

<b><u>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL</u></b> .....	<b>4</b>
<b>I.1. PROYECTO (SE ANEXA PLANO GENERAL PL-01)</b> .....	<b>4</b>
I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO .....	4
I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO .....	7
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL .....	8
<b>I.2. PROMOVENTE:</b> .....	<b>8</b>
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: .....	8
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE:.....	8
I.2.3. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES:.....	8
<b>I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL: .....</b>	<b>8</b>
I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO: .....	8
I.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:.....	9
<b><u>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</u></b> .....	<b>11</b>
<b>II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b> .....	<b>11</b>
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO .....	11
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO .....	12
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN .....	12
II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA: .....	13
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO: .....	15
II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS. ....	16
II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS. ....	18
<b>II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.</b> .....	<b>18</b>
II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO. ....	20
II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO. ....	35
II.2.3. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EXPLOTACIÓN DE BANCO.....	38
II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES .....	40
II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	40
II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO: .....	41
II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS:.....	42
II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA. ....	42
II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS. ....	43
II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.....	46
<b><u>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.</u></b> .....	<b>48</b>
<b>III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES</b> .....	<b>48</b>
<b>III.2. NORMAS APLICABLES</b> .....	<b>53</b>
<b>III.3. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO)</b> .....	<b>56</b>
<b>III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO</b> .....	<b>65</b>

**IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. .... 68**

**IV.1 DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN. .... 68**  
**IV.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONAS DE INFLUENCIA..... 68**  
**IV.3.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL ..... 76**  
 IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS ..... 76  
 IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS ..... 81  
 IV.2.3. PAISAJE ..... 89  
 IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO ..... 90  
 IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL..... 97

**V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. .... 101**

**V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.. 101**  
 V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO..... 101  
 V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO. .... 102  
 V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN. .... 103  
 V.1.3.1. CRITERIOS. .... 103  
 V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA. .... 104  
 V.1.3.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD. .... 104

**VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... 141**

**VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. .... 141**

**VII.- PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..... 165**

**VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO..... 165**  
**VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. .... 168**  
**VII.3. CONCLUSIONES. .... 169**  
**VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES..... 170**

**VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES..... 171**

**VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS. .... 176**  
**VIII.2. FOTOGRAFÍAS. .... 177**  
**VIII.3. OTROS ANEXOS. .... 182**

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía No. 1.- Cauce del río Elota .....	177
Fotografía No. 2.- Calidad del material a extraer .....	177
Fotografía No. 3.- Área del proyecto con presencia de vegetación (Pitecellobium dulce y Acacia farnesiana).....	178
Fotografía No. 4.- Quema clandestina de residuos sólidos en el área del proyecto. ....	178
Fotografía No. 5.- Restos de basura (envolturas, plástico y bolsas) en el área del proyecto.....	179
Fotografía No. 6.- Presencia de Dendrocygna autumnalis (Pichiguilas) sobre los márgenes del río Elota. ....	179
Fotografía No. 7.- Área del proyecto con presencia de Acacia farnesiana (Vinoramas). ....	180
Fotografía No. 8.- Vegetación que se contempla retirar. ....	180
Fotografía No. 9.- Vegetación que se encuentra dentro del área del proyecto.....	181
Fotografía No. 10.- Vegetación que se encuentra por los márgenes del río Elota. ....	181

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen No. 1.- Ubicación del Estado de Sinaloa .....	4
Imagen No. 2.- Ubicación del municipio de Elota en Sinaloa.....	5
Imagen No. 3.- Localización del Proyecto .....	5
Imagen No. 4.- Imagen satelital donde se aprecia la poligonal del proyecto.....	7
Imagen No. 6.- Localización del predio .....	13
Imagen No. 7.- Polígonos con vegetación dentro del proyecto. ....	36
Imagen No. 8.- Tipo de contenedores de basura que se colocarán en el proyecto.....	43
Imagen No. 9.- Tipo de letrinas que se colocarán en el proyecto. ....	44
Imagen No. 10.- Diseño del Almacén de Residuos Peligrosos.....	45
Imagen No. 11.- Distancia entre el AICA “Ensenada de Pabellones” y el área del proyecto.....	61
Imagen No. 12.- Distancia entre la Región Marina Prioritaria “Piactla Urias” y el área del proyecto. ....	62
Imagen No. 13.- Áreas naturales protegidas de competencia federal cercanas al área del proyecto. ....	64
Imagen No. 14.- Ubicación del área del proyecto dentro de la UAB 33 Llanura Costera de Mazatlán. ....	66
Imagen No. 15.- Sistema Ambiental del área del proyecto. ....	69
Imagen No. 16.- Área de influencia. ....	71
Imagen No. 17.- Tipo de suelo en el área del proyecto .....	79
Imagen No. 18.- Terrazas .....	150
Imagen No. 19.- Canal.....	150
Imagen No. 20.- Se tendrán terminadas las terrazas y reforestadas con especies propias de los ecosistemas riparios.....	168
Imagen No. 21 Esquema general del escenario al fin del proyecto. ....	168

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

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

### I.1. PROYECTO (SE ANEXA PLANO GENERAL PL-01)

“Extracción de material pétreo del Río Elota, Banco Edgar David”

#### I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

El proyecto se localiza sobre el Río Elota, a 600 m al sureste de la ciudad de la Cruz, Municipio de Elota, Sinaloa.

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



Imagen No. 1.- Ubicación del Estado de Sinaloa

El municipio de Elota se encuentra localizado en la parte centro-sur del estado de Sinaloa, tiene una extensión territorial de 1 mil 518 kilómetros cuadrados que representan el 2.6% de la extensión total del estado y lo colocan en el 16° lugar por su territorio; limita al norte con los municipios de Culiacán y Cosalá, al sur con el municipio de San Ignacio, al oriente con el municipio de Cosalá, y al poniente con el Golfo de California,



Imagen No. 2.- Ubicación del municipio de Elota en Sinaloa

El Proyecto se localiza sobre el Rio Elota, a 600 m al sureste de la ciudad de la Cruz, Municipio de Elota, Sinaloa.



Imagen No. 3.- Localización del Proyecto

La poligonal tiene las siguientes coordenadas geográficas extremas:

	AL INICIO DEL TRAMO	AL TERMINO DEL TRAMO
LATITUD:	23° 54' 47.41" N	23° 54' 40.68" N
LONGITUD:	106° 52' 27.63" W	106° 53' 05.05" W

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

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN				
LADO	DISTANCIA	RUMBOS	COORDENADAS UTM	
			X	Y
1-2	91.372	87°25'08.08" SW	309,208.614	2,645,911.502
2-3	117.468	82°41'30.01" NW	309,117.335	2,645,907.387
3-4	129.453	83°36'00.79" NW	309,000.821	2,645,922.330
4-5	91.470	84°19'33.46" NW	308,872.175	2,645,936.760
5-6	139.446	65°02'38.51" NW	308,781.153	2,645,945.803
6-7	53.784	68°48'23.00" NW	308,654.727	2,646,004.638
7-8	68.925	78°39'17.27" NW	308,604.581	2,646,024.082
8-9	86.216	88°26'08.60" SW	308,537.003	2,646,037.641
9-10	88.636	85°47'33.39" SW	308,450.819	2,646,035.288
10-11	39.021	77°41'16.02" SW	308,362.422	2,646,028.785
11-12	39.184	60°01'31.47" SW	308,324.299	2,646,020.464
12-13	114.847	46°01'33.12" SW	308,290.355	2,646,000.887
13-14	112.081	31°16'53.11" SW	308,207.705	2,645,921.145
14-15	44.889	17°23'16.31" SW	308,149.509	2,645,825.358
15-16	87.538	10°06'18.56" SW	308,136.094	2,645,782.521
16-17	56.852	67°43'11.87" SE	308,120.735	2,645,696.341
17-18	103.036	26°12'01.78" NE	308,173.343	2,645,674.786
18-19	70.846	38°22'44.89" NE	308,218.835	2,645,767.235
19-20	80.100	46°25'20.10" NE	308,262.820	2,645,822.773
20-21	65.578	66°07'00.35" NE	308,320.848	2,645,877.989
21-22	69.133	79°44'41.72" NE	308,380.811	2,645,904.540
22-23	96.118	86°27'01.88" SE	308,448.839	2,645,916.847
23-24	87.805	72°22'26.52" SE	308,544.773	2,645,910.897
24-25	96.965	67°47'24.67" SE	308,628.456	2,645,884.309
25-26	74.223	57°43'38.75" SE	308,718.226	2,645,847.656
26-27	71.008	26°02'53.91" NW	308,780.984	2,645,808.025
27-28	10.457	85°34'17.07" SE	308,749.802	2,645,871.821
28-29	96.862	83°39'22.08" SE	308,760.227	2,645,871.013
29-30	103.832	87°29'12.49" SE	308,856.497	2,645,860.310
30-31	23.061	63°51'28.33" SE	308,960.229	2,645,855.757

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN				
LADO	DISTANCIA	RUMBOS	COORDENADAS UTM	
			X	Y
31-32	1.225	26°32'50.13" SE	308,980.930	2,645,845.597
32-33	13.422	83°36'00.79" SE	308,981.478	2,645,844.501
33-34	113.499	87°44'27.36" SE	308,994.816	2,645,843.005
34-35	77.896	89°56'35.63" NE	309,108.227	2,645,838.531
35-36	22.127	72°19'37.73" NE	309,186.122	2,645,838.608
36-1	66.191	01°13'13.71" NE	309,207.205	2,645,845.326
<b>SUP = 119,722.67 m<sup>2</sup></b>				



Imagen No. 4.- Imagen satelital donde se aprecia la poligonal del proyecto.

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

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

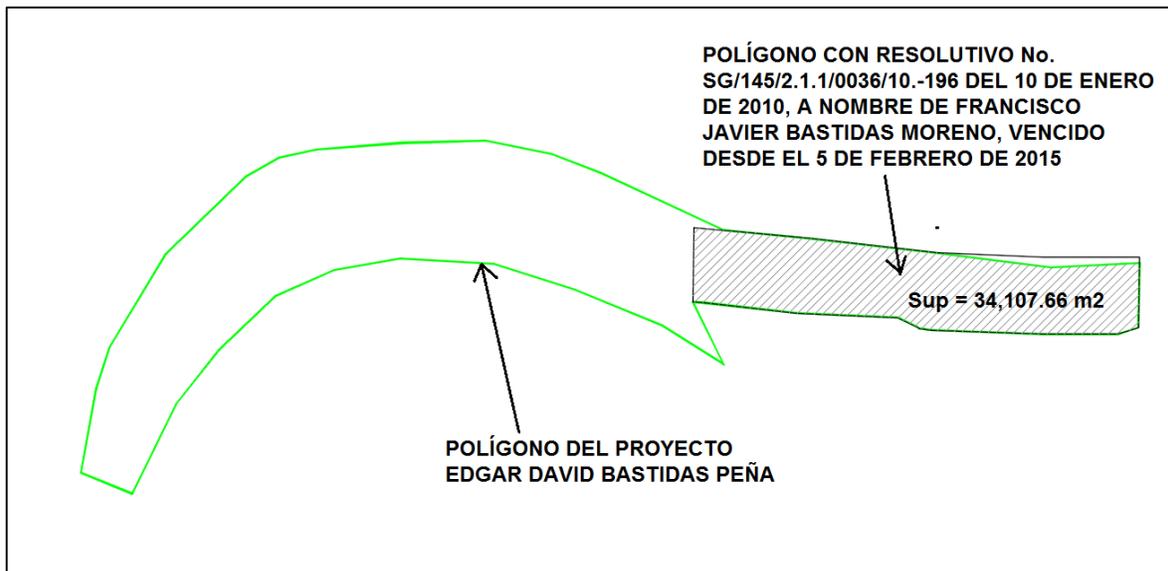
Etapas I: Preparación del sitio

Etapas II: Rectificación y Aprovechamiento de materia pétreo

Etapas III: Abandono del sitio

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

Anteriormente existía una resolución emitida por SEMARNAT mediante oficio No. SG/145/2.1.1/0036/10.-196 del 10 de enero de 2010, a nombre de Francisco Javier Bastidas Moreno, cuyo vencimiento fue el 5 de febrero de 2015, que abarca una superficie de 34,107.66 m<sup>2</sup> dentro del proyecto, como se muestra en la siguiente figura:



Debido a que son terrenos federales y este estudio es para tramitar una nueva solicitud de concesión ante CONAGUA para la explotación del material pétreo, se cuenta con la carta de factibilidad otorgada por ésta dependencia donde encuentra viable (hidráulicamente) la realización del proyecto (se anexa carta de factibilidad).

[Redacted text block]

[Redacted text block]

## **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 la rectificar y ampliar los cauces de los ríos para que estos tengan mayor capacidad de conducción, mejoraran significativamente la capacidad hidráulica de los ríos, reduciendo riesgos de inundación y erosión de los márgenes, minimizando la afectación a terceros en áreas productivas y centros de población.

El proyecto se localiza sobre el Rio Elota, a 600 m al sureste de la ciudad de la Cruz, Municipio de Elota, Sinaloa, y consiste en el aprovechamiento de 211,305.33 m<sup>3</sup> de material pétreo.

AREA A EXPLOTAR	119,722.67 M. <sup>2</sup>
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	211,594.89 M. <sup>3</sup>
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	289.66 M. <sup>3</sup>
<b>VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION</b>	<b>211,305.33 M.<sup>3</sup></b>

El tipo de suelo en el área del proyecto es fluvisol eutrico constituido con material disgregado, la vegetación se caracteriza por estar dominada por vegetación secundaria, en la que abundan una serie de leguminosas arbóreas (*Pithecellobium dulce*, *Populus dimorpha*, *Salix nigra* etc.) y arbustivas (*Parkinsonia aculeata*, *Acacia farnesiana*, *Hymonoclea monogyra*), mientras que en los estratos herbáceo predominan una serie de malezas entre las que destacan *Pluchea odorata*, *Boerhaavia coccinea*, *Argemone mexicana*, etc.

La fauna representativa que se encuentra en la zona de estudio es variada la cual podemos encontrar en sus riberas y llanuras animales como *Sylvilagus audobonii* (Conejo) y *Lepus alleni* (Liebre) y *Selurus colliaei munchalis* (Ardilla) 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 y márgenes del río Elota; la extracción de este material se realizará orientado por un proyecto que elimina obstáculos producto del azolve y depósito que actualmente generan cambios significativos en la dirección de flujo del cauce, situación que favorece el incremento del riesgo de inundaciones en terrenos productivos y centros de población, ante situaciones de avenidas extraordinarias e incluso ordinarias.

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

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

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

El procedimiento de extracción de los materiales pétreos sobre el lecho del río, se realizará a cielo abierto, de la siguiente forma:

Se inicia con la colocación de la maquinaria aguas abajo del río, llevando cortes uniformes del material, conforme a la secuencia de las etapas señalados en los planos aprobados por CONAGUA.

### **II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO**

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

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

Se localiza sobre el Rio Elota, a 600 m al Sureste de la ciudad de la Cruz, Municipio de Elota, Sinaloa.

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

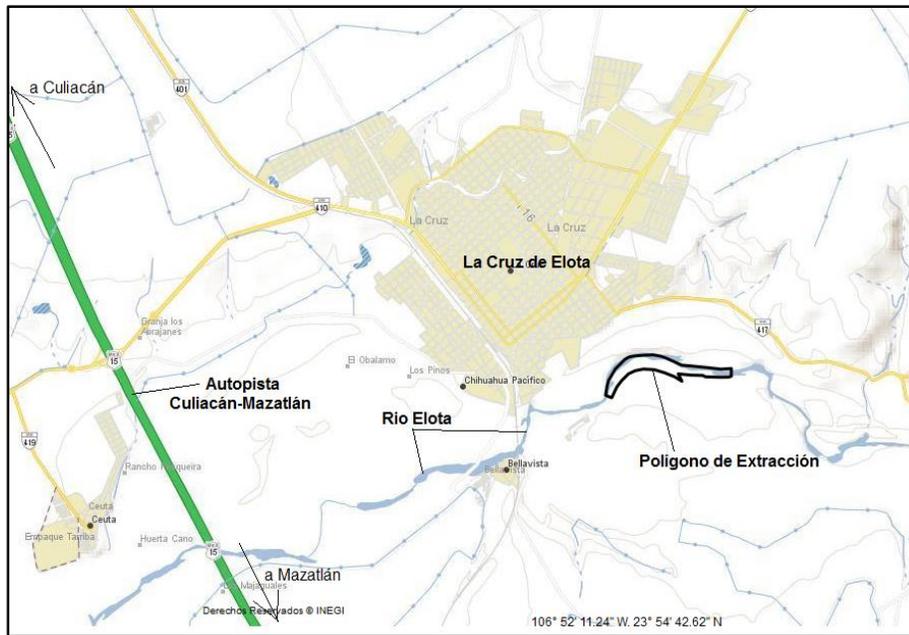


Imagen No. 5.- Localización del predio

Se anexan los siguientes planos:

No. De plano y clave	Nombre del plano
PL-01	Plano General del Proyecto con Banco de Nivel
PL-02	Plano del Programa Anual de Extracción
PL-03	Plano General de Seccionamiento
PL-04	Plano General con Criba Clasificadora
PL-05	Plano Rutas de Circulación
PL-06	Plano Área a Reforestar
PL-07	Plano del Área de Influencia
PL-08	Plano con Vegetación Existente

#### II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA:

a) Importe total del capital requerido: 2,650.000

<b>INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO</b>	
Inversiones primer año.	Inversión
<b>A) INVERSIÓN FIJA</b>	<b>2,650,000</b>
maquinaria y equipo	2,550,000
Permisos, trámites, estudios de impacto ambiental.	100,000

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

**PROYECCIÓN COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

<b>Egresos por mano de obra</b>				
<b>PUESTO</b>	<b>No.</b>	<b>Quincena</b>	<b>MES</b>	<b>Anual</b>
OPERADOR DE EXCAVADORA	1	4,000	8,000	96,000
OPERADOR CAMION	3	12,000	24,000	288,000
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>16,000</b>	<b>32,000</b>	<b>384,000</b>

<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>		
<b>Erogaciones de gestión y manejo</b>	<b>Costo (\$) MES</b>	<b>Costo (\$) ANUAL</b>
COMBUSTIBLE	7,200	57,600
LLANTAS	8,000	64,000
PARTES DE EQUIPOS	6,000	48,000
TECNICO MECANICO	8,000	64,000
<b>Total</b>	<b>29,200</b>	<b>233,600</b>

<b>TOTAL GENERAL ANUAL</b>	<b>617,600.00</b>
----------------------------	-------------------

## b) Período de recuperación del capital:

<b>COSTO TOTAL ANUAL POR CONCEPTO</b>										
<b>CONCEPTO</b>	<b>AÑOS</b>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PREVENCIÓN Y MITIGACION	34,662.88	34,662.88	34,662.88	34,662.88	34,662.88	34,662.88	34,662.88	34,662.88	34,662.88	34,662.88
COSTO ANUAL POR MANO DE OBRA	384,000	384,000	384,000	384,000	384,000	384,000	384,000	384,000	384,000	384,000
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	233,600	233,600	233,600	233,600	233,600	233,600	233,600	233,600	233,600	233,600
<b>COSTOS ANUALES TOTALES</b>	<b>652,263</b>									

<b>CONCEPTO</b>	<b>AÑOS</b>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>COSTOS ANUALES TOTALES</b>	652,263	652,263	652,263	652,263	652,263	652,263	652,263	652,263	652,263	652,263
INGRESOS TOTALES	2,539,370	2,593,646	2,649,008	2,705,478	2,763,076	2,821,827	2,881,753	2,942,877	3,005,224	3,068,818
<b>UTILIDAD BRUTA ANUAL</b>	<b>1,887,107</b>	<b>1,941,383</b>	<b>1,996,745</b>	<b>2,053,215</b>	<b>2,110,813</b>	<b>2,169,564</b>	<b>2,229,490</b>	<b>2,290,614</b>	<b>2,352,961</b>	<b>2,416,555</b>

c) Costos necesarios para aplicar las medidas de mitigación:

### COSTOS DE LA MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Técnico responsable del monitoreo de los arboles	pza	72	400	28,800
Ayudante de técnico	día	72	180	12,960
Técnico responsable para la siembra de las plantas	día	50	400	20,000
Costo de las plantas	Pza	641	40	56,440
Ayudante de técnico	día	50	180	9,000
Herramientas	Pza	36	50	1,800
Mano de obra para la recolección de basura, considerando una cuadrilla de 4 personas.	día	10	800	8,000
Retiro de la basura en camión:	hr	8	400	3,200
Técnico especializado en la captura de fauna	mes	20	3000	60,000
Ayudante de técnico	Mes	20	1000	20,000
Herramientas	Lote	20	700	14,000
Elaboración y colocación de letreros	Pza	10	400	4,000
Construcción de charolas	Pza	4	400	1,600
Riego con camión pipa tipo cisterna.	día	26	100	2,600
Afine de caminos con motoconformadora	día	1	800	800
Faldón geotextil	Pza	1	26308.80	26,308.8
Elaboración y colocaron de letreros, nombre del banco	pza	2	3,000.00	6000
<b>TOTAL</b>				<b>244,708.80</b>

### II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO:

SUPERFICIE	M2	Porcentaje (%)
Área Total del proyecto	119,722.67	100.00 %
Área total con vegetación	23,889.83	19.95 %
Área total sin vegetación	95,832.84	80.05 %

Las áreas deforestadas se usarán como acceso al río para operar la maquinaria, esto nos permite trabajar sin tener que deforestar áreas en la ribera, una vez terminado el proceso de extracción se reforestarán las terrazas a ambos márgenes del cauce.

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

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

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 apegando a dichos criterios es la **carta de factibilidad** emitida por CONAGUA mediante oficio BOO.808.08.1.-0594 de fecha 09 de diciembre de 2016, para lo cual con antelación se ingresan los proyectos a CONAGUA para su revisión y aprobación técnica (se anexa carta de factibilidad ).

Culiacán, Sinaloa, 09 de diciembre de 2016.

**C. Edgar David Bastidas Peña**  
**Promovente de Extracción de Materiales**  
PRESENTE

Me refiero su solicitud recibida por esta Dirección, mediante la cual requiere de esta Dependencia la opinión técnica sobre el proyecto de extracción de materiales pétreos en el cauce del río Elota, 600 m al Sureste del poblado La Cruz, municipio de Elota, Sinaloa.

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

Los datos de identificación de los planos son:

- Proyecto: Proyecto de extracción de materiales pétreos.
- Solicitante: C. Edgar David Bastidas Peña.
- Ubicación: En el cauce del río Elota, municipio de Elota, Sin.
- Coordenadas UTM:  
Polígono : X = 309,207.91; Y = 2,645,878.414 (Inicio Eje longitudinal)  
X = 308,147.039; Y = 2,645,685.564 (Fin Eje Longitudinal)

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

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

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

Atentamente,



**Ing. Rafael Sanz Ramos**  
Director Técnico



C.c.p. Lic. José Rosario Peñuelas Castro.- Dirección General del OCPN. Presente.  
Ing. José Román López.- Director de Administración del Agua.- Presente  
Archivo.

Federalismo, S/N. Col. Recursos Hidráulicos, CP. 80105, Culiacán Rosales, Culiacán, Sinaloa,  
Tel. (667) 8464300 [www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx)

"Cuidemos y valoremos el agua que mueve a México"

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

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

## II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en la rectificación del río Elota, cercano a la cabecera municipal de La Cruz, de Elota, Sinaloa, el proyecto de rectificación es una propuesta de CONAGUA para el mejoramiento de la capacidad hidráulica de los cauces y cuerpos federales en el estado de Sinaloa.

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

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

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO						
Nombre de usuario	Tramo	Longitud (m)	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> )
EDGAR DAVID BASTIDAS PEÑA	0+000 a 1+223	1,223.0	119,722.67	211,594.89	289.66	211,305.33

**Largo total del tramo de trabajo:** 1,223.0 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 río:** el río no presenta una pendiente uniforme por la misma batimetría (forma del fondo) que lo conforma, sin embargo, el proyecto trata de que estas sean lo más parejas posibles, se anexa perfil del río con las pendientes para su consulta e interpretación.

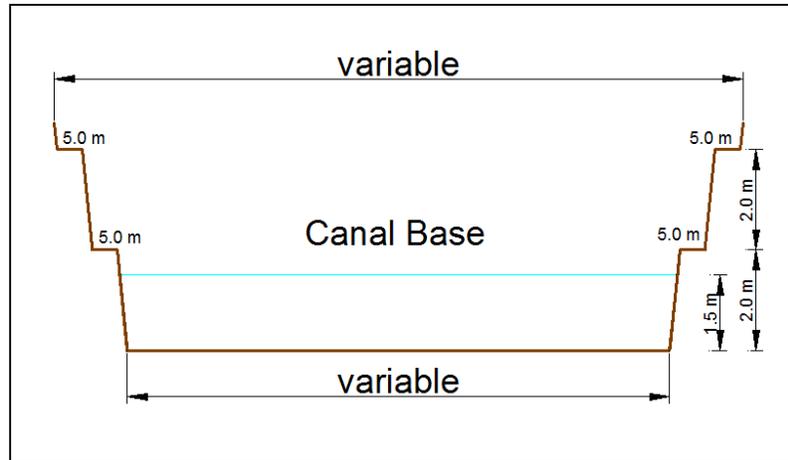
**Número total de secciones:** 50 secciones a cada 25 m y la última a 23 m para cerrar el tramo del proyecto.

**Material del cual están conformadas las terrazas:** Las terrazas estarán conformadas del mismo material existente en el cauce del río, al ir realizando los cortes estas se irán formando, se estará trabajando bajo el proyecto validado y presentado en los planos adjuntos a la MIA-P, en los cuales se podrá consultar sección por sección como se trabajará

para darle la forma terraceda, en los lugares donde no exista material para corte para la formación de terrazas, se rellenará con el material de corte de secciones atrás y adelante.

