

## INDICE

	PAG.
<b>CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL IMPACTO AMBIENTAL</b>	5
<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL IMPACTO AMBIENTAL</b>	6
<b>I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO</b>	6
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO	6
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	6
I.1.3. DURACION DEL PROYECTO	11
I.1.4. PRESENTACION DE LA DOCUMENTACION LEGAL	11
<b>I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE</b>	14
I.2.1. NOMBRE O RAZON SOCIAL	14
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE	14
I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL	14
I.2.4. DIRECCION DIRECCION DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OIR NOTIFICACIONES	14
I.2.5. NOMBRE DEL CONSULTOR QUE ELABORO EL ESTUDIO	14
<b>CAPITULO II. DESCRIPCION DEL PROYECTO</b>	
<b>II. DESCRIPCION DEL PROYECTO</b>	15
<b>II.1. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO</b>	16
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO	16
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO	17
II.1.3. UBICACIÓN FISICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACION	17
II.1.4. INVERSION REQUERIDA	20
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO	21
II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO	22

<i>DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS</i>	
<i>II.1.7. URBANIZACION DEL AREA Y DESCRIPCION DE SERVICIOS REQUERIDOS</i>	23
<b>II.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO</b>	23
<i>II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DEL TRABAJO</i>	24
<i>II.2.2. ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO</i>	37
<i>II.2.3. CONSTRUCCION DE OBRAS PARA EXPLOTACION DE BANCO</i>	40
<i>II.2.4. CONSTRUCCION DE OBRAS ASOCIADAS Y PROVISIONALES</i>	41
<i>II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</i>	41
<i>II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO</i>	43
<i>II.2.7. UTILIZACION DE EXPLOSIVOS</i>	43
<i>II.2.8. GENERACION, MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA.</i>	43
<i>II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICION ADECUADA DE LOS RESIDUOS</i>	45
<i>II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS</i>	48
<b>CAPITULO III. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES</b>	50
<b>III. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES</b>	51
<b>III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES</b>	51
<b>III.2. NORMAS OFICIALES APLICABLES</b>	54
<b>III.3. REGIONES PRIORITARIAS</b>	56
<b>III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO</b>	61
<b>CAPITULO IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</b>	64
<b>IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</b>	65

<b>IV.1. DELIMITACION DE POLIGONO DE EXTRACCION</b>	65
<b>IV.2. DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO</b>	78
<b>IV.3. CARACTERIZACION Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL</b>	79
<b>IV.3.1. ASPECTOS ABIOTICOS</b>	72
<b>IV.3.2. ASPECTOS BIOTICOS</b>	81
<b>IV.3.3. PAISAJE</b>	86
<b>IV.3.4. MEDIO SOCIOECONOMICO</b>	88
<b>IV.3.5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL</b>	92
<b>CAPITULO V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>	96
<b>V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>	97
<b>V.1. METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>	97
<b>V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO</b>	97
<b>V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO</b>	99
<b>V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGIA DE EVALUACION</b>	100
V.1.3.1. CRITERIOS	100
V.1.3.2. METODOLOGIAS DE EVALUACION Y JUSTIFICACION DE LA METODOLOGIA SELECCIONADA	100
V.1.3.3. ANALISIS E IDENTIFICACIONES DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD	103
<b>V.1.4. VALORACION DE IMPACTOS</b>	104
<b>V.1.5. DETERMINACION DE IMPACTOS AMBIENTALES</b>	106
<b>CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>	
<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>	124
<b>VI.1. DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS O PROGRAMAS DE MEDIDAS DE MITIGACION O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL</b>	125

<b>VI.2. IMPACTOS RESIDUALES</b>	131
<b>CAPITULO VII. PRONOSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS</b>	133
<b>VII. PRONOSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS</b>	134
<b>VII.1. PRONOSTICOS DEL ESCENARIO</b>	134
<b>VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>	136
<b>VII.3. CONCLUSIONES</b>	137
<b>CAPITULO VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES</b>	139
<b>VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES</b>	140
<b>VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACION</b>	140
<b>VIII.1.1. PLANOS DEFINITIVOS</b>	140
<b>VIII.1.2. FOTOGRAFIAS</b>	141
<b>VIII.1.3. VIDEOS</b>	145
<b>VIII.1.4. LISTAS DE FLORA Y FAUNA</b>	145
<b>VIII.2. OTROS ANEXOS</b>	146
<b>VIII.3. GLOSARIO DE TERMINOS</b>	149
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	152

**CAPITULO I**  
**DATOS GENERALES DEL PROYECTO DEL PROMOVENTE Y DEL**  
**RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

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

### I.1. Datos generales del proyecto

#### I.1.1. Nombre del proyecto

**“EXTRACCION DE MATERIALES PETREOS EN EL ARROYO LA BEBELAMA, CULIACAN, SINALOA”**

#### I.1.2. Ubicación del proyecto

El estado de Sinaloa se encuentra al norte  $27^{\circ}02'32''$ , al sur  $22^{\circ}28'02''$  de latitud norte; al este  $105^{\circ}23'32''$ , al oeste  $109^{\circ}26'52''$  de longitud oeste.

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.



El estado de Sinaloa tiene 18 municipios, siendo Culiacán la capital de este y ciudad donde se ubica el proyecto objeto de este estudio.

El municipio de Culiacán se encuentra en el centro del estado de Sinaloa. Colinda con otros lugares, el que se encuentra al norte es el municipio de Badiraguato, en la zona sur con el Golfo de California, al este con Cosalá y el estado de Durango, al oriente con el municipio de Navolato, en la parte noroeste nuevamente con el estado de Durango, en la parte noroeste nuevamente con Navolato y con Mocorito, al suroeste con Elota y Cosalá y finalmente en la parte suroeste colinda con los municipios de Navolato y con el Golfo de California.

Geográficamente se localiza entre las coordenadas  $24^{\circ} 02' 10''$  y  $25^{\circ} 14' 56''$  latitud norte y entre  $106^{\circ} 56' 50''$  y  $107^{\circ} 50' 15''$  longitud oeste. En otros datos importantes, el municipio de Culiacán está constituido por una extensión territorial de 4,758 kilómetros cuadrados. Se encuentra a una altitud promedio de unos 2,100 metros sobre el nivel del mar en la costa.



Por el municipio cruzan dos ríos (Humaya y Tamazula) y se unen en el centro de este formando el río Culiacán.

El proyecto de extracción de materiales en el arroyo La Bebelama se ubica a 1,200 mts al sureste del poblado Caminaguato, Culiacán, Sinaloa, México.

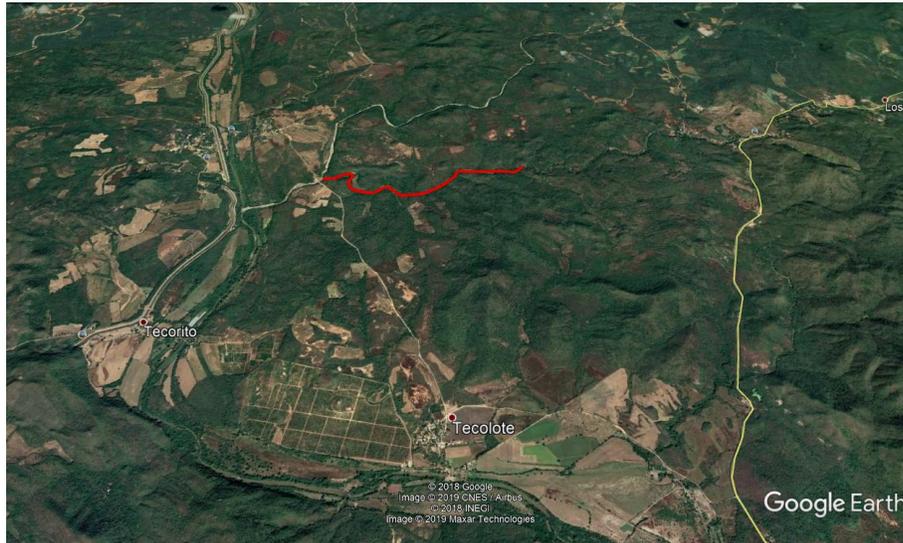


Imagen 1. Google ubicación de proyecto.

El polígono del proyecto se ubica en las siguientes coordenadas geográficas:

**COORDENADAS DE UBICACION DE PROYECTO**

	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
<b>INICIO DE PROYECTO</b>	25°00'27.18"	107°21'17.63"
<b>FIN DE PROYECTO</b>	25°00'22.55"	107°22'37.38"

El cuadro de construcción, con referencia DATUM WGS-84 que pertenece a la zona 13N, es el siguiente:

**CUADRO DE CONSTRUCCION**

**EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN**

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	262334.923	2767853.622
1	2	50.470	SW 46°14'42.22"	2	262298.468	2767818.719
2	3	60.737	SW 48°41'22.25"	3	262252.846	2767778.624
3	4	41.339	SW 74°20'19.05"	4	262212.984	2767767.448
4	5	38.268	NW 69°11'25.30"	5	262177.212	2767781.043
5	6	49.970	NW 80°06'42.03"	6	262127.983	2767789.625
6	7	55.150	NW 85°02'14.75"	7	262073.039	2767794.395
7	8	110.673	NW 88°41'53.28"	8	261962.394	2767796.910
8	9	188.539	SW 88°31'42.65"	9	261773.918	2767792.068
9	10	60.611	NW 82°33'59.83"	10	261713.816	2767799.910
10	11	76.719	NW 79°09'26.54"	11	261638.466	2767814.342
11	12	31.410	SW 82°54'24.43"	12	261607.297	2767810.463
12	13	42.549	SW 39°14'05.53"	13	261580.384	2767777.506
13	14	56.623	SW 20°23'46.94"	14	261560.651	2767724.433
14	15	62.850	SW 39°00'19.66"	15	261521.093	2767675.594
15	16	151.766	SW 45°48'22.07"	16	261412.279	2767569.799
16	17	131.373	SW 57°07'52.69"	17	261301.937	2767498.501
17	18	74.348	SW 55°43'41.49"	18	261240.498	2767456.634
18	19	37.919	SW 76°11'52.37"	19	261203.674	2767447.588
19	20	84.641	SW 82°13'39.17"	20	261119.811	2767436.141
20	21	121.294	SW 85°42'42.32"	21	260998.856	2767427.072
21	22	35.441	NW 69°27'19.80"	22	260965.669	2767439.509
22	23	47.889	NW 49°07'07.51"	23	260929.462	2767470.852
23	24	128.304	NW 41°49'38.14"	24	260843.898	2767566.459
24	25	36.962	NW 63°38'44.12"	25	260810.778	2767582.867
25	26	40.389	SW 77°01'45.97"	26	260771.420	2767573.802
26	27	105.462	SW 47°20'31.41"	27	260693.862	2767502.339
27	28	51.367	SW 73°42'39.41"	28	260644.556	2767487.931
28	29	78.687	NW 78°18'40.14"	29	260567.502	2767503.873
29	30	111.605	NW 72°03'59.20"	30	260461.319	2767538.237
30	31	45.673	NW 46°24'51.44"	31	260428.236	2767569.726
31	32	54.432	NW 30°13'13.62"	32	260400.839	2767616.761
32	33	51.311	NW 17°25'49.33"	33	260385.469	2767665.716

33	34	31.059	NE 13°12'41.47"	34	260392.567	2767695.952
34	35	57.478	NE 30°11'52.42"	35	260421.478	2767745.630
35	36	41.553	NE 10°56'32.06"	36	260429.366	2767786.428
36	37	37.650	NW 35°58'40.27"	37	260407.248	2767816.896
37	38	33.522	NW 78°27'57.82"	38	260374.384	2767823.503
38	39	66.168	SW 75°54'30.64"	39	260310.207	2767807.393
39	40	109.240	SW 60°56'36.32"	40	260214.716	2767754.338
40	41	29.509	SW 84°14'14.08"	41	260185.356	2767751.375
41	42	85.041	NW 89°42'34.73"	42	260100.316	2767751.806
42	43	12.109	SW 00°17'25.27"	43	260100.255	2767739.697
43	44	85.682	SE 89°42'34.73"	44	260185.935	2767739.263
44	45	32.645	NE 84°14'14.08"	45	260218.415	2767742.541
45	46	110.145	NE 60°56'36.32"	46	260314.698	2767796.035
46	47	61.842	NE 75°54'30.64"	47	260374.679	2767811.092
47	48	26.058	SE 78°37'57.82"	48	260400.226	2767805.956
48	49	27.667	SE 35°58'40.27"	49	260416.479	2767783.956
49	50	34.224	SW 10°56'32.06"	50	260409.979	2767749.946
50	51	57.232	SW 30°11'49.33"	51	260381.192	2767700.480
51	52	36.184	SW 13°12'41.47"	52	260372.922	2767665.254
52	53	55.986	SE 17°25'49.33"	53	260389.693	2767611.839
53	54	57.512	SE 30°13'13.62"	54	260418.640	2767562.143
54	55	50.153	SE 46°24'51.44"	55	260454.968	2767527.566
55	56	115.022	SE 72°03'59.20"	56	260564.401	2767492.149
56	57	82.364	SE 78°18'40.14"	57	260645.057	2767475.462
57	58	57.221	NE 73°42'39.41"	58	260699.981	2767491.511
58	59	105.089	NE 47°20'31.41"	59	260777.265	2767562.722
59	60	32.853	NE 77°01'45.97"	60	260809.279	2767570.096
60	61	30.301	SE 63°38'44.12"	61	260836.431	2767556.644
61	62	126.741	SE 41°49'38.14"	62	260920.953	2767462.202
62	63	50.832	SE 49°07'07.51"	63	260959.386	2767428.933
63	64	40.279	SE 69°27'19.80"	64	260997.103	2767414.094
64	65	124.328	NE 85°42'42.32"	65	261121.084	2767424.094
65	66	85.647	NE 82°13'39.17"	66	261205.944	2767435.677
66	67	40.743	NE 76°11'52.37"	67	261245.510	2767445.396
67	68	76.386	NE 55°43'41.49"	68	261308.633	2767488.411
68	69	132.425	NE 57°07'52.69"	69	261419.859	2767560.280
69	70	153.686	NE 45°48'22.07"	70	261530.050	2767667.413
70	71	65.553	NE 39°00'19.66"	71	261571.309	2767718.354
71	72	56.598	NE 20°23'46.94"	72	261591.034	2767771.403
72	73	35.688	NE 82°33'59.83"	73	261613.607	2767799.046
73	74	24.647	NE 82°54'24.43"	74	261638.065	2767802.089

