

b) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre la fauna se considera las presiones que se ejercen sobre ella por el desarrollo de las actividades antropogénicas, así como el grado de perturbación de la zona y el estatus en las que se encuentran, considerando que en el área de estudio **se encontraron algunas especies con categoría de riesgo** según la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, por lo que se considera un valor actual de 0. y con la ejecución del proyecto de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estructura poblacional y especies en la norma	0.70	0.30	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.40	0.55	<b>0.22</b>

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Largo Plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		32
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{nim} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.34</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 y la poca diversidad de fauna existente.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Hábitat de la Fauna	0.60	0.10	0.50

d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.50	0.34	0.17

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

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

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

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

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

## II.- Operación y Mantenimiento.

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto Plazo	3

Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		39
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)</b>		<b>0.53</b>

c) Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor de 0.60, o sea que es de calidad media, tomando en cuenta que solo estará operando una excavadora y un camión la magnitud con el proyecto es 0.40.

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria.	0.20	0.53	0.11

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

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

a) Descripción: La maquinaria que estará operando para la extracción y transporte del material pétreo aun y esté en buenas condiciones genera ruido.

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos defintorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Corto Plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		22
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)</b>		<b>0.08</b>

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

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

d) Valor final / evaluación.

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

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

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

#### 14.- Impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.

a) Descripción: Impacto producido por la circulación de maquinaria para el transporte del material, los caminos presentan compactación y cambio en la forma superficial (ondulaciones) por el paso de la maquinaria.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Largo Plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Corto Plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		32
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)</b>		<b>0.34</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 0.7, y con la ejecución del proyecto el cual tendrá circulación de equipo podemos estandarizar que se tienen un valor de 0.4

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria	0.30	0.34	0.10

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

c) Magnitud: El agua del Río San Lorenzo presenta generalmente un gran número de sólidos suspendidos debido a la falta de vegetación en gran parte de las riberas y a las avenidas

máximas en época de lluvias, lo cual ocasiona la erosión de los suelos, por lo cual se le puede asignar un valor a este elemento de 0.70, con el dragado del río se tendrán un gran número de partículas suspendidas en un radio aproximado alrededor de la draga de 10.0, dispersándose en base a las corrientes que son pocas en gran parte del año, por lo que le asignamos un valor de 0.30 con la ejecución del proyecto.

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.40	0.76	0.30

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		51
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</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.	0.40	1.00	0.60

e) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material, ampliación del cauce.	0.60	0.84	0.51

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

**17.- Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y de la recarga de los acuíferos debido a la extracción de los materiales pétreos a una profundidad de 3 m tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.**

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		46
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.71</b>

c) Magnitud: Tomando la alta permeabilidad del suelo presente en el área la cual tienen una alta capacidad de drenado vertical y que las partes altas de las cuencas son zonas de recarga permanentes de los acuíferos, sin embargo, el río se encuentra encausado en la zona por lo que podemos asignar un valor actual de recarga de los acuíferos y su nivel freático de 8.0. Con la

ejecución del proyecto el cual ocasionara el drenado del agua en forma horizontal hacia el río puesto que se tendrá una cota más baja para su nivel freático se considera un valor de 0.5 ya que se dragará 3 metro sobre el nivel mínimo, de igual forma se toma en cuenta el grado de saturación de agua que presenta el suelo en la zona la cual es alta, por consiguiente, los volúmenes de agua en los acuíferos son buenos.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Drenaje vertical, recarga de acuíferos.	8.0	0.5	0.30

d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material a una profundidad de 1.50 m.	0.30	0.71	0.21

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

f) Magnitud: Considerando que esta acción solo se presenta al estar trabajando cerca del punto final de la sección marcada por CONAGUA como límite para el establecimiento de las riberas, y que actualmente los taludes de los ríos presentan erosión, debido a la deforestación y la acción dinámica del agua, asignaremos un valor inicial de 0.70,

considerando la ejecución del proyecto en el cual está considerado hacer terrazas y aumentar la capacidad de los cauces lo cual evita la erosión de los taludes, por lo que asignaremos un valor de 0.40:

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.30	0.63	0.19

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Peligrosos	Residuos Sólidos	Aguas Residuales
Signo	Positivo, Negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, Indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, Acumulativo	3	3	3
Sinergia	Leve, Media, Fuerte	2	2	2
Momento	Corto, Medio, Largo	1	1	2
Persistencia	Temporal, Permanente	3	1	3
Reversibilidad	A Corto, Mediano y Largo Plazo	2	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, Difícil	2	1	2
Periodicidad	Periódico, Irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, Discontinuo	1	1	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		45	33	43
<b>Incidenca estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)</b>		<b>0.68</b>	<b>0.37</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 el riesgo por derrames de aceites, gasolina, grasa etc. Para lo cual se le asigna un valor de 0.40.

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

**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	0.70	0.50	0.20

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

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

d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Residuos Peligrosos	0.20	0.68	0.14
Residuos Sólidos	0.20	0.37	0.07
Aguas Residuales	0.40	0.63	0.25

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Traf,	Emisiones a	Emisiones
		maquinaria	la atmósfera	de acústica
Signo	Positivo, Negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, Indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, Acumulativo	1	3	1
Sinergia	Leve, Media, Fuerte	1	2	2
Momento	Corto, Medio, Largo	2	2	2
Persistencia	Temporal, Permanente	1	1	1
Reversibilidad	A corto, mediano y largo plazo	1	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, Dificil	2	1	1
Periodicidad	Periódico, Irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, Discontinuo	3	1	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		27	34	28
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)</b>		<b>0.21</b>	<b>0.39</b>	<b>0.24</b>

c) Magnitud.

**Trafico de maquinaria y equipo:** El tráfico de la maquinaria es temporal ya que solo se presentará en la actividad de aprovechamiento y extracción, solo los camiones de carga y serán pocos.

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

**Emisiones a la atmósfera:** Se tendrán emisiones a la atmósfera debido al uso de maquinaria y equipo en la actividad de aprovechamiento de material.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.40	0.40

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

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

d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Trafico de maquinaria y equipo.	0.30	0.21	0.06
Emisiones a la atmósfera.	0.40	0.39	0.16
Emisiones de acústica.	0.20	0.24	0.05

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos 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 ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$ )		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, además de la existencia de otros bancos de extracción de material en la zona.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Nivel socioeconómico de la población.	0.70	0.90	0.20



d) Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de empleos	0.2	0.61	0.12

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Largo Plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		51
<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 de obra civil, la construcción y rehabilitación de las carreteras son de gran importancia se considera una magnitud:

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

d) Valor final / evaluación.

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

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

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

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Largo Plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		45
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}</math>)</b>		<b>0.68</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 generando dispersión de sólidos.