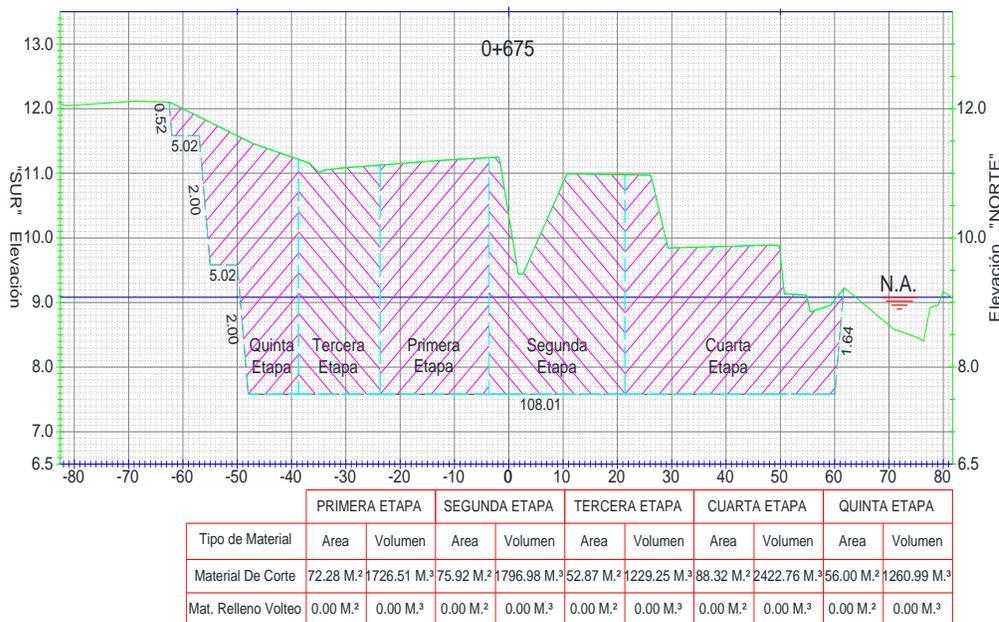
**Profundidad de cubeta:** son 1.50 m de profundidad a partir del nivel del agua en época de estiaje.

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



Sección tipo

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



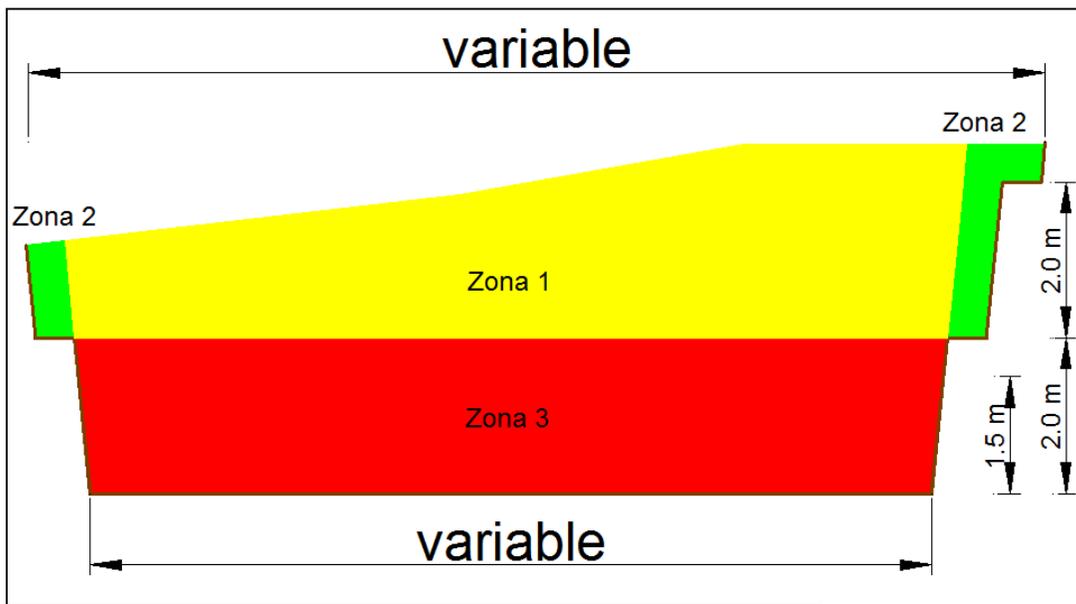
La línea verde representa el terreno natural, lo achurado en color magenta es la sección o cubeta que se formara con el corte (extracción del material, dragado), y las medidas son las indicadas en cada una de ellas, en esta sección por ejemplo en la margen izquierda tendrá dos terrazas de 5.02 m, en la derecha no se tendrán terrazas debido a que el terreno no tiene la suficiente elevación para que se puedan formar.

### 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.

Las zonas de trabajo son tres: 1, 2 y 3. La siguiente figura muestra esquemáticamente la posición relativa de cada una de ellas.



Sección de las Zonas de Trabajo.

La figura anterior muestra en forma esquemática las 3 zonas de trabajo. El aspecto operativo del proceso de extracción de materiales pétreos contempla el trabajo combinado entre las 3 zonas, sin embargo, la CONAGUA se reserva el derecho de indicar al usuario, la prioridad de trabajo en las mismas.

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 proyecto solo tendrá un frente de trabajo en toda el área.

Introducir el concepto de frente de trabajo, da a la autoridad CONAGUA la facultad de definir en forma discrecional y racional, los frentes de trabajo conforme a la evolución propia del cauce una vez que las avenidas ordinarias y extraordinarias del río depositen los sedimentos en el cauce.

Definir los tramos de trabajo de acuerdo a la evolución morfológica del cauce, permite mejorar el trazo del actual canal de estiaje del cauce y favorece por un lado la capacidad hidráulica del río dado el aumento del área hidráulica y, por el otro, disminuye el riesgo de pérdida de terrenos en áreas productivas y centros de población.

El programa de trabajo contempla 5 etapas, a continuación, se presentan las tablas de volúmenes de cortes por sección y etapas, cada etapa representa dos años, para lo cual tendremos diez años de ejecución del proyecto por consiguiente dividido en 5 etapas.

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

A continuación, se presentan las tablas con el material de corte y de relleno por sección.

### TABLA DE VOLÚMENES POR SECCIÓN Y ETAPAS.

#### TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN

Tabla de Volumen "Material de Corte"							
Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	5.25	0.00	0.00	0+625	356.41	9,123.63	90,481.85
0+025	39.90	564.32	564.32	0+650	339.20	8,512.50	98,994.35
0+050	41.54	1,017.92	1,582.24	0+675	345.39	8,436.49	107,430.84

Tabla de Volumen "Material de Corte"							
Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+075	41.91	1,043.08	2,625.32	0+700	337.81	8,421.46	115,852.30
0+100	38.30	909.15	3,534.46	0+725	325.59	8,292.45	124,144.75
0+125	28.95	794.76	4,329.22	0+750	296.27	7,773.26	131,918.01
0+150	17.20	576.90	4,906.12	0+775	273.41	6,886.95	138,804.96
0+175	10.66	348.27	5,254.39	0+800	273.33	6,813.02	145,617.98
0+200	12.28	286.74	5,541.13	0+825	279.12	6,905.61	152,523.59
0+225	123.95	1,702.95	7,244.09	0+850	264.80	6,672.23	159,195.81
0+250	61.17	2,314.08	9,558.17	0+875	255.93	6,379.33	165,575.14
0+275	51.17	1,404.25	10,962.42	0+900	235.05	5,678.89	171,254.04
0+300	51.20	1,279.62	12,242.04	0+925	212.46	5,593.85	176,847.88
0+325	55.01	1,327.62	13,569.66	0+950	172.47	4,811.62	181,659.50
0+350	78.59	1,669.95	15,239.60	0+975	150.17	3,905.88	185,565.38
0+375	92.66	2,140.61	17,380.21	1+000	137.87	3,429.20	188,994.58
0+400	73.24	2,073.77	19,453.99	1+025	124.39	2,696.42	191,691.00
0+425	120.65	2,423.65	21,877.63	1+050	123.28	3,095.91	194,786.91
0+452	212.29	5,146.22	27,023.86	1+075	123.90	3,089.80	197,876.71
0+475	288.01	6,373.67	33,397.53	1+100	124.40	3,014.58	200,891.28
0+500	388.89	8,461.31	41,858.84	1+125	112.35	2,582.54	203,473.82
0+525	391.16	9,750.64	51,609.48	1+150	105.32	2,720.83	206,194.66
0+550	436.51	10,345.88	61,955.35	1+175	79.23	2,306.79	208,501.45
0+575	371.12	10,095.38	72,050.73	1+200	61.65	1,761.00	210,262.45
0+600	373.48	9,307.48	81,358.22	1+223	52.55	1,332.44	<b>211,594.89</b>

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

Tabla de Volumen "Material de Relleno"							
Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	0.96	0.00	0.00	0+625	0.00	0.00	194.07
0+025	0.00	11.97	11.97	0+650	0.00	0.00	194.07
0+050	0.00	0.00	11.97	0+675	0.00	0.00	194.07
0+075	0.00	0.00	11.97	0+700	0.00	0.00	194.07
0+100	0.00	0.00	11.97	0+725	0.00	0.00	194.07
0+125	0.00	0.00	11.97	0+750	0.00	0.00	194.07
0+150	0.00	0.00	11.97	0+775	0.00	0.00	194.07

Tabla de Volumen "Material de Relleno"							
Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+175	0.55	6.94	18.91	0+800	0.00	0.00	194.07
0+200	0.22	9.64	28.54	0+825	0.00	0.00	194.07
0+225	0.01	2.80	31.34	0+850	0.00	0.00	194.07
0+250	0.00	0.10	31.44	0+875	0.28	2.62	196.69
0+275	0.33	4.09	35.53	0+900	0.00	1.33	198.03
0+300	3.28	45.07	80.61	0+925	0.00	0.00	198.03
0+325	0.96	53.02	133.62	0+950	0.00	0.00	198.03
0+350	0.00	12.04	145.66	0+975	0.00	0.00	198.03
0+375	0.00	0.00	145.66	1+000	0.00	0.00	198.03
0+400	0.00	0.00	145.66	1+025	0.00	0.00	198.03
0+425	0.87	10.90	156.56	1+050	0.00	0.00	198.03
0+452	0.61	16.40	172.96	1+075	0.00	0.00	198.03
0+475	0.00	6.50	179.46	1+100	0.00	0.00	198.03
0+500	0.00	0.00	179.46	1+125	0.00	0.00	198.03
0+525	0.58	7.31	186.76	1+150	0.00	0.00	198.03
0+550	0.00	7.31	194.07	1+175	3.67	45.82	243.85
0+575	0.00	0.00	194.07	1+200	0.00	45.82	289.66
0+600	0.00	0.00	194.07	1+223	0.00	0.00	<b>289.66</b>

### PRIMERA ETAPA

Tabla de Volumen "Material de Corte"							
Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	0.00	0.00	0.00	0+625	74.04	1,875.38	17,032.68
0+025	0.00	0.00	0.00	0+650	72.05	1,744.06	18,776.74
0+050	0.00	0.00	0.00	0+675	72.28	1,726.51	20,503.26
0+075	0.00	0.00	0.00	0+700	69.89	1,660.91	22,164.17
0+100	0.00	0.00	0.00	0+725	66.89	1,709.74	23,873.91
0+125	0.00	0.00	0.00	0+750	65.55	1,655.42	25,529.33
0+150	0.00	0.00	0.00	0+775	65.46	1,527.53	27,056.86
0+175	0.00	0.00	0.00	0+800	63.31	1,594.22	28,651.08
0+200	0.00	0.00	0.00	0+825	62.67	1,574.68	30,225.77
0+225	37.81	472.59	472.59	0+850	57.91	1,386.60	31,612.36
0+250	6.92	559.11	1,031.70	0+875	62.15	1,412.43	33,024.80

Tabla de Volumen "Material de Corte"							
Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+275	3.92	135.46	1,167.15	0+900	64.19	1,342.40	34,367.19
0+300	3.45	92.11	1,259.26	0+925	62.62	1,585.09	35,952.28
0+325	0.67	51.54	1,310.80	0+950	61.17	1,547.42	37,499.70
0+350	16.34	212.57	1,523.37	0+975	50.58	1,354.15	38,853.86
0+375	20.03	454.54	1,977.91	1+000	41.57	1,107.58	39,961.44
0+400	1.12	264.37	2,242.28	1+025	38.72	868.23	40,829.67
0+425	19.64	259.56	2,501.84	1+050	42.63	1,016.91	41,846.58
0+452	33.66	773.72	3,275.56	1+075	46.13	1,109.56	42,956.14
0+475	62.29	1,171.71	4,447.27	1+100	48.82	1,156.47	44,112.61
0+500	112.11	2,179.98	6,627.26	1+125	46.71	1,039.18	45,151.78
0+525	84.98	2,463.57	9,090.83	1+150	47.26	1,174.58	46,326.36
0+550	85.56	2,131.71	11,222.54	1+175	45.28	1,156.73	47,483.10
0+575	76.61	2,027.14	13,249.68	1+200	40.75	1,075.43	48,558.53
0+600	76.00	1,907.62	15,157.30	1+223	29.30	817.30	<b>49,375.83</b>

### SEGUNDA ETAPA

Tabla de Volumen "Material de Corte"							
Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	0.45	0.00	0.00	0+625	65.72	1,742.22	13,577.35
0+025	14.47	186.56	186.56	0+650	63.91	1,661.68	15,239.04
0+050	15.92	379.85	566.41	0+675	75.92	1,796.98	17,036.01
0+075	17.68	419.93	986.34	0+700	83.24	2,075.54	19,111.55
0+100	12.20	347.47	1,333.82	0+725	84.02	2,090.76	21,202.31
0+125	6.75	227.63	1,561.45	0+750	84.96	2,112.27	23,314.58
0+150	1.99	109.24	1,670.69	0+775	65.62	1,954.11	25,268.69
0+175	0.42	30.14	1,700.83	0+800	50.09	1,453.44	26,722.13
0+200	0.46	10.93	1,711.76	0+825	52.93	1,287.80	28,009.93
0+225	22.01	280.82	1,992.58	0+850	59.87	1,494.51	29,504.44
0+250	3.89	323.76	2,316.34	0+875	62.77	1,593.19	31,097.63
0+275	0.00	48.62	2,364.96	0+900	75.35	1,870.79	32,968.41
0+300	0.00	0.00	2,364.96	0+925	61.69	1,712.99	34,681.40
0+325	0.00	0.01	2,364.97	0+950	31.88	1,169.61	35,851.01
0+350	1.30	16.20	2,381.18	0+975	13.57	573.97	36,424.98
0+375	7.88	114.63	2,495.81	1+000	9.47	292.47	36,717.45

Tabla de Volumen "Material de Corte"							
Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+400	11.37	240.56	2,736.37	1+025	8.48	235.76	36,953.21
0+425	14.89	328.30	3,064.67	1+050	9.63	226.35	37,179.56
0+452	15.74	388.15	3,452.81	1+075	11.28	261.41	37,440.97
0+475	11.60	312.91	3,765.72	1+100	14.64	327.62	37,768.59
0+500	45.42	712.72	4,478.44	1+125	21.54	472.46	38,241.04
0+525	82.22	1,595.43	6,073.87	1+150	24.78	579.04	38,820.08
0+550	76.60	1,985.22	8,059.10	1+175	14.54	491.52	39,311.60
0+575	75.91	1,906.43	9,965.52	1+200	9.44	299.67	39,611.27
0+600	73.66	1,869.61	11,835.13	1+223	16.54	303.02	<b>39,914.29</b>

### TERCERA ETAPA

Tabla de Volumen "Material de Corte"							
Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	0.00	0.00	0.00	0+625	59.27	1,561.89	22,685.69
0+025	0.00	0.00	0.00	0+650	56.20	1,296.24	23,981.94
0+050	0.00	0.00	0.00	0+675	52.87	1,229.25	25,211.19
0+075	0.00	0.00	0.00	0+700	50.44	1,098.86	26,310.05
0+100	0.00	0.00	0.00	0+725	48.18	1,232.85	27,542.90
0+125	0.00	0.00	0.00	0+750	47.51	1,196.19	28,739.10
0+150	0.00	0.00	0.00	0+775	42.99	960.07	29,699.16
0+175	0.00	0.00	0.00	0+800	34.76	950.25	30,649.41
0+200	0.00	0.00	0.00	0+825	33.14	848.67	31,498.08
0+225	50.11	626.36	626.36	0+850	45.94	814.63	32,312.71
0+250	35.69	1,072.44	1,698.80	0+875	44.41	980.64	33,293.35
0+275	38.97	933.21	2,632.01	0+900	33.25	645.50	33,938.85
0+300	42.38	1,016.83	3,648.84	0+925	31.27	806.45	34,745.30
0+325	43.45	1,072.79	4,721.63	0+950	35.23	831.18	35,576.48
0+350	45.78	1,115.37	5,837.00	0+975	45.98	946.30	36,522.78
0+375	46.38	1,152.06	6,989.06	1+000	40.62	993.73	37,516.51
0+400	40.87	1,090.68	8,079.73	1+025	41.03	740.73	38,257.24
0+425	51.41	1,153.51	9,233.24	1+050	43.79	1,060.26	39,317.50
0+452	42.31	1,441.33	10,674.57	1+075	44.33	1,101.58	40,419.08
0+475	61.10	1,316.67	11,991.23	1+100	43.59	1,037.23	41,456.31
0+500	86.83	1,849.19	13,840.43	1+125	34.65	705.27	42,161.59

Tabla de Volumen "Material de Corte"							
Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+525	67.19	1,925.33	15,765.75	1+150	26.98	770.34	42,931.93
0+550	81.10	1,853.60	17,619.35	1+175	16.45	542.81	43,474.74
0+575	66.79	1,848.57	19,467.92	1+200	5.85	278.71	43,753.44
0+600	65.68	1,655.89	21,123.81	1+223	1.83	89.57	<b>43,843.01</b>

#### CUARTA ETAPA

Tabla de Volumen "Material de Corte"							
Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	4.80	0.00	0.00	0+625	84.00	2,114.64	16,457.44
0+025	25.42	377.75	377.75	0+650	84.60	2,375.80	18,833.23
0+050	25.62	638.07	1,015.82	0+675	88.32	2,422.76	21,255.99
0+075	24.23	623.15	1,638.97	0+700	86.69	2,580.22	23,836.22
0+100	26.11	561.67	2,200.65	0+725	70.10	1,959.92	25,796.14
0+125	22.20	567.13	2,767.78	0+750	51.41	1,518.92	27,315.06
0+150	15.21	467.66	3,235.44	0+775	59.15	1,607.61	28,922.67
0+175	10.24	318.13	3,553.56	0+800	82.38	1,812.60	30,735.27
0+200	11.83	275.82	3,829.38	0+825	86.20	2,107.18	32,842.45
0+225	14.03	323.18	4,152.56	0+850	63.14	2,236.77	35,079.23
0+250	14.68	358.78	4,511.35	0+875	56.22	1,714.79	36,794.02
0+275	8.28	286.95	4,798.30	0+900	24.10	1,412.62	38,206.64
0+300	5.37	170.68	4,968.98	0+925	20.53	557.95	38,764.59
0+325	10.89	203.27	5,172.26	0+950	18.52	488.13	39,252.72
0+350	15.18	325.80	5,498.06	0+975	15.78	468.29	39,721.02
0+375	18.37	419.38	5,917.44	1+000	13.66	407.99	40,129.01
0+400	19.88	478.17	6,395.61	1+025	10.17	401.35	40,530.37
0+425	12.45	404.07	6,799.69	1+050	10.40	257.07	40,787.43
0+452	14.05	298.43	7,098.12	1+075	10.69	263.56	41,050.99
0+475	23.86	406.70	7,504.82	1+100	10.48	281.20	41,332.19
0+500	26.04	623.77	8,128.59	1+125	7.86	299.43	41,631.62
0+525	41.04	838.55	8,967.14	1+150	6.30	176.93	41,808.55
0+550	67.73	1,359.71	10,326.86	1+175	2.96	115.73	41,924.29
0+575	84.18	1,898.97	12,225.83	1+200	5.61	107.19	42,031.48
0+600	85.17	2,116.97	14,342.80	1+223	4.89	122.49	<b>42,153.96</b>

Tabla de Volumen "Material de Relleno"							
Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	0.96	0.00	0.00	0+625	0.00	0.00	194.07
0+025	0.00	11.97	11.97	0+650	0.00	0.00	194.07
0+050	0.00	0.00	11.97	0+675	0.00	0.00	194.07
0+075	0.00	0.00	11.97	0+700	0.00	0.00	194.07
0+100	0.00	0.00	11.97	0+725	0.00	0.00	194.07
0+125	0.00	0.00	11.97	0+750	0.00	0.00	194.07
0+150	0.00	0.00	11.97	0+775	0.00	0.00	194.07
0+175	0.55	6.94	18.91	0+800	0.00	0.00	194.07
0+200	0.22	9.64	28.54	0+825	0.00	0.00	194.07
0+225	0.01	2.80	31.34	0+850	0.00	0.00	194.07
0+250	0.00	0.10	31.44	0+875	0.00	0.00	194.07
0+275	0.33	4.09	35.53	0+900	0.00	0.00	194.07
0+300	3.28	45.07	80.61	0+925	0.00	0.00	194.07
0+325	0.96	53.02	133.62	0+950	0.00	0.00	194.07
0+350	0.00	12.04	145.66	0+975	0.00	0.00	194.07
0+375	0.00	0.00	145.66	1+000	0.00	0.00	194.07
0+400	0.00	0.00	145.66	1+025	0.00	0.00	194.07
0+425	0.87	10.90	156.56	1+050	0.00	0.00	194.07
0+452	0.61	16.40	172.96	1+075	0.00	0.00	194.07
0+475	0.00	6.50	179.46	1+100	0.00	0.00	194.07
0+500	0.00	0.00	179.46	1+125	0.00	0.00	194.07
0+525	0.58	7.31	186.76	1+150	0.00	0.00	194.07
0+550	0.00	7.31	194.07	1+175	3.67	45.82	239.89
0+575	0.00	0.00	194.07	1+200	0.00	45.81	285.70
0+600	0.00	0.00	194.07	1+223	0.00	0.00	<b>285.70</b>

### QUINTA ETAPA

Tabla de Volumen "Material de Corte"							
Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	0.00	0.00	0.00	0+625	73.39	1,829.50	20,728.71
0+025	0.00	0.00	0.00	0+650	62.44	1,434.73	22,163.44
0+050	0.00	0.00	0.00	0+675	56.00	1,260.99	23,424.42

Tabla de Volumen "Material de Corte"							
Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+075	0.00	0.00	0.00	0+700	47.54	1,005.92	24,430.34
0+100	0.00	0.00	0.00	0+725	56.40	1,299.18	25,729.52
0+125	0.00	0.00	0.00	0+750	46.84	1,290.47	27,019.99
0+150	0.00	0.00	0.00	0+775	40.18	837.63	27,857.62
0+175	0.00	0.00	0.00	0+800	42.79	1,002.50	28,860.12
0+200	0.00	0.00	0.00	0+825	44.19	1,087.28	29,947.40
0+225	0.00	0.00	0.00	0+850	37.94	739.71	30,687.12
0+250	0.00	0.00	0.00	0+875	30.38	678.29	31,365.40
0+275	0.00	0.00	0.00	0+900	38.16	407.59	31,772.99
0+300	0.00	0.00	0.00	0+925	36.34	931.36	32,704.35
0+325	0.00	0.00	0.00	0+950	25.68	775.27	33,479.62
0+350	0.00	0.00	0.00	0+975	24.25	563.16	34,042.79
0+375	0.00	0.00	0.00	1+000	32.54	627.42	34,670.21
0+400	0.00	0.00	0.00	1+025	26.00	450.34	35,120.55
0+425	22.26	278.20	278.20	1+050	16.83	535.33	35,655.89
0+452	106.53	2,244.61	2,522.81	1+075	11.47	353.70	36,009.58
0+475	129.16	3,165.69	5,688.51	1+100	6.87	212.05	36,221.63
0+500	118.49	3,095.65	8,784.15	1+125	1.60	66.21	36,287.84
0+525	115.73	2,927.76	11,711.91	1+150	0.00	19.95	36,307.80
0+550	125.52	3,015.63	14,727.54	1+175	0.00	0.00	36,307.80
0+575	67.62	2,414.27	17,141.80	1+200	0.00	0.00	36,307.80
0+600	72.97	1,757.40	18,899.21	1+223	0.00	0.00	<b>36,307.80</b>

Tabla de Volumen "Material de Relleno"							
Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	0.00	0.00	0.00	0+625	0.00	0.00	0.00
0+025	0.00	0.00	0.00	0+650	0.00	0.00	0.00
0+050	0.00	0.00	0.00	0+675	0.00	0.00	0.00
0+075	0.00	0.00	0.00	0+700	0.00	0.00	0.00
0+100	0.00	0.00	0.00	0+725	0.00	0.00	0.00
0+125	0.00	0.00	0.00	0+750	0.00	0.00	0.00
0+150	0.00	0.00	0.00	0+775	0.00	0.00	0.00
0+175	0.00	0.00	0.00	0+800	0.00	0.00	0.00
0+200	0.00	0.00	0.00	0+825	0.00	0.00	0.00

Tabla de Volumen "Material de Relleno"							
Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+225	0.00	0.00	0.00	0+850	0.00	0.00	0.00
0+250	0.00	0.00	0.00	0+875	0.28	2.62	2.62
0+275	0.00	0.00	0.00	0+900	0.00	1.33	3.96
0+300	0.00	0.00	0.00	0+925	0.00	0.00	3.96
0+325	0.00	0.00	0.00	0+950	0.00	0.00	3.96
0+350	0.00	0.00	0.00	0+975	0.00	0.00	3.96
0+375	0.00	0.00	0.00	1+000	0.00	0.00	3.96
0+400	0.00	0.00	0.00	1+025	0.00	0.00	3.96
0+425	0.00	0.00	0.00	1+050	0.00	0.00	3.96
0+452	0.00	0.00	0.00	1+075	0.00	0.00	3.96
0+475	0.00	0.00	0.00	1+100	0.00	0.00	3.96
0+500	0.00	0.00	0.00	1+125	0.00	0.00	3.96
0+525	0.00	0.00	0.00	1+150	0.00	0.00	3.96
0+550	0.00	0.00	0.00	1+175	0.00	0.00	3.96
0+575	0.00	0.00	0.00	1+200	0.00	0.00	3.96
0+600	0.00	0.00	0.00	1+223	0.00	0.00	<b>3.96</b>

**EN RESUMEN:**

ETAPA	AREA A EXPLOTAR	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION
<b>1ª</b>	24,146.93 M. <sup>2</sup>	49,375.83 M. <sup>3</sup>	0.00 M. <sup>3</sup>	49,375.83 M. <sup>3</sup>
<b>2ª</b>	30,863.58 M. <sup>2</sup>	39,914.29 M. <sup>3</sup>	0.00 M. <sup>3</sup>	39,914.29 M. <sup>3</sup>
<b>3ª</b>	16,819.85 M. <sup>2</sup>	43,843.01 M. <sup>3</sup>	0.00 M. <sup>3</sup>	43,843.01 M. <sup>3</sup>
<b>4ª</b>	34,295.72 M. <sup>2</sup>	42,153.96 M. <sup>3</sup>	285.70 M. <sup>3</sup>	41,868.26 M. <sup>3</sup>
<b>5ª</b>	13,596.59M. <sup>2</sup>	36,307.80 M. <sup>3</sup>	3.96 M. <sup>3</sup>	36,303.84 M. <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>119,596.59 M.<sup>2</sup></b>	<b>211,594.89 M.<sup>3</sup></b>	<b>289.66 M.<sup>3</sup></b>	<b>211,305.23 M.<sup>3</sup></b>

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

Etapa	Año	Vol. Total	Ene. (m <sup>3</sup> )	Feb. (m <sup>3</sup> )	Mar. (m <sup>3</sup> )	Abr. (m <sup>3</sup> )	May. (m <sup>3</sup> )	Jun. (m <sup>3</sup> )
1	1	<b>24,687.92</b>	2,057.33	2,057.33	2,057.33	2,057.33	2,057.33	2,057.33
	2	<b>24,687.92</b>	2,057.33	2,057.33	2,057.33	2,057.33	2,057.33	2,057.33
2	3	<b>19,957.15</b>	1,663.10	1,663.10	1,663.10	1,663.10	1,663.10	1,663.10
	4	<b>19,957.15</b>	1,663.10	1,663.10	1,663.10	1,663.10	1,663.10	1,663.10
3	5	<b>21,921.51</b>	1,826.79	1,826.79	1,826.79	1,826.79	1,826.79	1,826.79
	6	<b>21,921.51</b>	1,826.79	1,826.79	1,826.79	1,826.79	1,826.79	1,826.79
4	7	<b>20,934.13</b>	1,744.51	1,744.51	1,744.51	1,744.51	1,744.51	1,744.51
	8	<b>20,934.13</b>	1,744.51	1,744.51	1,744.51	1,744.51	1,744.51	1,744.51
5	9	<b>18,151.92</b>	1,512.66	1,512.66	1,512.66	1,512.66	1,512.66	1,512.66
	10	<b>18,151.92</b>	1,512.66	1,512.66	1,512.66	1,512.66	1,512.66	1,512.66
	<b>Total</b>	<b>211,305.23</b>	<b>17,608.77</b>	<b>17,608.77</b>	<b>17,608.77</b>	<b>17,608.77</b>	<b>17,608.77</b>	<b>17,608.77</b>

2° semestre...