74	75	75.168	SE 79°09'26.54"	75	261711.892	2767787.949
75	76	61.915	SE 82°33'59.83"	76	261773.286	2767779.939
76	77	189.188	NE 88°31'42.65"	77	261962.412	2767784.797
77	78	109.993	SE 88°41'53.28"	78	262072.377	2767782.298
78	79	54.243	SE 85°02'14.75"	79	262126.416	2767777.606
79	80	48.294	SE 80°06'42.03"	80	262173.992	2767769.313
80	81	41.100	SE 69°11'25.30"	81	262212.411	2767754.711
81	82	48.145	NE 74°20'19.05"	82	262258.769	2767767.708
82	83	63.752	NE 48°41'22.25"	83	262306.656	2767809.794
83	84	50.728	NE 46°14'42.22"	84	262343.297	2767844.876
84	1	12.109	NW 43°45'17.78"	1	262334.923	2767853.622
<b>SUP= 34,028.55 M<sup>2</sup></b>						

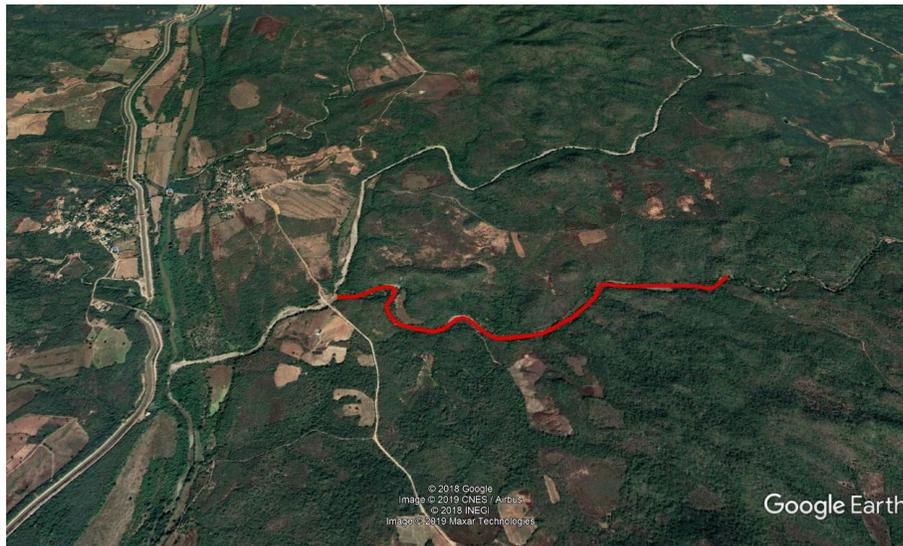


Imagen 2. Polígono de extracción

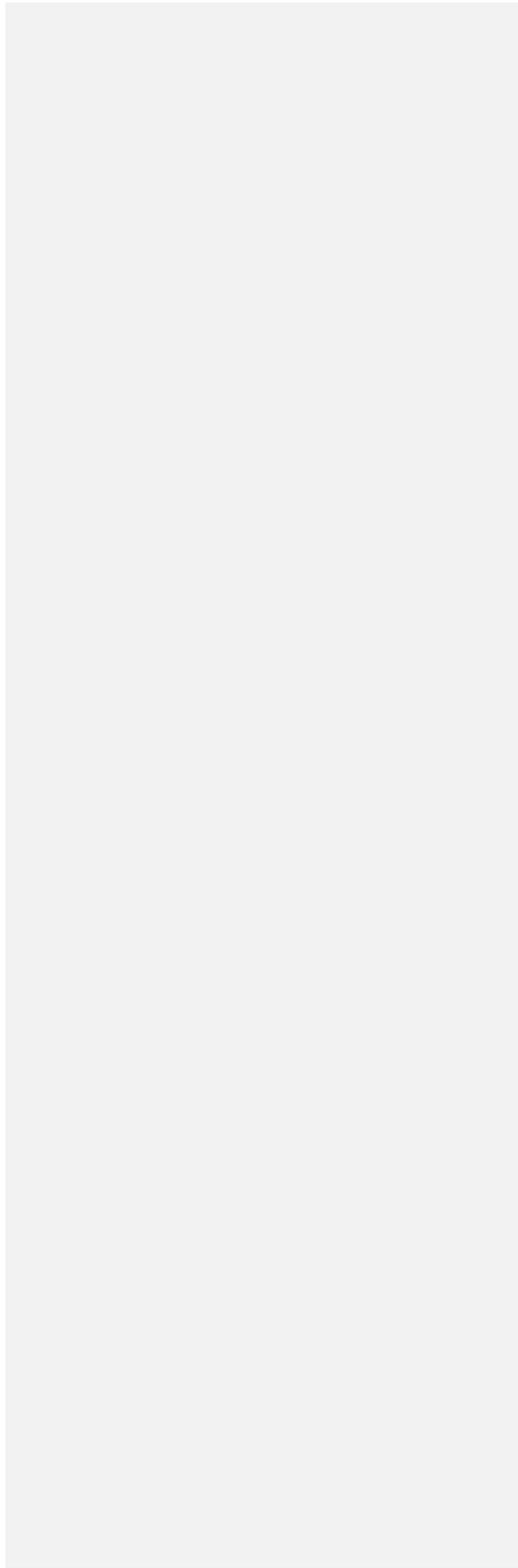
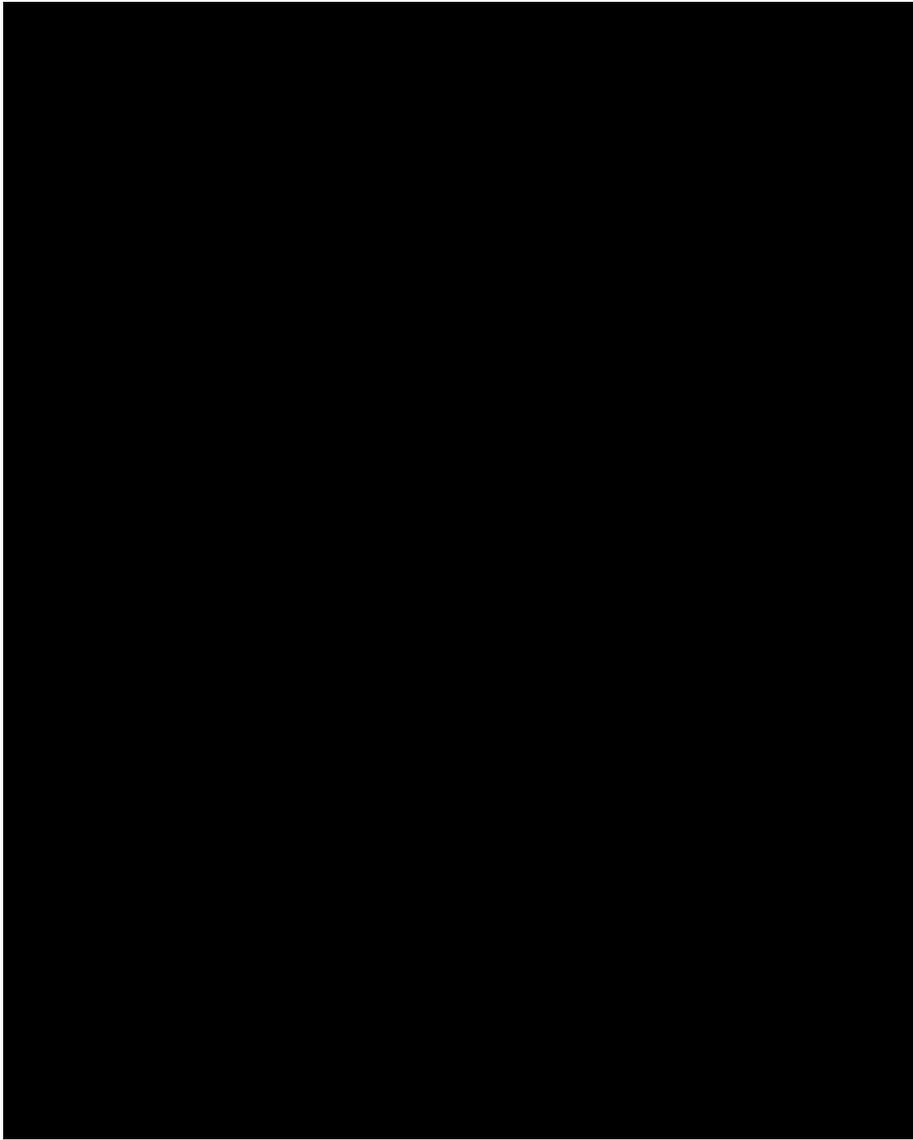
### I.1.3. Duración del proyecto

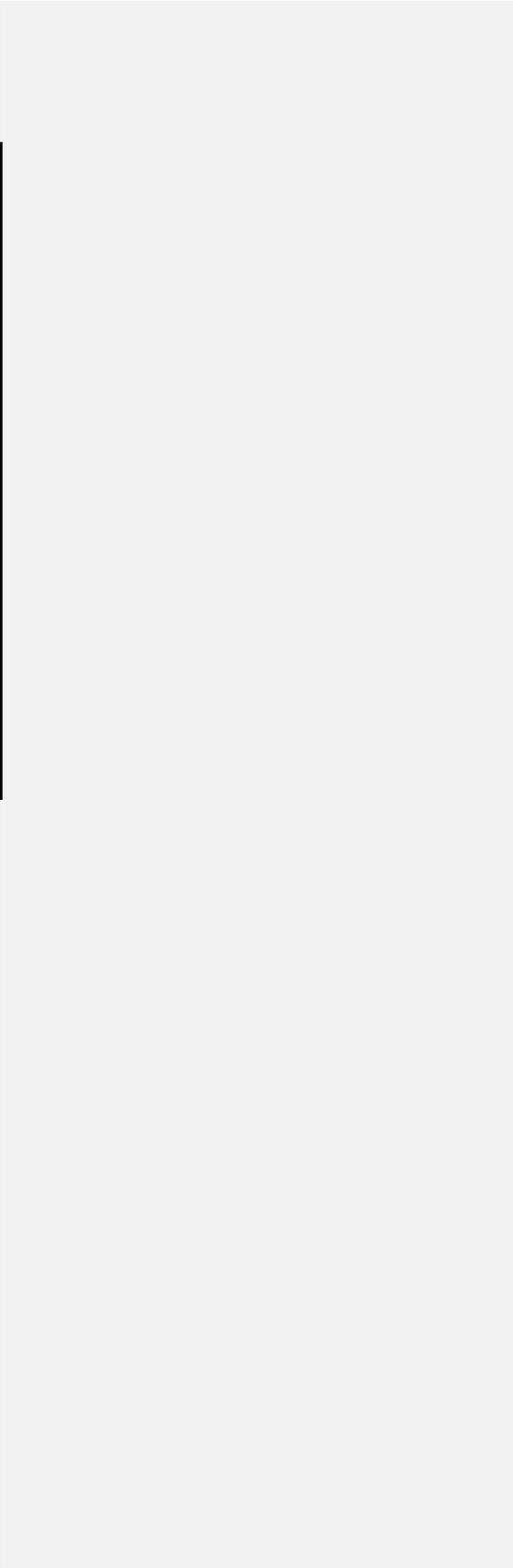
La división del polígono de trabajo es de tres etapas, cada etapa está programada para operarla durante un año, por lo que el proyecto tendrá una duración de tres años. Adelante, se presenta un resumen calendarizado de la extracción del material pétreo.

### I.1.4. Presentación de la documentación legal

El polígono del proyecto no cuenta con documentación legal, se solicitará concesión de permiso de extracción de materiales pétreos a la Comisión Nacional del Agua.

Solo se cuenta, de parte de la CONAGUA, con carta de factibilidad técnica para la realización del proyecto ejecutivo de extracción de materiales.





CAPITULO II  
*DESCRIPCION DEL PROYECTO*

## II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

### II.1. Información general del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos para comercializarlo, esto en conjunto con la CONAGUA en su programa de rectificación y ampliación de cauce en los ríos que incrementara la capacidad hidráulica de la corriente y mejorara 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.

El banco se ubica sobre el arroyo la Bebelama y tiene un área de 34,028.55 m<sup>2</sup>, del cual se extraerán 28,312.19 m<sup>3</sup> de material.

<b>Área para explotar</b>	<b>34,028.55 m<sup>2</sup></b>
<b>Volumen total de material de corte</b>	<b>28,312.19 m<sup>3</sup></b>
<b>Volumen total de material relleno a volteo</b>	<b>17.69 m<sup>3</sup></b>
<b>Volumen total de material de extracción</b>	<b>28,294.50 m<sup>3</sup></b>

El trabajo de extracción de materiales será a una profundidad de 1.5 metros del nivel del agua del río en época de estiaje, se tendrá una anchura aproximada de 12.00 metros, manteniendo el corte a una distancia promedio de 30 metros por cada lado, y los lineamientos de la construcción de secciones y pendientes propuestos por CONAGUA para evitar erosión de suelo y reducir inundaciones hacia los terrenos agrícolas presentes cerca del proyecto. Se anexa plano general del proyecto.

En la extracción se utilizará un payloader procurando hacer la extracción en dirección de aguas arriba, posteriormente el material será transportado en camión de volteo marca International con capacidad de 14 metros cúbicos, a la criba de la empresa ubicada fuera del área del proyecto.

El material pétreo y un pequeño volumen agua son los únicos elementos naturales que se utilizaran para las actividades del proyecto, este ultimo para el lavado del primero.