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

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

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

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)</b>		<b>0.76</b>

c) Magnitud: aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 0.70, o sea es de calidad media, tomando en cuenta que solo estará operando una excavadora, un cargador frontal y dos camiones la magnitud con el proyecto es 0.40.

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de la maquinaria y equipo	0.30	0.76	0.23

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación de las terrazas en ambas márgenes y reforestación de las mismas, se generará un impacto

**BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre el paisaje ya que este con la restauración del sitio se recuperará rápidamente.

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

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

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

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

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

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

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

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FACTORES AMBIENTALES</b>	<b>IMPACTO</b>
I PREPARACIÓN DEL SITIO	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	EROSIÓN DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	RECARGA DE AGUA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	DRENAJE VERTICAL DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FLORA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FAUNA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	HABITAT DE LA FAUNA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	PAISAJE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
II. APROVECHAMIENTO	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>
	DRENAJE VERTICAL DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	ESTABILIDAD Y EROSION DE LOS TALUDES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO

ACTIVIDAD	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO
O DE MATERIAL PETREO.	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	SALUD Y SEGURIDAD	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	NIVEL SOCIOECONÓMICO	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
III.ABANDONO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AIRE	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL PAISAJE	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	SUELO (EROSIÓN)	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	DRENAJE VERTICAL	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	CALIDAD DEL SUELO	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	AIRE	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	PAISAJE	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	FLORA	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	FAUNA	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
HABITAT DE LA FAUNA	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>	

Tabla 48.- Resumen de impactos.

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

#### MATRIZ DE CRIBADO

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO.	La ampliación del cauce Río San Lorenzo, ayudara a evitar las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas extraordinarias, que afectan directamente e indirectamente a los agricultores de la zona.
FLORA	Del área del proyecto se retirará 32 árboles y vegetación de tipo arbustiva y herbácea anuales.
FAUNA	Se desplazará del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles, a las especies sujetas a algún estatus se elaborará un plan de rescate y reubicación.
AIRE	Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada, la cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m <sup>-1</sup> ) de coeficiente de absorción de luz.
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	Se beneficiarán los habitantes de los poblados cercanos al área del proyecto.

Tabla 49.- Matriz de cribado.

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

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

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

#### I. Preparación del Sitio.

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

Se hará una reforestación de forma lineal a cada tres metros en ambos márgenes del Río San Lorenzo, siendo una longitud total a reforestar de **1,100.00** m, el total de plantas será **367** de vegetación nativa de la zona como medida de mitigación por el retiro de vegetación existente en el área del proyecto “Extracción de Materiales Pétreos en el Río San Lorenzo; Banco El Higueral” Municipio de Culiacán, en el Estado de Sinaloa.

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

Nombre común	Nombre científico	Plantas a Reforestar
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	150
Sauce	<i>Salix nigra</i>	110
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	82
Higuera	<i>Ficus insipida</i>	25
<b>Total</b>		<b>367</b>

La reforestación se establecerá en el primer año. Para favorecer el establecimiento de los individuos en el programa se realizará la reforestación durante el periodo de lluvia y cada año al inicio de esta época se hará la reposición de ejemplares muertos al menos los primeros 3 años tras el establecimiento, hasta lograr al menos un 80% de sobrevivencia, se propone considerar un 20% de reposición para esta acción; resultando un total 74 ejemplares adicionales a la meta inicial.

Acción	Planta requerida
Reforestación	367
Reposición	74
<b>Total</b>	<b>441</b>

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

LINEA DE REFORESTACION MARGEN IZQUIERDA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				5	2,689,591.50	260,125.75
5	6	N 40°53'56.98" E	104.49	6	2,689,670.48	260,194.16
6	7	N 32°22'05.04" E	285.85	7	2,689,911.91	260,347.19
7	8	N 42°06'50.99" E	158.6	8	2,690,029.56	260,453.54
<b>LONGITUD = 548.93 m</b>						

Tabla No.50. Coordenadas del polígono de la reforestacion margen izquierda.



LINEA DE REFORESTACION MARGEN DERECHA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,690,103.33	260,371.95
1	2	S 42°06'51.05" W	167.12	2	2,689,979.35	260,259.87
2	3	S 32°22'04.99" W	286.91	3	2,689,737.02	260,106.27
3	4	S 40°53'57.01" W	97.03	4	2,689,663.68	260,042.74
<b>LONGITUD = 551.07 m</b>						

Tabla 51.- Coordenadas del poligono de la reforesatcion margen derecha.

POLIGONO	LONG. (m)	PLANTAS A REFORESTAR A CADA 3 m	%
LINEA DE REFORESTACION MARGEN IZQUIERDA	548.93	183	49.86
LINEA DE REFORESTACION MARGEN DERECHA	551.07	184	50.14
<b>TOTAL</b>	<b>1,100.00</b>	<b>367</b>	<b>100</b>

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
<b>Reforestación</b>				
Compra de planta	Pza.	367	50	18,350.00
Traslado de la planta	Pza.	367	2.00	734.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	367	15	5,505.00
Terrazas Individuales	Pza.	367	10	3,670.00
Herramientas	Paquete	1	4,000.00	4,000.00
Supervisor	Días	6	1,000.00	6,000.00
<b>Subtotal</b>				<b>38,259.00</b>
<b>Reposición año 1</b>				
Compra de planta	Pza.	25	50	1,250.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	25	15	375.00
Terrazas Individuales	Pza.	25	10	250.00
Supervisor	Días	2	500.00	1,000.00
<b>Subtotal</b>				<b>2,875.00</b>
<b>Reposición año 2</b>				

Compra de planta	Pza.	25	50	1,250.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	25	15	375.00
Terrazas Individuales	Pza.	25	10	250.00
Supervisor	Días	2	500.00	1,000.00
<b>Subtotal</b>				<b>2,875.00</b>
<b>Reposición año 3</b>				
Compra de planta	Pza.	24	50	1,200.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	24	15	360.00
Terrazas Individuales	Pza.	24	10	240.00
Supervisor	Días	2	500.00	1,000.00
<b>Subtotal</b>				<b>2,800.00</b>
<b>Mantenimiento al final del proyecto</b>				
Mantenimiento y deshierbe a los cajetes	Pza.	367	30	11,010.00
Elaboración de Informe	Pza.	20	4,000.00	80,000.00
<b>Subtotal</b>				<b>91,010.00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>137,819.00</b>

Tabla 52.- Costos programa de reforestación.

(Se anexa plano PL-02) y Programa de Reforestación.

**Costo de la medida: \$ 137,819.00 (Ciento treinta y siete mil ochocientos diecinueve pesos 00/100 M.N).**

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

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

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

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

**3.- Medida de prevención del impacto producido sobre el suelo debido al retiro de vegetación.**

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

Los trabajos de extracción se suspenderán temporalmente en época de lluvias, cuando se presentan grandes avenidas, evitando con esto la erosión de los suelos por falta de vegetación.