Etapa	Año	Vol. Total	Jul. (m <sup>3</sup> )	Ago. (m <sup>3</sup> )	Sept. (m <sup>3</sup> )	Oct. (m <sup>3</sup> )	Nov (m <sup>3</sup> )	Dic. (m <sup>3</sup> )
1	1	<b>24,687.92</b>	2,057.33	2,057.33	2,057.33	2,057.33	2,057.33	2,057.33
	2	<b>24,687.92</b>	2,057.33	2,057.33	2,057.33	2,057.33	2,057.33	2,057.33
2	3	<b>19,957.15</b>	1,663.10	1,663.10	1,663.10	1,663.10	1,663.10	1,663.10
	4	<b>19,957.15</b>	1,663.10	1,663.10	1,663.10	1,663.10	1,663.10	1,663.10
3	5	<b>21,921.51</b>	1,826.79	1,826.79	1,826.79	1,826.79	1,826.79	1,826.79
	6	<b>21,921.51</b>	1,826.79	1,826.79	1,826.79	1,826.79	1,826.79	1,826.79
4	7	<b>20,934.13</b>	1,744.51	1,744.51	1,744.51	1,744.51	1,744.51	1,744.51
	8	<b>20,934.13</b>	1,744.51	1,744.51	1,744.51	1,744.51	1,744.51	1,744.51
5	9	<b>18,151.92</b>	1,512.66	1,512.66	1,512.66	1,512.66	1,512.66	1,512.66
	10	<b>18,151.92</b>	1,512.66	1,512.66	1,512.66	1,512.66	1,512.66	1,512.66
	<b>Total</b>	<b>211,305.23</b>	<b>17,608.77</b>	<b>17,608.77</b>	<b>17,608.77</b>	<b>17,608.77</b>	<b>17,608.77</b>	<b>17,608.77</b>

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



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

**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.**

El proyecto contempla la reforestación de las terrazas, las cuales cuentan con una superficie de 7,257.507 m<sup>2</sup>.

**COORDENADAS UTM DE LA ZONA A REFORESTAR, SIST. WGS84 ZONA 13N.**

<b>POLÍGONO 1 MARGEN DERECHA</b>		
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	309,208.60	2,645,910.58
2	309,208.49	2,645,905.48
3	309,183.44	2,645,904.20
4	309,158.78	2,645,903.38
5	309,134.12	2,645,902.51
6	309,109.46	2,645,902.67
7	309,084.90	2,645,905.14
8	309,060.40	2,645,908.11
9	309,036.53	2,645,911.32
10	309,011.75	2,645,914.69

<b>POLÍGONO 1 MARGEN DERECHA</b>		
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
11	308,986.95	2,645,917.90
12	308,962.08	2,645,920.52
13	308,937.16	2,645,922.51
14	308,912.27	2,645,924.85
15	308,887.45	2,645,927.90
16	308,862.62	2,645,930.83
17	308,838.41	2,645,933.49
18	308,814.16	2,645,935.91
19	308,790.20	2,645,938.19
20	308,766.14	2,645,945.10
21	308,745.25	2,645,955.27
22	308,723.81	2,645,965.94
23	308,701.86	2,645,976.69
24	308,703.35	2,645,981.53
25	308,725.20	2,645,970.79
26	308,746.46	2,645,960.22
27	308,767.26	2,645,950.11
28	308,781.15	2,645,945.80
29	308,791.07	2,645,943.13
30	308,814.87	2,645,940.86
31	308,839.02	2,645,938.45
32	308,863.13	2,645,935.80
33	308,887.96	2,645,932.87
34	308,912.78	2,645,929.83
35	308,937.67	2,645,927.49
36	308,962.60	2,645,925.50
37	308,987.46	2,645,922.87
38	309,012.26	2,645,919.67
39	309,037.05	2,645,916.29
40	309,060.75	2,645,913.10
41	309,085.20	2,645,910.14
42	309,109.71	2,645,907.67
43	309,117.34	2,645,907.39
44	309,134.32	2,645,907.52
45	309,158.92	2,645,908.38
46	309,183.53	2,645,909.21
1	309,208.60	2,645,910.58
<b>Superficie = 2,577.010 m<sup>2</sup></b>		

<b>POLÍGONO 2 MARGEN DERECHA</b>		
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
47	308,129.44	2,645,743.22
48	308,134.22	2,645,741.50
49	308,130.25	2,645,717.24
50	308,126.45	2,645,694.00
51	308,121.70	2,645,695.94
52	308,125.50	2,645,719.12
47	308,129.44	2,645,743.22
<b>Superficie = 240.074 m<sup>2</sup></b>		

<b>POLÍGONO 3 MARGEN IZQUIERDA</b>		
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
53	308,769.85	2,645,821.70
54	308,768.91	2,645,816.32
55	308,742.98	2,645,841.22
56	308,720.61	2,645,854.75
57	308,695.16	2,645,865.61
58	308,673.68	2,645,885.06
59	308,647.63	2,645,885.41
60	308,623.95	2,645,893.44
61	308,601.71	2,645,900.71
62	308,580.45	2,645,908.15
63	308,558.76	2,645,914.62
64	308,536.54	2,645,918.95
65	308,513.97	2,645,920.03
66	308,491.27	2,645,916.12
67	308,470.49	2,645,917.12
68	308,449.54	2,645,917.94
69	308,429.01	2,645,914.46
70	308,409.66	2,645,910.87
71	308,390.06	2,645,907.18
72	308,380.81	2,645,904.54
73	308,371.04	2,645,900.90
74	308,369.02	2,645,905.47
75	308,388.40	2,645,911.96
76	308,408.40	2,645,915.72
77	308,428.18	2,645,919.39
78	308,449.07	2,645,922.94
79	308,470.38	2,645,922.12
80	308,491.52	2,645,921.11
81	308,514.44	2,645,925.02
82	308,537.23	2,645,923.92

<b>POLÍGONO 3 MARGEN IZQUIERDA</b>		
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
83	308,559.66	2,645,919.58
84	308,581.55	2,645,912.98
85	308,603.04	2,645,905.53
86	308,625.41	2,645,898.21
87	308,649.10	2,645,890.19
88	308,675.15	2,645,889.84
89	308,696.54	2,645,870.43
90	308,721.83	2,645,859.69
91	308,744.11	2,645,846.27
53	308,769.85	2,645,821.70
<b>Superficie = 2,102.619 m<sup>2</sup></b>		

<b>POLÍGONO 4 MARGEN IZQUIERDA</b>		
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
92	308,742.53	2,645,839.21
93	308,741.41	2,645,834.17
94	308,718.90	2,645,847.75
95	308,693.23	2,645,858.85
96	308,671.62	2,645,878.36
97	308,645.57	2,645,878.71
98	308,621.89	2,645,886.74
99	308,599.84	2,645,893.96
100	308,578.88	2,645,901.28
101	308,557.49	2,645,907.69
102	308,544.77	2,645,910.90
103	308,535.58	2,645,911.99
104	308,513.30	2,645,913.06
105	308,513.78	2,645,918.04
106	308,536.27	2,645,916.96
107	308,558.40	2,645,912.64
108	308,579.99	2,645,906.16
109	308,601.18	2,645,898.78
110	308,623.36	2,645,891.52
111	308,647.04	2,645,883.50
112	308,673.09	2,645,883.15
113	308,694.61	2,645,863.68
114	308,720.13	2,645,852.77
92	308,742.53	2,645,839.21
<b>Superficie = 1,207.190 m<sup>2</sup></b>		

<b>POLÍGONO 5 MARGEN IZQUIERDA</b>		
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
115	308,296.46	2,645,863.11
116	308,299.75	2,645,859.33
117	308,284.49	2,645,844.75
118	308,269.14	2,645,830.10
119	308,254.93	2,645,814.13
120	308,241.51	2,645,797.05
121	308,227.76	2,645,779.72
122	308,218.83	2,645,767.24
123	308,215.05	2,645,761.34
124	308,205.23	2,645,741.19
125	308,194.56	2,645,719.85
126	308,183.06	2,645,696.40
127	308,172.80	2,645,675.01
128	308,168.17	2,645,676.91
129	308,178.43	2,645,698.23
130	308,189.88	2,645,721.53
131	308,200.57	2,645,743.04
132	308,210.53	2,645,763.49
133	308,223.33	2,645,782.18
134	308,237.29	2,645,799.77
135	308,250.93	2,645,817.12
136	308,265.34	2,645,833.38
137	308,280.95	2,645,848.27
115	308,296.46	2,645,863.11
<b>Superficie = 1,130.614 m<sup>2</sup></b>		

**RESUMEN:**

<b>POLÍGONO</b>	<b>SUPERFICIE</b>
Polígono 1 Margen Derecha	2,577.010 m <sup>2</sup>
Polígono 2 Margen Derecha	240.074 m <sup>2</sup>
Polígono 3 Margen Izquierda	2,102.619 m <sup>2</sup>
Polígono 4 Margen Izquierda	1,207.190 m <sup>2</sup>
Polígono 5 Margen Izquierda	1,130.614 m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE TOTAL A REFORESTAR</b>	<b>7,257.507 m<sup>2</sup></b>

**II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO.**

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

**LIMPIEZA:** La limpieza se realizará manualmente en toda el área ya que en época de lluvia se arrastra gran cantidad de troncos y basura de los poblados que se encuentran aguas arriba y en las zonas aledañas al proyecto.

**RETIRO DE VEGETACIÓN:** Esta actividad se realizará en un área de 23,889.83 m<sup>2</sup> en forma paulatina ya que la vegetación se encuentra dispersa en toda el área, se calcula realizarlo durante 10 años para que la fauna presente en el área pueda desplazarse a lugares más seguros y los de poca movilidad puedan ser rescatados.

**Ubicación del polígono con vegetación**

En la siguiente imagen se puede apreciar que la vegetación existente se encuentra distribuida en parte del terreno solicitado, aquí se aprecia que existe deforestación debido a la creación de caminos para la extracción de materiales irregular que se presenta en la zona.

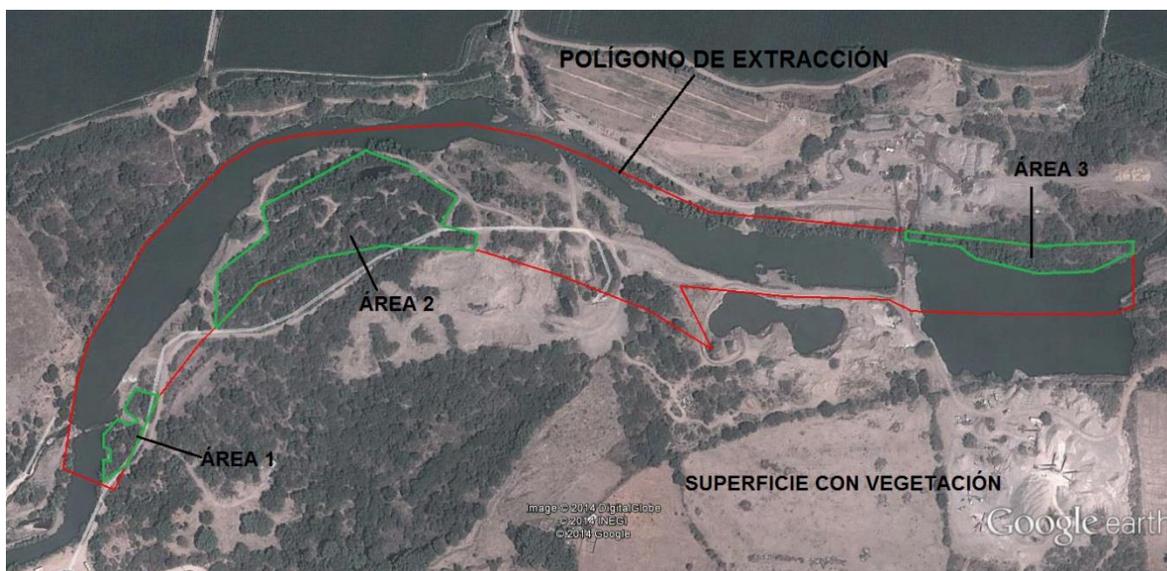


Imagen No. 6.- Polígonos con vegetación dentro del proyecto.

Coordenadas UTM, Datum WGS-84 zona 13N, del polígono donde existe vegetación:

Área con Vegetación 1		
vértice	Coordenada x	Coordenada y
1	308,197.45	2,645,775.90
2	308,218.83	2,645,767.24
3	308,184.31	2,645,697.07
4	308,162.85	2,645,686.68
5	308,165.52	2,645,702.22
6	308,169.61	2,645,704.27
7	308,169.20	2,645,714.69
8	308,165.52	2,645,716.74
9	308,165.11	2,645,730.44
10	308,179.23	2,645,747.61

<b>Área con Vegetación 1</b>		
<b>vértice</b>	<b>Coordenada x</b>	<b>Coordenada y</b>
11	308,188.65	2,645,741.68
12	308,200.31	2,645,740.66
13	308,201.34	2,645,744.75
14	308,185.17	2,645,755.18
1	308,197.45	2,645,775.90
<b>Superficie = 2,014.427 m<sup>2</sup></b>		

<b>Área con Vegetación 2</b>		
<b>vértice</b>	<b>Coordenada x</b>	<b>Coordenada y</b>
15	308,279.66	2,645,838.80
16	308,284.87	2,645,893.56
17	308,332.19	2,645,928.23
18	308,331.83	2,645,956.94
19	308,435.86	2,646,010.72
20	308,476.97	2,645,997.27
21	308,527.22	2,645,964.60
22	308,506.12	2,645,934.44
23	308,544.07	2,645,924.92
24	308,543.21	2,645,910.99
25	308,448.84	2,645,916.85
26	308,380.81	2,645,904.54
27	308,320.85	2,645,877.99
15	308,279.66	2,645,838.80
<b>Superficie = 17,659.543 m<sup>2</sup></b>		

<b>Área con Vegetación 3</b>		
<b>vértice</b>	<b>Coordenada x</b>	<b>Coordenada y</b>
28	308,976.90	2,645,925.01
29	309,117.34	2,645,907.39
30	309,207.83	2,645,911.47
31	309,208.36	2,645,899.67
32	309,156.78	2,645,882.75
33	309,117.99	2,645,882.35
34	309,052.07	2,645,895.90
35	309,040.11	2,645,906.82
36	308,981.72	2,645,915.09
28	308,976.90	2,645,925.01
<b>Superficie = 4,225.861 m<sup>2</sup></b>		

**RESUMEN:**

<b>POLÍGONO</b>	<b>SUPERFICIE</b>
Área con Vegetación 1	2,014.427 m <sup>2</sup>
Área con Vegetación 2	17,649.543 m <sup>2</sup>
Área con Vegetación 3	4,225.861 m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE TOTAL CON VEGETACIÓN</b>	<b>23,889.831 m<sup>2</sup></b>

**Importancia de la Vegetación Riparia**

La vegetación que se desarrolla a lo largo de los ríos, que se caracteriza por especies vegetales y formas de vida que difieren de aquellas de los bosques circundantes. La composición de los bosques 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).

Las zonas riparias, por su microclima húmedo, representan un hábitat favorable para muchos anfibios y mamífero pequeños, y la vegetación en estas zonas juega un papel muy importante, entre sus funciones se encuentran las siguientes:

- Retiene parte del nitrógeno y el fósforo transportados desde los cultivos hasta los cursos de agua.
- Regula la temperatura y luminosidad del agua.
- Estabiliza las orillas.
- Proporciona cantidades importantes de detritos.
- Reduce los riesgos de erosión.
- Actúa como barrera: Protege poblaciones humanas de inundaciones por desborde de ríos.

(Granados-Sánchez *et al.*, 2006; López Mora, 2007)

**APERTURA DE VÍAS DE ACCESO PARA MAQUINARIA Y EQUIPO:**

No requiere de la apertura de nuevos caminos para entrar al río ya que se cuenta con caminos de terracería por donde puede ingresar la maquinaria sin ningún problema, una vez ingresada la maquinaria al cauce del río esta operará y se desplazará por este para no afectar las comunidades vegetales colindantes (Ver plano de rutas de circulación PL-06).

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

- a) **Exploración:** No se requiere de realizar exploraciones para determinar la calidad del material existente en el área, ya que por ser un banco que en parte ya había sido explotado se conoce la buena calidad del material.

- 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.

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

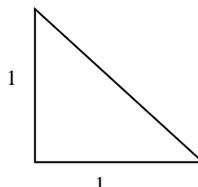
DESCRIPCIÓN	No. DE UNIDADES	TIEMPO DE OPERACIÓN MENSUAL	CONSUMO DE COMBUSTIBLE	ACEITE LTS /MES	GRASA KG/MES
Excavadora CASE CX210B con capacidad de 28.53 lb y profundidad de excavación de 6.00 mod. 2007.	1	200 HRS	2400 LTS/MES	30.0	3.0
Camiones de volteo Ford de 7m <sup>3</sup> de capacidad, modelo 2008.	2	200 HRS	3200 LTS/MES	30.0	2.0
Camión Chevrolet, modelo 2006, 12 m <sup>3</sup>	1	100 hrs	1600 LTS/MES	15.0	1.0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>500 HRS</b>	<b>7,200 LTS/MES</b>	<b>75.0</b>	<b>6.0</b>

**Deposito superficial de materiales:** El material será almacenado en las instalaciones de la criba. La cual se ubica colindando al proyecto sobre la margen derecha.



**Transporte del material:** El material se transportará mediante 3 camiones, la ruta a seguir para el transporte es el que se indica en la ruta de circulación en el tramo (ver plano PL-06).

**Profundidad de corte:** La excavación se realizará uniformemente evitando dejar zonas irregulares o pozos. Los taludes tendrán una relación de 1:1, es decir 45° para garantizar la estabilidad de los mismos.



Tipo de materiales y volúmenes a explotar: 211,305.33 m<sup>3</sup> de material en greña.

- Arena
- Grava
- Piedra en diferentes diámetros

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

La extracción de los materiales pétreos que forman parte del encauzamiento del río no requiere de la construcción de obras asociadas o provisionales, ya que la extracción se realiza a cielo abierto por medios mecánicos, a través de una excavadora y ya existe una criba donde se venía haciendo la separación del material por su diámetro.

**Construcción de caminos de acceso y vialidades:** Se utilizarán los caminos existentes en el área (ver planos de rutas de circulación PL-05).

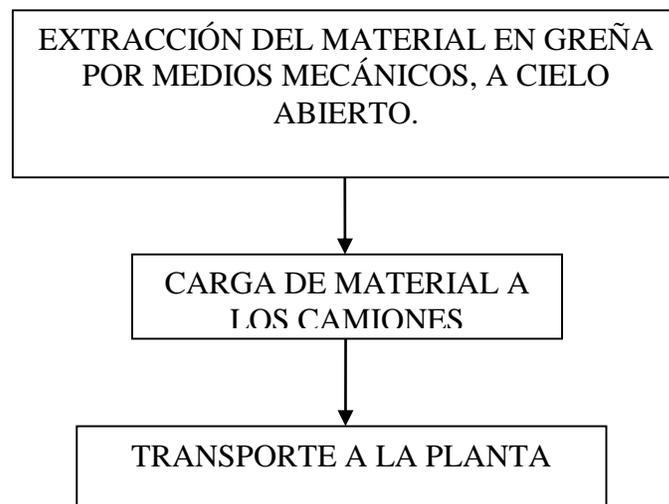
**Instalaciones sanitarias:** Se instalaran letrinas móviles en el banco, se les dará mantenimiento continuo por la empresa a la que se rentará el servicio; estos a su vez descargan las aguas residuales producto del mantenimiento a un colector de alcantarillado sanitario de la red municipal.

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

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

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

## PROGRAMA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS



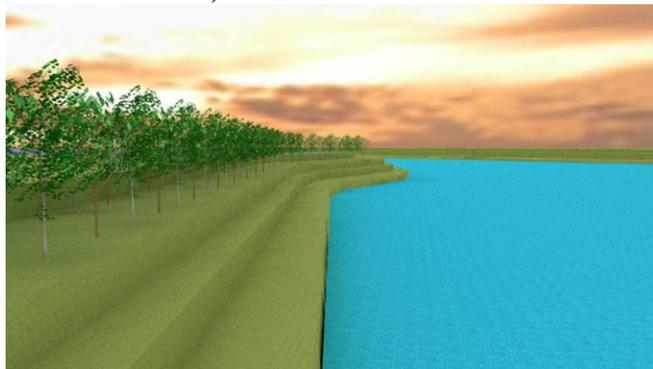
**EXTRACCIÓN:** La extracción del material en greña se realizará a través de una Excavadora CASE CX210B, con capacidad de 28.53 lb, modelo 2007.

**CARGA DE MATERIAL:** El cargado del material se realizará con ayuda de la misma excavadora.

**TRANSPORTE:** El transporte a la planta se realizará con tres camiones de volteo de la marca Ford y Chevrolet dos con capacidad de carga de 7 m<sup>3</sup>, y uno más de 12 m<sup>3</sup> respectivamente.

### II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO:

En la etapa de fin del proyecto, ese tramo del río presentará una sección adecuada con mayor capacidad de conducción hidráulica, se retirarán las letrinas y la maquinaria del área del proyecto, y lo más importante estará bien definida la ribera, la cual estará reforestada (ver plano PL-06 Áreas a Reforestar).



Abandono del sitio.

**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 realiza a cielo abierto sobre el cauce del río Elota donde el material se encuentra superficial.

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

**Etapa I preparación del sitio:** Se tendrán pocas emisiones por el uso de maquinaria para el retiro de vegetación, ya que esta actividad será gradual conforme vaya explotándose el banco de material.

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

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

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

**Residuos sólidos:** Se colocaran contenedores de basura, dispersos en toda la zona del proyecto, para posteriormente llevarla al relleno sanitario de La Cruz, Elota.

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

zona donde está la instalación de la criba la cual contará con un almacén de residuos peligrosos.

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

**Etapa III de abandono del sitio:** En esta etapa se retirarán las letrinas móviles, ya no se tendrá basura tirada sobre el cauce por que se implementará una campaña de respeto y conservación del cauce del río y su ribera.

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

**Residuos sólidos:** Se tendrán 2 contenedores para la basura doméstica generada por los trabajadores dispersos en un radio de trescientos metros, los residuos serán llevados al relleno sanitario del municipio previa autorización.

Tipo de contenedores:



Imagen No. 7.- Tipo de contenedores de basura que se colocarán en el proyecto.

**Aguas residuales:** Se tendrá una letrina ecológica móvil para los trabajadores ya que solo serán 4 trabajadores los que estén en el área, el mantenimiento de la letrina será a cargo del servicio de presta la junta de agua potable ya que ellos son los que tienen el equipo necesario, las aguas residuales ellos las descargan en un colector de la red municipal de alcantarillado sanitario.