Debido a la actividad de extracción de materiales pétreos en el sitio del proyecto y de acuerdo con los lineamientos establecidos en el marco legal aplicable para este proyecto, se realizarán diferentes estrategias para lograr mantener la estabilidad en el resto de los elementos ambientales que ocurren en el sitio de la obra de este proyecto, tales como la vegetación en los alrededores, fauna silvestre, aguas superficiales y subterráneas principalmente.

#### II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto se llevará a cabo sobre el arroyo la Bebelama, siendo la actividad principal la extracción de materiales pétreos ubicado sobre una corriente intermitente de agua nacional, este se realizará en conjunto con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a quien compete determinar las diversas autorizaciones, permisos y licencias para la realización de la obra.

Los frentes de extracción se realizarán en franjas orientadas longitudinalmente al trazo del canal del cauce, con objeto de privilegiar la mejora hidráulica del cauce y conforme a los programas mensuales a autorizar.

### II.1.2. Selección del sitio

El banco donde se pretende llevar a cabo el proyecto se seleccionó debido al ordenamiento de extracción de materiales pétreo en los ríos y arroyos de Sinaloa que la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) desea regularizar así como a la abundancia y rápida renovación del material, al fácil acceso y la poca inversión económica e infraestructura. Además de que el impacto a los recursos naturales será mínimo.

### II.1.3. Ubicación física

El proyecto de extracción de materiales pétreos se ubica a 1,200 mts al sureste del poblado Caminaguato, Culiacán, Sinaloa, México.

El proyecto no se ubica dentro ni cerca de alguna área protegida.

El centroide del proyecto se ubica en la siguiente coordenada:

#### COORDENADAS DE UBICACION DE PROYECTO

	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
<b>CENTROIDE DEL PROYECTO</b>	25°00'12.96"	107°22'00.26"

El polígono general de extracción se ubica dentro de la región de la zona 13, siendo delimitado por estas coordenadas UTM:

CUADRO DE CONSTRUCCION					
EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN					
LADO	DISTANCIA	RUMBOS	COORDENADAS UTM		
			V	X	Y

EST	PV					
				1	262334.923	2767853.622
1	2	50.470	SW 46°14'42.22"	2	262298.468	2767818.719
2	3	60.737	SW 48°41'22.25"	3	262252.846	2767778.624
3	4	41.339	SW 74°20'19.05"	4	262212.984	2767767.448
4	5	38.268	NW 69°11'25.30"	5	262177.212	2767781.043
5	6	49.970	NW 80°06'42.03"	6	262127.983	2767789.625
6	7	55.150	NW 85°02'14.75"	7	262073.039	2767794.395
7	8	110.673	NW 88°41'53.28"	8	261962.394	2767796.910
8	9	188.539	SW 88°31'42.65"	9	261773.918	2767792.068
9	10	60.611	NW 82°33'59.83"	10	261713.816	2767799.910
10	11	76.719	NW 79°09'26.54"	11	261638.466	2767814.342
11	12	31.410	SW 82°54'24.43"	12	261607.297	2767810.463
12	13	42.549	SW 39°14'05.53"	13	261580.384	2767777.506
13	14	56.623	SW 20°23'46.94"	14	261560.651	2767724.433
14	15	62.850	SW 39°00'19.66"	15	261521.093	2767675.594
15	16	151.766	SW 45°48'22.07"	16	261412.279	2767569.799
16	17	131.373	SW 57°07'52.69"	17	261301.937	2767498.501
17	18	74.348	SW 55°43'41.49"	18	261240.498	2767456.634
18	19	37.919	SW 76°11'52.37"	19	261203.674	2767447.588
19	20	84.641	SW 82°13'39.17"	20	261119.811	2767436.141
20	21	121.294	SW 85°42'42.32"	21	260998.856	2767427.072
21	22	35.441	NW 69°27'19.80"	22	260965.669	2767439.509
22	23	47.889	NW 49°07'07.51"	23	260929.462	2767470.852
23	24	128.304	NW 41°49'38.14"	24	260843.898	2767566.459
24	25	36.962	NW 63°38'44.12"	25	260810.778	2767582.867
25	26	40.389	SW 77°01'45.97"	26	260771.420	2767573.802
26	27	105.462	SW 47°20'31.41"	27	260693.862	2767502.339
27	28	51.367	SW 73°42'39.41"	28	260644.556	2767487.931
28	29	78.687	NW 78°18'40.14"	29	260567.502	2767503.873
29	30	111.605	NW 72°03'59.20"	30	260461.319	2767538.237
30	31	45.673	NW 46°24'51.44"	31	260428.236	2767569.726
31	32	54.432	NW 30°13'13.62"	32	260400.839	2767616.761
32	33	51.311	NW 17°25'49.33"	33	260385.469	2767665.716
33	34	31.059	NE 13°12'41.47"	34	260392.567	2767695.952
34	35	57.478	NE 30°11'52.42"	35	260421.478	2767745.630
35	36	41.553	NE 10°56'32.06"	36	260429.366	2767786.428
36	37	37.650	NW 35°58'40.27"	37	260407.248	2767816.896
37	38	33.522	NW 78°27'57.82"	38	260374.384	2767823.503
38	39	66.168	SW 75°54'30.64"	39	260310.207	2767807.393

39	40	109.240	SW 60°56'36.32"	40	260214.716	2767754.338
40	41	29.509	SW 84°14'14.08"	41	260185.356	2767751.375
41	42	85.041	NW 89°42'34.73"	42	260100.316	2767751.806
42	43	12.109	SW 00°17'25.27"	43	260100.255	2767739.697
43	44	85.682	SE 89°42'34.73"	44	260185.935	2767739.263
44	45	32.645	NE 84°14'14.08"	45	260218.415	2767742.541
45	46	110.145	NE 60°56'36.32"	46	260314.698	2767796.035
46	47	61.842	NE 75°54'30.64"	47	260374.679	2767811.092
47	48	26.058	SE 78°37'57.82"	48	260400.226	2767805.956
48	49	27.667	SE 35°58'40.27"	49	260416.479	2767783.956
49	50	34.224	SW 10°56'32.06"	50	260409.979	2767749.946
50	51	57.232	SW 30°11'49.33"	51	260381.192	2767700.480
51	52	36.184	SW 13°12'41.47"	52	260372.922	2767665.254
52	53	55.986	SE 17°25'49.33"	53	260389.693	2767611.839
53	54	57.512	SE 30°13'13.62"	54	260418.640	2767562.143
54	55	50.153	SE 46°24'51.44"	55	260454.968	2767527.566
55	56	115.022	SE 72°03'59.20"	56	260564.401	2767492.149
56	57	82.364	SE 78°18'40.14"	57	260645.057	2767475.462
57	58	57.221	NE 73°42'39.41"	58	260699.981	2767491.511
58	59	105.089	NE 47°20'31.41"	59	260777.265	2767562.722
59	60	32.853	NE 77°01'45.97"	60	260809.279	2767570.096
60	61	30.301	SE 63°38'44.12"	61	260836.431	2767556.644
61	62	126.741	SE 41°49'38.14"	62	260920.953	2767462.202
62	63	50.832	SE 49°07'07.51"	63	260959.386	2767428.933
63	64	40.279	SE 69°27'19.80"	64	260997.103	2767414.094
64	65	124.328	NE 85°42'42.32"	65	261121.084	2767424.094
65	66	85.647	NE 82°13'39.17"	66	261205.944	2767435.677
66	67	40.743	NE 76°11'52.37"	67	261245.510	2767445.396
67	68	76.386	NE 55°43'41.49"	68	261308.633	2767488.411
68	69	132.425	NE 57°07'52.69"	69	261419.859	2767560.280
69	70	153.686	NE 45°48'22.07"	70	261530.050	2767667.413
70	71	65.553	NE 39°00'19.66"	71	261571.309	2767718.354
71	72	56.598	NE 20°23'46.94"	72	261591.034	2767771.403
72	73	35.688	NE 82°33'59.83"	73	261613.607	2767799.046
73	74	24.647	NE 82°54'24.43"	74	261638.065	2767802.089
74	75	75.168	SE 79°09'26.54"	75	261711.892	2767787.949
75	76	61.915	SE 82°33'59.83"	76	261773.286	2767779.939
76	77	189.188	NE 88°31'42.65"	77	261962.412	2767784.797
77	78	109.993	SE 88°41'53.28"	78	262072.377	2767782.298
78	79	54.243	SE 85°02'14.75"	79	262126.416	2767777.606
79	80	48.294	SE 80°06'42.03"	80	262173.992	2767769.313

80	81	41.100	SE 69°11'25.30"	81	262212.411	2767754.711
81	82	48.145	NE 74°20'19.05"	82	262258.769	2767767.708
82	83	63.752	NE 48°41'22.25"	83	262306.656	2767809.794
83	84	50.728	NE 46°14'42.22"	84	262343.297	2767844.876
84	1	12.109	NW 43°45'17.78"	1	262334.923	2767853.622
<b>SUP= 34,028.55 M<sup>2</sup></b>						

En la siguiente imagen se observa las localidades cercanas al área del proyecto:

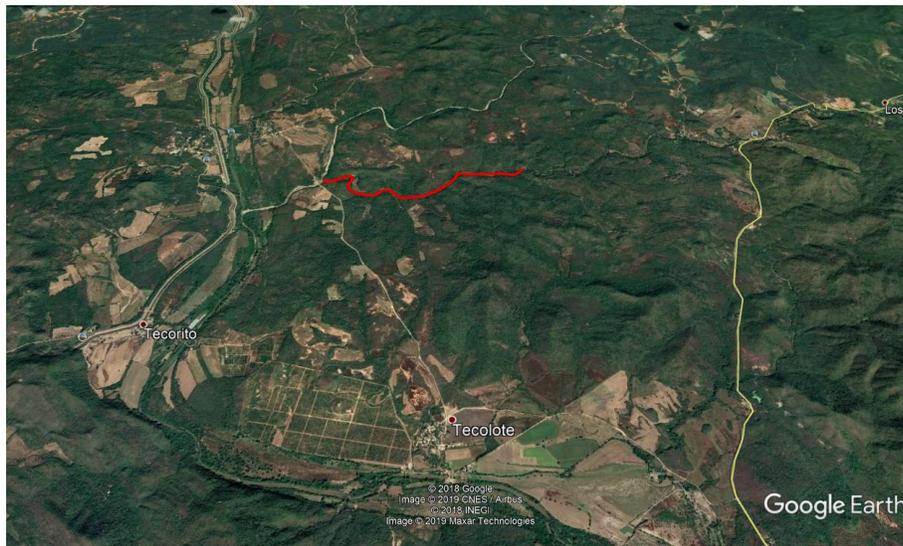


Imagen 3. Ubicación de proyecto tomada de Google Earth.

#### II.1.4. Inversión requerida

La inversión requerida para la realización del proyecto es de aproximadamente \$951,682.00.00, esta se refiere a la maquinaria y equipo, así como para la realización del estudio de manifestación de impacto ambiental, trámites y permisos. Se dice aproximadamente ya que los costos son variables, dependerán del tiempo de operación de la maquinaria y de los precios que tengan los insumos en su momento.

#### **INVERSIÓN FIJA REQUERIDA PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO**

<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>TRAMITES Y PERMISOS</b>	\$51,682.00
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>	\$900,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$951,682.00</b>

**COSTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION \$216,300.00****CONCEPTO IMPORTE**

*Personal para recolección de basura, camión recolector de basura y elaboración de letreros de advertencia* \$14,800.00

*Elaboración de charolas y lonas para cubrir material cargado* \$2,500.00

*Renta de pipa de riego y moto conformadora para caminos* \$69,000.00

*Elaboración y colocación de letrero con nombre de banco y autorizaciones* \$2,000.00

*Renta de letrina* \$90,000.00

**TOTAL \$216,300.00**

**II.1.5. Dimensiones del proyecto**

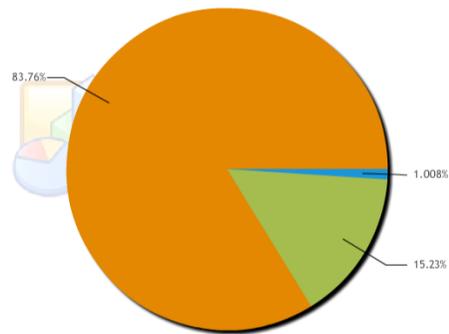
La superficie total del banco de materiales es de 34,028.55 m<sup>2</sup>. La extracción de los materiales se llevará a cabo sobre el cauce del arroyo la Bebelama, en el área hay presencia de vegetación, lo cual será retirado dándole el curso natural del arroyo y evitar inundaciones.

La distribución de la vegetación que prevalece en el lugar es de selva caducifolia en 48,519 km<sup>2</sup>, le sigue el agrícola-pecuaria-forestal con una superficie de 8,823 km<sup>2</sup> y selva baja caducifolia en 0.584 km<sup>2</sup>. De acuerdo con la superficie total del proyecto la selva baja caducifolia representa el 83.76%, como se observa en la siguiente figura:



## Distribución de la Vegetación

- SELVA CADUCIFOLIA (48.519 km<sup>2</sup>)
- AGRICOLA-PECUARIA-FORESTAL (8.823 km<sup>2</sup>)
- SELVA SUBCADUCIFOLIA (0.584 km<sup>2</sup>)



No se requiere obras permanentes ya que la actividad de extracción de materiales pétreos se realiza a cielo abierto.