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

**4.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la recarga de agua (retención) debido al retiro de vegetación.**

Se hará una reforestación por ambas márgenes del río para mejorar y proteger el cauce y las riberas del río y con esto haya retención de agua para la recarga del acuífero.

**Costos de la medida:** El costo por reforestación esta descrito en la medida de mitigación No. 1.

**5.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo debido al retiro de vegetación.**

Como ya se mencionó en la medida No.1 Se hará una reforestación por ambas márgenes del Río San Lorenzo, la superficie total a reforestar es de 1,100.00 m (se anexa plano de reforestación).

**Costos de la medida:** El costo por reforestación esta descrito en la medida de mitigación No. 1.

**6.- Medida de prevención del impacto sobre el funcionamiento Hidráulico del río, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (troncos y ramas) arrastrada por el agua.**

Se retirará la basura que tiran los pobladores aledaños al río y se instalaran letreros para conservar limpias las áreas, se planteara el problema al H. Ayuntamiento de Culiacán para que se tomen medidas correctivas y de prevención para evitar el tiradero de basura.

**Costo de la medida de mitigación:**

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Mano de obra para la recolección de basura, considerando una cuadrilla de 4 personas.	día	5	1,000	4,000.00
Retiro de la basura en camión	Hr.	8	600	4,800.00
<b>Total</b>				<b>8,800.00</b>

Tabla 53.- Costos del impacto sobre el funcionamiento hidraulico del río.

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

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

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

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

**Costo de la medida:** No se genera costos adicionales.

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

El retiro de vegetación se realizará paulatinamente durante los 10 años del desarrollo del proyecto, para dar oportunidad de que la fauna se desplace a otros lugares seguros.

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

Cuadro de construcción del área de reubicación de la fauna:

LADO		RUMBO	DIST (m)	VERT	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	259,186.62	2,688,703.27
1	2	S 17°11'41.27" E	50.00	2	259,201.40	2,688,655.51
2	3	S 72°48'18.73" W	100.00	3	259,105.87	2,688,625.94
3	4	N 17°11'41.27" W	50.00	4	259,091.09	2,688,673.71
4	1	N 72°48'18.73" E	100.00	1	259,186.62	2,688,703.27
<b>ÁREA = 5,000.00 m<sup>2</sup></b>						

Tabla 54. Cuadro de construcción del polígono de reubicación de fauna.



Imagen No. 44.-Localización del área.

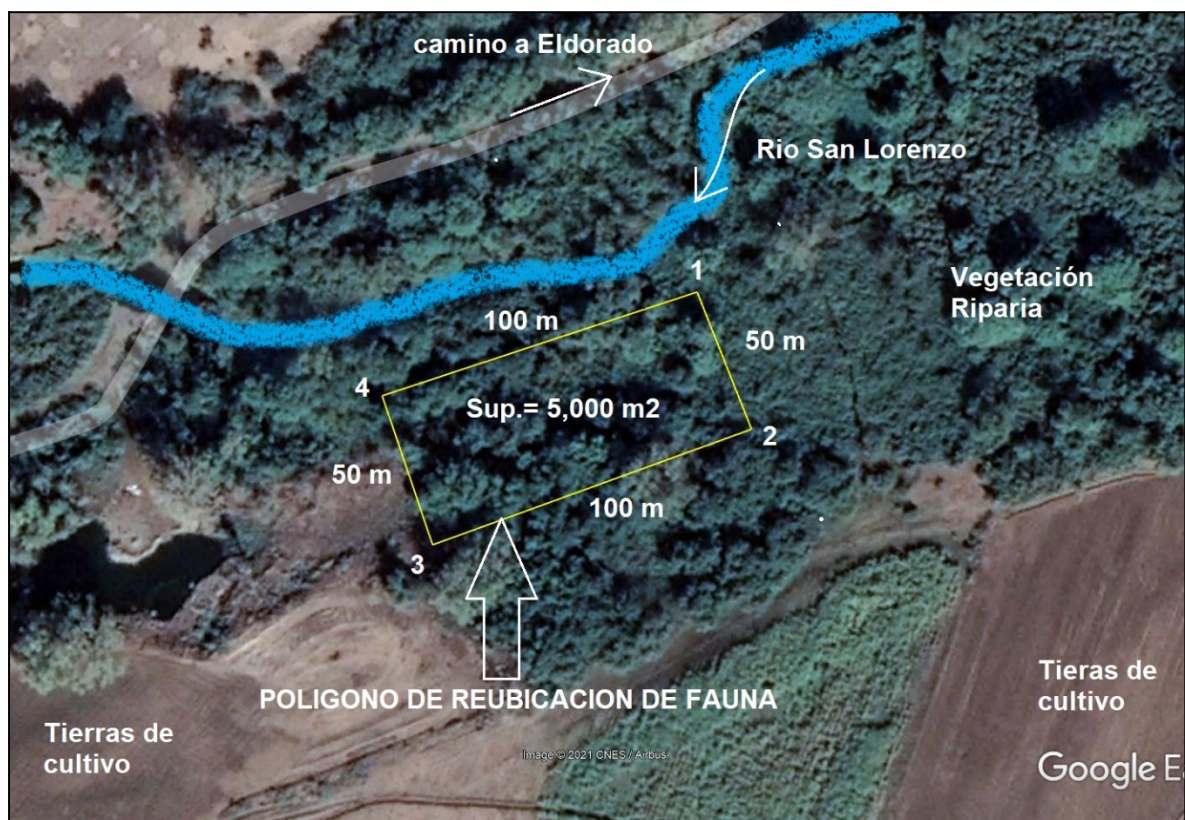


Imagen No. 45.-Imagen satelital del polígono de reubicación de la fauna.

Se anexa plan de Rescate y Reubicación de la Fauna.

**Costo de la medida:** Se está considerando el costo por los 10 años de extracción de materiales, además de capacitar a los trabajadores para el rescate de la fauna.

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U. (\$)	Importe
Técnico especializado	Mes	120	3,000.00	\$360,000.00
Curso de capacitación de los trabajadores	Día	5	1,000.00	\$5,000.00
Herramientas (Material para captura y reubicación)	Lote	1	10,000.00	\$10,000.00
<b>Total</b>				<b>\$ 375,000.00</b>

Tabla 55. Costo del programa de rescate y reubicación de fauna.

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

El sitio de reubicación de fauna se encuentra a 1,450 m del área del proyecto, en una superficie de 5,000 m<sup>2</sup> sobre el margen izquierdo del río San Lorenzo, con las mismas condiciones ambientales que las del sitio del proyecto.