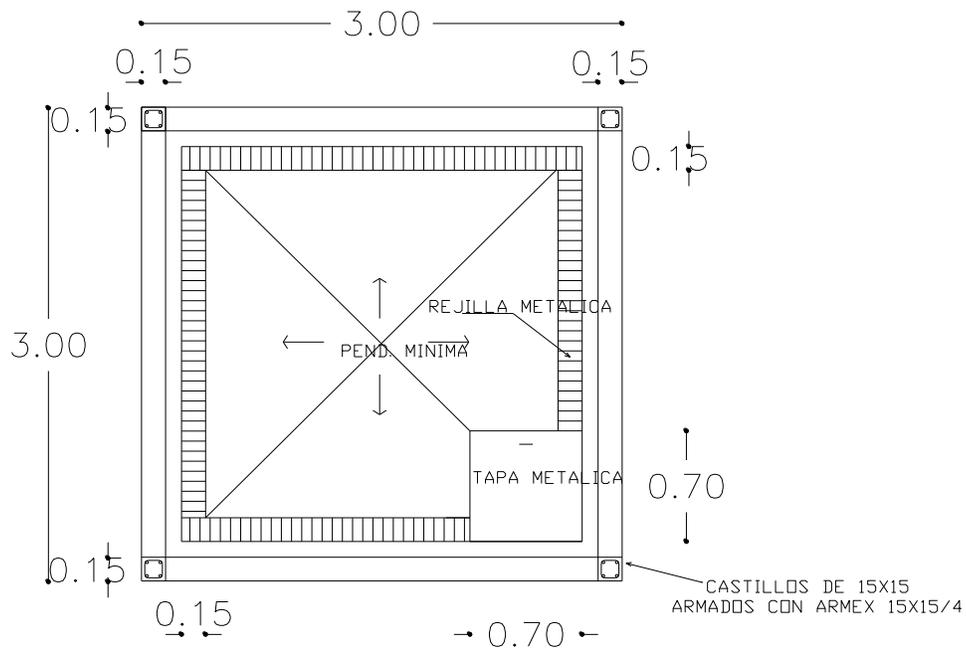
Tipo de letrinas (ejemplo):



Imagen No. 8.- Tipo de letrinas que se colocarán en el proyecto.

**Disposición de residuos peligrosos:** No se tienen generación de residuos peligrosos en el área de trabajo, la maquinaria se le dará mantenimiento en el taller especializado en la Ciudad de La Cruz, 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 que se presenten derrames, y al frente con un letrero en la parte frontal con la leyenda de almacén de materiales peligrosos.



**CORTE**

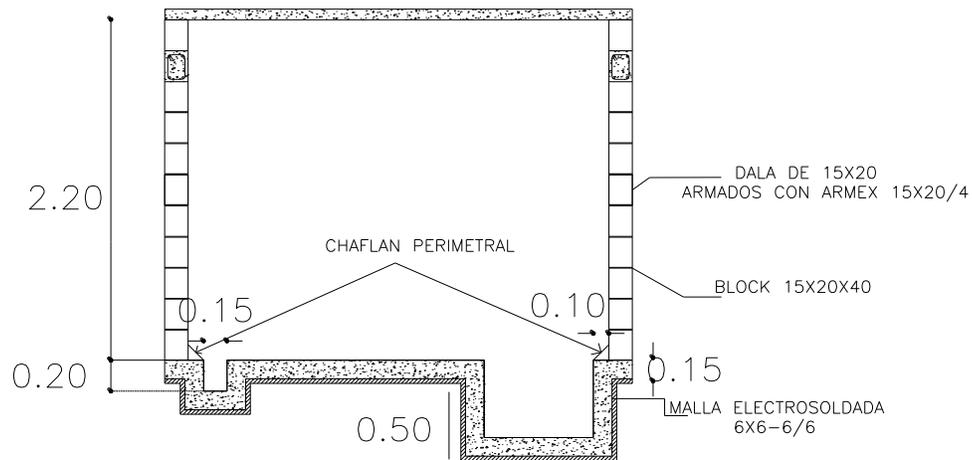


Imagen No. 9.- Diseño del Almacén de Residuos Peligrosos.

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

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

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

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

Los instrumentos normativos que regulan el proyecto son; la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente artículo 28°, fracción I y X, y art. 30, y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental en su artículo 5 incisos A fracción X, e inciso R fracción II.

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

##### LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>Art. 28, Penúltimo Párrafo.- <i>“...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”.</i></p>	<p>Este proyecto forma parte de un plan general de CONAGUA para la rectificación y ampliación y desazolve de los cauces naturales, que en términos generales se concretan a la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos a la vez que se mejorara la capacidad hidráulica de los cauces.</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.</p>
<p><b>Fracción I.-</b> <i>obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos.</i></p>	<p>El proyecto contempla el desazolve del río Elota para su mejor funcionamiento hidráulico.</p>	<p>El proyecto se realizara sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, y bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención</p>

		y corrección, propuestas en el capítulo IV de la MIA-P.
<b>Fracción X.- obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</b>	El proyecto en estudio se desarrollara sobre el cauce del río Elota.	El proyecto se realizara sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, y bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, propuestas en el capítulo IV de la MIA-P.
Art. 30; para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta ley, los interesados deberán presentar a la secretaria una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los 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 desarrollara sobre el cauce del río Elota.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.

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

<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<b>ARTÍCULO 5º;</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 211,305.33 m <sup>3</sup> de material en una superficie de 119,722.67 m <sup>2</sup> del río Elota.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA.

<p>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES.</p> <p><b>Fracciones:</b></p> <p><b>II:</b> Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentren previstas en la fracción XII del art. 28 de la ley y que de acuerdo con la ley de pesca y su reglamento no requerirán de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>	<p>El material producto de la extracción será para uso exclusivo de la PROMOVENTE ya que su giro es la construcción de carreteras y caminos, no se comercializara, sin embargo entra como materia prima en su producto final.</p>	
<p>A) <i>HIDRÁULICAS:</i></p> <p><b>Fracción X:</b> Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.</p>	<p>El proyecto contempla el dragado de 211,305.33 m<sup>3</sup> de material en una superficie de 119,722.67 m<sup>2</sup> del río Elota.</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA.</p>

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

Artículo	Aplicación	cumplimiento
<p><b>Disposiciones preliminares.</b></p> <p><b>Artículo 18.</b> Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento</p>	<p>No se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.</p>	<p>La fauna silvestre de difícil movimiento será rescatada y trasladada a un</p>

<p>sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>		<p>lugar más seguro.</p> <p>Se realizará un programa de rescate y reubicación de fauna, el cual se ejecutará antes de iniciar los trabajos.</p>
<p><b>Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación.</b></p> <p><b>Artículo 60.</b> La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales 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 no se registran organismos silvestres bajo ninguna categoría de riesgo.</p> <p>El presente estudio, obedece al hecho de que existen 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 mediante la formación de terrazas que serán reforestadas para formación de las riberas, siendo esta uno de los principales ecosistemas ya que alberga gran variedad de especies.</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></p> <p><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 realizar 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></p> <p><b>Artículo 70.</b> Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas.</p> <p>Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones</p>	<p>El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida; Sitio RAMSAR; Región Prioritaria o Área de Importancia para la Conservación de las Aves.</p>	<p>El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre mediante la formación de terrazas que serán reforestadas para formación de las riberas, siendo esta uno de los principales ecosistema ya que alberga gran variedad de especies.</p>

<p>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>		
---	--	--

### III.2 NORMAS APLICABLES.

NORMA	VINCULACIÓN CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
<p><b>Norma:</b> NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.</p> <p>Especificaciones:</p> <p>1. Definiciones</p> <p>Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies</p>	<p>El proyecto se vincula con esta norma ya que dentro del proyecto se encuentra flora y fauna. Se verifica que no haya especies en algún estatus.</p>	<p>En lo que a especies establecidas en esta norma, dentro de las diferentes categorías, no se encontró ninguna.</p> <p>Se mantendrá respeto total por la flora y fauna presente en la zona, en caso de avistamiento de algún reptil o mamífero dentro del área de extracción este se trasladara al área propuesta de</p>

<p>asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación IUCN).</p> <p>2. Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas:</p> <p>E: Probablemente extinta del medio silvestre.  P: En peligro de extinción.  A: Amenazada.  Pr: Sujeta a protección especial.</p>		<p>reubicación descrita en la medida de mitigación No. 7.</p>									
<p><b>Norma:</b> NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de la luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> <p>Especificación:</p> <p>4.1 Los niveles máximos permisibles de humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es el establecido en la tabla No. 1.</p> <p style="text-align: center;">Tabla No. 1</p> <table border="1" data-bbox="219 1417 755 1675"> <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</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	<p>El proyecto se vincula con la norma ya que para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos, se requiere de la utilización de maquinaria pesada, las cuales utilizan diésel como combustible</p>	<p>Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria periódicamente, llevando un expediente de cada máquina, para reemplazar las que ya no cumplan con la norma, aun con la reparación y mantenimiento.</p> <p>La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada.</p> <p>No se rebasaran 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									

<p>kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.</p> <p style="text-align: center;">Tabla No. 2</p> <table border="1" data-bbox="219 283 755 535"> <thead> <tr> <th data-bbox="219 283 397 409">Año-modelo del vehículo</th> <th data-bbox="397 283 576 409">Coeficiente de absorción de luz (m<sup>-1</sup>)</th> <th data-bbox="576 283 755 409">Porcentaje de opacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="219 409 397 472">1990 y anteriores</td> <td data-bbox="397 409 576 472">3.0</td> <td data-bbox="576 409 755 472">72.47</td> </tr> <tr> <td data-bbox="219 472 397 535">1991 y posteriores</td> <td data-bbox="397 472 576 535">2.5</td> <td data-bbox="576 472 755 535">65.87</td> </tr> </tbody> </table>	Año-modelo del vehículo	Coeficiente 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		
Año-modelo del vehículo	Coeficiente 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>NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece en procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.</p> <p>Especificación:</p> <p>5.1 Cualquier sustancia química contenida en un residuo y que hace que este sea peligroso por su toxicidad, ya sea ambiental, aguda o crónica.</p> <p>5.2 CRETIB.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico ambiental, Inflamable y Biológico infeccioso.</p>	<p>El proyecto se vincula con la norma ya que para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos se utiliza maquinaria pesada, a la cual se le da mantenimiento periódico, que consiste en el cambio de filtros y aceites, que están considerados como residuos peligrosos.</p>	<p>Según listado No.5, se considera que los aceites gastados de la maquinaria utilizada para la explotación y transporte de los materiales pétreos, son residuos peligrosos y están sujetos a condiciones particulares de manejo.</p> <p>La maquinaria se le dará mantenimiento en talleres especializados fuera del área de trabajo.</p> <p>Se colocaran charolas metálicas debajo de la maquinaria cuando se presenten emergencias dentro de la zona de trabajo (banco).</p>									
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994: que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> <p>Especificación:</p> <p>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</p>	<p>Esta norma se vincula con el proyecto ya que los camiones con los que se acarrea el material pétreo generan ruido.</p>	<p>Los vehículos recibirán revisión y mantenimiento mensual, para asegurarse que cuenten con el sistema de escape en buen estado de operación y libre de fugas.</p> <p>La maquinaria usada no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1.</p> <p>Según la tabla No. 1 nuestra maquinaria se encuentra entre</p>									

<p>y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.</p> <table border="1" data-bbox="219 315 755 525"> <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>los 86 y 92 dB (A), de acuerdo a su peso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La maquinaria solo operara durante el día.</li> <li>• La carga del material hacia los camiones se realizará desde el punto más bajo para evitar ruidos por la caída de este al camión.</li> <li>• La maquinaria que no esté trabajando se apagará inmediatamente.</li> <li>• No estarán operando más de dos maquinas 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)

#### ❖ SITIOS RAMSAR

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

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

Sitios RAMSAR en Sinaloa

- Ensenada de pabellones.
- Laguna playa Colorada – Santa María de la Reforma

- Laguna Huizache – Caimanero (Mazatlán, Rosario).
- Marismas Nacionales
- Playa Tortuguera el verde Camacho.
- Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule
- Sistema Lagunar Ceuta
- Lagunas de Santa María- Topolobampo-Ohuira

## SISTEMA LAGUNAR CEUTA



**Imagen No. 15.** Sitio RAMSAR más cercano al área del proyecto.

### Descripción general:

El Sistema Lagunar Ceuta está conformado por las bahías denominadas Tempehuaya, La Concepción y La Guadalupana (Contreras-Espinosa, 1993), mismas que representan un refugio importante para las aves acuáticas y terrestres en Sinaloa. El área cuenta con una extensión importante de vegetación de manglar, abarcando una superficie de 5,547 hectáreas (Monzalvo et al, 2006), según registros en los años 2000-2003. La parte oriental de la laguna no recibe aportes significativos de agua dulce después de la época de lluvias (Agosto-Octubre), lo que aunado a su profundidad, la longitud y la radiación solar origina una alta tasa de evaporación.

Por sus características y la diversidad y abundancia de especies de aves que presenta, el sitio es considerado como una Zona de importancia regional por la Red hemisférica de reserva de Aves Playeras (WHSRN) en México.

El Sistema Lagunar Ceuta tiene una superficie con diversos Complejos lagunares, Pantanos, Zona de manglares y Marismas que soportan una importante diversidad y riqueza

biológica.

### Características ecológicas.

El Sistema Ceuta es un complejo lagunar estratégico para la conservación en Sinaloa, por su importancia biológica y económica, juega un papel importante para la avifauna migratoria y local, ya que es una zona relevante para: anátidos, playeros, acuáticas coloniales, terrestres y otras especies residentes. Existen diferentes tipos de vegetación como el manglar, vegetación de duna y bosque espinoso, mismos que albergan a una gran diversidad faunística.

Dentro del polígono propuesto se encuentra una porción de playa que constituye uno de los sitios en el norte de México donde se registra un elevado número de anidaciones de tortuga marina, especialmente de la especie golfina (*Lepidochelys olivaceae*).

**Vinculación con el proyecto:** El sitio RAMSAR más cercano es Sistema Lagunar Ceuta y se localiza a una distancia de 4.77 km aproximadamente en su punto más cercano al área del proyecto.

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

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra ceca de la Región Terrestre Prioritaria (RTP) No. 55 ‘**RÍO PRESIDIO**’ 61.61 km aproximadamente.

#### **RTP-55 RÍO PRESIDIO**

Se encuentra ubicada en el estado de Sinaloa, en las coordenadas extremas: Latitud N: 23° 05' 57" a 23° 59' 47" Longitud W: 105° 33' 11" a 106° 17' 17". Las localidades de referencia son: Mazatlán, Sin.; Villa Unión, Sin.; Concordia, Sin.; El Roble. Esta región está localizada dentro de la cuenca del río El Salto y se caracteriza por la presencia de selvas medianas y bajas caducifolias en excelente estado de conservación. Es la única cuenca del noreste del país que presenta selva baja caducifolia en el plano costero. Presenta además bosques de encino-pino. En la porción suroccidental, el límite pasa por el parteaguas de esta cuenca

#### **Problemática ambiental:**

Debido a la agricultura, la presión es fuerte pero aún incipiente.



**Imagen No. 15.** Distancia entre Región Terrestre Prioritaria “RÍO PRESIDIO” y el área del proyecto.

**Vinculación con el proyecto:** El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria ya que se ubica cercano a la ciudad de Elota.

**Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).**

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la RHP-21 “**Cuenca Alta del Río San Lorenzo-Mina de Piaxtla**” y se localiza a 31.86 km.

**RHP-21 Cuenca Alta del Río San Lorenzo-Minas de Piaxtla.**

**Características:**

Climas templado subhúmedo, semicálido subhúmedo y cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 12-26 °C. Precipitación total anual de 700-1 200 mm.

Principales poblados: Sta. María de Otaens, San Miguel de Cruces

Actividad económica principal: minería

Indicadores de calidad de agua: ND

**Recursos hídricos principales:**

a) lénticos:

b) lóticos: Ríos San Lorenzo, Piaxtla, Elota, Hábitos y Los Remedios, ríos temporales, arroyos

### Problemática:

-Modificación del entorno: por la infraestructura minera.

-Contaminación: por desechos mineros de San Lorenzo y Piaxtla.

-Uso de recursos: ND

### Conservación:

Preocupan los residuos mineros que alteran los sistemas asociados; se requieren planes de manejo para la industria minera. Faltan conocimientos limnológicos y listas de flora y fauna acuática de la región.



**Imagen No. 16.** Distancia entre Región Hidrológica Prioritaria “Cuenca Alta del Río San Lorenzo-Mina de Piaxtla” y el área del proyecto.

### Vinculación con el proyecto:

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria ya que se ubica cercano a la ciudad de Elota, Sinaloa.

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

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS`s). La que se encuentra más cercana es: **Ensenada de pabellones** y se localiza a 52.01 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 AICAs.

#### AICA Ensenada de Pabellones:

Se localiza en el municipio de Culiacán. Laguna costera de gran extensión con una amplia diversidad específica, comunicada con el mar por una estrecha apertura, en ella desemboca el Río Culiacán y otros de menor tamaño. El clima de la zona es seco con una temperatura promedio de entre 22 y 26 C y una precipitación total de entre 300 y 600 mm. El suelo es muy arcilloso con drenaje deficiente y muy duro cuando seco.

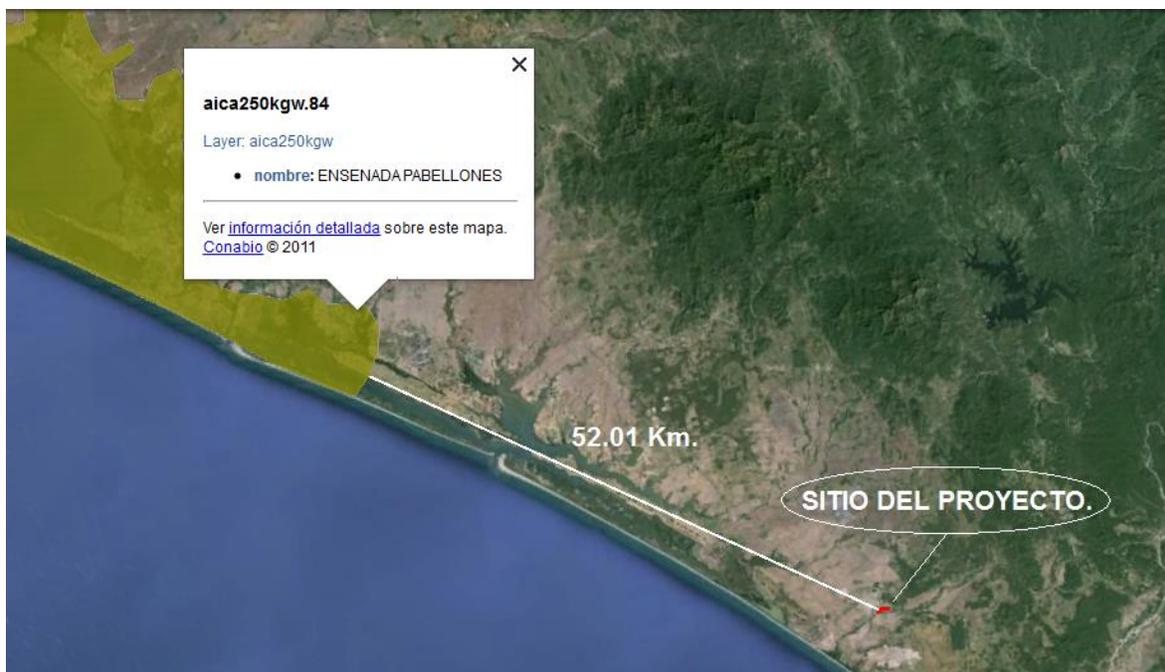


Imagen No. 10.- Distancia entre el AICA “Ensenada de Pabellones” y el área del proyecto.

#### Uso de la tierra y cobertura:

1. GANADERIA
2. TURISMO
3. AGRICULTURA

**Amenazas:**

1. INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS
2. TURISMO
3. DESARROLLO INDUSTRIAL
4. GANADERÍA
5. AGRICULTURA

**Justificación:**

Es una zona de gran importancia por la presencia de patos, gallaretas y limícolos durante la temporada invernal, incluyendo al ganso de frente blanca y el ganso nevado. Asimismo es importante considerar especies que anidan en la zona como el pelícano café y diferentes especies de garzas, el águila pescadora y las fragatas. Presenta alta actividad cinegética, siendo parte de la misma propiedad de los clubes de cazadores locales.

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

**Regiones Marina Prioritarias (RMP).**

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

La región Marina Prioritaria más cercana es la No. 20 que corresponde a **“Piactla Urías”**.



Imagen No. 11.- Distancia entre la Región Marina Prioritaria “Piactla Urias” y el área del proyecto.

## RMP 20 PIAXTLA URIAS

**Extensión:** 640 km<sup>2</sup>

**Clima:** Cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

### **Problemática:**

- Modificación del entorno: tala de manglar, relleno de áreas, dragados, cambio de barreras, construcción de marinas.
- Contaminación: por aguas negras (descargas directas a la bahía), basura, fertilizantes, agroquímicos, pesticidas, metales pesados, termoeléctrica (emisión de gases), derrames de petróleo y contaminantes industriales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras.
- Uso de recursos: presión sobre peces y crustáceos por la pesca artesanal no controlada, además de recolección de especies exóticas, arrastres y pesca ilegal. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.
- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.
- Regulación: falta de ordenamiento para el acceso al recurso camarón y conflictos entre usuarios, problema predominantemente en la zona de Mazatlán. Pesca ilegal; tráfico ilegal de especies endémicas de las islas Marías (aves y reptiles).

### **Conservación:**

Se propone proteger a Barra de Piaxtla, playa y estero de El Verde, el estero del Yugo y alrededores, los manglares del estero de Urías, las tres islas de la bahía de Mazatlán. Apoyar a las áreas que tienen cierto estatus de conservación y protección.

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

### **ANP de Competencia Federal**

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

- Meseta de Cacaxtla
- El verde Camacho

- Playa Ceuta

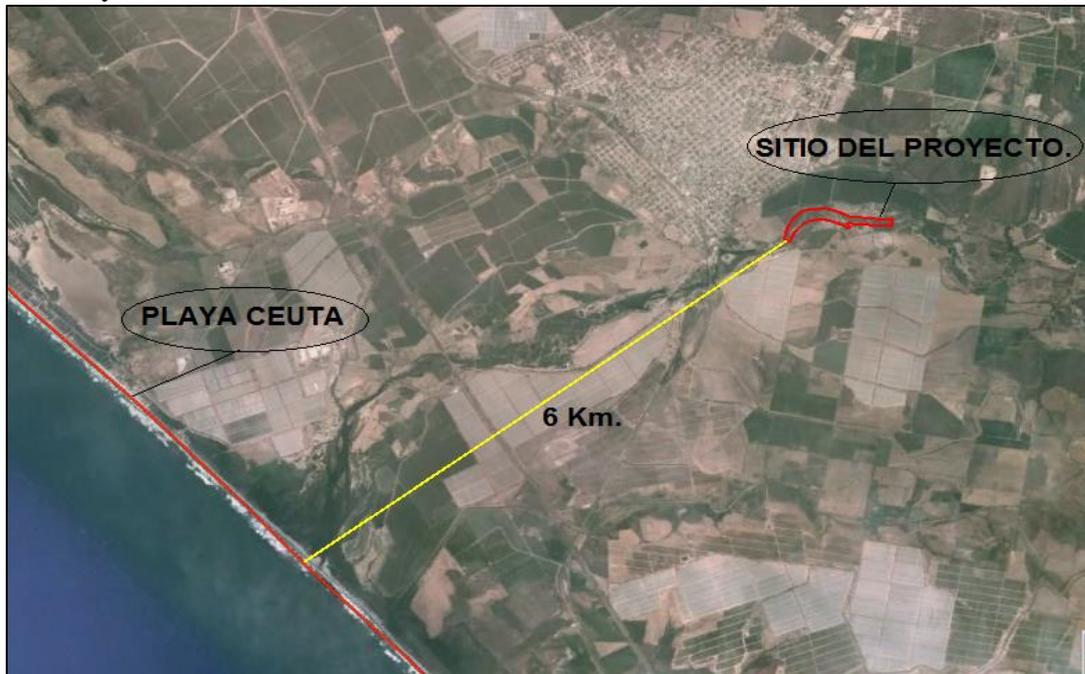


Imagen No. 12.- Áreas naturales protegidas de competencia federal cercanas al área del proyecto.

### 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, y en la parte norte del estado las más cercanas son las Islas del Golfo y la Sierra de Navachiste y estas se localizan a 46 km del proyecto.

#### ANP de competencia Estatal

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

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

#### Ordenamientos Ecológicos.

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.

Examinando la información que aporta el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el proyecto se encuentra dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 33 “LLANURA COSTERA DE MAZATLÁN”.

#### UAB 33.”LLANURA COSTERA DE MAZATLAN”

El proyecto se encuentra dentro de dos Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) No. 33 nombrada “**Llanura Costera de Mazatlán**”, esta Unidad se localizada en la costa central de Sinaloa, en la Región Ecológica 15.4. Tiene una superficie de 17,424.36 km<sup>2</sup>, una población total de 526,034 habitantes. En el 2008 el estado del Medio Ambiente era **Medianamente estable a Inestable**. Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación, el escenario para el 2033 es de inestable y se mantiene una Política Ambiental de **Restauración**; y la No. 34 nombrada “Deltas del Río Grande de Santiago”, esta unidad se localiza en la parte Noroeste de Nayarit, en la región ecológica 11.32. Tiene una superficie de 4 526.62 km<sup>2</sup>, una población de 255,787 habitantes. En el 2008 el estado del Medio Ambiente es **Medianamente estable**, No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. El escenario para el 2033 es inestable, Política Ambiental de **Aprovechamiento Sustentable, Preservación y Restauración**.



Imagen No. 13.- Ubicación del área del proyecto dentro de la UAB 33 Llanura Costera de Mazatlán.