### II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

#### ➤ Uso de suelo

El polígono del proyecto y en sus colindancias tiene un uso de suelo agrícola-pecuario-forestal, como se puede observar en el siguiente mapa:

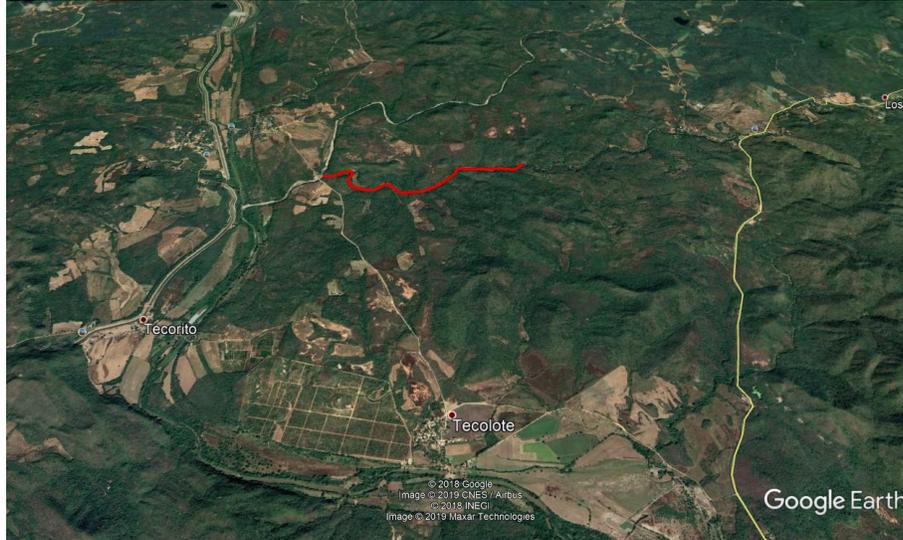


Imagen 4. Mapa donde se observa uso de suelo.

- **Uso de cuerpos de agua:** El agua del arroyo La Bebelama incide a 831 metros del río Humaya, tiene uso recreativo y para los terrenos agrícolas presentes en el área.

### II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área del proyecto de extracción de materiales pétreos tiene vías de acceso donde circularan los vehículos (maquinaria y camión de volteo) y la actividad de extracción de materiales se hará a cielo abierto. No requiere urbanización ni de ningún otro tipo de servicio.

El área del proyecto es zona rural no tiene energía. La población más cercana es Caminaguato localizado a 967 mts al sureste del proyecto.

### II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la extracción del material pétreo sobre el arroyo la Bebelama, cerca del poblado de Caminaguato, Culiacán, Sinaloa, esto se realizará con la autorización y lineamientos técnicos propuestos por la CONAGUA para el mejoramiento de la capacidad hidráulica de los ríos del estado de Sinaloa.

Los objetivos principales es el llevar a la par el mejoramiento de la capacidad hidráulica del río y el aprovechamiento del material pétreo en greña.

La extracción del material en greña se realizará a través de una excavadora CAT 325, del lecho del río a cielo abierto a través de medios mecánicos a una profundidad promedio de 1.5 metros.

El proyecto tiene las siguientes características particulares:

Promovente	CRINO, SA DE CV
Área por explotar	34,028.55 m <sup>2</sup>
Volumen total de material de corte	28,312.19 m <sup>3</sup>
Longitud	2,810 metros

El polígono del proyecto tendrá una longitud de 2,810 metros con 26 secciones, la mayoría a cada 20 metros y unas más cortas.

La profundidad de la cubeta será de 1.5 metros del nivel del agua del río en época de estiaje, se tendrá una anchura aproximada de 15 metros, manteniendo el corte a una distancia promedio de 20 metros por cada lado.

La siguiente figura es una sección de extracción de cómo se estará trabajando, se observan las tres etapas en las que esta seccionado el proyecto, características geométricas y de profundidad de corte con respecto al nivel de agua que presenta el canal del cauce en época de estiaje.



Lo anchurado en colores es la cubeta que se formara con el corte (extracción del material) y las medidas de cada sección.

### II.2.1 Plan y programa general de trabajo

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

El aprovechamiento del banco de materiales pétreos será de tres (3) años, de acuerdo el siguiente programa de trabajo:

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AÑO												
1	PREPARACION DEL SITIO				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
2												
3												

En ese periodo de 3 años se aprovechará un área de 34,028.55 m<sup>2</sup> y un volumen aproximado de 28,312.19 m<sup>3</sup>.

TABLA GENERAL DE EXTRACCION			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área En Sección	Volumen Entre Secciones	Volumen Acumulado
0+000	10.08 M. <sup>2</sup>	0.00 M. <sup>3</sup>	0.00 M. <sup>3</sup>
0+030	9.58 M. <sup>2</sup>	294.92 M. <sup>3</sup>	294.92 M. <sup>3</sup>
0+060	7.22 M. <sup>2</sup>	251.80 M. <sup>3</sup>	546.73 M. <sup>3</sup>
0+090	6.96 M. <sup>2</sup>	212.66 M. <sup>3</sup>	759.39 M. <sup>3</sup>
0+120	7.29 M. <sup>2</sup>	213.14 M. <sup>3</sup>	972.53 M. <sup>3</sup>
0+150	9.32 M. <sup>2</sup>	249.16 M. <sup>3</sup>	1221.68 M. <sup>3</sup>
0+180	7.40 M. <sup>2</sup>	251.93 M. <sup>3</sup>	1473.61 M. <sup>3</sup>
0+210	6.86 M. <sup>2</sup>	213.42 M. <sup>3</sup>	1687.03 M. <sup>3</sup>
0+240	11.85 M. <sup>2</sup>	280.66 M. <sup>3</sup>	1967.69 M. <sup>3</sup>
0+270	12.68 M. <sup>2</sup>	367.14 M. <sup>3</sup>	2335.57 M. <sup>3</sup>
0+300	11.13 M. <sup>2</sup>	357.14 M. <sup>3</sup>	2692.71 M. <sup>3</sup>
0+330	10.57 M. <sup>2</sup>	325.32 M. <sup>3</sup>	3018.03 M. <sup>3</sup>
0+360	9.88 M. <sup>2</sup>	306.75 M. <sup>3</sup>	3324.78 M. <sup>3</sup>
0+390	8.92 M. <sup>2</sup>	282.01 M. <sup>3</sup>	3606.79 M. <sup>3</sup>
0+420	9.73 M. <sup>2</sup>	279.90 M. <sup>3</sup>	3886.69 M. <sup>3</sup>
0+450	9.93 M. <sup>2</sup>	294.91 M. <sup>3</sup>	4181.60 M. <sup>3</sup>
0+480	9.53 M. <sup>2</sup>	291.82 M. <sup>3</sup>	4473.42 M. <sup>3</sup>
0+510	9.10 M. <sup>2</sup>	279.41 M. <sup>3</sup>	4752.83 M. <sup>3</sup>
0+540	10.82 M. <sup>2</sup>	298.75 M. <sup>3</sup>	5051.58 M. <sup>3</sup>
0+570	10.82 M. <sup>2</sup>	298.75 M. <sup>3</sup>	5376.06 M. <sup>3</sup>
0+600	9.63 M. <sup>2</sup>	324.49 M. <sup>3</sup>	5682.71 M. <sup>3</sup>
0+630	10.34 M. <sup>2</sup>	399.78 M. <sup>3</sup>	5982.49 M. <sup>3</sup>
0+660	9.77 M. <sup>2</sup>	301.62 M. <sup>3</sup>	6284.11 M. <sup>3</sup>

0+690	7.97 M. <sup>2</sup>	266.27 M. <sup>3</sup>	6550.38 M. <sup>3</sup>
0+720	8.74 M. <sup>2</sup>	250.60 M. <sup>3</sup>	6800.98 M. <sup>3</sup>
0+750	10.12 M. <sup>2</sup>	281.81 M. <sup>3</sup>	7082.80 M. <sup>3</sup>
0+780	13.45 M. <sup>2</sup>	354.01 M. <sup>3</sup>	7436.81 M. <sup>3</sup>
0+810	9.88 M. <sup>2</sup>	350.99 M. <sup>3</sup>	7787.79 M. <sup>3</sup>
0+840	13.28 M. <sup>2</sup>	347.47 M. <sup>3</sup>	8135.26 M. <sup>3</sup>
0+870	17.60 M. <sup>2</sup>	464.15 M. <sup>3</sup>	8599.41 M. <sup>3</sup>
0+900	9.45 M. <sup>2</sup>	405.77 M. <sup>3</sup>	9005.18 M. <sup>3</sup>
0+930	10.60 M. <sup>2</sup>	300.82 M. <sup>3</sup>	9305.99 M. <sup>3</sup>
0+960	12.16 M. <sup>2</sup>	341.50 M. <sup>3</sup>	9647.49 M. <sup>3</sup>
0+990	11.76 M. <sup>2</sup>	358.81 M. <sup>3</sup>	10006.31 M. <sup>3</sup>
1+020	11.07 M. <sup>2</sup>	342.38 M. <sup>3</sup>	10348.68 M. <sup>3</sup>
1+050	9.85 M. <sup>2</sup>	313.73 M. <sup>3</sup>	10662.41 M. <sup>3</sup>
1+080	9.46 M. <sup>2</sup>	289.24 M. <sup>3</sup>	10951.65 M. <sup>3</sup>
1+110	10.16 M. <sup>2</sup>	294.26 M. <sup>3</sup>	11245.91 M. <sup>3</sup>
1+140	12.34 M. <sup>2</sup>	33750 M. <sup>3</sup>	11583.41 M. <sup>3</sup>
1+170	12.14 M. <sup>2</sup>	367.30 M. <sup>3</sup>	11950.71 M. <sup>3</sup>
1+200	11.64 M. <sup>2</sup>	356.74 M. <sup>3</sup>	12307.45 M. <sup>3</sup>
1+230	11.45 M. <sup>2</sup>	346.31 M. <sup>3</sup>	12653.76 M. <sup>3</sup>
1+260	10.97 M. <sup>2</sup>	336.32 M. <sup>3</sup>	12990.08 M. <sup>3</sup>
1+290	12.12 M. <sup>2</sup>	346.50 M. <sup>3</sup>	13336.59 M. <sup>3</sup>
1+320	9.84 M. <sup>2</sup>	329.39 M. <sup>3</sup>	13665.97 M. <sup>3</sup>
1+350	6.61 M. <sup>2</sup>	247.09 M. <sup>3</sup>	13913.07 M. <sup>3</sup>
1+380	6.71 M. <sup>2</sup>	199.95 M. <sup>3</sup>	14113.01 M. <sup>3</sup>
1+410	6.79 M. <sup>2</sup>	202.92 M. <sup>3</sup>	14315.93 M. <sup>3</sup>
1+440	7.24 M. <sup>2</sup>	210.48 M. <sup>3</sup>	14526.41 M. <sup>3</sup>
1+470	7.48 M. <sup>2</sup>	220.81 M. <sup>3</sup>	14747.22 M. <sup>3</sup>
1+500	7.46 M. <sup>2</sup>	224.16 M. <sup>3</sup>	14971.39 M. <sup>3</sup>
1+530	7.38 M. <sup>2</sup>	222.59 M. <sup>3</sup>	15193.97 M. <sup>3</sup>
1+560	7.42 M. <sup>2</sup>	224.30 M. <sup>3</sup>	15418.28 M. <sup>3</sup>
1+590	7.26 M. <sup>2</sup>	221.98 M. <sup>3</sup>	15640.26 M. <sup>3</sup>
1+620	9.46 M. <sup>2</sup>	251.13 M. <sup>3</sup>	15891.40 M. <sup>3</sup>
1+650	9.32 M. <sup>2</sup>	281.65 M. <sup>3</sup>	16173.05 M. <sup>3</sup>
1+680	9.22 M. <sup>2</sup>	278.00 M. <sup>3</sup>	16451.05 M. <sup>3</sup>
1+710	9.45 M. <sup>2</sup>	280.00 M. <sup>3</sup>	16731.04 M. <sup>3</sup>
1+740	10.46 M. <sup>2</sup>	298.60 M. <sup>3</sup>	17029.64 M. <sup>3</sup>
1+770	13.58 M. <sup>2</sup>	360.69 M. <sup>3</sup>	17390.33 M. <sup>3</sup>
1+800	15.32 M. <sup>2</sup>	434.23 M. <sup>3</sup>	17824.56 M. <sup>3</sup>
1+830	16.10 M. <sup>2</sup>	471.35 M. <sup>3</sup>	18295.92 M. <sup>3</sup>
1+860	8.26 M. <sup>2</sup>	365.28 M. <sup>3</sup>	18661.20 M. <sup>3</sup>
1+890	7.86 M. <sup>2</sup>	241.78 M. <sup>3</sup>	18902.98 M. <sup>3</sup>
1+920	8.35 M. <sup>2</sup>	243.23 M. <sup>3</sup>	19146.21 M. <sup>3</sup>