- La vegetación colindante al área del proyecto se encuentra en buenas condiciones, lo cual garantiza la proporción de hábitat para la fauna silvestre.
- Se contempla establecer grupos de arbustos que sirvan de refugio y abrigo a reptiles, pequeños mamíferos y aves de sotobosque.

- Establecer árboles sustitutos o perchas enterrando árboles muertos. Estos sirven de posaderos para las aves rapaces y proveen el denominado efecto percha, consiste en la deposición de semillas dispersas por aves frugívoras al pie del árbol sustituto.
- Establecer estructuras para favorecer la nidificación de aves de gran tamaño, especialmente en ambientes con poca oferta de árboles grandes. Estas consisten en una plataforma de anidación sobre postes, cajas de anidación y cornisas protegidas.
- Establecer pircas o acúmulos de roca, especialmente para ser usada por reptiles

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

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

El proyecto contempla la recuperación del paisaje realizando la conformación de la cubeta del río mediante terrazas en la margen izquierda que será reforestada.

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



Terrazas.



Canal.

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

#### **Señalización.**

Se elaborará y colocarán letreros que contendrán los siguientes textos:

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

**Costo de la medida:**

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

Tabla 56. Costo de la medida del impacto producido al paisaje.

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

**II.- Operación y Mantenimiento.**

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

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

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

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO**

MAQUINARIA	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODO
EXCAVADORA CATERPILLAR 325 BL CON CAPACIDAD DE 1 <sup>1/2</sup> .	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 4 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
UN CAMIÓN DE VOLTEO INTERNATIONAL, 7 M <sup>3</sup> , MODELO 2008.	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 4 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual

Al momento de transportar el material el camión será cubierto con una lona para evitar la dispersión de partículas.

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





Imagen No. 46. Charolas metálicas.

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

**Costo de la medida:**

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Construcción de charolas	Pza.	4	400.00	1,600.00
<b>Total</b>				<b>1,600.00</b>

Tabla 57. Costo de la medida del impacto producido sobre la calidad del aire.

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

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

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

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

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

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

**Costo de la medida:**

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

Tabla 58. Costo del impacto producido sobre el suelo.

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

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

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

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

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

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

Antes de la ejecución del proyecto se tiene contemplado realizar pláticas con el personal que operará durante la ejecución del proyecto (Educación ambiental), sobre el impacto que genera no tener un manejo adecuado de los residuos tanto para el medio ambiente como en la salud. A continuación, se enlistan las medidas de mitigación a realizar durante la operación del proyecto de extracción de materiales pétreos en el Río Tamazula.

Residuo	Medida de mitigación
	Se instalarán dos depósitos para este tipo de residuos, con su respectiva leyenda para evitar confusión y mezcla de estos.

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

**Costo de la medida:**

<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P.U.</b>	<b>Importe anual</b>
Renta de letrina móvil	Mes	120	3,000	360,000.00
Botes para basura	Pza.	2	600	1,200.00
<b>Total</b>				<b>361,200.00</b>

Tabla 59. Costo del impacto generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales.

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

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

El proyecto tiene un largo de 550 m en los cuales se determinaron 29 secciones, cada sección presenta la formación de terrazas en ambas márgenes.

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

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

**17.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y de la recarga de los acuíferos debido a la extracción de los materiales pétreos a una profundidad de 3 m tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.**

Como ya se ha mencionado se tienen contemplada la reforestación en la terraza del proyecto en por el margen izquierdo que actuara como barrera, función que tienen actualmente la

vegetación para evitar la filtración (drenado) de agua de los acuíferos colindantes a la caja del río, los taludes de igual forma se reforestarán de manera natural con especies propias del ecosistema ripario, esta vegetación de igual forma actúa como barrera natural, formando un equilibrio entre el recurso hídrico, el funcionamiento del río y la biodiversidad presente en la ribera.

**Costos de la medida:** No se tendrán costos adicionales

#### **18.- Medida de prevención del impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del río debido a la extracción de los materiales pétreos.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Costo de la medida:**

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

Tabla 60. Costo del impacto producido sobre la salud y seguridad.

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

MEDIDA	CONCEPTO	COSTO
1	Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de árboles presentes en el área del proyecto.	\$137,819.00
6	Medida de prevención del impacto sobre el funcionamiento Hidráulico del río, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (truncos y ramas) arrastrada por el agua.	\$8,800.00
8	Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.	\$375,000.00
10	Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.	\$7,000.00
11	Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.	\$1,600.00
13	Medida de corrección del impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.	\$100,000.00
15	Medida de mitigación del impacto generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales en la operación del proyecto.	\$361,200.00
19	Medida de prevención del impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$994,419.00</b>

Tabla 61. Costo de las medidas de mitigación.

**SON: Novecientos noventa y cuatro mil cuatrocientos diecinueve pesos 00/100 M.N.**

**VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.**

Como un avance al método regular de evaluación del impacto ambiental, se incorpora en la metodología el análisis de “Impactos Residuales” que consiste en la determinación de aquellos

impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente al proyecto.

Tendrán posibilidades de persistir aquellos impactos que:

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

Todos los impactos analizados y evaluados en el capítulo V, se pueden mitigar en base a las medidas propuestas, dado que solo se generará un impacto adverso significativo sobre el hábitat de la fauna por el desarrollo del proyecto y con la reubicación y reforestación de las terrazas se amortiguará a mediano plazo.

### VI.2.1. Evaluación de impactos residuales:

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

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

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

Impacto	Descripción	Resultados
		preexistentes en el área la maquinaria debe someterse a mantenimiento inmediato, o en su caso ser remplazada.

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

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

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, las cuales son de uso pesado, y considerando que solo estará trabajando una excavadora, un cargador y dos camiones, no se producirán impactos significativos
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria pesada ha sido clasificado como no significativo, ya que no excederán los límites pre-existentes en el área.

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

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

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del agua, hasta que la calidad del mismo deje de cumplir con las normas existentes de control de calidad del agua.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de corriente que tiene el río, se trabajara en los meses de estiaje, que es cuando conduce poca agua, 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	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de corriente en el río, la cual conduce poca agua en época de estiaje y es cuando se llevarán a

Impacto	Descripción	Resultados
	agua no cumpla con las normas existentes de control de calidad del agua.	cabo los trabajos de extracción, 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 a lo evaluado la circulación de la maquinaria solo se realizará por los caminos existentes, no se producirán impactos significativos.
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la de alterar la forma superficial del suelo.	De acuerdo a lo evaluado y que la circulación de la maquinaria solo se realizara por los caminos existentes para no generar impactos, por lo tanto, este <b>impacto si 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.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en el paisaje, debido a las actividades antropogénicas principalmente a la tala de árboles.	De acuerdo a lo evaluado la calidad paisajística no se verá afectada con la realización de este proyecto, ya que el área se encuentra impactada; no se producirá impactos significativos.
No significativos	Esto ocurre cuando en el área del proyecto no se realiza la remoción	De acuerdo a lo evaluado el paisaje se encuentra impactado, además el



Impacto	Descripción	Resultados
	de ningún árbol, así también si el área se encuentra impactada por la acción antropogénica.	proyecto se llevará a cabo por el cauce del río, por lo tanto, este impacto si aplica para este proyecto.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del paisaje, este se encuentra impactado por la acción antropogénica, por lo tanto, el impacto que se generará será adverso no significativo.