### Vinculación con el proyecto:

- **Estrategias dirigidas para lograr la sustentabilidad ambiental:**

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

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

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

- **Estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana:**

**- 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 para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

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

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

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

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

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

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

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

De acuerdo a lo anterior, el SA del proyecto se definió tomando como base 3 micro cuencas de la “RH 10 Sinaloa”, Cuenca Hidrológica “Río Piaxtla- Río Elota- Río Quelite (032)”, Subcuenca “Bajo Fuerte- Culiacán- Elota (04)”, Microcuenca “La Cruz (007)” y por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción en el proyecto:

Microcuencas que tienen influencia en el Sistema Ambiental:

<b>MICROCUENCA</b>	<b>SUPERFICIE (M2)</b>	<b>SUPERFICIE (Ha)</b>	<b>%</b>
LA CRUZ	78,776,166.126	7,877.617	100.000
<b>TOTAL</b>	<b>78,776,166.126</b>	<b>7,877.617</b>	<b>100.000</b>

**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).**

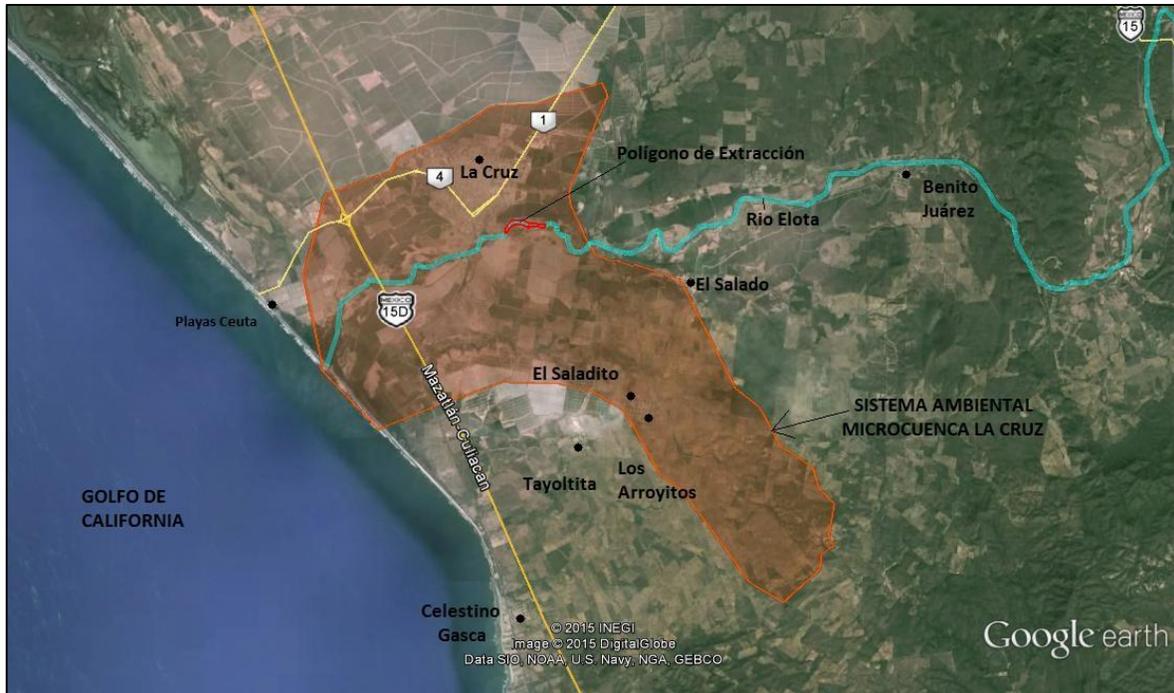


Imagen No. 14.- Sistema Ambiental del área del proyecto.

Cuadro de construcción del Sistema ambiental con coordenadas UTM, referidas al Datum WGS-84, Zona 13N.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO	DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM		
				X	Y	
			1	310,740.17	2,649,676.54	
1	2	381.848	S 24°13'26.97" E	2	310,896.85	2,649,328.32
2	3	637.767	S 24°30'48.81" O	3	310,632.23	2,648,748.04
3	4	1,908.00	S 21°57'33.44" O	4	309,918.74	2,646,978.46
4	5	281.199	S 14°52'58.87" O	5	309,846.51	2,646,706.70
5	6	300.5	S 10°41'42.12" E	6	309,902.28	2,646,411.42
6	7	1,237.42	S 24°03'45.76" E	7	310,406.82	2,645,281.53
7	8	196.023	S 37°16'36.66" E	8	310,525.54	2,645,125.55
8	9	1,038.90	S 71°12'43.19" E	9	311,509.09	2,644,790.96
9	10	124.45	N 74°47'15.37" E	10	311,629.18	2,644,823.61
10	11	1,247.28	S 71°17'58.83" E	11	312,810.61	2,644,423.71
11	12	3,246.25	S 26°40'13.92" E	12	314,267.72	2,641,522.85
12	13	817.053	S 51°37'58.51" E	13	314,908.33	2,641,015.71
13	14	1,180.72	S 28°17'43.01" E	14	315,468.01	2,639,976.07
14	15	1,005.01	S 56°59'45.59" E	15	316,310.85	2,639,428.64
15	16	598.233	S 17°07'47.58" E	16	316,487.05	2,638,856.94

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO	DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM		
				X	Y	
16	17	575.61	S 44°36'41.87" E	17	316,891.30	2,638,447.18
17	18	913.812	S 09°56'45.67" O	18	316,733.47	2,637,547.10
18	19	266.113	S 32°13'51.24" E	19	316,875.40	2,637,321.99
19	20	419.006	S 58°28'20.66" O	20	316,518.24	2,637,102.89
20	21	390.128	S 01°33'04.09" O	21	316,507.68	2,636,712.90
21	22	1,338.02	S 48°33'37.49" O	22	315,504.63	2,635,827.37
22	23	1,079.13	N 58°31'37.27" O	23	314,584.26	2,636,390.77
23	24	3,006.08	N 35°58'00.18" O	24	312,818.74	2,638,823.77
24	25	741.084	N 53°44'57.59" O	25	312,221.10	2,639,261.99
25	26	1,902.27	N 28°49'11.43" O	26	311,304.10	2,640,928.64
26	27	985.346	N 58°23'50.08" O	27	310,464.88	2,641,444.99
27	28	936.451	N 76°27'33.47" O	28	309,554.46	2,641,664.24
28	29	1,524.52	N 88°10'56.29" O	29	308,030.71	2,641,712.60
29	30	1,843.75	S 70°29'07.03" O	30	306,292.87	2,641,096.70
30	31	1,704.53	S 68°38'08.23" O	31	304,705.47	2,640,475.74
31	32	2,210.40	N 43°33'30.25" O	32	303,182.30	2,642,077.55
32	34	100.759	N 48°21'33.88" O	34	303,107.00	2,642,144.50
34	35	2,476.94	N 08°49'47.92" O	35	302,726.78	2,644,592.08
35	36	2,210.95	N 15°30'36.38" E	36	303,318.01	2,646,722.52
36	37	1,856.66	N 71°09'02.89" E	37	305,075.10	2,647,322.36
37	38	409.398	N 28°03'25.57" E	38	305,267.66	2,647,683.65
38	39	2,159.91	N 63°20'56.91" E	39	307,198.09	2,648,652.48
39	40	653.736	N 54°56'58.22" E	40	307,733.27	2,649,027.92
40	41	277.475	N 76°53'06.57" E	41	308,003.51	2,649,090.88
41	42	1,021.45	N 89°13'22.06" E	42	309,024.86	2,649,104.74
42	43	601.128	N 68°39'31.56" E	43	309,584.77	2,649,323.50
43	1	1,208.13	N 73°00'32.20" E	1	310,740.17	2,649,676.54
<b>SUPERFICIE=78,776,166.13 M<sup>2</sup></b>						

## ÁREA DE INFLUENCIA



Imagen No. 15.- Área de influencia.

Cuadro de construcción del Área de Influencia con coordenadas UTM, referidas al Datum WGS-84, Zona 13N.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ÁREA DE INFLUENCIA						
LADO	DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM		
				X	Y	
			1	309,860.46	2,645,783.37	
1	2	202.507	S 14°10'03.67" E	2	309,910.02	2,645,587.02
2	3	196.846	S 05°22'28.25" E	3	309,928.46	2,645,391.04
3	4	217.54	S 83°34'20.09" O	4	309,712.29	2,645,366.69
4	5	311.034	N 66°36'06.44" O	5	309,426.83	2,645,490.20
5	6	426.24	N 89°37'42.86" O	6	309,000.60	2,645,492.97
6	7	379.32	N 81°54'54.18" O	7	308,625.05	2,645,546.32
7	8	348.116	N 84°54'54.91" O	8	308,278.30	2,645,577.17
8	9	361.41	S 82°53'37.57" O	9	307,919.67	2,645,532.46
9	10	353.767	S 57°08'31.49" O	10	307,622.50	2,645,340.52
10	11	445.59	S 58°15'57.44" O	11	307,243.52	2,645,106.15
11	12	479.00	S 66°49'54.77" O	12	306,803.16	2,644,917.70
12	13	215.6	S 88°25'20.26" O	13	306,587.64	2,644,911.76
13	14	434.08	S 68°22'07.37" O	14	306,184.13	2,644,751.75
14	15	522.35	S 28°10'06.73" O	15	305,937.55	2,644,291.26

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, ÁREA DE INFLUENCIA						
LADO	DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM		
				X	Y	
15	16	764.432	N 88°52'38.87" O	16	305,173.26	2,644,306.24
16	17	596.992	S 71°19'31.56" O	17	304,607.70	2,644,115.09
17	18	344	S 35°06'35.72" O	18	304,409.85	2,643,833.68
18	19	638.013	S 48°59'50.28" O	19	303,928.35	2,643,415.08
19	20	219.575	S 12°34'00.11" E	20	303,976.13	2,643,200.77
20	21	706.018	S 00°30'28.26" E	21	303,982.38	2,642,494.78
21	22	355.39	S 23°11'30.81" O	22	303,842.43	2,642,168.11
22	23	18.22	S 12°00'15.63" O	23	303,838.64	2,642,150.29
23	24	333.78	S 44°57'10.85" O	24	303,602.81	2,641,914.07
24	25	651.867	N 48°41'55.67" O	25	303,113.10	2,642,344.32
25	26	311.56	N 12°01'25.59" E	26	303,178.00	2,642,649.04
26	27	653.919	N 19°55'50.79" E	27	303,400.91	2,643,263.79
27	28	432.72	N 20°24'58.05" E	28	303,551.86	2,643,669.33
28	29	302.46	N 16°26'32.59" E	29	303,637.47	2,643,959.42
29	30	506.10	N 53°42'56.21" E	30	304,045.43	2,644,258.93
30	31	294.92	N 50°02'48.15" E	31	304,271.51	2,644,448.31
31	32	251.325	N 73°18'18.53" E	32	304,512.24	2,644,520.51
32	33	224.16	S 89°20'34.16" E	33	304,736.38	2,644,517.94
33	34	338.65	N 71°29'57.97" E	34	305,057.52	2,644,625.40
34	35	408.00	N 64°27'28.57" E	35	305,425.65	2,644,801.31
35	36	350.496	N 38°36'36.93" E	36	305,644.36	2,645,075.20
36	37	251.37	N 69°51'22.78" E	37	305,880.36	2,645,161.76
37	38	515.086	S 83°11'03.90" E	38	306,391.80	2,645,100.63
38	39	282.967	N 57°18'43.10" E	39	306,629.96	2,645,253.45
39	40	6.00	S 19°12'25.57" O	40	306,627.98	2,645,247.79
40	41	207.695	N 68°40'32.74" E	41	306,821.46	2,645,323.32
41	42	373.41	N 77°59'45.30" E	42	307,186.70	2,645,400.98
42	43	347.985	N 45°25'04.43" E	43	307,434.55	2,645,645.24
43	44	297.671	N 53°10'34.85" E	44	307,672.83	2,645,823.65
44	45	680.296	N 66°53'04.04" E	45	308,298.51	2,646,090.72
45	46	285.295	S 89°57'38.78" E	46	308,583.80	2,646,090.53
46	47	581.344	S 88°02'40.44" E	47	309,164.81	2,646,070.69
47	48	275.874	S 71°49'28.06" E	48	309,426.92	2,645,984.64
48	49	104.51	S 52°51'17.34" E	49	309,510.22	2,645,921.53
49	50	184.331	S 75°11'16.70" E	50	309,688.43	2,645,874.41
50	1	194.63	S 62°06'41.11" E	1	309,860.46	2,645,783.37
<b>SUPERFICE= 4,137,505.99 M<sup>2</sup></b>						

Dentro del polígono del Área de Influencia quedaron incluidas las siguientes 5 unidades ambientales, de las cuales se describen y se analiza su interacción con el proyecto:

### Número de unidades ambientales del Área de Influencia

Tabla No. 31

No.	UNIDAD AMBIENTAL	CLAVE
1	POBLADO LA CRUZ	PLC
2	VEGETACION RÍPARIA	VR
3	ZONA AGRÍCOLA	ZA
4	ZONA DE MANGLAR	ZM
5	RÍO ELOTA	RE
6	CARRETERA AUTOPISTA BENITO JUAREZ	CABJ
7	FERROCARRIL	F.F.C.C

### Descripción de las unidades ambientales

Tabla No. 32

No.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCION
1	LA CRUZ	Esta unidad ambiental se localiza a 370 m al Noroeste del área del proyecto, tienen una población de 15 657 habitantes y 4442 viviendas.
2	VEGETACIÓN RIPARIA AMBAS MARGENES	<p>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 crece, por lo general frondosamente, en las orillas de un río.</p> <p>La vegetación riparia que se encuentra sobre el río Elota en su gran mayoría se encuentra impactada por las acciones antropogénicas principalmente la agricultura y la extracción de materiales pétreos sin un programa adecuado de manejo.</p> <p>Esta unidad ambiental tiene una longitud de 19.8 km sobre ambas márgenes hasta llegar al Océano Pacífico.</p>
3	ZONA AGRÍCOLA DE RIEGO.	Esta unidad ambiental tiene una superficie de 228.44 Ha y se encuentra por ambas márgenes

		del río y en las zonas colindantes.
4	<b>ZONA DE MANGLAR</b>	Esta unidad ambiental tiene una superficie de 36.34 Ha m <sup>2</sup> y se encuentra en la zona de ecotono, donde desemboca el río Elota al Golfo de California.
5	<b>RÍO ELOTA</b>	El río Elota es la parte medular del proyecto, esta unidad ambiental, presta varios servicios ambientales, uno de ellos es la apuración de materiales pétreos (arena, piedra en varios tamaños), también es un corredor biológico de gran importancia el cual conecta la zona costera con la parte media y alta de la cuenca.
6	<b>CARRETERA AUTOPISTA BENITO JUAREZ</b>	Esta unidad ambiental se encuentra a 5,760m al Suroeste del área del proyecto. Esta conecta el poblado de Quila con Oso Viejo.
7	<b>F.F.C.C.</b>	Esta unidad ambiental se encuentra a 3,300 m al Suroeste del proyecto y su área de influencia es el tramo por donde cruza la vía. Esta vía de comunicación tiene conexión rápida desde Culiacán, Mazatlán, Rosario, Escuinapa, Tepic y Guadalajara.

### Interacciones del proyecto con las unidades ambientales

Tabla No. 33

NO.	UNIDADES AMBIENTALES	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
1	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>RÍO ELOTA</b></li> </ul>	<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 control y se extraerá el volumen autorizado por CONAGUA, esto evitara que se ocasionen modificaciones del régimen hidráulico del cauce como el ecosistema.</p> <p>Desde el punto de vista hidrológico, el área de estudio se localiza en la región hidrológica "RH 10 Sinaloa", Cuenca Hidrológica "Río Piaxtla- Río Elota- Río Quelite (032)", Subcuenca "Bajo Fuerte- Culiacán-Elota (04)", Microcuenca "La Cruz (007)", el cual desemboca en el Océano Pacifico, recorriendo 7 Kilómetros aproximadamente</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>LA CRUZ</b></li> </ul>	El proyecto objeto del presente estudio forma parte de un proyecto integral de desazolvé y mejoramiento de

		<p>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. La ejecución del proyecto beneficiará a 15 657 personas.</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>VEGETACIÓN RIPARIA AMBAS MARGENES</b></li> </ul>	<p>La vegetación riparia que se encuentra dentro del área del proyecto está compuesta por, <i>Populus dimorpha</i>, <i>Salix nigra</i>, <i>Pithecellobium dulce</i>, <i>Parkinsonia aculeta</i>, <i>Acacia farnesiana</i>, entre otras, estas especies tendrán un impacto con el desarrollo del proyecto, debido a que se contempla el retiro de 55 especies arbóreas.</p> <p>La vegetación riparia que se encuentra en la zona de influencia dentro del sistema ambiental no tendrá afectación ya que sus condiciones naturales se conservarán totalmente.</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ZONA DE MANGLAR</b></li> </ul>	<p>La vegetación de manglar que se encuentra dentro del Sistema ambiental del proyecto está compuesta por <i>Rhizophora mangle</i>, <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Avicennia germinans</i>, estas especies no tendrán mucho impacto con el desarrollo del proyecto.</p> <p>La vegetación riparia que se encuentra en la zona de influencia dentro del sistema ambiental no tendrá afectación ya que sus condiciones naturales se conservarán totalmente.</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ZONA AGRÍCOLA DE RIEGO.</b></li> </ul>	<p>Estas zonas de cultivo se beneficiarán directamente con el desarrollo del proyecto ya que conjuntamente con el proyecto integral de CONAGUA mejorarán totalmente la capacidad del río Elota, evitando las inundaciones de los cultivos, lo cual genera grandes pérdidas económicas a este sector productivo, siendo esta actividad una de las primeras en el estado.</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AUTOPISTA BENITO JUAREZ</b></li> <li>• <b>F.F.C.C</b></li> </ul>	<p>El proyecto está relacionado de manera directa con la vía de ferrocarril y las carreteras, la cual es una de las principales vías de comunicación, esta infraestructura no corre ningún riesgo de daños por la realización del proyecto de extracción de materiales pétreos.</p> <p>El material obtenido de la extracción del río sirve para la reparación y mantenimiento de las carreteras y las</p>

	demás vías de comunicación existentes.
--	--

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

#### **IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS**

##### **a) TIPO DE CLIMA:**

En general, el clima es de tipo tropical lluvioso en verano, con épocas de sequías muy notables.

En la sierra se presenta un clima templado frío y vegetación abundante con humedad en verano y semiseco en invierno, siendo en esta estación donde la vegetación pierde su colorido.

En los valles y zonas de planicies se presenta un clima de sabana que viene a ser una composición de campiñas con terrenos abiertos, cubiertos de gramíneas, con plantas tropicales leñosas y bosques ralos de poca altura.

##### **TEMPERATURA PROMEDIO:**

La temperatura media anual es de 25° C, con una máxima de 41° C y una mínima de 3° C.

##### **PRECIPITACIÓN PLUVIAL:**

La precipitación pluvial al año es de 729 milímetros.

##### **VIENTOS DOMINANTES:**

Los vientos dominantes se dirigen hacia el sur a una velocidad promedio de dos metros por segundo.

##### **AIRE:**

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

##### **b) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA:**

###### **Geología:**

Diferentes tipos de formaciones geológicas constituyen a Elota, las cuales son originadas por las unidades típicas del occidente de México.

Sobre el extremo noroccidental del municipio, en su porción media oriental, con una ampliación orientada hacia el sur hasta llegar a las costas sur occidental, se localizan formaciones geológicas similares que están compuestas por Riolitas, Riodacitas y Tobas, de la misma composición areniscas tobáceas, dacitas, andecitas basálticas y traquitas, cuya integración data del Terciario Temprano, con base a la discordancia existente con las formaciones adyacentes.

En la parte media de la alcaldía hacia el norte, al sur y al suroeste, se localiza una formación compuesta por Tonalitas y Monsonitas, con algunas formaciones de diques, integrados por Porfidos Dacíticos correspondientes al Terciario Medio.

En el occidente y sobre la parte noroccidental, se ubica una extensa superficie conformada por conglomerados, areniscas y tobas (arenosa, lítica, arenisca, conglomerática -rocosas de origen fluvial-, y riolíticas). Esta formación data del Terciario Tardío, y es una de las más uniformes con escasas intercalaciones de otro tipo de unidades geológicas y regularmente ramificadas.

Ocupando un área de mediana extensión, dentro de la porción norte, se localiza una formación geológica compuesta por rocas Andesíticas y Felsíticas, que data del Cretácico Tardío Temprano.

En la región nororiental de norte a sur en una superficie considerable se localiza una formación geológica compuesta por conglomerado, arcosa, toba surbarcosa, toba arenosa y toba lítica, que se presentan como estratos tubulares con intercalaciones conglomeráticas, cuyo origen se remonta al Terciario Medio.

En la parte sur se localiza una pequeña formación geológica a base de calizas, pedernal, pizarras, areniscas y cuaratas, originadas en el período Cabornífero.

En el cauce de ríos y arroyos de considerable caudal, en la mayor parte del año se localizan formaciones geológicas de origen fluvial, compuesto por sedimentos gravillentos, por gránulos, matatenas, guijarros, arena gruesa, fragmentos de rocas igneas y metamórficas, sedimentos arenosos, arenolimosos y arcillosos; esta formación se da por el acarreo de dichos componentes mediante escurrimientos, que depositan los fragmentos y sedimentos.

A partir de la desembocadura del Río Elota se dan las formaciones geológicas de los litorales del municipio, existiendo 6.5 kilómetros de playas constituídas por sedimentos arenosos de origen marino conteniendo grano que va de medio a fino clasificado. Continúa al sur un kilómetro de una alineación compuesta por conglomerados, arenisca, toba arenosa, toba lítica, arenisca conglomerática, arcosa de origen fluvial y tobas riolíticas, cuyo origen se ubica cronológicamente dentro del Terciario Temprano.

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

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

### **Geomorfología:**

Al municipio lo conforman sierras de poca elevación que se ubican en la parte norte, como la sierra de Tacuichamona. La parte central presente pequeñas ondulaciones y el resto lo componen valles.

En el extremo norte se encuentra enclavada la sierra de Campanillas que viene a ser la prolongación de la sierra de Tacuichamona, la cual se extiende en dirección sureste-noroeste, alcanzando elevaciones que van desde 150 metros a 919 sobre el nivel del mar.

Sobre la porción nororiental se localiza la sierra de Conitaca, la más alta del municipio; dicha sierra se extiende en dirección norte-sur y se forma por la prolongación de la sierra de Campanillas y Tacuichamona. Sus elevaciones alcanzan alturas que varían de 150 hasta 1 mil 131 metros sobre el nivel del mar.

Prolongándose en dirección suroeste-noroeste sobre la porción oriental del municipio se sitúa la sierra de Ensenada, la cual alcanza altitudes que fluctúan de 150 a 615 metros sobre el nivel del mar.

Hacia el extremo sur se localiza una zona serrana, la cual se extiende en dirección suroeste-noreste que llega a las proximidades de la costa; ésta alcanza alturas de 50 metros en sus partes bajas y hasta 220 metros como altitud máxima.

Dentro de la porción media occidental y noroccidental del territorio se hallan las zonas de valles y planicies costeras, cuyas elevaciones son inferiores a los 50 metros. En la parte media occidental está ubicado el valle Río Elota; dentro de la región noroccidental se sitúa el pequeño valle formado por los afluentes de los arroyos Norote y Tapón.

### **C) EDAFOLOGÍA:**

Sus suelos en la mayor parte de las zonas serranas del extremo sur es superficie laterícos (ectodinamórficos y zonales) propios del clima subtropical con alternativa de humedad y sequía; se presenta en pequeños mosaicos en sus dos tipos, rojos y amarillos, resultado de una intemperización menos enérgica.

Los primeros (rojos) se forman por arcillas con buen drenaje y con presencia de caolín. Los migajones (amarillos) muestran un intemperismo avanzado y están constituidos por arcillas de buena plasticidad de tipo silíceo de color rojo moteado de amarillo.

Las serranías de Campanillas, Conitaca y parte de la serranía de Ensenada están integradas por suelos de tipo podzólico que se distinguen porque la parte superior o exterior es de

color blanquizo con una cubierta superior de detritus orgánicos y un lecho de color café que reposa sobre el material base; son suelos pobres, propios para bosques y pastoreo.

Los valles y zonas de planicie se localizan en su mayor parte dentro de la porción media occidental, norte y noroccidental del municipio, están constituidos por suelos negros o Chernozem, ricos en materia orgánica, que presentan color negro en la superficie. Se dividen en Chernozem Háptico, Chernozem Lúvico, propicio para la acumulación de arcilla pluvial y Chernozem Cálxico. Estos pisos presentan un horizonte melámico con un intenso color húmedo de 1.5 o menos a una profundidad de 15 centímetros o más y puede tener un horizonte cámbico o argilúvico; tiene o carece de un horizonte cálcico o gípsico dentro de los primeros 100 centímetros a partir de la superficie y puede presentar un acopio secundario de carbonato de calcio, en forma de película sobre las partículas del suelo en forma esférica, o bien diseminado en partículas del tamaño de las arcillas. Finalmente, con la saturación de sodio y potasio dentro de los primeros 125 centímetros de profundidad.

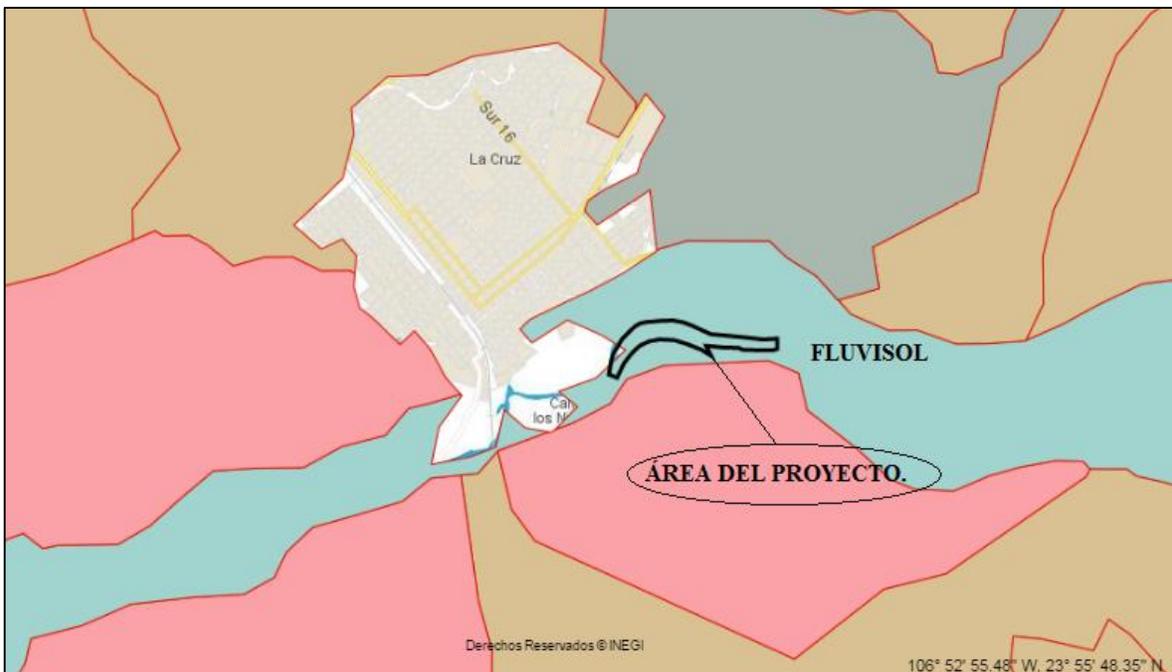


Imagen No. 16.- Tipo de suelo en el área del proyecto

El área del proyecto encontramos suelo Fluvisol.