1+950	7.82 M. <sup>2</sup>	241.30 M. <sup>3</sup>	19387.51 M. <sup>3</sup>
1+980	7.76 M. <sup>2</sup>	233.35 M. <sup>3</sup>	19620.86 M. <sup>3</sup>
2+010	7.90 M. <sup>2</sup>	234.86 M. <sup>3</sup>	19855.72 M. <sup>3</sup>
2+040	8.46 M. <sup>2</sup>	245.48 M. <sup>3</sup>	20101.21 M. <sup>3</sup>
2+070	8.68 M. <sup>2</sup>	257.08 M. <sup>3</sup>	20358.29 M. <sup>3</sup>
2+100	9.68 M. <sup>2</sup>	275.37 M. <sup>3</sup>	20633.66 M. <sup>3</sup>
2+130	10.37 M. <sup>2</sup>	300.66 M. <sup>3</sup>	20934.32 M. <sup>3</sup>
2+160	11.25 M. <sup>2</sup>	324.28 M. <sup>3</sup>	21258.59 M. <sup>3</sup>
2+190	10.25 M. <sup>2</sup>	323.18 M. <sup>3</sup>	21581.77 M. <sup>3</sup>
2+220	11.55 M. <sup>2</sup>	327.00 M. <sup>3</sup>	21908.77 M. <sup>3</sup>
2+250	8.48 M. <sup>2</sup>	300.40 M. <sup>3</sup>	22209.17 M. <sup>3</sup>
2+280	9.98 M. <sup>2</sup>	262.20 M. <sup>3</sup>	22471.37 M. <sup>3</sup>
2+310	9.52 M. <sup>2</sup>	277.46 M. <sup>3</sup>	22748.82 M. <sup>3</sup>
2+340	10.08 M. <sup>2</sup>	295.84 M. <sup>3</sup>	23044.66 M. <sup>3</sup>
2+370	9.58 M. <sup>2</sup>	296.45 M. <sup>3</sup>	23341.11 M. <sup>3</sup>
2+400	9.46 M. <sup>2</sup>	285.56 M. <sup>3</sup>	23626.67 M. <sup>3</sup>
2+430	10.36 M. <sup>2</sup>	296.47 M. <sup>3</sup>	23923.13 M. <sup>3</sup>
2+460	12.88 M. <sup>2</sup>	347.09 M. <sup>3</sup>	24270.23 M. <sup>3</sup>
2+490	19.10 M. <sup>2</sup>	479.69 M. <sup>3</sup>	24749.91 M. <sup>3</sup>
2+520	16.31 M. <sup>2</sup>	523.64 M. <sup>3</sup>	25273.56 M. <sup>3</sup>
2+550	12.02 M. <sup>2</sup>	423.09 M. <sup>3</sup>	25696.65 M. <sup>3</sup>
2+580	13.44 M. <sup>2</sup>	381.91 M. <sup>3</sup>	26078.56 M. <sup>3</sup>
2+610	11.19 M. <sup>2</sup>	369.34 M. <sup>3</sup>	26447.90 M. <sup>3</sup>
2+640	9.58 M. <sup>2</sup>	311.52 M. <sup>3</sup>	26759.42 M. <sup>3</sup>
2+670	10.09 M. <sup>2</sup>	295.01 M. <sup>3</sup>	27054.44 M. <sup>3</sup>
2+700	9.40 M. <sup>2</sup>	292.90 M. <sup>3</sup>	27347.34 M. <sup>3</sup>
2+730	7.44 M. <sup>2</sup>	253.44 M. <sup>3</sup>	27600.78 M. <sup>3</sup>
2+760	11.12 M. <sup>2</sup>	278.44 M. <sup>3</sup>	27879.22 M. <sup>3</sup>
2+790	9.07 M. <sup>2</sup>	302.83 M. <sup>3</sup>	28182.05 M. <sup>3</sup>
2+810	3.84 M. <sup>2</sup>	130.14 M. <sup>3</sup>	<b>28,312.19 M.<sup>3</sup></b>

La superficie por trabajar se divide en tres secciones o etapas, estas tienen diferentes áreas a explotar, volumen de material de corte y volumen de material de relleno.

#### 1. Primera etapa:

<b>Etapas I: Área a explotar, material de corte y relleno.</b>	
Área a explotar:	11,142.37 m <sup>2</sup>
Volumen total de material de corte:	9,409.21 m <sup>3</sup>
Volumen total de material relleno a volteo:	0.74 m <sup>3</sup>



Imagen 5. Ubicación de primera etapa en Google earth.

La primera etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

**CUADRO DE CONSTRUCCION**  
**EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN**

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				27	260693.862	2767502.339
27	28	51.367	SW 73°42'39.41"	28	260644.556	2767487.931
28	29	78.687	NW 78°18'40.14"	29	260567.502	2767503.873
29	30	111.605	NW 72°03'59.20"	30	260461.319	2767538.237
30	31	45.673	NW 46°24'51.44"	31	260428.236	2767569.726
31	32	54.432	NW 30°13'13.62"	32	260400.839	2767616.761
32	33	51.311	NW 17°25'49.33"	33	260385.469	2767665.716
33	34	31.059	NE 13°12'41.47"	34	260392.567	2767695.952
34	35	57.478	NE 30°11'52.42"	35	260421.478	2767745.630
35	36	41.553	NE 10°56'32.06"	36	260429.366	2767786.428
36	37	37.650	NW 35°58'40.27"	37	260407.248	2767816.896
37	38	33.522	NW 78°27'57.82"	38	260374.384	2767823.503
38	39	66.168	SW 75°54'30.64"	39	260310.207	2767807.393
39	40	109.240	SW 60°56'36.32"	40	260214.716	2767754.338
40	41	29.509	SW 84°14'14.08"	41	260185.356	2767751.375
41	42	85.041	NW 89°42'34.73"	42	260100.316	2767751.806

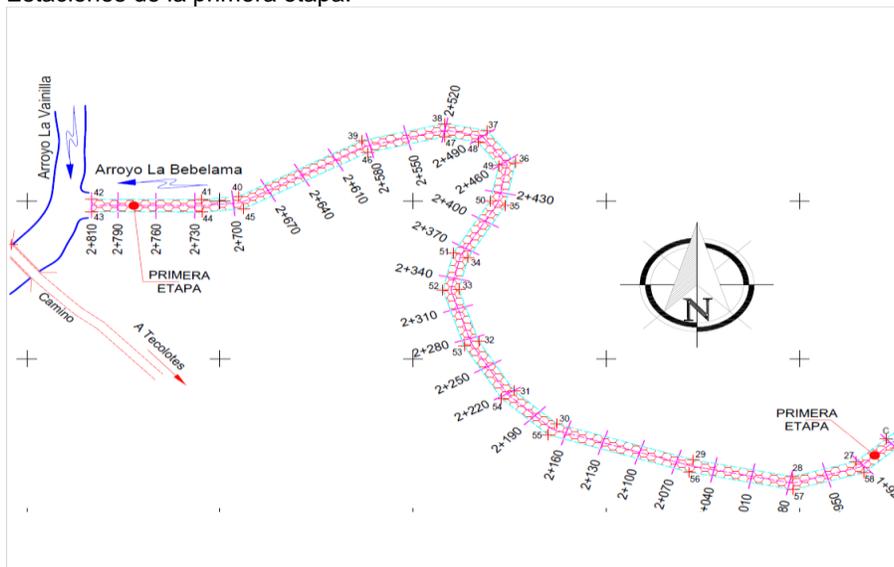
42	43	12.109	SW 00°17'25.27"	43	260100.255	2767739.697
43	44	85.682	SE 89°42'34.73"	44	260185.935	2767739.263
44	45	32.645	NE 84°14'14.08"	45	260218.415	2767742.541
45	46	110.145	NE 60°56'36.32"	46	260314.698	2767796.035
46	47	61.842	NE 75°54'30.64"	47	260374.679	2767811.092
47	48	26.058	SE 78°37'57.82"	48	260400.226	2767805.956
48	49	27.667	SE 35°58'40.27"	49	260416.479	2767783.956
49	50	34.224	SW 10°56'32.06"	50	260409.979	2767749.946
50	51	57.232	SW 30°11'49.33"	51	260381.192	2767700.480
51	52	36.184	SW 13°12'41.47"	52	260372.922	2767665.254
52	53	55.986	SE 17°25'49.33"	53	260389.693	2767611.839
53	54	57.512	SE 30°13'13.62"	54	260418.640	2767562.143
54	55	50.153	SE 46°24'51.44"	55	260454.968	2767527.566
55	56	115.022	SE 72°03'59.20"	56	260564.401	2767492.149
56	57	82.364	SE 78°18'40.14"	57	260645.057	2767475.462
57	58	57.221	NE 73°42'39.41"	58	260699.981	2767491.511
58	D	34.459	NE 47°20'31.41"	D	260725.322	2767514.861
D	C	12.109	NW 42°39'28.59"	C	260771.117	2767523.767
C	27	31.622	SW 47°20'31.41"	27	260693.862	2767502.339
<b>SUP= 11,142.37 M<sup>2</sup></b>						

Tabla de volumen de material de corte: Primera etapa.

<b>TABLA GENERAL DE EXTRACCION</b>			
<b>Tabla de Volumen "Material De Corte"</b>			
Estación	Área En Sección	Volumen Entre Secciones	Volumen Acumulado
1+890	7.86 M. <sup>2</sup>	0.00 M. <sup>3</sup>	0.00 M. <sup>3</sup>
1+920	8.35 M. <sup>2</sup>	243.23 M. <sup>3</sup>	243.23 M. <sup>3</sup>
1+950	7.82 M. <sup>2</sup>	241.30 M. <sup>3</sup>	484.53 M. <sup>3</sup>
1+980	7.76 M. <sup>2</sup>	233.35 M. <sup>3</sup>	717.88 M. <sup>3</sup>
2+010	7.90 M. <sup>2</sup>	234.86 M. <sup>3</sup>	952.74 M. <sup>3</sup>
2+040	8.46 M. <sup>2</sup>	245.48 M. <sup>3</sup>	1198.22 M. <sup>3</sup>
2+070	8.68 M. <sup>2</sup>	257.08 M. <sup>3</sup>	1455.30 M. <sup>3</sup>
2+100	9.68 M. <sup>2</sup>	275.37 M. <sup>3</sup>	1730.67 M. <sup>3</sup>
2+130	10.37 M. <sup>2</sup>	300.66 M. <sup>3</sup>	2031.33 M. <sup>3</sup>
2+160	11.25 M. <sup>2</sup>	324.28 M. <sup>3</sup>	2355.61 M. <sup>3</sup>
2+190	10.25 M. <sup>2</sup>	323.18 M. <sup>3</sup>	2678.79 M. <sup>3</sup>
2+220	11.55 M. <sup>2</sup>	327.00 M. <sup>3</sup>	3005.79 M. <sup>3</sup>
2+250	8.48 M. <sup>2</sup>	300.40 M. <sup>3</sup>	3306.19 M. <sup>3</sup>
2+280	9.98 M. <sup>2</sup>	262.20 M. <sup>3</sup>	3568.39 M. <sup>3</sup>
2+310	9.52 M. <sup>2</sup>	277.46 M. <sup>3</sup>	3845.85 M. <sup>3</sup>
2+340	10.08 M. <sup>2</sup>	295.84 M. <sup>3</sup>	4141.69 M. <sup>3</sup>

2+370	9.58 M. <sup>2</sup>	296.45 M. <sup>3</sup>	4438.14 M. <sup>3</sup>
2+400	9.46 M. <sup>2</sup>	285.56 M. <sup>3</sup>	4723.70 M. <sup>3</sup>
2+430	10.36 M. <sup>2</sup>	296.47 M. <sup>3</sup>	5020.17 M. <sup>3</sup>
2+460	12.88 M. <sup>2</sup>	347.09 M. <sup>3</sup>	5367.26 M. <sup>3</sup>
2+490	19.10 M. <sup>2</sup>	479.69 M. <sup>3</sup>	5846.95 M. <sup>3</sup>
2+520	16.31 M. <sup>2</sup>	523.64 M. <sup>3</sup>	6370.59 M. <sup>3</sup>
2+550	12.02 M. <sup>2</sup>	423.09 M. <sup>3</sup>	6793.68 M. <sup>3</sup>
2+580	13.44 M. <sup>2</sup>	381.91 M. <sup>3</sup>	7175.59 M. <sup>3</sup>
2+610	11.19 M. <sup>2</sup>	369.34 M. <sup>3</sup>	7544.93 M. <sup>3</sup>
2+640	9.58 M. <sup>2</sup>	311.52 M. <sup>3</sup>	7856.45 M. <sup>3</sup>
2+670	10.09 M. <sup>2</sup>	295.01 M. <sup>3</sup>	8151.46 M. <sup>3</sup>
2+700	9.40 M. <sup>2</sup>	292.90 M. <sup>3</sup>	8444.36 M. <sup>3</sup>
2+730	7.44 M. <sup>2</sup>	253.44 M. <sup>3</sup>	8697.80 M. <sup>3</sup>
2+760	11.12 M. <sup>2</sup>	278.44 M. <sup>3</sup>	8976.24 M. <sup>3</sup>
2+790	9.07 M. <sup>2</sup>	302.83 M. <sup>3</sup>	9279.07 M. <sup>3</sup>
2+810	3.84 M. <sup>2</sup>	130.14 M. <sup>3</sup>	<b>9,409.21 M.<sup>3</sup></b>

Estaciones de la primera etapa:



**2. Segunda etapa:**

**Etapa II: Area a explotar, material de corte y relleno.**

Area a explotar:	11,624.73 m <sup>2</sup>
Volumen total de material de corte:	9,596.99 m <sup>3</sup>
Volumen total de material relleno a volteo:	15.57 m <sup>3</sup>



Imagen 6. Ubicación de segunda etapa en Google earth.

La segunda etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

**CUADRO DE CONSTRUCCION  
EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN**

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				16	261412.279	2767569.799
16	17	131.373	SW 57°07'52.69"	17	261301.937	2767498.501
17	18	74.348	SW 55°43'41.49"	18	261240.498	2767456.634
18	19	37.919	SW 76°11'52.37"	19	261203.674	2767447.588
19	20	84.641	SW 82°13'39.17"	20	261119.811	2767436.141
20	21	121.294	SW 85°42'42.32"	21	260998.856	2767427.072
21	22	35.441	NW 69°27'19.80"	22	260965.669	2767439.509
22	23	47.889	NW 49°07'07.51"	23	260929.462	2767470.852
23	24	128.304	NW 41°49'38.14"	24	260843.898	2767566.459
24	25	36.962	NW 63°38'44.12"	25	260810.778	2767582.867
25	26	40.389	SW 77°01'45.97"	26	260771.420	2767573.802

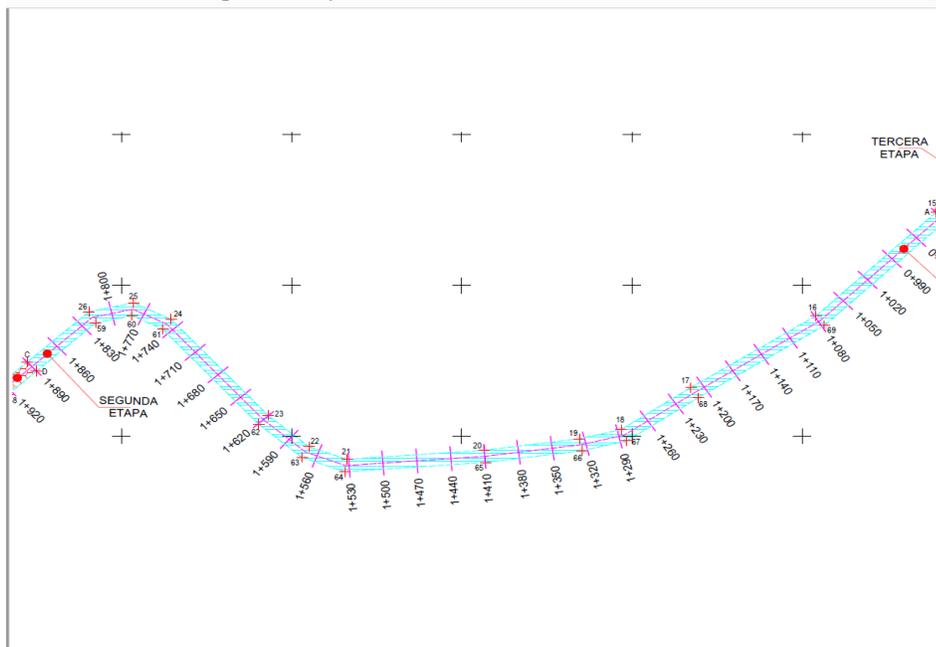
26	C	73.840	SW 47°20'31.41"	C	260717.117	2767523.767
C	D	12.109	SE 42°39'28.59"	D	260725.322	2767514.861
D	59	70.630	NE 47°20'31.41"	59	260777.265	2767562.722
59	60	32.853	NE 77°01'45.97"	60	260809.279	2767570.096
60	61	30.301	SE 63°38'44.12"	61	260836.431	2767556.644
61	62	126.741	SE 41°49'38.14"	62	260920.953	2767462.202
62	63	50.832	SE 49°07'07.51"	63	260959.386	2767428.933
63	64	40.279	SE 69°27'19.80"	64	260997.103	2767414.094
64	65	124.328	NE 85°42'42.32"	65	261121.084	2767424.094
65	66	85.647	NE 82°13'39.17"	66	261205.944	2767435.677
66	67	40.743	NE 76°11'52.37"	67	261245.510	2767445.396
67	68	76.386	NE 55°43'41.49"	68	261308.633	2767488.411
68	69	132.425	NE 57°07'52.69"	69	261419.859	2767560.280
69	70	153.686	NE 45°48'12.07"	70	261530.050	2767667.413
<b>SUP= 11,624.73 M<sup>2</sup></b>						

Tabla de volumen de material de corte: Segunda etapa.