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

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si los árboles que se remueven del área del proyecto son en grandes cantidades y si alguna de las especies a remover se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo al levantamiento de flora que se hizo al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, existe vegetación herbácea y arbustiva; no se encontró ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
No significativos	Si las especies a retirar del área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	El impacto previsto para este proyecto es totalmente mitigable ya que solo se removerán del cauce del río vegetación herbácea y arbustiva de las cuales se encuentran muy pocas plantas. Además, se hará una reforestación en ambos márgenes del río para mitigar este impacto.

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

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

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son muchas y si alguna se encuentra en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo a los registros que se tomaron al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, se determinó que se encuentran dos especies en la categoría Pr (Sujeta a protección especial) según la NOM-059-SEMARNAT-2010; <b>este impacto no aplica.</b>

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
No significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	En este proyecto se encontraron aves, mamíferos y reptiles; además de que cuando se abandone el sitio y se haga la reforestación la fauna llegara por sí sola al lugar.

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

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

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

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

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 actividades de preparación, aprovechamiento del proyecto. De igual manera se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

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

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

#### **Componente ambiental aire:**

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

#### **Componente ambiental agua:**

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

#### **Componente ambiental suelo:**

La vegetación colindante al proyecto se encuentra en buenas condiciones, lo cual mejora la calidad del suelo y evita erosiones con la acción de viento, por lo que la calidad del suelo se mantendrá igual.

#### **Componente ambiental flora:**

La flora existente se ha conservado con el paso del tiempo, por lo que se proyecta que sin el desarrollo del proyecto seguirá en buen estado de conservación.

**Componente ambiental fauna:**

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

**Componente socioeconómico:**

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

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

Para el escenario con el proyecto, la calidad del sistema ambiental, considerando la perturbación de cada componente y variable analizado, indica que los componentes mayor afectados son la flora y fauna presentes en el área de proyecto, aun y sea en baja escala, esto es debido al retiro de vegetación que se realizara en la parte central del polígono de extracción en el cauce del río, mientras que en el componente de funcionamiento hidráulico del río y el socioeconómico los impactos que se tendrán son 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.

**Componente ambiental aire:**

Las emisiones a la atmosfera en el área de estudio son muy pocas, debido a la ubicación del mismo, en la zona no existe industrias de trasformación que son las que más generan emisiones,

solo se observan polvos que se desprenden de los caminos de terracería además de la extracción de materiales pétreos, agricultura y ganadería, las emisiones que se generaran con el desarrollo del proyecto son muy pocas ya que el material que se extrae del río se encuentra húmedo, solo se tendrán emisiones por la circulación de la maquinaria y la emisión de la combustión de las mismas, aun y no se conozca la calidad del aire se considera que la afectación sería muy baja si no se aplicaran las medidas de mitigación propuestas.

**Componente ambiental agua:**

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

**Componente ambiental suelo:**

La vegetación colindante al proyecto se encuentra en buenas condiciones, lo cual mejora la calidad del suelo y evita erosiones con la acción de viento, no se retirará vegetación sobre la rivera, solo la poca vegetación que se encuentra dentro del cauce del rio, por lo que no se tendrá

afectación sobre el suelo con el desarrollo del proyecto, aun y no se tengan medidas de mitigación para este factor ambiental.

**Componente ambiental flora:**

La flora existente se ha conservado con el paso del tiempo, y como no se tendrá afectación de la misma en el ecosistema, se considera que con el desarrollo del proyecto aun y no se tengan medidas de mitigación seguirá igual.

**Componente ambiental fauna:**

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

**Componente socioeconómico:**

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

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

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

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

**Componente ambiental aire:**

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

De igual forma se llevará a cabo una reforestación por la margen izquierda con 367 plantas en una superficie de 1,100 m.

**Componente ambiental agua:**

Se realizará la limpieza del área en la actividad de preparación del sitio lo que eliminará la filtración de lixiviados al suelo producto de la descomposición de la basura, estos son los

contaminantes más comunes de los acuíferos en las zonas de la ribera ya que los pobladores aledaños acostumbran a tirar basura en la zona.

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

Las recargas de los acuíferos seguirán estables ya que se tiene el programa de reforestación, lo que ayuda al drenaje vertical del agua hacia el subsuelo, de igual forma la reforestación de los taludes funcionará como barrera para evitar infiltraciones del agua de los acuíferos adyacentes hacia el canal base del río.

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

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

De igual forma se llevará a cabo una reforestación por la margen izquierda con 367 plantas en una superficie de 1,100 m.

**Componente ambiental suelo:**

La calidad del suelo evita erosiones con la 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.

De igual forma se llevará a cabo una reforestación por la margen izquierda con 367 plantas en una superficie de 1,100 m.

**Componente ambiental flora:**

La flora no se verá muy afectada con la realización de este proyecto, ya que solo se retirará la que se encuentra sobre el cauce del río, correspondiente al estrato arbóreo, arbustivo y herbácea y se encuentra en muy baja proporción. La ribera (área de transición del ecosistema acuático al terrestre), cuenta con un gran número de los guamúchiles, las cuales son especies de rápido crecimiento y de fácil propagación por lo tanto se recuperan rápida y fácilmente.

De igual forma se llevará a cabo una reforestación por la margen izquierda con 367 plantas en una superficie de 1,100 m.

**Componente ambiental fauna:**

La fauna con el desarrollo del proyecto no resultara muy afectada ya que el lugar se encuentra impactado por la acción humana y por tal motivo la fauna es muy escaza. Sin embargo, se tiene

propuesta una medida de mitigación que es el rescate y reubicación de fauna en caso de que se encuentre algún animal de lento movimiento o lastimado dentro del área del proyecto o aledaño al mismo. Cabe hacer mención que, una vez reforestada el área, se recuperará el hábitat de las especies las cuales por proceso natural serán repobladas.

**Componente socioeconómico:**

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

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

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

**ESCENARIO AL FINALIZAR EL PROYECTO:**

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



Imagen No. 47.- Esquema general del escenario al fin del proyecto.

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





Imagen No. 48.-Esquema general del escenario al fin del proyecto.