**d) HIDROLOGÍA:**

Los accidentes topográficos de la sierra Madre Occidental y sus ramificaciones sobre la vertiente del Pacífico determinan el aspecto hidrológico de Elota. En la parte alta de esta sierra, dentro del estado de Durango nace el Río Elota con el nombre de Viborillas, único dentro del municipio; penetra a Sinaloa por la porción sur de la alcaldía de Cosalá, recorriendo una longitud sur de 120 kilómetros para desembocar en el Golfo de California. En su trayectoria se sitúan poblaciones ribereñas como: Agua Caliente, Acatitán, Elota,

Tecuyo, Loma de Tecuyo, La Cruz, Bellavista y Ceuta. La cuenca de captación es de 1 mil 884 kilómetros cuadrados, y su escurrimiento medio anual es de 444 millones de metros cúbicos; sus afluentes son:

Arroyo de Conitaca que nace en la sierra de Batazotes, Cosalá; al occidente de la cabecera municipal escurre en dirección sur-sureste, desembocando en el Río Elota, a la altura del poblado de Acatitán. El riachuelo a su vez tiene como afluente el arroyo de Campanillas que nace en la sierra del mismo nombre en su porción suroriental, sus escurrimientos son en dirección sureste de la alcaldía desembocando sobre el arroyo del que es afluente, precisamente a la altura de la comunidad de Conitaca.

Los Sabinos es un afluente del arroyo de Conitaca, nace en la sierra de Comoa dentro del municipio de Cosalá. En la porción suroccidental desliza sus aguas en dirección sur, y desemboca adelante del poblado de Conitaca.

En la sierra de Comoa se forma el arroyo del Chirimole sobre la porción suroccidental del municipio de Cosalá, escurre en dirección sureste y desemboca en el Río Elota después de la comunidad de Chirimole.

El arroyo del Tambor nace en la sierra del mismo nombre, en el municipio de San Ignacio, derrama sus aguas en el Río Elota, en dirección noroeste, desembocando en el arroyo del Chirimole.

Mientras que el arroyo del Norote surge en el extremo suroriental de la sierra de Conitaca, con escurrimiento en dirección suroeste-oeste, éste se haya en la porción media del municipio, y tiene como desembocadura la Bahía de Ceuta. En su trayecto pasa por los ranchos de Japuino, Guamúchil, Casas Viejas, Vestillas, El Carrizo, Caimanes, Potrerillo y de Las Higueras que nace en el extremo noroeste de la sierra de Conitaca, pasando por las poblaciones de Los Mecates, El Espinal, Higueras de Los López y Las Moras para desembocar sobre el arroyo del Norote en las inmediaciones del poblado de Caimanes. Este afluente es un escurrimiento de tipo intermitente, en tanto el arroyo del Norote es continuo. Sobre la sierra de Campanillas en su porción occidental nace el arroyo del Tapón con escurrimientos en dirección oeste-suroeste por territorio municipal, pasa por los ranchos de El Potrero de Los Landeros, Baila, Chiqueritos y Santa María, para posteriormente derramar sus aguas en la Bahía Tempehuayo; este escurrimiento es de tipo intermitente.

**Susceptibilidad de la zona:**

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

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

**Tabla No. 36**

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

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

El área se encuentra en una zona de inundación.

#### IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS

##### METODOLOGÍA

##### La Vegetación.

1. Se realizó un censo de flora en las zona del proyecto; mediante la técnica de observación directa y solamente fueron identificadas y enlistadas con la ayuda de paletas vegetales para las especies que se dificultó su identificación.
2. Para especies no identificadas en el momento, se recolectaron muestras (hojas, tallos, frutos o flor) y posteriormente se prensó; frecuentemente al momento de recolectar, o bien durante el proceso de traslado se pueden caer y perder ciertas estructuras, 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).

**Prensa botánica:** La prensa consta de dos rejillas rectangulares (40 a 45 cm de largo por 35 a 40 cm de ancho), 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) para la recolección de estos y mantenerlos en buenas condiciones para su identificación.



### **La fauna.**

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

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

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

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

### **a) VEGETACIÓN TERRESTRE**

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

**Vegetación 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 a zonales de este. La composición de los árboles riparios depende de la elevación, y típicamente consta de árboles caducifolios de los géneros *Populus*, *Taxodium*, *Salix*, *Alnus*, *Fraxinus*, por ejemplo (Granados-Sánchez et al., 2006).

Esta comunidad se encuentra en el cauce del río, misma que se caracteriza por estar dominada por formas leñosas arbóreas entre las que destacan, *Pithecellobium dulce* (Guamúchil), *Sapium lateriflorum* (Hiza), *Guasuma ulminifolia* (Guasima).

También se encuentra vegetación en los estratos arbustivo y herbáceo en la que abundan una serie de leguminosas, entre las primeras; Vinorama (*Acacia farnesiana*), Retama (*Parkinsonia aculeata*) mientras que en los estratos herbáceo predominan una serie de malezas entre las que destacan *Pluchea odorata* (alinanchi), *Boerhaavia coccinea* (Sambesarambe), *Datura lanosa* (Toloache).

#### LISTADO FLORÍSTICO DEL PREDIO

Nombre científico	Nombre común	Familia
<b>Estrato arbóreo</b>		
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Leguminosae
<i>Populus dimorpha</i>	Álamo	Salicaceae
<i>Sapium lateriflorum</i>	Hiza	Euphorbiaceae
<i>Guasuma ulminifolia</i>	Guasima	Sterculiaceae
<i>Salix nigra</i>	Sauce	Salicaceae
<b>Estrato arbustivo</b>		
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Retama	
<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	Leguminosae
<i>Hymenoclea monogyra</i>	Lata	Compositae
<i>Cryptostegia grandiflora</i>	Flor de castilla	Asclepidaceae
<i>tamarix juniperina</i>	Pino salado	Tamaricaceae
<b>Estrato herbáceo</b>		
<i>Pluchea odorata</i>	alinanchi	Asteraceae
<i>Boerhaavia coccinea</i>	Sambesarambe	Nyctaginaceae
<i>Argemone mexicana</i>	Cardo santo	Papaveraceae
<i>Solanum verbascifolium</i>	Sacamanteca	Solanaceae
<i>Aulitun trisulcatum</i>	Colotahue	Malvaceae
<i>Amaranthus palmeri</i>	Bledo	Amaranthaceae
<i>Baccharis salicifolia</i>	Batamote	Asteraceae
<i>Datura lanosa</i>	Toloache	Solanaceae

Se determinaron 17 especies correspondientes a 12 familias entre las que sobresalen Leguminosas.

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

## RESULTADOS DEL MUESTREO FORESTAL DEL PREDIO

Tabla No.26

Numero	Especie	DAP	Altura
1	Guamúchil	0.30	6
2	Guamúchil	0.50	8
T1		0.35	
T2		0.28	
T3		0.36	
3	Guamúchil	0.18	10
T1		0.10	
T2		0.15	
4	Guamúchil	0.25	11
T1		0.20	
5	Guamúchil	0.50	10
T1		0.45	
T2		0.38	
T3		0.45	
6	Guamúchil	0.32	10
7	Guamúchil	0.26	9
T1		0.20	
8	Guamúchil	0.60	13
T1		0.40	
9	Guamúchil	0.36	10
T1		0.30	
10	Guamúchil	0.24	6
T1		0.25	
T2		0.20	
T3		0.50	
11	Guamúchil	0.45	9
12	Guamúchil	0.38	10
T1		0.45	
13	Guamúchil	0.32	10
14	Guamúchil	0.26	9
15	Guamúchil	0.20	11
T1		0.60	
16	Guamúchil	0.40	
T1		0.36	10

Numero	Especie	DAP	Altura
T2		0.30	
T3		0.22	
17	Guamúchil	0.15	8
18	Guamúchil	0.9	9
19	Guamúchil	0.23	5
T1		0.20	
T2		0.18	
20	Guamúchil	0.35	8
T1		0.33	
21	Guamúchil	0.30	7
T1		0.28	
22	Guamúchil	0.18	5
23	Guamúchil	0.25	6
24	Hiza	0.28	6
T1		0.20	
T2		0.26	
25	Álamo	0.36	8
T1		0.30	
26	Álamo	0.25	12
T1		0.28	
27	Álamo	0.26	11
T1		0.15	
28	Álamo	0.15	7
29	Sauce	0.37	8
30	Sauce	0.25	7
31	Sauce	0.47	6
32	Sauce	0.26	5
33	Sauce	0.28	4
34	Sauce	0.18	5
35	Sauce	0.40	4
36	Sauce	0.35	11
37	Sauce	0.50	15
38	Sauce	0.22	11
39	Sauce	0.30	13
40	Sauce	0.15	11
41	Sauce	0.37	10
42	Sauce	0.25	15
T1		0.20	
43	Sauce	0.35	9
44	Sauce	0.45	8
45	Sauce	0.28	7
T1		0.15	
46	Sauce	0.37	10
47	Sauce	0.25	11

Numero	Especie	DAP	Altura
48	Sauce	0.47	12
T1		0.26	
49	Sauce	0.28	12
50	Sauce	0.18	11
51	Sauce	0.40	14
52	Sauce	0.35	12
53	Sauce	0.50	12
54	Sauce	0.22	13
55	Sauce	0.30	11

Se realizó un muestreo en el estrato arbóreo, en un área de 119,722.67 m<sup>2</sup>, arrojando los siguientes resultados.

Tabla No. 27

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	ARBÓREO EN MUESTRA	IND. TOTAL/m <sup>2</sup>
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	23	0.0001921
Sauce	<i>Salix nigra</i>	27	0.0002255
Hiza	<i>Sapium lateriflorum</i>	1	0.000000083
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	4	0.0000334
	<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>0.00045939</b>

La abundancia relativa es de **0.00045939 individuos / m<sup>2</sup>** en el estrato arbóreo, en toda el área del proyecto.

SE TENDRÁ LA REMOCIÓN DE **55 ÁRBOLES CON UNA ALTURA PROMEDIO DE 9.34 m** PRESENTES ACTUALMENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO, LOS CUALES SE ENCUENTRAN DISPERSOS.

#### b). FAUNA TERRESTRE Y/O ACUÁTICA

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

La fauna que se encontró en el área del proyecto son reptiles como Güico (*Cnemidophorus costatus*), también se observaron algunas aves que utilizan la vegetación como área de descanso, Zanate (*Quiscalus mexicanus*), Zopilote (*Coragyps atratus*), Cuervos (*Corvus sinaloae*), Paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), Tortolita (*Columbina talpacoti*). En relación a los mamíferos silvestres que tienen mayor talla se observaron huellas de Mapache (*Procyon lotor*) y Conejo (*Sylvilagus audobonii*).



*Dendrocygna autumnalis* (Pichihuila)



*Tyrannus melancholicus* (Chirribirri).



*Cnemidophorus costatus* (Güico).



Madriguera de *Dasyus novencinctus* (Armadillo).



*Ardea alba* (Garza blanca).



*Zenaida asiática* (Paloma ala blanca).

## REPTILES

Nombre científico	Nombre común	Familia
<i>Cnemidophorus costatus</i>	Guico	Cnemidophoridae
<i>Scolophorus magister</i>	Cachoron arborícola	Scolophoridae

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

De acuerdo con la NOM- 059-SEMARNAT-2010, **no se encontró ninguna especie** en estatus.

## AVES

Tabla No. 30

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Ardeidae
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Ardeidae
<i>Calocitta colliei</i>	Urraca	Corvidae
<i>Caracara cheriway</i>	Quelele	Falconidae
<i>Cathartes aura</i>	Aura	Cathartidae
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita	Columbidae
<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza	Columbidae
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	Cathartidae
<i>Corvus sinaloae</i>	Cuervo	Corvidae
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Piscui	Cuculidae
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pichihuila	Anatidae
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón	Falconidae
<i>Mimus polyglottus</i>	Cenzontle	Mimidae
<i>Ortalis wagleri</i>	Chachalaca	Cracidae
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Cormoran	Phalacrocoracidae
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Corvidae
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Chirribirri	Tyrannidae
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae

No se encontró especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

## MAMÍFEROS SILVESTRES

Tabla No. 31

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	<i>Procyonidae</i>
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	<i>Leporidae</i>
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	<i>Leporidae</i>
<i>Selurus colliaei munchalis</i>	Ardilla	<i>Sciuridae</i>
<i>Dasyopus novencinctus</i>	Armadillo	<i>Dasyopodidae</i>

No se encontró especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

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

Tabla No. 32

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

### IV.2.3. PAISAJE

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

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

El paisaje sobre el cauce del río Elota se encuentra impactado por el desarrollo de la agricultura, la ganadería y la extracción de materiales pétreos sin un plan de manejo específico.

#### a) Visibilidad

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

El terreno tiene una ligera pendiente hacia el Suroeste, donde se encuentra la mayor vegetación compuesta por especies arbóreas que se desarrollan a lo largo de las corrientes de agua y su llanura que se le denomina vegetación riparia, misma que sirve a otros organismos como parte de su hábitat y también evita ciertos fenómenos ambientales como la erosión del suelo.

#### b) Calidad paisajística

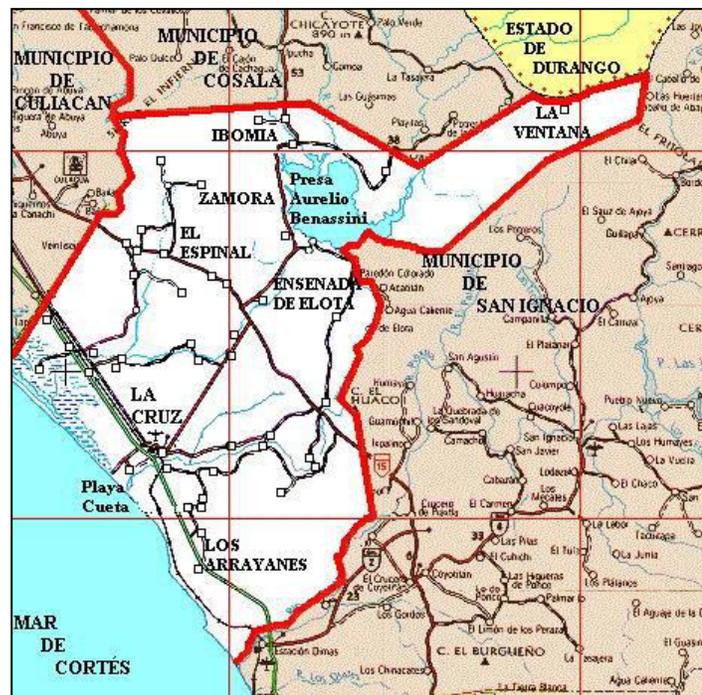
La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecia otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas

de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

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

#### IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

##### a) DEMOGRAFÍA



#### REGIÓN ECONÓMICA

La población total del Estado de Sinaloa tiene 2,767,761 habitantes, de los cuales 42,907 corresponden a el municipio de Elota, según el XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI), de los cuales 16,306 son económicamente activos (P.E.A.), esto representa el 38 % del total.

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

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
<b>Población económicamente activa (PEA)<sup>(1)</sup></b>	<b>16,306</b>	<b>12,130</b>	<b>4,176</b>	<b>74.39</b>	<b>25.61</b>
Ocupada	15,946	11,834	4,112	74.21	25.79
Desocupada	360	296	64	82.22	17.78
<b>Población no económicamente activa<sup>(2)</sup></b>	<b>14,909</b>	<b>3,906</b>	<b>11,003</b>	<b>26.20</b>	<b>73.80</b>

Notas:

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

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

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

## NÚMERO Y DENSIDAD DE HABITANTES

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

LOCALIDADES	HABITANTES	HOMBRES	MUJERES
La Cruz	15,657	7,851	7,806
Total	15,657	7,851	7,806

INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*.

## MARGINACIÓN

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

Índice de Marginación

Indicador	Valor
Índice de marginación	-0.57520
Grado de marginación <sup>(*)</sup>	Medio
Índice de marginación de 0 a 100	21.17
Lugar a nivel estatal	9
Lugar a nivel nacional	1678

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010

Indicador	%
Población analfabeta de 15 años ó más	8.87
Población sin primaria completa de 15 años ó más	30.23
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	63.51
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	41.16

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

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

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

### Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2010

Ocupantes en Viviendas	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	8.76
Sin energía eléctrica	1.00
Sin agua entubada	1.50
Con algún nivel de hacinamiento	47.25
Con piso de tierra	6.78

## VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS

- De acuerdo con el INEGI en el año 2010, el total de viviendas particulares habitadas en el municipio de Elota, Sinaloa fue de 42 mil 907 viviendas, 3 mil 555 viviendas menos con respecto al año 2005 que fue de 46 mil 462, lo que en términos relativos significó un decrecimiento de -8.28%.
- De las 42 mil 907 viviendas, 906 el (8.79%) tienen 1 cuarto; 2 mil 187 (21.22%) cuentan con 2 cuartos; 2 mil 572 (24.96%) tienen 3 cuartos; 2 mil 402 (23.31%) tiene 4 cuartos, 1 mil 325 (12.86%) cuentan con 5 cuartos, 538 (5.22%) cuenta con 6 cuartos y 157 (1.52%) cuentan con 7 etc.
- Los indicadores de vivienda del Censo de Población y Vivienda 2010 que no se observaron en el Censo 2005 fueron los siguientes: 4 mil 148 viviendas el (40.21%) del total de vivienda particulares habitadas disponen de Radio; 2 mil 787 el (89.99%) disponen de teléfono, 5 mil 007 viviendas (48.54%) disponen de

Automóvil, 6 mil 316 viviendas (61.23%) disponen de Teléfono Celular y 713 viviendas (6.91%) disponen de internet.

LOCALIDAD	VIVTOT	VPH_C_ELEC	VPH_AGUADV	VPH_DRENAJ
La Cruz	4442	3738	3252	3657
Total	4442	3738	3252	3627

### (INEGI) Censo de Población y Vivienda 2010.

Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuenta, 2010

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	105,108	96.81
Disponen de drenaje	101,425	93.42
No disponen de drenaje	6,487	5.97
No se especifica disponibilidad de drenaje	660	0.61
Disponen de agua entubada de la red pública	107,137	98.68
No disponen de agua entubada de la red pública	878	0.81
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	557	0.51
Disponen de energía eléctrica	107,587	99.09
No disponen de energía eléctrica	696	0.64
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	289	0.27
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	98,364	90.60

### Viviendas particulares habitadas según disposición de cocina, 2010

Disposición de cocina	Número de viviendas particulares habitadas <sup>(1)</sup>	%
Disponen de cocina	7,707	74.80
No disponen de cocina	2,145	20.82
No especificado	21	0.20

## URBANIZACIÓN

Vialidades de Acceso al área de proyecto

VIALIDAD	LIMITES
Carretera México 15	Desde: Salida oeste de Culiacán, por la carretera México 15 de cuota. Hasta: Llegar al cruce con la carretera libre México 4.
Carretera México 4	Desde: El cruce con la carretera México 15 bajando hacia el este. Hasta: El poblado de la Cruz.
Calle Principal de la Cruz	Desde: La entrada del poblado de la cruz Hasta: Camino de terracería.
Camino de terracería	Desde: El poblado de la Cruz Hasta: El área del proyecto.

El acceso al proyecto podrá realizarse tomando la carretera México 15 Cuota, hasta llegar al cruce que conduce al poblado de La Cruz. Atravesar dicho poblado y tomar carretera rumbo al sur. Por último transitar por camino de terracería rumbo al Río Elota hasta llegar al área del proyecto.



## ***ASPECTOS ECONÓMICOS***

### **Principales Actividades Productivas:**

#### ***Agricultura***

En la actividad agropecuaria predomina la producción de temporal que es complementada por grandes superficies de riego por gravedad y bombeo. Los principales productos cosechados son: sorgo, maíz, frijol, algodón, arroz y cártamo. En hortalizas es importante la producción de chile, tomate y pepino, en menor medida se produce la papaya.

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 cría y explotación de ganado que se realiza es de carácter extensivo. La principal especie que se explota es el bovino, seguido en menor escala por el porcino, La producción avícola es poco relevante, en tanto que la apicultura ha adquirido mediana importancia. También predominan las aves de corral en los huertos familiares.

En el interior de la cabecera municipal existen establos lecheros y también en las zonas pertenecientes a las comisarías.

**Industria**

La actividad de la industria de transportación está constituida en lo general por talleres y empresas familiares que destinan su producción al mercado local. Las principales ramas son la de productos alimenticios y de producción de muebles.

**Turismo**

La infraestructura turística se limita a seis hoteles y varios restaurantes. Se tienen lugares propios para el desarrollo turístico, sobresaliendo como atractivos naturales las playas de Ceuta, Celestino Gazca y Rosendo Nieblas.

Además la bahía de Tempehuaya, se cuenta además en la localidad de Paredón Colorado con aguas termales. Existen zonas adyacentes a la presa Aurelio Benassini Vizcaino, condicionadas para la práctica de caza y pesca deportiva, el cual constituye una actividad de vital importancia para el desarrollo económico del municipio.

**Comercio**

De igual manera la actividad comercial se orienta a atender las necesidades de la población municipal y de municipios vecinos, por lo que cuenta con una diversidad de plazas comerciales que sobresalen los giros de alimentos y bebidas, artículos de vestuario, muebles, calzado, ferreterías, materiales para la construcción, papelerías, venta de agroquímicos y maquinaria agrícola, entre otros.

**Ingresos De La P.E.A. del Sector Aledaño Al Proyecto**

LOCALIDAD	PEA	PINACTIVA	POCUP.	PDESOC.
La Cruz	6293	5110	6134	159
Total	6293	5110	6134	159

XIII Censo General de Población y Vivienda 2000 (INEGI)

**b) 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 secundaria completa	Pob. de 18 y más con instrucción superior
La Cruz	423	1691	3830
<b>Total</b>	<b>423</b>	<b>1691</b>	<b>3830</b>

## IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

### MEDIO FÍSICO

#### Clima:

Debido a la destrucción de cubierta vegetal en algunas áreas colindantes al proyecto se han incrementado ligeramente las temperaturas por la radiación solar. La velocidad de los vientos es mayor, generando arrastre de partículas. El clima es húmedo y caliente en verano, mientras que en invierno la temperatura es agradable, con escasas precipitaciones, los vientos dominantes se desplazan en dirección noroeste, desarrollando una velocidad aproximada de dos metros por segundo. El municipio tiene una temperatura media anual de 25 °C, con una mínima de 2 °C, con una precipitación pluvial promedio anual de 729 milímetros.

#### Geología y Geomorfología:

Las características geológicas del municipio de Elota es la faja costera que está formada por capas recientes del pleistoceno y formaciones geológicas del principio de la era cuaternaria.

La región central por la naturaleza rocosa del cenozoico y las partes elevadas de la sierra, está compuesta principalmente por rocas metamórficas de la era mesozoica. Predominan los suelos feozem, vertisol, regosol y cambisol, la mayor parte del suelo es de uso agrícola.

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 emerción, principalmente resultado de la aparición de parte de la plataforma continental, que ha salido a la luz por el descenso del nivel del mar.

La zona en estudio se localiza en la parte del potamal, presentando un relieve correspondiente a la planicie costera, con elevaciones no mayores a 70 m sobre el nivel del

mar. En el tramo en estudio presenta meandros y la velocidad de las avenidas en épocas de lluvia son fuertes, y esto modifica la geomorfología del cauce.

**Aire:**

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

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

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

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

**El suelo:**

Es del tipo fluvisol eutrico de poca profundidad el cual presenta erosión baja tanto los taludes del río como en la llanura de inundación, esto debido a la falta de vegetación ríparia.

**El agua superficial:**

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

**MEDIO BIÓTICO**

**Vegetación:** La vegetación presente en área del proyecto es medianamente estable, debido a que existe abundancia, sin embargo las actividades antropogénicas influyen directamente en este grupo.

**Fauna:** Los recorridos de campo que se efectuaron en el área de estudio y en base a las entrevistas que se realizaron a los pobladores aledaños al proyecto de explotación de arenas las especies que se describieron anteriormente tanto en el margen del río y sus llanuras son escasas, debido a las actividades antropogénicas existentes en la zona.

## ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

La población total que tiene el municipio de Elota es de un 42 mil 907 habitantes, según el XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI), de los cuales 16 mil 306 son económicamente activos (PEA), esto representa el 38% del total. El estado de Sinaloa está ubicado en el área geográfica B y el salario mínimo vigente es de \$ 66.45 de enero 2015.

Los núcleos de población más cercanos al proyecto constituye una población de 15 mil 657 habitantes de los cuales 6 mil 293 son económicamente activos (PEA).

El municipio de Elota, Sinaloa tiene un total de 42 mil 907 viviendas particulares de las cuales 7 mil 336 viviendas disponen de los tres servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) (INEGI 2010). Para el caso de las poblaciones aledañas a l proyecto las comunidades cuentan con drenaje, agua potable y energía eléctrica, sin embargo, varias viviendas utilizan fosas sépticas y algunas descargas clandestinas.