<b>TABLA GENERAL DE EXTRACCION</b>			
<b>Tabla de Volumen "Material De Corte"</b>			
Estación	Área En Sección	Volumen Entre Secciones	Volumen Acumulado
0+930	10.60 M. <sup>2</sup>	0.00 M. <sup>3</sup>	0.00 M. <sup>3</sup>
0+960	12.16 M. <sup>2</sup>	341.50 M. <sup>3</sup>	341.50 M. <sup>3</sup>
0+990	11.76 M. <sup>2</sup>	358.81 M. <sup>3</sup>	700.31
1+020	11.07 M. <sup>2</sup>	342.38 M. <sup>3</sup>	1042.69
1+050	9.85 M. <sup>2</sup>	313.73 M. <sup>3</sup>	1356.42
1+080	9.46 M. <sup>2</sup>	289.24 M. <sup>3</sup>	1645.66
1+110	10.16 M. <sup>2</sup>	294.26 M. <sup>3</sup>	1939.92
1+140	12.34 M. <sup>2</sup>	33750 M. <sup>3</sup>	2277.42
1+170	12.14 M. <sup>2</sup>	367.30 M. <sup>3</sup>	2644.72
1+200	11.64 M. <sup>2</sup>	356.74 M. <sup>3</sup>	3001.46
1+230	11.45 M. <sup>2</sup>	346.31 M. <sup>3</sup>	3347.77
1+260	10.97 M. <sup>2</sup>	336.32 M. <sup>3</sup>	3684.09
1+290	12.12 M. <sup>2</sup>	346.50 M. <sup>3</sup>	4030.59
1+320	9.84 M. <sup>2</sup>	329.39 M. <sup>3</sup>	4359.98
1+350	6.61 M. <sup>2</sup>	247.09 M. <sup>3</sup>	4607.07
1+380	6.71 M. <sup>2</sup>	199.95 M. <sup>3</sup>	4807.02
1+410	6.79 M. <sup>2</sup>	202.92 M. <sup>3</sup>	5009.94
1+440	7.24 M. <sup>2</sup>	210.48 M. <sup>3</sup>	5220.42
1+470	7.48 M. <sup>2</sup>	220.81 M. <sup>3</sup>	5441.23
1+500	7.46 M. <sup>2</sup>	224.16 M. <sup>3</sup>	5665.39
1+530	7.38 M. <sup>2</sup>	222.59 M. <sup>3</sup>	5887.98

1+560	7.42 M. <sup>2</sup>	224.30 M. <sup>3</sup>	6112.28
1+590	7.26 M. <sup>2</sup>	221.98 M. <sup>3</sup>	6334.26
1+620	9.46 M. <sup>2</sup>	251.13 M. <sup>3</sup>	6585.39
1+650	9.32 M. <sup>2</sup>	281.65 M. <sup>3</sup>	6867.05
1+680	9.22 M. <sup>2</sup>	278.00 M. <sup>3</sup>	7145.05
1+710	9.45 M. <sup>2</sup>	280.00 M. <sup>3</sup>	7425.05
1+740	10.46 M. <sup>2</sup>	298.60 M. <sup>3</sup>	7723.65
1+770	13.58 M. <sup>2</sup>	360.69 M. <sup>3</sup>	8084.34
1+800	15.32 M. <sup>2</sup>	434.23 M. <sup>3</sup>	8518.57
1+830	16.10 M. <sup>2</sup>	471.35 M. <sup>3</sup>	8989.92
1+860	8.26 M. <sup>2</sup>	365.28 M. <sup>3</sup>	9355.21
1+890	7.86 M. <sup>2</sup>	241.78 M. <sup>3</sup>	<b>9596.99 M.<sup>3</sup></b>

Estaciones de la segunda etapa:



### 3. Tercera etapa:

#### Etapa III: Área a explotar, material de corte y relleno.

Área a explotar:	9,305.99 m <sup>2</sup>
Volumen total de material de corte:	11,261.45 m <sup>3</sup>

Volumen total de material relleno a volteo:

1.38 m<sup>3</sup>



Imagen 7. Ubicación de tercera etapa en Google earth.

La tercera etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

**CUADRO DE CONSTRUCCION**  
**EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN**

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	262334.923	2767853.622
1	2	50.470	SW 46°14'42.22"	2	262298.468	2767818.719
2	3	60.737	SW 48°41'22.25"	3	262252.846	2767778.624
3	4	41.339	SW 74°20'19.05"	4	262212.984	2767767.448
4	5	38.268	NW 69°11'25.30"	5	262177.212	2767781.043
5	6	49.970	NW 80°06'42.03"	6	262127.983	2767789.625
6	7	55.150	NW 85°02'14.75"	7	262073.039	2767794.395
7	8	110.673	NW 88°41'53.28"	8	261962.394	2767796.910
8	9	188.539	SW 88°31'42.65"	9	261773.918	2767792.068
9	10	60.611	NW 82°33'59.83"	10	261713.816	2767799.910
10	11	76.719	NW 79°09'26.54"	11	261638.466	2767814.342
11	12	31.410	SW 82°54'24.43"	12	261607.297	2767810.463
12	13	42.549	SW 39°14'05.53"	13	261580.384	2767777.506
13	14	56.623	SW 20°23'46.94"	14	261560.651	2767724.433

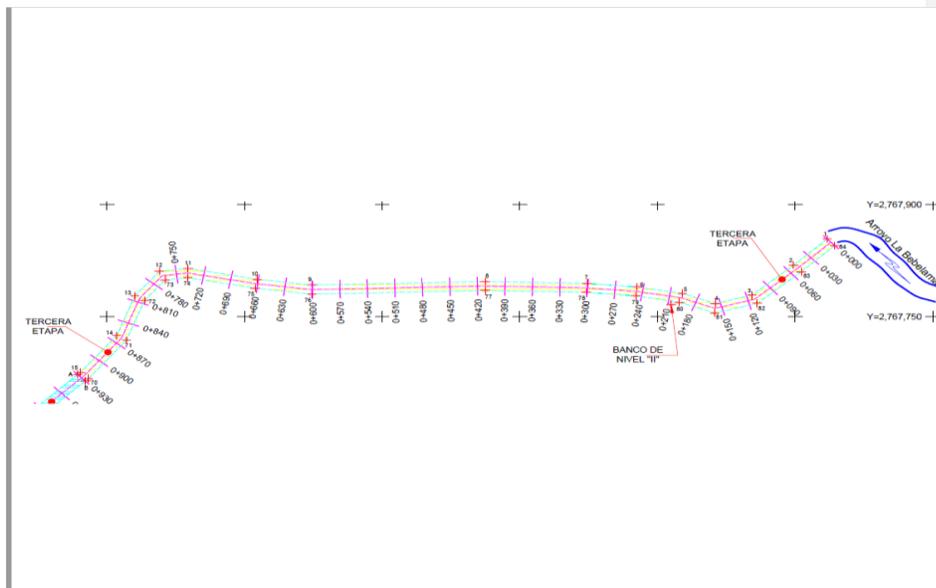
14	15	62.850	SW 39°00'19.66"	15	261521.093	2767675.594
15	A	4.148	SW 45°48'22.07"	A	261518.119	2767672.702
A	B	12.109	SE 44°11'37.93"	B	261526.560	2767664.020
B	70	4.868	NE 45°48'22.07"	70	261530.050	2767667.413
70	71	65.553	NE 39°00'19.66"	71	261571.309	2767718.354
71	72	56.598	NE 20°23'46.94"	72	261591.034	2767771.403
72	73	35.688	NE 82°33'59.83"	73	261613.607	2767799.046
73	74	24.647	NE 82°54'24.43"	74	261638.065	2767802.089
74	75	75.168	SE 79°09'26.54"	75	261711.892	2767787.949
75	76	61.915	SE 82°33'59.83"	76	261773.286	2767779.939
76	77	189.188	NE 88°31'42.65"	77	261962.412	2767784.797
77	78	109.993	SE 88°41'53.28"	78	262072.377	2767782.298
78	79	54.243	SE 85°02'14.75"	79	262126.416	2767777.606
79	80	48.294	SE 80°06'42.03"	80	262173.992	2767769.313
80	81	41.100	SE 69°11'25.30"	81	262212.411	2767754.711
81	82	48.145	NE 74°20'19.05"	82	262258.769	2767767.708
82	83	63.752	NE 48°41'22.25"	83	262306.656	2767809.794
83	84	50.728	NE 46°14'42.22"	84	262343.297	2767844.876
84	1	12.109	NW 43°45'17.78"	1	262334.923	2767853.622
<b>SUP= 34,028.55 M<sup>2</sup></b>						

Tabla de volumen de material de corte: Tercera etapa.

<b>TABLA GENERAL DE EXTRACCION</b>			
<b>Tabla de Volumen "Material De Corte"</b>			
Estación	Área En Sección	Volumen Entre Secciones	Volumen Acumulado
0+000	10.08 M. <sup>2</sup>	0.00 M. <sup>3</sup>	0.00 M. <sup>3</sup>
0+030	9.58 M. <sup>2</sup>	294.92 M. <sup>3</sup>	294.92 M. <sup>3</sup>
0+060	7.22 M. <sup>2</sup>	251.80 M. <sup>3</sup>	546.73 M. <sup>3</sup>
0+090	6.96 M. <sup>2</sup>	212.66 M. <sup>3</sup>	759.39 M. <sup>3</sup>
0+120	7.29 M. <sup>2</sup>	213.14 M. <sup>3</sup>	972.53 M. <sup>3</sup>
0+150	9.32 M. <sup>2</sup>	249.16 M. <sup>3</sup>	1221.68 M. <sup>3</sup>
0+180	7.40 M. <sup>2</sup>	251.93 M. <sup>3</sup>	1473.61 M. <sup>3</sup>
0+210	6.86 M. <sup>2</sup>	213.42 M. <sup>3</sup>	1687.03 M. <sup>3</sup>
0+240	11.85 M. <sup>2</sup>	280.66 M. <sup>3</sup>	1967.69 M. <sup>3</sup>
0+270	12.68 M. <sup>2</sup>	367.14 M. <sup>3</sup>	2335.57 M. <sup>3</sup>
0+300	11.13 M. <sup>2</sup>	357.14 M. <sup>3</sup>	2692.71 M. <sup>3</sup>
0+330	10.57 M. <sup>2</sup>	325.32 M. <sup>3</sup>	3018.03 M. <sup>3</sup>
0+360	9.88 M. <sup>2</sup>	306.75 M. <sup>3</sup>	3324.78 M. <sup>3</sup>
0+390	8.92 M. <sup>2</sup>	282.01 M. <sup>3</sup>	3606.79 M. <sup>3</sup>
0+420	9.73 M. <sup>2</sup>	279.90 M. <sup>3</sup>	3886.69 M. <sup>3</sup>
0+450	9.93 M. <sup>2</sup>	294.91 M. <sup>3</sup>	4181.60 M. <sup>3</sup>
0+480	9.53 M. <sup>2</sup>	291.82 M. <sup>3</sup>	4473.42 M. <sup>3</sup>
0+510	9.10 M. <sup>2</sup>	279.41 M. <sup>3</sup>	4752.83 M. <sup>3</sup>

0+540	10.82 M. <sup>2</sup>	298.75 M. <sup>3</sup>	5051.58 M. <sup>3</sup>
0+570	10.82 M. <sup>2</sup>	298.75 M. <sup>3</sup>	5376.06 M. <sup>3</sup>
0+600	9.63 M. <sup>2</sup>	324.49 M. <sup>3</sup>	5682.71 M. <sup>3</sup>
0+630	10.34 M. <sup>2</sup>	399.78 M. <sup>3</sup>	5982.49 M. <sup>3</sup>
0+660	9.77 M. <sup>2</sup>	301.62 M. <sup>3</sup>	6284.11 M. <sup>3</sup>
0+690	7.97 M. <sup>2</sup>	266.27 M. <sup>3</sup>	6550.38 M. <sup>3</sup>
0+720	8.74 M. <sup>2</sup>	250.60 M. <sup>3</sup>	6800.98 M. <sup>3</sup>
0+750	10.12 M. <sup>2</sup>	281.81 M. <sup>3</sup>	7082.80 M. <sup>3</sup>
0+780	13.45 M. <sup>2</sup>	354.01 M. <sup>3</sup>	7436.81 M. <sup>3</sup>
0+810	9.88 M. <sup>2</sup>	350.99 M. <sup>3</sup>	7787.79 M. <sup>3</sup>
0+840	13.28 M. <sup>2</sup>	347.47 M. <sup>3</sup>	8135.26 M. <sup>3</sup>
0+870	17.60 M. <sup>2</sup>	464.15 M. <sup>3</sup>	8599.41 M. <sup>3</sup>
0+900	9.45 M. <sup>2</sup>	405.77 M. <sup>3</sup>	9005.18 M. <sup>3</sup>
0+930	10.60 M. <sup>2</sup>	300.82 M. <sup>3</sup>	<b>9,305.99 M.<sup>3</sup></b>

Estaciones de la tercera etapa:



A continuación, se presenta un resumen calendarizado de la extracción del material pétreo:

MES	AÑO/ETAPA		
	1	2	3
<b>ENERO</b>	793.85	799.75	775.50
<b>FEBRERO</b>	793.85	799.75	775.50
<b>MARZO</b>	793.85	799.75	775.50
<b>ABRIL</b>	793.85	799.75	775.50
<b>MAYO</b>	793.85	799.75	775.50
<b>JUNIO</b>	793.85	799.75	775.50
<b>AGOSTO</b>	793.85	799.75	775.50
<b>SEPTIEMBRE</b>	793.85	799.75	775.50
<b>OCTUBRE</b>	793.85	799.75	775.50
<b>NOVIEMBRE</b>	793.85	799.75	775.50
<b>DICIEMBRE</b>	793.85	799.75	775.50
<b>VOLUMEN TOTAL M<sup>3</sup></b>	9,409.21	9,596.99	9,305.99
<b>TOTAL, DE MATERIAL DE CORTE</b>	28,312.19 M <sup>3</sup>		

Tabla 1. Calendario de extracción.