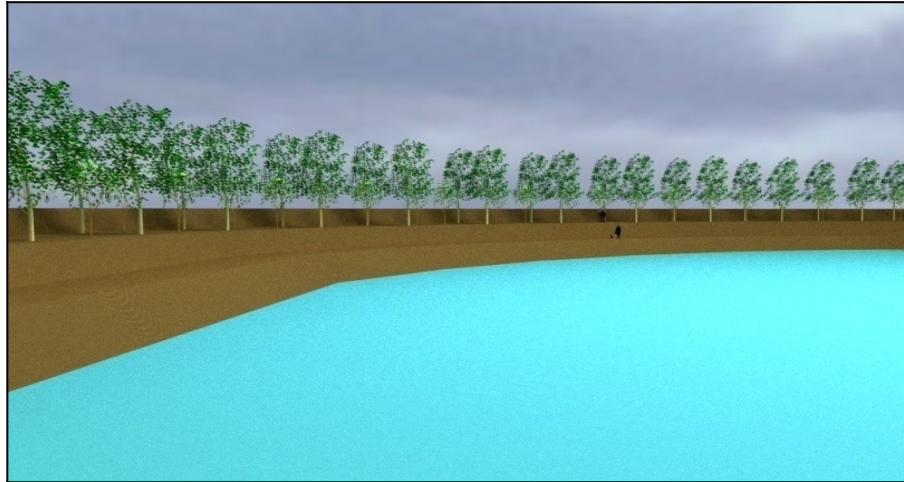


Imagen No. 49.-Escenario al finalizar el proyecto.

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

#### **VII.4. PRONOSTICO AMBIENTAL.**

##### **PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.**

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

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

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

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

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

Actividad I: Preparación del sitio.

Actividad II: Operación y Mantenimiento.

Actividad III: Abandono del sitio.

## VII.5. CONCLUSIONES.

CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO SE GENERARÁN 33 IMPACTOS, DE LOS CUALES 18 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, DE ESTOS EL 100% DE ELLOS SE PUEDEN MITIGAR O PREVENIR MEDIANTE MEDIDAS QUE SE PUEDEN APLICAR DURANTE TODAS LAS ACTIVIDADES DEL DESARROLLO DEL PROYECTO, 5 IMPACTOS BENÉFICOS NO SIGNIFICATIVOS Y 10 SON BENÉFICOS SIGNIFICATIVOS QUE INFLUYEN EN EL DESARROLLO ECONÓMICO, SOCIAL Y AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE SAN IGNACIO Y LOCALIDADES CERCANAS AL PROYECTO.

EVALUANDO LOS IMPACTOS GENERADOS Y VALORANDO EL IMPACTO ANTROPOGÉNICO SOBRE LOS ELEMENTOS NATURALES Y LOS ECOSISTEMAS EXISTENTES EN EL ÁREA DONDE SE PRETENDE DESARROLLAR EL PROYECTO, SE CONCLUYE QUE DICHO PROYECTO ES **VIABLE AMBIENTAL Y ECONÓMICAMENTE**, CUMPLIENDO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS.

POR LO TANTO, EL PROYECTO DE **“EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO SAN LORENZO; BANCO EL HIGUERAL”**, EL CUAL SE LOCALIZA SOBRE

EL RÍO SAN LORENZO, A 500 M AL OESTE DEL POBLADO EL HIGUERAL, MUNICIPIO DE CULIACAN, SINALOA. ES FACTIBLE DE EJECUTARSE BAJO EL ESQUEMA DE DESARROLLO SUSTENTABLE.

**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>
FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO.	La ampliación del cauce del río, ayudara a evitar las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas extraordinarias, que afectan directamente e indirectamente a los agricultores de la zona.	Se realizará una ampliación y reencauzamiento del río con una sección uniforme permitiendo tener mayor capacidad de conducción.
FLORA	Se retirará vegetación arbórea, arbustiva y herbácea.	Se reforestarán ambos márgenes del río con especies propias de los ecosistemas riparios. Se harán pláticas de concientización con los pobladores aledaños y se colocarán letreros para reforzar esta medida.
FAUNA	Se desplazará del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles.	Con la reforestación que se hará, se propiciará las condiciones para que la fauna vuelva a poblar el área y esta llegará por sí sola, además se hará un programa de rescate y reubicación de fauna para las especies de lento desplazamiento.
AIRE	Se generaran emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada, la cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m <sup>-1</sup> ) de coeficiente de absorción de luz.	Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, solo estará operando la necesaria.

Tabla 62. Indicadores de impactos relevantes por componente ambiental.

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

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

### VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

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

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

La información entregada está completa y en idioma español.

#### VIII.1.1 CARTOGRAFIA.

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

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

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

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

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

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

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

### VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS



Fotografía No. 1. Material pétreo existente en el área del proyecto.



Fotografía No. 2. Vegetación en el área del proyecto.



Fotografía No. 3. Vegetación acuática.



Fotografía No. 4. Caminos de acceso al área del proyecto.



Fotografía No. 5. Basura en las colindancias del área del proyecto.





Fotografía No. 6. Basura en el área del proyecto.



Fotografía No. 7. Basura en las áreas colindantes al polígono de extracción.



Fotografía No. 8. Fauna presente en las colindancias al proyecto.

### VIII.1.3 VIDEOS.

No se anexa video Grabación

## VIII.2. OTROS ANEXOS

### VIII.2.1 MEMORIAS

#### - Resultado de los estudios de campo

#### Método de Muestreo de Flora

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

Se realizó una identificación por estratos donde se considerará a un individuo como parte del estrato arbóreo solo si su diámetro normal era igual o mayor a 5.0 cm, mientras que, para considerar a un individuo dentro del estrato arbustivo, este puede tener un diámetro normal menor a los 5.0 cm. Se diseñó un muestreo aleatorio simple, se realizaron 6 transectos de 10x100 m dando un total de 6,000 m muestreados en el área del proyecto, en la siguiente imagen se muestra la ubicación de los transectos.

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

#### VEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<b>Estrato arbóreo</b>		
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Fabaceae
<i>Populus dimorpha</i>	Álamo	Salicaceae
<i>Salix nigra</i>	Sauce	Salicaceae
<i>Ficus insipida</i>	Higuera	Moraceae
<i>Sabal mexicano</i>	Palma real	Arecaceae
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	Malvaceae
<b>Estrato arbustivo</b>		
<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	Fabaceae
<i>Acacia cochliacantha</i>	Vinolo	Fabaceae
<i>Mimosa pigra</i>	Cuca	Leguminosae
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Euphorbiaceae
<b>Estrato herbáceo.</b>		
<i>Abutilon grandidentatum</i>	Malva	Malvaceae
<i>Amaranthus palmeri</i>	Bledo	Amaranthaceae
<i>Datura discolor</i>	Toloache	Solanaceae
<i>Ambrosia ambrosioides</i>	Chicura	Asteraceae
<i>Abutilon trisulcatum</i>	Pelotazo	Malvaceae
<i>Solanum americanum</i>	Chichiquelite	Solanaceae

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Antigonum leptopus</i>	Coronita	Polygonaceae
<i>Cleome viscosa</i>	Pegajosa	Cleomaceae
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma	Poaceae

Se determinaron 19 especies correspondientes a 13 familias, entre las que destacan las Fabáceae y las Malvaceae.