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

#### V.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.

**Hábitat de la fauna:** Es un indicador del grado de alteración del área con el desarrollo del proyecto.

**Factores Socioeconómicos.**

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

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

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

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

Tabla No. 39

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS POTENCIALES
Agua superficial y subterránea	Alteración y contaminación potencial del acuífero, y el agua superficial que conduce el cauce del río Elota.
Drenaje vertical del suelo	Alteración potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua.
Erosión del Suelo	Erosión potencial del suelo por el desarrollo del

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

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

#### V.1.3.1. CRITERIOS.

Para la evaluación de los impactos se usaron escalas, tomando en cuenta los siguientes elementos:

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

Con la información recopilada y en función de un trabajo GRUPAL interdisciplinario se evaluó de cada impacto, asignando los siguientes valores:

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

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

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

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

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

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

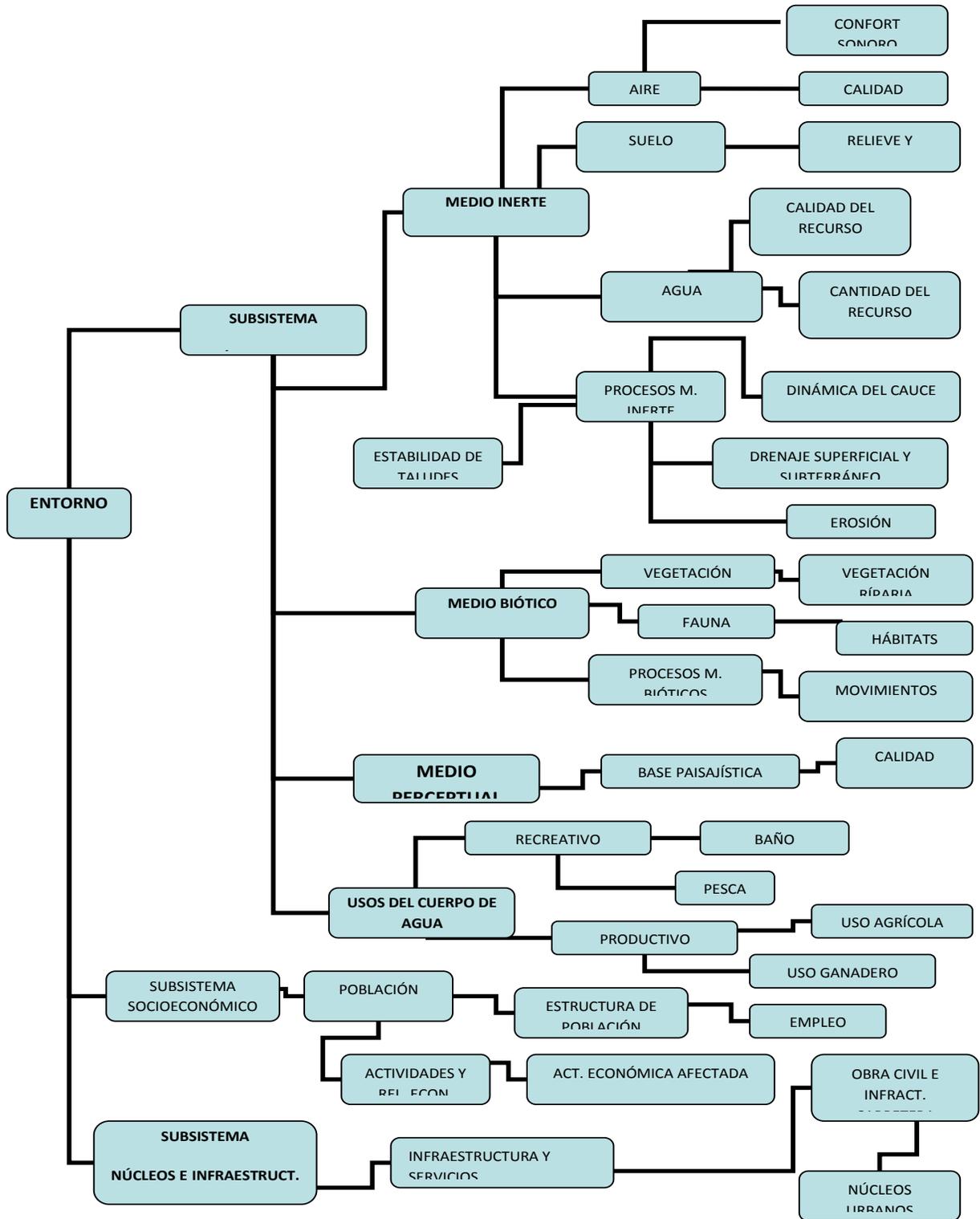
- Características Físico-Químicas.
- Características Biológicas.
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales).
- Relaciones Ecológicas.

Se planearon 3 etapas (Preparación del sitio, Explotación del material pétreo y Abandono).

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

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

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



**MATRIZ DE LEOPOLD**

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

## VALORACIÓN DE IMPACTOS

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

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

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

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

### Índice de incidencia:

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

### Atributos:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I = Inmediatez

A = acumulación

S = Sinergia

M = Momento

P = Persistencia

R = Reversibilidad

Rc = Recuperabilidad

P = Periodicidad

C = Continuidad

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

persistencia	Temporal	1	
	Permanente	3	
Reversibilidad	A corto plazo	1	
	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	
	Media	2	
	Difícil	3	
Continuidad	Continuo	3	
	Discontinuo	1	
Periodicidad	Periódico	3	
	Irregular	1	

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

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

#### **Valor de los impactos:**

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

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

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

## DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS

### I.- Etapa de Preparación del Sitio.

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

a) Descripción: Se generara un impacto adverso al retirar los árboles ya que estos cumplen varias funciones, entre ellas la de filtrar el aire, tomando en cuenta que en el área de proyecto se encuentra como media la cantidad de árboles, el impacto es medio en proporción a esto.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

c). Magnitud: la proyección de árboles a retiraran del área del proyecto son 55 árboles, por lo tanto la magnitud es media.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.90	0.30	0.60

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de árboles.	0.60	0.79	0.473

**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 definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

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

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de maquinaria	0.30	0.08	0.024

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

### 3.- Impacto producido sobre el suelo 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.

a) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

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

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

c) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.30	0.82	0.245

**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 retención de agua se pierde al retirarse la cobertura vegetal.  
 b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

- c). Magnitud: Considerando que en el área de proyecto existen pocos árboles que serán retirados, herbáceas y arbustivas y que se trata de un suelo muy permeable como lo son los formados por materiales sueltos o semiconsolidados, tales como gravas, arenas y limos, se considera una magnitud sin proyecto de 0.70, 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 acuíferos	0.80	0.20	0.50

- d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.50	0.76	0.382

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

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

**Tabla No. 75**

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A Corto plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		48
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.76</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 un magnitud del sistema natural del 1.0, y con el retiro de vegetación del 0.50

**Tabla No. 76**

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.50	0.76	0.382

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

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

- a) Descripción: Considerando que en el área del proyecto no existen fuentes generadoras de residuos peligrosos, residuos sólidos y aguas residuales; mientras que con la ejecución del proyecto se generaran Residuos durante la etapa de funcionamiento 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	3
Sinergia	Leve, media, fuerte	2	2	2
Momento	Corto, medio, largo	1	1	2
persistencia	Temporal, Permanente	3	1	3
Reversibilidad	A corto, mediano, y largo plazo	2	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	2	2	2
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		42	36	43
<b>Incidencia estandarizada (<math>Is= I-Imin/Imax-Imin</math>)</b>		<b>0.61</b>	<b>0.47</b>	<b>0.63</b>

- c) Magnitud.

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

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

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

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

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

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.40	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Residuos Peligrosos	0.61	0.50	0.305
Residuos Sólidos	0.47	0.30	0.141
Aguas Residuales	0.63	0.40	0.252

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$ )		51
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{nm} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.84</b>

c) Magnitud: En base a las condiciones que presenta actualmente el río, donde se aprecia los restos de basura, troncos y ramas, se considera lo siguiente; un valor actual de 0.30, y con la ejecución del proyecto el cual mejorará mucho su funcionamiento al limpiarse se considera 0.90.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Funcionamiento Hidráulico del río.	0.30	0.60	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	0.84	0.253

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

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

a). Descripción: Impacto producido sobre la estructura poblacional de la flora existente en el área del proyecto y sobre especies 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	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Regular	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		51
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - Inim / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.84</b>

c) Magnitud. Para determinar la magnitud de impacto sobre la vegetación se considera la densidad de vegetación presente en el área del proyecto y la presencia de alguna especie enlistada en la norma, para lo cual se considera un valor actual sobre este sistema de 0.80 y con el desarrollo del proyecto de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Flora	0.90	0.20	0.70

## d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.70	0.84	0.589

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

**9.- Impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.**

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

## b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	3
Momento	Largo plazo	3
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	3
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: Para determinar el grado de impacto sobre la fauna se considera las presiones que se ejercen sobre ella por el desarrollo de las actividades antropogénicas, como es la agricultura y la ganadería, y también se toma en cuenta que algunas especies son cazadas para venta y consumo propio, así como el grado de perturbación de la zona y el estatus en las que se encuentran.

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

## d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.60	0.84	0.504

**R = Impacto producido sobre la fauna:** Se considera un **IMPACTO ADVERSO 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:

**Tabla No. 91**

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

**Tabla No. 92**

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

**Tabla No. 93**

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.60	0.84	0.504

**R = Impacto producido sobre el hábitat de la fauna:** Se considera un **IMPACTO ADVERSO 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, el pastoreo de ganado 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.- Etapa de Operación.

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

- a) Descripción: Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada.

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

- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	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)		42
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.61</b>

c). Magnitud: : Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor de 0.50, o sea que es de calidad media, tomando en cuenta que solo estará operando una excavadora, un cargador frontal y tres camiones la magnitud con el proyecto es 0.20

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria.	0.30	0.61	0.182

**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: 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 definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

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

c)

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

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

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

**R** = Impacto producido sobre la 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 definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		39
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.53</b>

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

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

- d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria	0.20	0.53	0.10

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

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

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.50	0.76	0.38

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3

Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		51
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - Inm / 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.	0.30	0.90	0.60

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material (dragado del río)	0.60	0.84	0.504

**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 3.34 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 definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

**Tabla No. 110**

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3

Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		48
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.76</b>

c). Magnitud: Tomando la alta permeabilidad del suelo presente en el área la cual tienen una alta capacidad de drenado vertical y que las partes altas de las cuencas son zonas de recarga permanentes de los acuíferos, se analiza el impacto que se tendrá sobre el drenaje vertical y la recarga de los acuíferos en la zona, con el dragado del río a una profundidad de 1.5 m. podemos asignar un valor de actual de recarga de los acuíferos y su nivel freático de 1.0 (el valor máximo como componente ambiental), y con la ejecución del proyecto el cual ocasionara el drenado del agua en forma horizontal hacia el río puesto que se tendrá una cota más baja para su nivel freático se considera un valor de 0.5 ya que solo se dragarán 1.5 metros sobre el nivel mínimo en época de estiaje, de igual forma se toma en cuenta el grado de saturación de agua que presenta el suelo en la zona la cual es alta, por consiguiente los volúmenes de agua en los acuíferos son buenos.

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material a una profundidad de 3.34 m.	0.50	0.76	0.152

**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 definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		42
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - Inim / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.60</b>

c). Magnitud: Considerando que esta acción solo se presenta al estar trabajando cerca del punto final de la sección marcada por CONAGUA como límite para el establecimiento de las riberas, y que actualmente los taludes de los ríos presentan erosión, debido a la deforestación y la acción dinámica del agua, asignaremos un valor inicial de 0.80, considerando la ejecución del proyecto en el cual está considerado hacer terrazas y aumentar la capacidad de los cauces lo cual evita la erosión de los taludes, por lo que asignaremos un valor de 0.40:

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estabilidad y erosión de los taludes.	0.80	0.40	0.40

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.40	0.68	0.242

**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 la fauna acuática debido a la extracción del material pétreo (dragado del área).**

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

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

c). Magnitud: Considerando que el trabajo realizado es en forma paulatina y en época de estiaje que es cuando el río tienen su nivel de agua más bajo, se tiene lo siguiente:

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Fauna acuática	0.50	0.10	0.40

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.40	0.58	0.232

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

**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 definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Traf, maquinaria	Emisiones a la atmósfera	Emisiones de acústica
Signo	Positivo, negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	1	3	3
Sinergia	Leve, media, fuerte	1	2	2
Momento	Corto, medio, largo	2	2	2
persistencia	Temporal, Permanente	1	1	1
Reversibilidad	A corto, mediano , y largo plazo	1	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	1	2	2
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		22	37	37
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{nim} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.08</b>	<b>0.47</b>	<b>0.47</b>

c) Magnitud.

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

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.70	0.10

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

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

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

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Trafico de maquinaria y equipo.	0.1	0.08	0.008
Emisiones a la atmósfera.	0.3	0.47	0.14
Emisiones de acústica.	0.5	0.47	0.23

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

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

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

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
		Mano de obra
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Acumulación	Simple	1
Sinergia	media	2
Momento	largo	3
persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	mediano	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		42
<b>Incidencia estandarizada (<math>Is= I-Inim/Imax-Imin</math>)</b>		<b>0.61</b>

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

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

- d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de empleos	0.50	0.61	0.303

**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 desarrollo regional, debido a la actividad de extracción del material pétreo.

- a) Descripción: Se tendrá un beneficio para este sector ya que se aportara materia prima de buena calidad.
- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+

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

c). Magnitud: Considerando que 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	0.10	1.0	0.90

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Desarrollo de la actividad.	0.90	0.84	0.758

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

### III.- Etapa de abandono del sitio: Conclusión del proyecto.

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

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3

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

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

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de la maquinaria y equipo.	0.50	0.84	0.421

**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>	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

NO <sub>x</sub>	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 (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</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	0.40	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de la maquinaria y equipo	0.30	0.76	0.228

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre la calidad del aire, ya que la vegetación realiza el proceso de filtrar el aire entre otras funciones.

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

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

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

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

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

Con la restauración del sitio lo cual consiste entre otras acciones la formación de terrazas en ambos márgenes, la reforestación de las mismas y el plan de manejo, rescate y reubicación de las especies sujetas a alguna categoría de riesgo de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, la estructura población de la fauna se recuperara 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 ambas terrazas y la reforestación de las mismas, se recuperará el hábitat de numerosas especies raparías, lo cual genera un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

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

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO
I ETAPA DE PREPARACIÓN DEL	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	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO
SITIO	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FLORA	<b>ADVERSO SIGNIFICATIVO</b>
	FAUNA	<b>ADVERSO SIGNIFICATIVO</b>
	HABITAT DE LA FAUNA	<b>ADVERSO SIGNIFICATIVO</b>
	PAISAJE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	SUELO (RELIEVE Y TOPOGRAFIA)	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AGUA SUP.	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	ESTABILIDAD Y EROSION DE LOS TALUDES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	DRENAJE VERTICAL	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FAUNA ACUATICA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	SALUD Y SEGURIDAD	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	NIVEL SOCIOECONÓMICO	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
III. ETAPA DE ABANDONO (TERMINACIÓN DEL PROYECTO)	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AIRE	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL PAISAJE	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
	SUELO (EROSIÓN Y TOPOGRAFIA)	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	DRENAJE VERTICAL	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	CALIDAD DEL SUELO	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	AIRE	<b>BENEFICO SIGNIFICATIVO</b>
	PAISAJE	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	FLORA	<b>BENEFICO SIGNIFICATIVO</b>
	FAUNA	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	HABITAT DE LA FAUNA	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>

SE GENERARAN 33 IMPACTOS, DE LOS CUALES 15 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 3 ADVERSOS SIGNIFICATIVOS, 11 BENÉFICO SIGNIFICATIVO Y 4 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

### MATRIZ DE CRIBADO

**Tabla No. 140**

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO	La ampliación del cauce del río Elota, ayudara a evitar las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>INDICADOR DE IMPACTO</b>
DEL RÍO.	extraordinarias, que afectan directamente e indirectamente a los agricultores de la zona.
FLORA	Del área del proyecto se retirara 55 árboles, vegetación arbustiva y herbácea anual.
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 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.
SUELO	Se generará erosión en el suelo por la circulación de los camiones, para lo cual se mantendrán regados los caminos y se afinarán cada vez que lo requieran
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	Se beneficiaran los habitantes de los poblados cercanos al área del proyecto.

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

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

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

#### I.- Etapa de Preparación del Sitio.

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

Se hará una reforestación en la margen derecha y en la margen izquierda del río Elota, la cual comprende 10 mts a partir del área a explotar; siendo una superficie total a reforestar de 7,257.507 m<sup>2</sup> (se anexa plano PL-05).

La reforestación se llevará a cabo en el área antes mencionada, en la cual se sembrarán 641 árboles, (basándose en las reglas de operación de CONAFOR 884 árboles plantados por Hectárea, para Selva Baja Caducifolia) de las siguientes especies, 215 Álamos (*Populus dimorpha*), 213 Sauces (*Salix nigra*), 213 Higueras (*Ficus padifolia*), con plantas pequeñas que serán compradas en un vivero de nombre El Ébano de la campana.

Tomando como base que se removerán 55 árboles y se plantarán 641, queda una proporción de 8.0:1, es decir, 8 árboles plantados por cada árbol removido.

#### COORDENADAS UTM DE LA ZONA A REFORESTAR, SIST. WGS84 ZONA 13N.

POLÍGONO 1 MARGEN DERECHA		
VERTICE	X	Y
1	309,208.60	2,645,910.58
2	309,208.49	2,645,905.48
3	309,183.44	2,645,904.20
4	309,158.78	2,645,903.38
5	309,134.12	2,645,902.51
6	309,109.46	2,645,902.67
7	309,084.90	2,645,905.14
8	309,060.40	2,645,908.11
9	309,036.53	2,645,911.32
10	309,011.75	2,645,914.69
11	308,986.95	2,645,917.90
12	308,962.08	2,645,920.52
13	308,937.16	2,645,922.51
14	308,912.27	2,645,924.85
15	308,887.45	2,645,927.90
16	308,862.62	2,645,930.83
17	308,838.41	2,645,933.49

<b>POLÍGONO 1 MARGEN DERECHA</b>		
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
18	308,814.16	2,645,935.91
19	308,790.20	2,645,938.19
20	308,766.14	2,645,945.10
21	308,745.25	2,645,955.27
22	308,723.81	2,645,965.94
23	308,701.86	2,645,976.69
24	308,703.35	2,645,981.53
25	308,725.20	2,645,970.79
26	308,746.46	2,645,960.22
27	308,767.26	2,645,950.11
28	308,781.15	2,645,945.80
29	308,791.07	2,645,943.13
30	308,814.87	2,645,940.86
31	308,839.02	2,645,938.45
32	308,863.13	2,645,935.80
33	308,887.96	2,645,932.87
34	308,912.78	2,645,929.83
35	308,937.67	2,645,927.49
36	308,962.60	2,645,925.50
37	308,987.46	2,645,922.87
38	309,012.26	2,645,919.67
39	309,037.05	2,645,916.29
40	309,060.75	2,645,913.10
41	309,085.20	2,645,910.14
42	309,109.71	2,645,907.67
43	309,117.34	2,645,907.39
44	309,134.32	2,645,907.52
45	309,158.92	2,645,908.38
46	309,183.53	2,645,909.21
1	309,208.60	2,645,910.58
<b>Superficie = 2,577.010 m<sup>2</sup></b>		

<b>POLÍGONO 2 MARGEN DERECHA</b>		
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
47	308,129.44	2,645,743.22
48	308,134.22	2,645,741.50
49	308,130.25	2,645,717.24
50	308,126.45	2,645,694.00
51	308,121.70	2,645,695.94
52	308,125.50	2,645,719.12
47	308,129.44	2,645,743.22
<b>Superficie = 240.074 m<sup>2</sup></b>		

<b>POLÍGONO 3 MARGEN IZQUIERDA</b>		
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
53	308,769.85	2,645,821.70
54	308,768.91	2,645,816.32
55	308,742.98	2,645,841.22
56	308,720.61	2,645,854.75
57	308,695.16	2,645,865.61
58	308,673.68	2,645,885.06
59	308,647.63	2,645,885.41
60	308,623.95	2,645,893.44
61	308,601.71	2,645,900.71
62	308,580.45	2,645,908.15
63	308,558.76	2,645,914.62
64	308,536.54	2,645,918.95
65	308,513.97	2,645,920.03
66	308,491.27	2,645,916.12
67	308,470.49	2,645,917.12
68	308,449.54	2,645,917.94
69	308,429.01	2,645,914.46
70	308,409.66	2,645,910.87
71	308,390.06	2,645,907.18
72	308,380.81	2,645,904.54
73	308,371.04	2,645,900.90
74	308,369.02	2,645,905.47
75	308,388.40	2,645,911.96
76	308,408.40	2,645,915.72
77	308,428.18	2,645,919.39
78	308,449.07	2,645,922.94
79	308,470.38	2,645,922.12
80	308,491.52	2,645,921.11
81	308,514.44	2,645,925.02
82	308,537.23	2,645,923.92
83	308,559.66	2,645,919.58
84	308,581.55	2,645,912.98
85	308,603.04	2,645,905.53
86	308,625.41	2,645,898.21
87	308,649.10	2,645,890.19
88	308,675.15	2,645,889.84
89	308,696.54	2,645,870.43
90	308,721.83	2,645,859.69
91	308,744.11	2,645,846.27
53	308,769.85	2,645,821.70
<b>Superficie = 2,102.619 m<sup>2</sup></b>		

<b>POLÍGONO 4 MARGEN IZQUIERDA</b>		
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
92	308,742.53	2,645,839.21
93	308,741.41	2,645,834.17
94	308,718.90	2,645,847.75
95	308,693.23	2,645,858.85
96	308,671.62	2,645,878.36
97	308,645.57	2,645,878.71
98	308,621.89	2,645,886.74
99	308,599.84	2,645,893.96
100	308,578.88	2,645,901.28
101	308,557.49	2,645,907.69
102	308,544.77	2,645,910.90
103	308,535.58	2,645,911.99
104	308,513.30	2,645,913.06
105	308,513.78	2,645,918.04
106	308,536.27	2,645,916.96
107	308,558.40	2,645,912.64
108	308,579.99	2,645,906.16
109	308,601.18	2,645,898.78
110	308,623.36	2,645,891.52
111	308,647.04	2,645,883.50
112	308,673.09	2,645,883.15
113	308,694.61	2,645,863.68
114	308,720.13	2,645,852.77
92	308,742.53	2,645,839.21
<b>Superficie = 1,207.190 m<sup>2</sup></b>		

<b>POLÍGONO 5 MARGEN IZQUIERDA</b>		
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
115	308,296.46	2,645,863.11
116	308,299.75	2,645,859.33
117	308,284.49	2,645,844.75
118	308,269.14	2,645,830.10
119	308,254.93	2,645,814.13
120	308,241.51	2,645,797.05
121	308,227.76	2,645,779.72
122	308,218.83	2,645,767.24
123	308,215.05	2,645,761.34
124	308,205.23	2,645,741.19
125	308,194.56	2,645,719.85
126	308,183.06	2,645,696.40
127	308,172.80	2,645,675.01

<b>POLÍGONO 5 MARGEN IZQUIERDA</b>		
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
128	308,168.17	2,645,676.91
129	308,178.43	2,645,698.23
130	308,189.88	2,645,721.53
131	308,200.57	2,645,743.04
132	308,210.53	2,645,763.49
133	308,223.33	2,645,782.18
134	308,237.29	2,645,799.77
135	308,250.93	2,645,817.12
136	308,265.34	2,645,833.38
137	308,280.95	2,645,848.27
115	308,296.46	2,645,863.11
<b>Superficie = 1,130.614 m<sup>2</sup></b>		

**RESUMEN:**

<b>POLÍGONO</b>	<b>SUPERFICIE</b>
Polígono 1 Margen Derecha	2,577.010 m <sup>2</sup>
Polígono 2 Margen Derecha	240.074 m <sup>2</sup>
Polígono 3 Margen Izquierda	2,102.619 m <sup>2</sup>
Polígono 4 Margen Izquierda	1,207.190 m <sup>2</sup>
Polígono 5 Margen Izquierda	1,130.614 m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE TOTAL A REFORESTAR</b>	<b>7,257.507 m<sup>2</sup></b>

**Características del lugar de reforestación:**

Localización: margen derecha y margen izquierda del río Elota, en el área de la ribera la cual cuenta con 10 mts de ancho contados a partir del bordo del río, la cual tienen un área total de 7,257.507 m<sup>2</sup>.

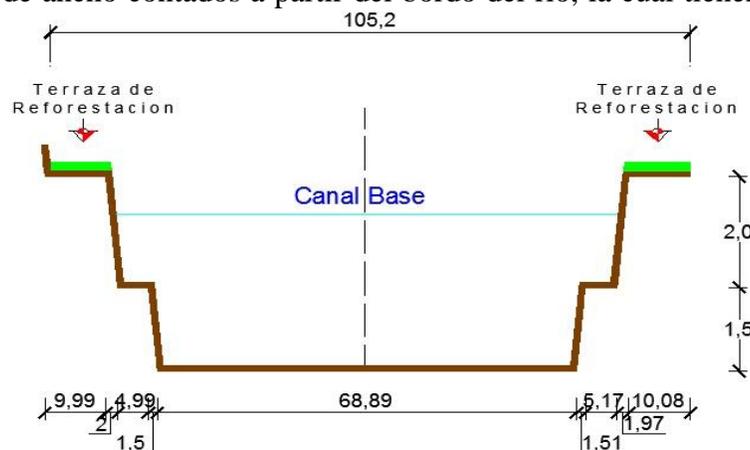

**Sección Tipo 0+120**

Figura: Sección de reforestación.

**PROGRAMA DE REFORESTACIÓN, MONITOREO Y MANTENIMIENTO.**

Actividad	Año													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Inicio de la extracción.														
Siembra de árboles.														
Monitoreo y mantenimiento de los árboles.														
Abandono del sitio considerando tres años después de terminada la extracción y la siembra de árboles.														

Se considera iniciar la reforestación cuando ya estén formadas las terrazas en la cuarta y quinta etapa de extracción (ver plano del programa anual de extracción), para evitar en estrés de las plantas con la maquinaria cercana, así tendremos mayor margen en el área a reforestar brindándonos un mejor manejo operativo, la vigilancia y monitoreo se llevará a cabo durante todo el tiempo de reforestación y tres años más para asegurarnos del buen desarrollo de las últimas plantas sembradas.

**FORMATO DE MONITOREO MENSUAL DE FLORA**

LOCALIDAD: \_\_\_\_\_

COORDENADAS: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

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

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

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

Se considera hacer un monitoreo mensual ya que las condiciones en la ribera son idóneas para el desarrollo de cualquier planta, lo cual sería 12 días por año, con un total de 72 por los 6 años, la siembra se realizará en época de lluvias donde el porcentaje de sobre vivencia es muy alto.

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Técnico responsable del monitoreo de los árboles plantados	Día	72	400	28,800.00
Ayudante.	Día	72	180	12,960.00
<b>Total</b>				<b>41,760.00</b>

**Nota:** Se tiene un convenio con el vivero El Ébano de la Campana para proporcionar la cantidad de árboles que se utilizaran en la reforestación (se anexa documento).