Las secciones o etapas de trabajo se realizarán longitudinalmente en el banco de materiales pétreos, cada etapa de extracción tendrá duración de un año.

Se anexan planos generales del proyecto Extracción de materiales pétreos en el arroyo la Bebelama, Culiacán, Sinaloa, sellados y autorizados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

## II.2.2. Etapa de preparación del sitio

En la preparación del sitio se realizarán las siguientes actividades:

### ➤ Limpieza del sitio

La limpieza se llevará a cabo manualmente en toda el área del proyecto, se retirará toda la basura que se encuentre en el área del proyecto.

Los residuos sólidos se recolectarán en los camiones del H. Ayuntamiento de Culiacán, estos lo dispondrán en el relleno sanitario público del municipio.

➤ **Retiro de vegetación**

Consiste en el retiro general de toda la vegetación que exista en el polígono del proyecto.

En el recorrido realizado al terreno (superficie de 34,028.55 m<sup>2</sup>) donde se ubica el proyecto, se observa vegetación herbácea, arbustiva y árboles, que se encuentran dispersas en el terreno.



Imagen 8. Vegetación presente en el banco de materiales.



Imagen 9. Vegetación presente.

➤ **Apertura de vías de acceso para maquinaria y equipo**

No se requiere apertura ni rehabilitación de caminos ya que este banco cuenta con camino de terracería por donde ingresarán los camiones y maquinaria que se requiere para realizar el proyecto de extracción.



Imagen 13. Vista de camino de terracería.

### II.2.3 Construcción de obras para explotación de banco.

La explotación del material pétreo se realizará a cielo abierto, por lo tanto, no se requiere construir obras; solo se requiere de la siguiente maquinaria:

Maquinaria y vehículo	Unidades	Tiempo de operación (Hr)	Consumo de combustible (lts)	Aceite (lts/mes)	Grasa (kg/mes)
Cargador frontal marca Caterpillar, mod. 928G, capacidad 2 m <sup>3</sup>	1	250		30	3
Camión de volteo International de 14 m <sup>3</sup> de capacidad, mod 2016	2	250		30	2
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>750</b>		<b>90</b>	<b>7</b>

Maquinaria para utilizar en el proyecto.

**Almacén de materiales:** Para el almacenamiento del material pétreo no se requerirá obra, este se llevará directo a las instalaciones de la criba para su clasificación y posterior venta.

#### **II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales**

La extracción de materiales pétreos en el banco de materiales no requiere de construcción de obras asociadas o provisionales, porque la actividad se lleva a cabo a cielo abierto por medios mecánicos, en este caso una excavadora.

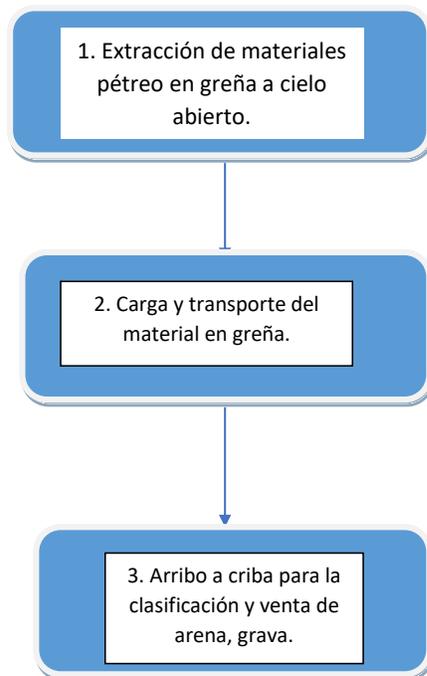
En el caso de caminos y vialidades se utilizarán los ya existentes y se rentará el servicio de letrinas sanitarias a una empresa local de Culiacán, que se colocará en el banco de materiales y será la misma empresa quien dará mantenimiento continuo.

#### **II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento**

- **Operación**

Una vez preparado el sitio del proyecto y obtenido la autorización de permiso de extracción de materiales pétreos para el proyecto, por parte de la Comisión Nacional del Agua se procederá a la extracción de materiales pétreos.

#### **Diagrama del proceso de extracción de materiales pétreos:**



1. **Extracción de materiales:** La extracción de materiales en greña se hará por medios mecánicos (excavadora Cat 325) a cielo abierto, la primera etapa se iniciará en el centro del banco de materiales, las siguientes etapas serán continuas a la primera obteniendo al final del proyecto un ancho de 100 metros aproximadamente.
2. **Carga y transporte de material en greña:** El material en greña será cargado por un cargador frontal de capacidad de 2 m<sup>3</sup> en camiones de volteo con capacidad de 14 m<sup>3</sup>, posteriormente transportaran el material en greña a una criba aledaña al proyecto para la producción de los diferentes materiales pétreos (arena, grava).
3. **Arribo a criba para la producción de arena, grava:** En la criba de la empresa se realizará la clasificación del material pétreo, este será utilizado por la empresa.

- **Mantenimiento**

Durante la operación estarán en funcionamiento maquinaria pesada y camiones de volteo que requerirán mantenimiento preventivo y correctivo.

- a) **Mantenimiento preventivo:** consiste en la revisión de la maquinaria y camiones de volteo antes del inicio de las actividades. Se le realizara cambio de aceite a las 250 horas de trabajo
- b) **Mantenimiento correctivo:** cuando se detecte una avería o defecto se enviará a un taller especializado.

En caso de emergencia, la avería se realizará en el lugar de trabajo y se utilizarán charolas metálicas colocándolas debajo de la maquinaria para evitar derrames de aceite y grasas al suelo.



Imagen 14. Charola metálica para evitar derrames.

### **II.2.6 Etapa de abandono del sitio**

Al término de la vida útil del proyecto, se procederá al abandono del lugar, el cual consiste:

- En el retiro de la maquinaria y camiones de volteo, así como las letrinas sanitarias y limpieza de terreno de residuos sólidos.
- Se elaborará informe de cierre de actividades que se entregará a la CONAGUA, así como, el informe de cumplimiento de los términos y condicionantes del resolutivo emitido por la SEMARNAT para la realización del proyecto.

Al abandonar el sitio del proyecto la conducción hidráulica del río será el natural y se observará la higiene del lugar.

### **II.2.7 Utilización de explosivos**

No se utilizarán explosivos.

### **II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera**

A continuación, se describen los residuos que se generaran en las diferentes etapas, así como su nivel de peligrosidad y actividad que se realizara para su manejo, reciclamiento y disposición final:

### **Etapa I. Preparación del sitio:**

- **Limpieza:** Consiste en la recolección de basura que se encuentra en el área, la cual se hará de manera manual, se colocara en tambos de 200 litros y se recolectara con el camión de la basura del H. Ayuntamiento de Culiacán cuyo destino final es el relleno sanitario.
- **Remoción de vegetación:** En esta actividad se generarán troncos de palos producto del retiro de la vegetación, que se utilizara como leña para los pobladores que habitan cerca del área del proyecto. Se tendrá pocas emisiones a la atmosfera por el uso de maquinaria por esta actividad.

### **Etapa II. Operación y mantenimiento:**

- **Residuos sólidos:** La basura encontrada en el área es la que los pobladores han depositado.

Se colocarán contenedores para este tipo de residuo para posteriormente llevarlo al relleno sanitario del municipio.

- **Residuos peligrosos:** En el área de trabajo no se generarán residuos peligrosos debido a que a la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado. Se generará solo en caso de un servicio de emergencia de la maquinaria o camión, debajo de estos se colocará una charola para captar el residuo.

Los residuos se llevarán al almacén de residuos peligrosos ubicado en el área de la criba.

- **Aguas residuales:** Estas se generarán por la letrina móvil que se instalara cerca del banco de materiales.

La disposición de este residuo se hará cuando la empresa contratista le realice el mantenimiento.

- **Emisiones a la atmosfera:** Durante esta etapa, se generarán emisiones a la atmosfera, polvos y partículas, motivo de las actividades que estará realizando la maquinaria y vehículos que transitaran por los caminos de terracería.

En la actividad extracción de materiales se estará generando gases por la quema de combustible que utiliza la maquinaria y vehículos automotores, así como ruido debido a la operación de estos.

Para prevenir y minimizar los polvos y partículas, se regarán periódicamente los caminos de terracería por donde transitarán los camiones de volteo.

Como ya se mencionó anteriormente, se tendrá un programa de mantenimiento para la maquinaria y camiones para minimizar la generación de gases y humos como monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Al tratarse de una actividad al aire libre donde hay corrientes de aire y presencia de vegetación ayudara a minimizar los impactos negativos de gases y ruidos.

En la etapa de operación y mantenimiento se generarán residuos peligrosos que se encuentran registrados en la NOM-052-SEMARNAT-2005:

<b>GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>				
<b>Residuo peligroso</b>	<b>Cantidad anual (aprox.)</b>	<b>Código CRETIB</b>	<b>Empresa recolectora</b>	<b>Tratamiento</b>
Aceite usado	0.36 t	Toxico, Inflamable	Ecosol, SA de CV	Centro de acopio
Filtro de aceite	0.10 t	Toxico, inflamable	Ecosol, SA de CV	Centro de acopio
<b>TOTAL</b>	<b>0.46 t</b>			

### **Etapa III. Abandono del sitio:**

En esta etapa no habrá basura tirada ya que se realizará campaña para la conservación del arroyo la Bebelama. La letrina móvil se retirará.

### **II.2.9 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos**

#### **➤ Residuos solidos**

Se colocará contenedor para la basura domestica que los trabajadores generarán, y se dispondrán en el relleno sanitario municipal.



➤ **Residuos peligrosos**

No se generarán residuos peligrosos en el banco de materiales, esto porque se le dará mantenimiento a la maquinaria en talleres especializados en el municipio de Culiacán.

Como se mencionó anteriormente solo en caso de emergencia se realizará la reparación en el sitio y los residuos generados se depositarán en tambo de 200 litros rotulados con el nombre y código CRETIB de identificación en un almacén temporal ubicado en la criba de la empresa, fuera del área del proyecto.



Imagen 15. Tambo de 200 litros rotulado con nombre y código CRETIB del residuo peligroso.

El almacén temporal de residuos peligrosos tiene las siguientes características: piso firme y techo de lámina metálica, paredes impermeables con una altura de

1.5 mts., ventilación, fosa para derrames y muro de contención, en la parte de enfrente un letrero con la leyenda de “Almacén temporal de residuos peligrosos”.



Imagen 16. Vista de almacén temporal de residuos peligrosos.

Para la recolección de estos residuos se solicitará el servicio a la empresa recolectora de residuos peligrosos Ecosol, SA de CV, que cuenta con los siguientes permisos para transporte y destino final de residuos peligrosos industriales:

1. Empresa transportista: Transportes Ecológicos Nacionales, S.A. de C.V.  
No. de autorización Semarnat: 25-6B-PS-I-02-10.
2. Destinatario: Ecosol, S.A. de C.V. (centro de acopio) No. de autorización Semarnat: 25-6B-PS-II-01-09.

➤ **Aguas residuales**

Se tendrá una letrina móvil para los trabajadores que estarán laborando en el proyecto, la empresa contratista será la encargada de descargar en un colector de la red municipal de alcantarillado sanitario.



## II.2.10 Otras fuentes de daños

- **Contaminación por vibraciones, radiactividad térmica o luminosa:** No aplica ya que para la explotación del banco de materiales será por medios mecánicos (excavadora).
- **Accidentes humanos:** Se laborará con base a un programa de seguridad e higiene en el trabajo de acuerdo con las normas de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STyPS).

**CAPITULO III**  
**VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y**  
**ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES**

### III. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES.

#### III.1 Leyes y reglamentos aplicables

- **Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA)**

**Artículo 28.-** *Referente al penúltimo párrafo. - ...” quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

**Fracción I.-** *Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos.*

- ✓ El proyecto de extracción de materiales pétreos es una obra hidráulica que se realizara con las especificaciones técnicas señaladas por la CONAGUA para el desazolve y rectificación del Rio Culiacán.
- ✓ Esta Manifestación de Impacto Ambiental se elabora para obtener la autorización ambiental para la obra hidráulica que se llevara a cabo en el Rio Culiacán.