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

### RESULTADOS DEL MUESTREO FORESTAL DEL PREDIO.

TRANSECTO 1		
ESPECIE	DAP	ALTURA
Álamo	1.10	11
Sauce	0.40	7
Sauce	0.35	7

TRANSECTO 2		
ESPECIE	DAP	ALTURA
Álamo	0.65	8
Álamo	0.70	8
Guamúchil	0.35	7
Guamúchil	0.30	6
Guamúchil	0.32	6

TRANSECTO 3		
ESPECIE	DAP	ALTURA
Álamo	0.77	9
Guamúchil	0.30	6
Guamúchil	0.35	6
Guasima	0.15	4
Guasima	0.18	4

TRANSECTO 4		
ESPECIE	DAP	ALTURA
Álamo	0.89	10
Álamo	0.95	10
Guamúchil	0.32	5
Guamúchil	0.37	6
Guamúchil	0.40	7
Guamúchil	0.30	6

TRANSECTO 5		
ESPECIE	DAP	ALTURA

Álamo	0.98	10
Guamúchil	0.30	6
Guamúchil	0.35	7
Guamúchil	0.40	7
Guamúchil	0.38	7

TRANSECTO 6		
ESPECIE	DAP	ALTURA
Álamo	0.75	8
Álamo	0.82	8
Álamo	0.89	9
Guamúchil	0.35	6
Guamúchil	0.20	4
Guamúchil	0.35	6
Guamúchil	0.38	7
Higuera	2.10	12

## VEGETACIÓN ARBÓREA MUESTREADA EN EL ÁREA DEL PROYECTO

TOTAL DE VEGETACION ARBOREA MUESTREADA E INVENTARIADA EN EL AREA DEL PROYECTO		
ESPECIE	DAP	ALTURA
Álamo	1.10	11
Sauce	0.40	7
Sauce	0.35	7
Álamo	0.65	8
Álamo	0.70	8
Guamúchil	0.35	7
Guamúchil	0.30	6
Guamúchil	0.32	6
Álamo	0.77	9
Guamúchil	0.30	6
Guamúchil	0.35	6
Guasima	0.15	4
Guasima	0.18	4
Álamo	0.89	10
Álamo	0.95	10
Guamúchil	0.32	5
Guamúchil	0.37	6
Guamúchil	0.40	7
Guamúchil	0.30	6
Álamo	0.98	10
Guamúchil	0.30	6
Guamúchil	0.35	7
Guamúchil	0.40	7
Guamúchil	0.38	7
Álamo	0.75	8

<b>TOTAL DE VEGETACION ARBOREA MUESTREADA E INVENTARIADA EN EL AREA DEL PROYECTO</b>		
<b>ESPECIE</b>	<b>DAP</b>	<b>ALTURA</b>
Álamo	0.82	8
Álamo	0.89	9
Guamúchil	0.35	6
Guamúchil	0.20	4
Guamúchil	0.35	6
Guamúchil	0.38	7
Higuera	2.10	12

**Abundancia por unidad de espacio (área) en el estrato arbóreo muestreado de 6,000 m<sup>2</sup>.**

<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>ARBÓREO EN MUESTRA</b>	<b>IND. TOTAL/m<sup>2</sup></b>
Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	17	0.002833333
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	10	0.001666667
Sauce	<i>Salix nigra</i>	2	0.000333333
Guasima	<i>Guásuma ulmifolia</i>	2	0.000333333
Higuera	<i>Ficus insipida</i>	1	0.000166667
<b>Total</b>		<b>32</b>	<b>0.005333333</b>

La abundancia relativa es de **0.005333333 individuos/m<sup>2</sup>** en el estrato arbóreo, debido a que solo se trabajaran sobre el cauce del río.

Se tendrá la remoción de **32 árboles** en las áreas muestreadas del proyecto, con una altura promedio de **7.1 metros**.

**Proyección de árboles a remover en toda el área del proyecto 54,999.99 m<sup>2</sup>.**

<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>ARBÓREO EN MUESTRA</b>
Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	156

Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	92
Sauce	<i>Salix nigra</i>	18
Guasima	<i>Guásuma ulmifolia</i>	18
Higuera	<i>Ficus insipida</i>	9
<b>Total</b>		<b>293</b>

**Proyección de la abundancia por unidad de espacio (54,999.99 m<sup>2</sup>) en el estrato arbóreo.**

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	ARBÓREO EN MUESTRA	IND. TOTAL/m <sup>2</sup>
Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	156	0.002836364
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	92	0.001672728
Sauce	<i>Salix nigra</i>	18	0.000327273
Guasima	<i>Guásuma ulmifolia</i>	18	0.000327273
Higuera		9	0.000163636
<b>Total</b>		<b>293</b>	<b>0.005327274</b>

La abundancia relativa es de **0.005327274 individuos/m<sup>2</sup>** en el estrato arbóreo, debido a que solo se trabajaran sobre el cauce del río.

Así mismo se realizó una revisión a la **NOM-059-SEMARNAT-2010** con el propósito de detectar especies enlistadas en dicha norma, sin embargo, ninguna especie enlistada se encuentra bajo algún esquema de protección.

### Metodología de la Fauna

El diseño de muestreo para la fauna en el área del proyecto “**Extracción de Materiales Río San Lorenzo, Banco El Higueral**” fue mediante el método de observación directa (Avistamiento directo del ejemplar) e indirecta (Registro mediante rastros).

### Método de muestreo.

Para realizar la caracterización de la fauna, se realizaron recorridos terrestres en el área del proyecto. El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

**Mamíferos:** La presencia de fauna en el área del proyecto, fue registrada mediante evidencias directas (auditivo y visual) e indirectas (madrigueras, nidos, excretas, huellas, mudas, presencia de restos óseos, etc.).

**Aves:** Para el grupo de aves, la técnica que se utilizo fue por “conteo por puntos” al azar, donde el evaluador permanece en un punto tomando nota de todas las especies e individuos vistos y oídos durante 10 minutos en un radio de 20 metros. A demás se optó por hacer recorridos de observación en el área del proyecto, para ellos se utilizaron binoculares y guías de campo para

identificar las especies observadas, con el propósito de obtener registros de especies ornitológicas de diferentes hábitos y actividades.