Costo de la medida por las plantaciones:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Técnico responsable para la siembra de las plantas.	Día	50	400.00	20,000.00
Costo de las plantas	Pza	641	40.00	25,640.00
Ayudante.	Día	50	180.00	9,000.00
Herramientas	Pza.	1	1,800.00	1,800.00
<b>Total</b>				<b>56,440.00</b>

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

Esta actividad se desarrollara durante el día, y solo trabajara 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 realizara paulatinamente durante los 10 años del desarrollo de la actividad de extracción y encauzamiento del río, así es que los trabajos se harán por etapas.

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

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

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

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

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

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

Se hará una reforestación en ambos márgenes para mejorar y proteger el cauce y la ribera del río y con esto haya retención de agua para la recarga del acuífero.

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

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

Como ya se mencionó en la medida No.1 Se hará una reforestación en ambos márgenes del río Elota, la superficie total a reforestar es de 7,257.507 m<sup>2</sup> (se anexa plano PL-07).

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

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

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

**Costo de la medida de mitigación:**

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Mano de obra para la recolección de basura,	día	10	800	8,000.00

considerando una cuadrilla de 4 personas.				
Retiro de la basura en camión:	Hr.	8	400	3,200.00
Total				11,200.00

Se estima un tiempo aproximado de 10 días para limpiar la zona, en caso de presentarse de nuevo el problema se repetirá la acción, en caso de que el H. ayuntamiento no intervenga.

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

Como se mencionó en la medida No. 1 se tienen contemplado la reforestación de las 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: Contemplada en la medida de mitigación No. 1

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

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

Cabe aclarar que para el caso de los animales que se encuentran lastimados, de lento movimiento y en algún Status en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se rescataran con las técnicas adecuadas para cada especie.

Se anexa plan de Rescate y Reubicación de la Fauna.

#### **Costo de la medida:**

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Técnico especializado	Mes	20	1000	20,000.00
Ayudante técnico.	Mes	20	700	14,000.00
Herramientas	Lote	1	6000	6,000.00
Total				<b>40,000.00</b>

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

- Realizar reforestación de las terrazas en ambos márgenes, esta zona de ribera es la marcada definitiva por CONAGUA, esto garantiza la proporcionar hábitat para la fauna silvestre.
- Una vez realizado la reforestación se contempla establecer grupos de arbustos que sirvan de refugio y abrigo a reptiles, pequeños mamíferos y aves de sotobosque.
- Establecer arboles sustitutos o perchas enterrando árboles muertos. Estos sirven de posaderos para las aves rapaces y proveen el denominado efecto percha, consiste en la deposición de semillas dispersas por aves frugívoras al pie del árbol sustituto.
- Establecer estructuras para favorecer la nidificación de aves de gran tamaño, especialmente en ambientes con poca oferta de árboles grandes. Estas pueden consistir en una plataforma de anidación sobre postes, cajas de anidación y cornisas protegidas.
- Establecer pircas o acúmulos de roca, especialmente para ser usada por reptiles

#### 10.- Medidas de corrección del impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.

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

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



Imagen No. 17.- Terrazas



Imagen No. 18.- 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:**
**Tabla 148.**

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

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

**II.- Etapa de Operación.**
**11.- Medidas de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.**

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

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

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO**

MAQUINARIA	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODO
Excavadora Case CX210 Cap., 28.53 lb.	Cambio de aceite: 25 Lt Cambio de filtros Engrasado: 1 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
Dos Camiones de volteo Ford de 7 m3.	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 2 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
Camión de volteo Chevrolet, modelo 2006 de 12 m3.	Cambio de aceite: 25 Lt Cambio de filtros Engrasado: 1 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual

Al momento de trasportar el material los camiones serán cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas.  
 Se usaran charolas del tipo que se ven en la fotografía para cuando surjan problemas y tenga que realizarse el servicio en el lugar de la extracción, para evitar derrames.



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

**Costo de la medida:**

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

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

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

- Para la operación de carga y descarga de material: El vertido se hará desde lo más bajo posible.
- Los conductores de la maquinaria adecuarán, en lo posible, la velocidad de los vehículos.

- Comprobar al inicio de obra, que la maquinaria ha pasado las inspecciones técnicas, y de ser necesario se le dará mantenimiento antes de lo programado.
- La programación de actividades evitarán situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones causen niveles sonoros elevados durante periodos prolongados de tiempo o durante la noche.
- Los trabajos solo se realizaran durante el día.

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

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

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

#### Costo de la medida mensual:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Riego con camión pipa tipo cisterna.	día	26	100	2,600.00
Afine de caminos con motoconformadora	día	1	800	800.00
Total				3,400.00

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

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

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

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

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

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

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

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

**Tabla 152.**

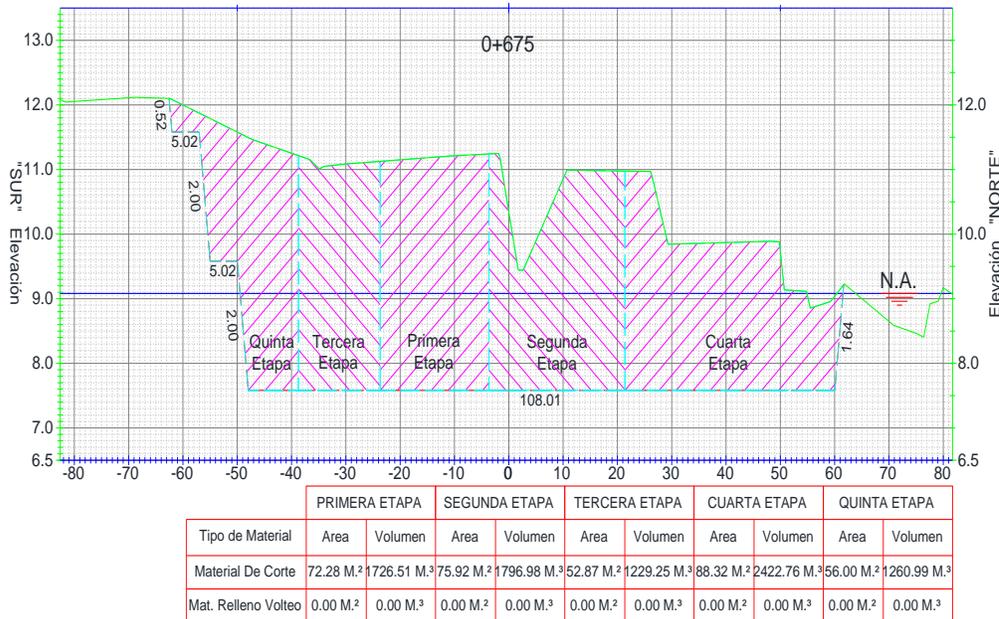
Residuo	Medida de mitigación
R. Sólidos	Se instalarán dos depósitos para este tipo de residuos, con su respectiva leyenda para evitar confusión y mezcla de estos. Se estará recogiendo cada tres días y en caso de presentar volúmenes elevados de residuos antes que se cumplan el periodo programado se recogerá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

**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 1,223 mts, en los cuales se determinaron 50 secciones, 50 secciones a cada 25 m y la última a 23 m para cerrar el tramo del proyecto.

Como ejemplo se muestra una sección con terrazas, para mejor apreciación favor de consultar los planos anexos en la MIA-P donde binen todos los detalles constructivos del proyecto.



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

**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 3.4 m tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.**

Como ya se ha mencionado se tienen contemplada la reforestación en las terrazas de ambos márgenes estas actuarán como barrera, función que tienen actualmente la vegetación para evitar la filtración (drenado) de agua de los acuíferos colindantes a la caja del río, los taludes de igual forma se reforestarán con especies propias del ecosistema ripario, esta vegetación de igual forma actúa como barrera natural, formando un equilibrio entre el recurso hídrico, el funcionamiento del río y la biodiversidad presente en la ribera.

**Costos de la medida:** No se tendrán costos adicionales

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

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

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

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

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

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

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

**Costos de la medida:**

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

**16.- Medidas de mitigación y prevención del Impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.**

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

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

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

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

- La maquinaria que no esté trabajando se apagará inmediatamente.

- Se realizara un croquis del lugar y un listado de instrucciones preventivas, el cual será colocado en los accesos que tienen la gente al río.

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

#### Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Elaboración y colocación de letreros.	Pza.	2	3000	6,000.00
Total				6,000.00

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

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Técnico responsable del monitoreo de los arboles	pza	72	400	28,800
Ayudante de técnico	día	72	180	12,960
Técnico responsable para la siembra de las plantas	día	50	400	20,000
Costo de las plantas	Pza	641	40	56,440
Ayudante de técnico	día	50	180	9,000
Herramientas	Pza	36	50	1,800
Mano de obra para la recolección de basura, considerando una cuadrilla de 4 personas.	día	10	800	8,000
Retiro de la basura en camión:	hr	8	400	3,200
Técnico especializado en la captura de fauna	mes	20	3000	60,000
Ayudante de técnico	Mes	20	1000	20,000
Herramientas	Lote	20	700	14,000
Elaboración y colocación de letreros	Pza	10	400	4,000
Construcción de charolas	Pza	4	400	1,600
Riego con camión pipa tipo cisterna.	día	26	100	2,600
Afine de caminos con motoconformadora	día	1	800	800
Faldón geotextil	Pza	1	26308.8	26,308.8
Elaboración y colocaron de letreros, nombre del banco	pza	2	3,000.00	6000
<b>TOTAL</b>				<b>244,708.80</b>

**SON: DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS OCHO PESOS 80/100 M.N.**

**VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.**

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

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

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

**VI.2.1. Evaluación de impactos residuales:**

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

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

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, las cuales son fuentes móviles, no habrá fuentes fijas de emisiones continuas, no se producirán impactos significativos.
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria no se encuentra por encima de los niveles pre-existentes por lo tanto no se producían impactos no significativos  En base a la comprobación técnica de dicha clasificación solo será posible realizar en campo una vez que estén trabajando los equipos y se realicen las pruebas de emisiones en los escapes, los resultados obtenidos deberán ser

		<p>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.</p> <p>En caso de que los niveles sean mayores a los preexistentes en el área la maquinaria debe someterse a mantenimiento inmediato, o en su caso ser remplazada.</p>
Nulo	Significa que no excederán los niveles preexistentes en el área.	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental, ya que las emisiones no excederán los niveles preexistentes, y una vez terminado el proyecto ya no habrá emisiones por el uso de maquinaria.

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

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

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, las cuales son de uso pesado, y considerando que solo estará trabajando con una excavadora, y 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	<p>El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria pesada no tendrá niveles por arriba de los preexistentes.</p> <p>En base a la comprobación técnica de dicha clasificación solo será posible realizar en campo una vez que estén trabajando los equipos y se realicen las pruebas de ruidos perimetrales, los resultados obtenidos deberán ser presentados en</p>

	normatividad.	<p>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.</p> <p>En caso de que los niveles sean mayores a los preexistentes en el área la maquinaria debe someterse a mantenimiento inmediato, o en su caso ser reemplazada.</p>
Nulo	Significa que no excederán los niveles preexistentes en el área.	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental, ya que los niveles de ruido no excederán los niveles preexistentes, y una vez terminado el proyecto ya no habrá emisiones de ruido por el uso de maquinaria.

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

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

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del agua, hasta que la calidad de la misma deje de cumplir con las normas existentes de control de calidad del agua.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de corriente en el río, la cual es efímera solo conduce agua en época de lluvias, y los trabajos se realizarán en época de estiaje, este tipo de <b>impacto no aplica.</b>
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la calidad del agua no cumpla con las normas existentes de control de calidad del agua.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de corriente en el río, la cual es efímera solo conduce agua en época de lluvias, y los trabajos se realizarán en época de estiaje, este tipo de <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 desarrollara el proyecto y que solo se trabajara 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.

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

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

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

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

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

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

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
Significativos	Si los árboles que se remueven del área del proyecto son en grandes cantidades y si alguna de las especies a remover se 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, se contabilizaron 55 árboles, no se encontró ninguna especie en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010; <b>este impacto no aplica.</b>
No significativos	Si los árboles que se remueven del área del proyecto son en grandes cantidades y no se encuentran especies en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo al levantamiento de flora que se hizo al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, se contabilizaron 55 árboles, no se encuentro ninguna especie en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010; <b>este impacto no aplica.</b>
Nulo	Si las especies a retirar del área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo al levantamiento de flora que se realizó el número de individuos a remover son pocos y no hay especies que se encuentra en la norma.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y de la flora existente no habrá impacto residual, 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

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
Significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son muchas y si alguna se encuentra en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo a los registros que se tomaron al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, se observaron animales tales como aves, y reptiles, para el caso de mamíferos solo se observaron huellas y excretas y no se encontraron animales en la norma, <b>este impacto no aplica.</b>
No	Si las especies de fauna que	En este proyecto solo se encontraron aves,

significativos	se encuentran en el área del proyecto son muchas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	mamíferos y reptiles, así también se encontraron algunas especies de mamíferos que se adaptan a los lugares impactados tal es el caso de la Ardilla y la Liebre; además con la reforestación que se hará se propiciarán las condiciones adecuadas para que los animales se desarrollen en el área.
Nulo	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Son pocas las especies que se encuentran en el área del proyecto y no se encuentran enlistadas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

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

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

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

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

### **VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.**

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

#### **ESCENARIO SIN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO:**

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

#### **ESCENARIO EJECUTANDO EL PROYECTO:**

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

#### **ESCENARIO EJECUTANDO EL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN:**

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

Se debe tomar en cuenta que los impactos que se generarán con el desarrollo del proyecto, modifican el paisaje y las actividades sin control que se venían realizando en la zona, ya que se interrumpe la extracción de materiales pétreos incontroladamente y de igual forma la

deforestación de las riberas y la erosión de los terrenos aledaños al río, así como las inundaciones.

### **Componente ambiental aire:**

Las emisiones a la atmósfera 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 riparia lo que garantiza la mejora en la calidad del aire ya que una de las funciones principales de la vegetación es la de filtrar el aire.

### **Componente ambiental agua:**

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

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

La recarga 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 durante la ejecución del proyecto.

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

### **Componente ambiental suelo:**

Con la reforestación de la zona de la ribera se mejorará la calidad del suelo, evitando erosiones con acción de viento, del agua y tránsito de vehículos. Otra de las actividades en la etapa de operación es el mantenimiento periódico de la maquinaria lo cual evita derrame de contaminantes al suelo.

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

**Componente ambiental flora:**

La flora es uno de los componentes afectados, ya que se retirarán 55 árboles, estrato arbustivo y estrato herbáceo en la ejecución del proyecto, sin embargo se formara una terraza la cual está definida dentro del proyecto como la zona que cumplirá la función de ribera (área de transición del ecosistema acuático al terrestre), estos ecosistemas por el tipo de ecosistemas, que por lo general cuentan con un vegetación riparia (Álamo, sauces, sabinos, etc.), las cuales son especies de rápido crecimiento, de fácil propagación y se adaptan a una amplia variedad de condiciones climáticas, se recuperan rápida y fácilmente.

**Componente ambiental fauna:**

La fauna con el desarrollo del proyecto resultara afectada ya que el lugar se encuentra impactado por la acción humana, sin embargo se encuentra vegetación primaria dentro del cauce que sirve de refugio a la fauna silvestre 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 la terraza el margen izquierdo 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 incrementara la seguridad hidráulica del tramo significativamente, evitando con ello inundaciones de terrenos agrícolas y poblados cercanos, lo que genera una gran pérdida económica año con año.

**ESCENARIO AL FINALIZAR EL PROYECTO:**

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



Imagen No. 19.- Se tendrán terminadas las terrazas y reforestadas con especies propias de los ecosistemas riparios.



Imagen No. 20 Esquema general del escenario al fin del proyecto.

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

## VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

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

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

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

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

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

Etapa I Preparación del sitio.

Etapa II Explotación de banco.

Etapa III Abandono del sitio.

### VII.3. CONCLUSIONES.

Se generaran 33 impactos, de los cuales 16 son adversos no significativos, 2 adverso significativo, 11 benéfico significativo y 4 benéfico no significativo.

Por lo tanto el “Extracción de material pétreo del Río Elota, Banco Edgar David” el cual se localiza sobre el Río Elota, a 600 m al sureste de la ciudad de la Cruz, Municipio de Elota, Sinaloa; es factible de ejecutarse bajo el esquema de desarrollo sustentable.

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

**Tabla 161.**

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
<i>Funcionamiento Hidráulico del río.</i>	La ampliación del cauce del río, ayudara a evitar las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas extraordinarias, que afectan directamente e indirectamente a los agricultores de la zona.	Se realizara una ampliación y reencauzamiento del río con una sección uniforme permitiendo tener mayor capacidad de conducción.
<i>Flora</i>	Solo se retirara vegetación de tipo arbórea, arbustiva y herbácea.	Se hará una reforestación en ambas márgenes del río Elota.
<i>Fauna</i>	Se desplazara 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.
<i>Aire</i>	Se generaran emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada, la cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m <sup>-1</sup> ) de coeficiente de absorción de luz.	Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, solo estará operando la necesaria.

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

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

De acuerdo al artículo número 19 del reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental, se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio se entrega en forma magnética, 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 en dos ejemplares, asimismo está grabado en memoria magnética en formato Word.

La información entregada está completa y en idioma español.

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

Para la evaluación de los impactos se usaron escalas, tomando en cuenta los siguientes elementos:

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

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

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

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

- Matriz de identificación
- Árbol de factores ambientales

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

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

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

Se planearon 3 etapas (Preparación del sitio, Explotación del material pétreo y Abandono).

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

### **VALORACIÓN DE IMPACTOS:**

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

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

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

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

## Índice de incidencia:

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

### Atributos:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Tabla 162.**

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

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

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

**Valor de los impactos:**

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

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

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

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

#### **FLORA:**

1. Se realizó un censo de flora en las zona del proyecto; mediante la técnica de observación directa y solamente fueron identificadas y enlistadas con la ayuda de paletas vegetales para las especies que se dificultó su identificación.

2. Para especies no identificadas en el momento, se recolectaron muestras (hojas, tallos, frutos o flor) y posteriormente se prensó; frecuentemente al momento de recolectar, o bien durante el proceso de traslado se pueden caer y perder ciertas estructuras, 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 anexas 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).

Prensa botánica: La prensa consta de dos rejillas rectangulares (40 a 45 cm de largo por 35 a 40 cm de ancho), 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) para la recolección de estos y mantenerlos en buenas condiciones para su identificación.

#### **FAUNA:**

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

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

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

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

**Etapa de determinación de las zonas de muestreo y tipos de muestreo:**

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

**Tipo de muestreo:**

1. Tomando en cuenta que toda el área del proyecto tiene accesibilidad y que el estrato sigue un patrón uniforme debido a que el río es un corredor biológico, Se realizó un censo de fauna en el área del proyecto; mediante la técnica de Observación directa.

**Etapa de elaboración de mapas temáticos:**

Con la información obtenida en la visita previa al área de trabajo, se elaboraron los mapas que incluyen los accesos y caminos a las zonas de muestreo.

También se elaboraron el mapa con las zonas de muestreo, esto con la ayuda de cartografía del INEGI, de fotografías satelitales, y con la información levantada en campo en la visita previa.

**VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS.**

**Tabla 163.**

<b>UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO</b>	
<b>No. de plano y clave</b>	<b>Nombre del plano</b>
PL-01	Plano General del Proyecto con Banco de Nivel
PL-02	Plano del Programa Anual de Extracción
PL-03	Plano General de Seccionamiento
PL-04	Plano General con Criba Clasificadora
PL-05	Plano Rutas de Circulación
PL-06	Plano Área a Reforestar
PL-07	Plano Área de influencia
PL-08	Plano Con vegetación existente

## VIII.2. FOTOGRAFÍAS.



Fotografía No. 1.- Cauce del río Elota



Fotografía No. 2.- Calidad del material a extraer



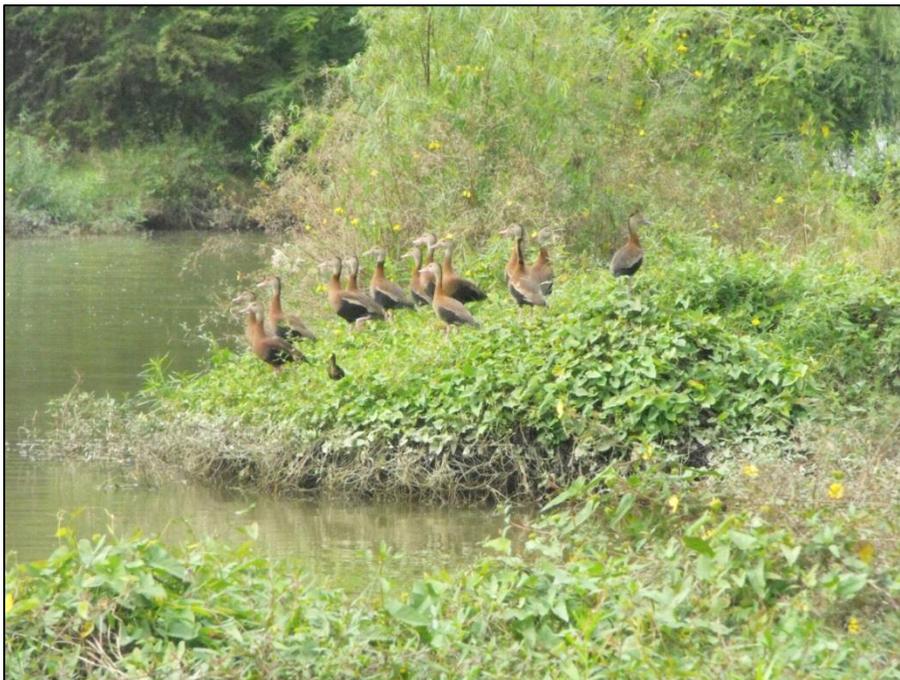
Fotografía No. 3.- Área del proyecto con presencia de vegetación (*Pitcellobium dulce* y *Acacia farnesiana*).



Fotografía No. 4.- Quema clandestina de residuos sólidos en el área del proyecto.



Fotografía No. 5.- Restos de basura (envolturas, plástico y bolsas) en el área del proyecto.



Fotografía No. 6.- Presencia de *Dendrocygna autumnalis* (Pichiguilas) sobre los márgenes del río Elota.



Fotografía No. 7.- Área del proyecto con presencia de *Acacia farnesiana* (Vinoramas).



Fotografía No. 8.- Vegetación que se contempla retirar.



Fotografía No. 9.- Vegetación que se encuentra dentro del área del proyecto.



Fotografía No. 10.- Vegetación que se encuentra por los márgenes del río Elota.

## VIDEOS. No se anexa video Grabación

### VIII.3. OTROS ANEXOS.

Copia de la credencia de elector del representante legal (promovente)  
Copia de la credencia de elector del responsable técnico  
Copia de la cedula profesional del responsable técnico  
Escrito bajo protesta de decir verdad.  
Dictamen técnico emitido por CONAGUA de la factibilidad del proyecto  
Formato de pago.

### GLOSARIO DE TÉRMINOS.

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

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

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

**Aprovechamiento forestal:** La extracción realizada en los términos de esta Ley, de los recursos forestales del medio en que se encuentren, incluyendo los maderables y los no maderables.

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

**Áreas Forestales Permanentes:** Tierras de uso común que la asamblea ejidal o comunal dedica exclusivamente a la actividad forestal sustentable.

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

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

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

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

**Biodiversidad:** La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

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

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

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

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

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

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

**Especie:** La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

**Especie endémica:** Aquélla cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

**Forestación:** El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

**Revegetación:** El establecimiento y desarrollo de vegetación en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial

**Hábitat:** El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

**Humedales:** Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos, originadas por la descarga natural de acuíferos.

**Normas:** Las normas oficiales mexicanas expedidas por "La Comisión" en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales a los que se refiere el artículo 113;

**Manejo:** Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

**Población:** El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat; se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.

**Persona física o moral:** Los individuos, los ejidos, las comunidades, las asociaciones, las sociedades y las demás instituciones a las que la ley reconozca personalidad jurídica, con las modalidades y limitaciones que establezca la misma.

**Ribera o Zona Federal:** Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias

Se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "La Comisión", de acuerdo con lo dispuesto en el reglamento de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar.

**Reintroducción:** La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma subespecie silvestre o, si no se hubiese determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre, que se realiza con el objeto de restituir una población desaparecida.

**SEMARNAT:** La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**Servicios ambientales:** Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

**Uso agrícola:** La utilización de agua nacional destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, y su preparación para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

**Uso doméstico:** Para efectos del artículo 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.

**Humus:** Material de coloración oscura, que resultaba de la descomposición de los tejidos vegetales y animales que se encontraban en contacto con el suelo, al mismo que le atribuyen gran importancia desde el punto de vista de la fertilidad.

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

**Meandros:** Curva pronunciada que forma un río en su curso.

**Prismático:** Formación de secciones idénticas.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- Beraud, J. L. (2001), Condiciones de Vida y Medio Ambiente en las Principales Ciudades Sinaloenses. Edit. UAS Culiacán.
- Canter Larry W. (1998). Manual de evaluación de impacto ambiental, Edit. Mc Graw Hill. USA.
- CNA (1992), Ley de Aguas Nacionales y sus Reglamentos, D.F., México.
- González del Tánago M. y García de Jalón D. (2001). Restauración de ríos y riberas, Edit. Madrid, España.
- Gobierno del Estado de Sinaloa (1991), Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sinaloa, Sinaloa, México.
- Gobierno del Estado de Sinaloa (1999), Plan Estatal de Desarrollo 1999-2004, Elota, Sinaloa.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1989. Guías para la Interpretación de Cartografía. Geología. INEGI. 32 p.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1990. Guías para la Interpretación de Cartografía. Uso del Suelo. INEGI. 49 p.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2000. Censo General de Población y Vivienda. Elota, Sinaloa, México.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1995. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa, Elota Sinaloa. México.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa (1999). Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, Elota, Sinaloa. México.

- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa, H. Ayuntamiento de Elota (1999). Cuaderno Estadístico Municipal, Elota, Sinaloa. México.
- Leff E. (Coord.), 1990. Medio ambiente y desarrollo en México. Vol. I. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM. Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa. 356 p.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1992. Colección Porrúa. Leyes y Códigos de México. 6ta. edición. Editorial Porrúa. 539 p.
- Poder Ejecutivo Federal (2001), Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, D.F., México.
- SEMARNAT (1996), Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y leyes complementarias, D.F., México.
- SEMARNAT (2000), Ley General de Vida Silvestre, D.F., México.
- Ven Te Chow (1955), Hidráulica de Canales Abiertos. Edit. Mc Graw Hill. Pág. 21.