**Reptiles y anfibios:** El muestreo de reptiles y anfibios se realizó por métodos directos, es decir, no se utilizaron trampas, sino que solo se observaron mediante una búsqueda intensiva. La búsqueda fue dirigida en lugares propensos, como troncos secos, debajo de piedras, arbustos, etc.

Con la información obtenida se integraron las listas de las especies de fauna avistadas en toda el área del proyecto, consultando bibliografía de la fauna existente en el área del estudio.

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

### Resultados

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

#### REPTILES

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

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

**Reptiles.** - Se observó la presencia de 3 especies de reptiles agrupadas en 3 familias, de las cuales **dos especies** se encuentran en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, en la categoría **Pr** (Sujeta a protección especial).

#### AVES

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Estatus
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	
Chachalaca	<i>Ortalis wagleri</i>	Cracidae	
Paloma de ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae.	
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae	
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Ardeidae	
Garza gris	<i>Ardea erodia</i>	Ardeidae	
Cormorán	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Phalacrocoracidae	
Tórtola rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae.	
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae	
Pichigüila	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Anatidae	
Piscui	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cuculidae	



**Aves.** - Se registró la presencia de 11 especies de aves pertenecientes a 9 familias de las cuales ninguna especie se encuentra registrada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

### MAMIFEROS

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Procyonidae
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae
<i>Sciurus colliaei</i>	Ardilla	Sciuridae
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	Leporidae
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Leporidae

**Mamíferos.** - Se registró la presencia de 5 especies de mamíferos incluidas en 3 familias, de las cuales ninguna se encuentra registrada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

### ESPECIES CON VALOR LOCAL

La fauna encontrada en las riberas y llanuras del Río San Lorenzo, que tienen algún valor, son 2 familias que están representadas por 3 especies que tienen usos locales, que a continuación se describen.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Valor
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae	Autoconsumo
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	Leporidae	Autoconsumo
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae	Autoconsumo

### Las guías consultadas fueron:

- Arizmendi, M.C. y H. Berlanga. 2014. Colibríes de México y Norteamérica. Hummingbirds of México and North América. CONABIO. México. 160 pp.
- Ver Van, P. 2006. Birds of Mexico and Central America. Princeton University Press. Princeton, New Jersey. 336 pp.
- Howell, S. and Webb, S. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. Oxford, England, United Kingdom. 823 pp.
- Aranda Sánchez, M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Tlalpa, México, 260 pp.

Además, al presente estudio se anexa la siguiente documentación:

- Formato de pago.
- Copia de la credencial de elector del Promovente.
- Copia de la Cedula de hacienda del Promovente.
- Copia de la CURP del Promovente.
- Planos del proyecto por la CONAGUA.
- Copia de la credencia de elector del responsable técnico.
- Copia de la cedula profesional del responsable técnico.
- Escrito bajo protesta de decir verdad.
- Carta de factibilidad del proyecto emitida por CONAGUA.

### VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Especie:** La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

**Especie endémica:** Aquélla cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

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

**Forestación:** El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

**Revegetación:** El establecimiento y desarrollo de vegetación en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

**Hábitat:** El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

**Humedales:** Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos, originadas por la descarga natural de acuíferos.

**Humus:** Material de coloración oscura, que resultaba de la descomposición de los tejidos vegetales y animales que se encontraban en contacto con el suelo, al mismo que le atribuyen gran importancia desde el punto de vista de la fertilidad.

**Normas:** Las normas oficiales mexicanas expedidas por "La Comisión" en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales a los que se refiere el artículo 113.

**Manejo:** Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

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

**Meandros:** Curva pronunciada que forma un río en su curso.

**Población:** El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat; se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.

**Persona física o moral:** Los individuos, los ejidos, las comunidades, las asociaciones, las sociedades y las demás instituciones a las que la ley reconozca personalidad jurídica, con las modalidades y limitaciones que establezca la misma.

**Prismático:** Formación de secciones idénticas.

**Ribera o Zona Federal:** Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias.

Se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "La Comisión", de acuerdo con lo dispuesto en el reglamento de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar.

**Reintroducción:** La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma subespecie silvestre o, si no se hubiese determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre, que se realiza con el objeto de restituir una población desaparecida.

**SEMARNAT:** La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**Servicios ambientales:** Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

**Uso agrícola:** La utilización de agua nacional destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, y su preparación para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

**Uso doméstico:** Para efectos del artículo 3º fracción XI de la "Ley", la utilización de agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus

árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa.

**Uso en servicios:** La utilización de agua nacional para servicios distintos de los señalados en las fracciones XVI a XXV, de este artículo.

**Uso para conservación ecológica:** El caudal mínimo en una corriente o el volumen mínimo en cuerpos receptores o embalses, que deben conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema.

**Uso pecuario:** La utilización de agua nacional para la actividad consistente en la cría y engorda de ganado, aves de corral y animales, y su preparación para la primera enajenación, siempre que no comprendan la transformación industrial.

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

### **Bibliografía.**

- Beraud, J. L. (2001), Condiciones de Vida y Medio Ambiente en las Principales Ciudades Sinaloenses. Edit. UAS.
- Canter Larry W. (1998). Manual de evaluación de impacto ambiental, Edit. McGraw Hill. USA.
- CNA (1992), Ley de Aguas Nacionales y sus Reglamentos, D.F., México.

- González del Tánago M. y García de Jalón D. (2001). Restauración de ríos y riberas, Edit. Madrid, España.
- Gobierno del Estado de Sinaloa (2000), Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sinaloa, Sinaloa, México.
- Gobierno del Estado de Sinaloa (2017), Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021.
- Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021, para San Culiacán.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1989. Guías para la Interpretación de Cartografía. Geología. INEGI. 32 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1990. Guías para la Interpretación de Cartografía. Uso del Suelo. INEGI. 49 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020. Censo de Población y Vivienda. Sinaloa. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1995. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa (1999). Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa, H. Ayuntamiento de San Ignacio (2010). Cuaderno Estadístico Municipal, Sinaloa. México.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad (CONABIO).
- Leff E. (Coord.), 1990. Medio Ambiente y Desarrollo en México. Vol. I. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM. Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa. 356 p.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1992. Colección Porrúa. Leyes y Códigos de México. 6ta. edición. Editorial Porrúa. 539 p.
- Poder Ejecutivo Federal (2001), Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, D.F., México.
- SEMARNAT (1996), Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y leyes complementarias, D.F., México.
- SEMARNAT (2000), Ley General de Vida Silvestre, D.F., México.
- Ven Te Chow (1955), Hidráulica de Canales Abiertos. Edit. McGraw Hill. Pág. 21.