**Fracción VII.-** *Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.*

- ✓ El área del proyecto hay presencia de vegetación dispersa.
- ✓ El polígono del proyecto, de acuerdo con la Comisión Nacional del Agua, es considerado cauce natural del Rio. Por este motivo, no se considera suelo forestal, por lo tanto, no se requiere cambio de uso de suelo.

**Fracción X.-** *Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar; así como en sus litorales o zonas federales.*

- ✓ Las obras y actividades de extracción de materiales se realizarán en el Rio Culiacán.
- ✓ La presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental da cumplimiento a esta fracción.

**Artículo 30.-** *para obtener la autorización a que se refiere el artículo 2 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 en 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 realizará en un banco de materiales ubicado en el Río Culiacán.
- ✓ La presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental da cumplimiento a esta fracción.
- **Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección ambiental en materia de impacto ambiental**

**Artículo 5.-** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de Impacto Ambiental.

#### **A) HIDRAULICAS**

**Fracción X.-** Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.

- ✓ El proyecto consiste en la extracción de 28,312.19 m<sup>3</sup> de material pétreo en una superficie de 34,028.55 m<sup>2</sup> del cauce del arroyo La Bebelama.

#### **R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RIOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASI COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES.**

**Fracción II.-** Cualquier actividad tenga afines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que o se encuentren previstas en la fracción XII del Artículo 28 de 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.

- ✓ El material pétreo que se extraerá será para uso exclusivo del promovente, ya que el giro es la industria de obra civil y carreteras.
- ✓ Con la presentación de la MIA-P se da cumplimiento a estos apartados.

#### **Disposiciones preliminares.**

**Artículo 18.** Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; así mismo podrán transferir esta prerrogativa a

*terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.*

*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.*

- ✓ El proyecto tiene como objetivo principal es a extracción de materiales pétreo, no como aprovechamiento de la vida silvestre.
- ✓ La fauna silvestre de difícil movimiento será rescatada y se trasladará a un lugar seguro, en caso de encontrarse alguno.

### **Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación.**

**Artículo 60.** *La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.*

- ✓ En el polígono del proyecto no se encontraron organismos silvestres bajo ninguna categoría de riesgo.
  - ✓ Al existir especies y poblaciones distribuidas en el banco de materiales, se tomarán medidas pertinentes para prevenir impactos en la vida silvestre que pudieran ocasionar las actividades que se realizaran en el proyecto.
  - ✓ Se le da cumplimiento a este apartado mediante la formación de terrazas que se reforestaran para formar la ribera del río Culiacán.
- **Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), publicado en el D.O.F. de fecha 30 de noviembre del 2006.**

### **Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.**

**Artículo 12.** Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:

No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.

## **Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre**

**Artículo 70.** Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas.

Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada.

Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.

El sitio del proyecto no se ubica dentro de alguna Área Natural Protegida; Ordenamiento Ecológico; Sitio RAMSAR; o Área de importancia para la Conservación de las Aves.

El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre mediante 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.

### ➤ **Ley de aguas nacionales:**

**Art. 4.** La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de “la Comisión”.

## **III.2 Normas Oficiales Mexicanas**

Las normas oficiales mexicanas aplicables en el proyecto son:

**AIRE:**

**NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características del equipo de medición.**

En el proyecto se estarán utilizando camiones de volteo que usan diésel como combustible; estos estarán en circulación durante la etapa de operación del proyecto.

Para cumplir con esta norma, se estará dando mantenimiento a los vehículos y maquinaria por horas de trabajo realizado.

**NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.**

Especificación:

5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son:

3.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.

Peso Bruto Vehicular	Límites Permisibles dB(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000	92
Más de 10,000	99

La presente norma se vincula en el proyecto objeto de estudio, debido a los camiones de volteo que se estarán utilizando en la etapa de operación, generan ruido.

Para minimizar la contaminación por ruido, se tendrá un programa preventivo de mantenimiento por horas de trabajo.

**FLORA Y FAUNA:**

**NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies nativas de México y flora y fauna silvestres -Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio -Lista de especies en riesgo.**

Especificaciones:

1. Definiciones

Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación IUCN).

2. Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas:

E: Probablemente extinta del medio silvestre  
P: En peligro de extinción  
A: Amenazada  
Pr: Sujeta a protección especial.

Durante recorrido en el área para observación de flora y fauna, no se encontraron especies del listado de especies en riesgo.

Se mantendrá respeto total por la flora y fauna presente en la zona; en caso de encontrarse algún animal en el área del proyecto, al momento de estar trabajando este se capturará y se reubicará con las técnicas adecuadas para cada organismo, descritas en la medida de mitigación correspondiente.

#### **RESIDUOS PELIGROSOS:**

**NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.**

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.

La maquinaria se le dará mantenimiento en talleres especializados fuera del área de trabajo.

En caso requerir reparación en el lugar del proyecto, se les colocara charolas metálicas bajo la maquinaria.

### **III.3 Regiones prioritarias**

#### **➤ Sitios RAMSAR**

Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, mejor conocido como Convenio RAMSAR.

México tiene 142 humedales, ocupando el segundo lugar a nivel mundial.

Sinaloa tiene registrado 8 humedales, solo uno se ubica entre los municipios de Culiacán y Navolato de nombre Ensenada de Pabellones, dicho humedal se encuentra a una distancia de 30.61 km. del proyecto.

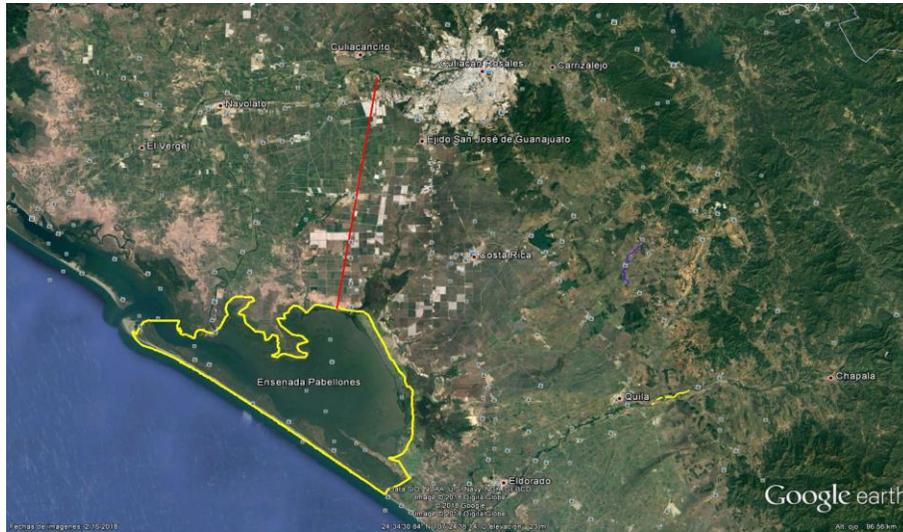
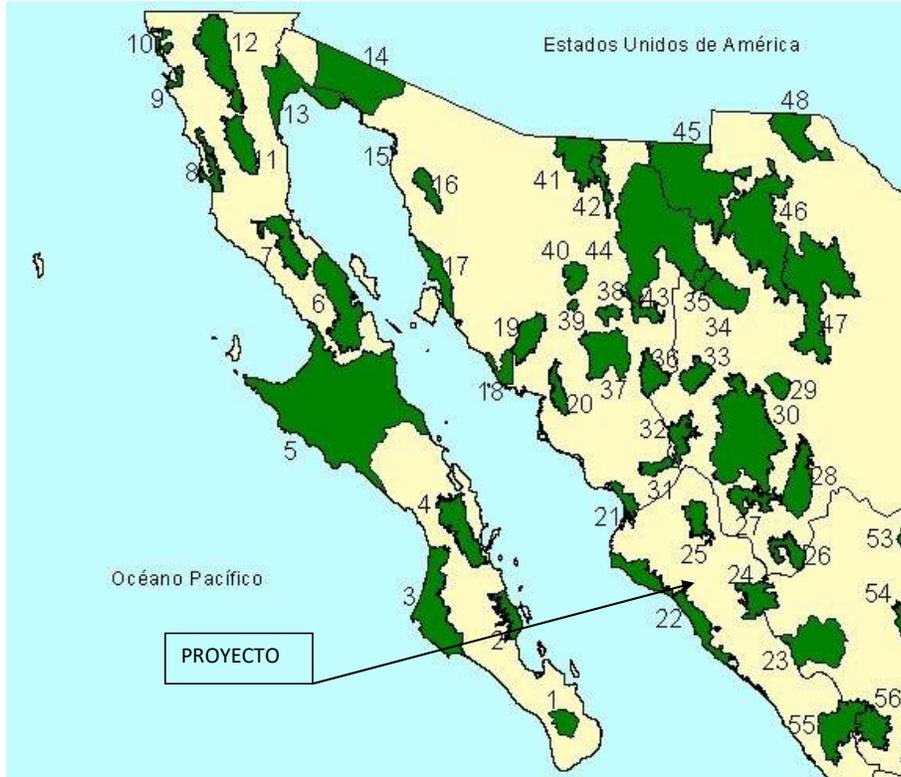


Imagen 17. Ensenada de pabellones.

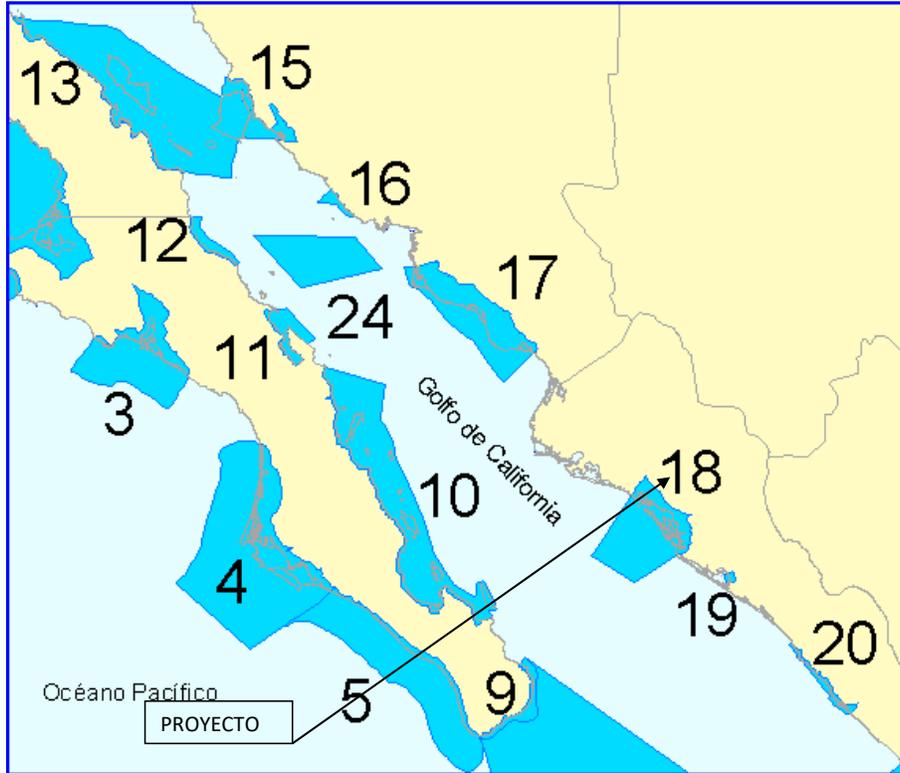
El proyecto se ubica en el arroyo La Bebelama, Culiacán, Sinaloa, México; tomando como referencia esta ubicación se hizo revisión en la página de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el cual nos indica que el proyecto no se ubica en regiones prioritarias, sitios RAMSAR, así como de ninguna área protegida en el estado de Sinaloa, como a continuación se observa:

➤ **Regiones prioritarias (CONABIO)**

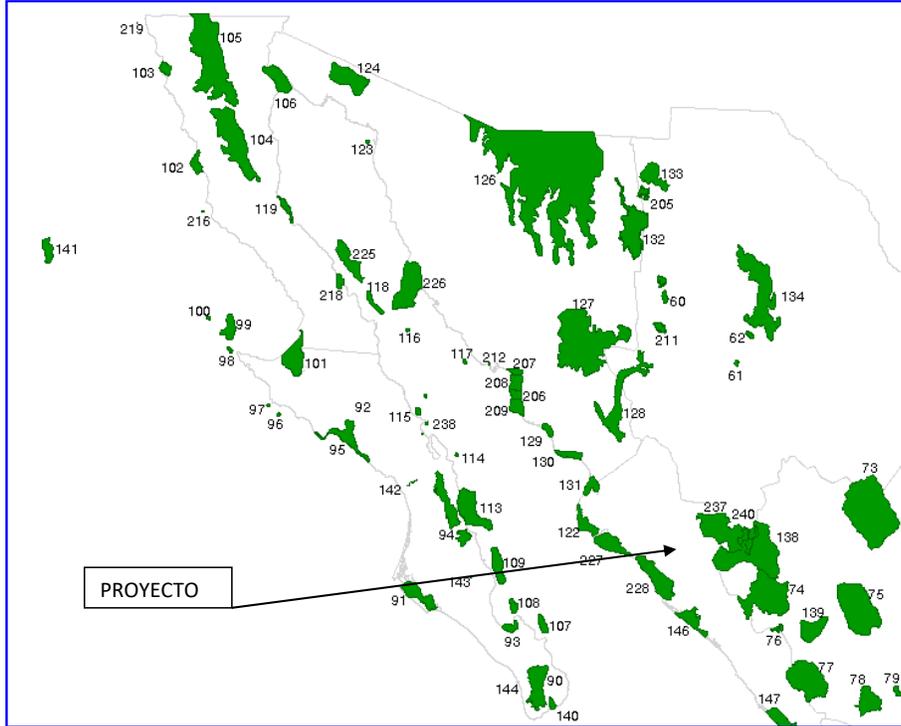
**REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MEXICO  
REGION NOROESTE**



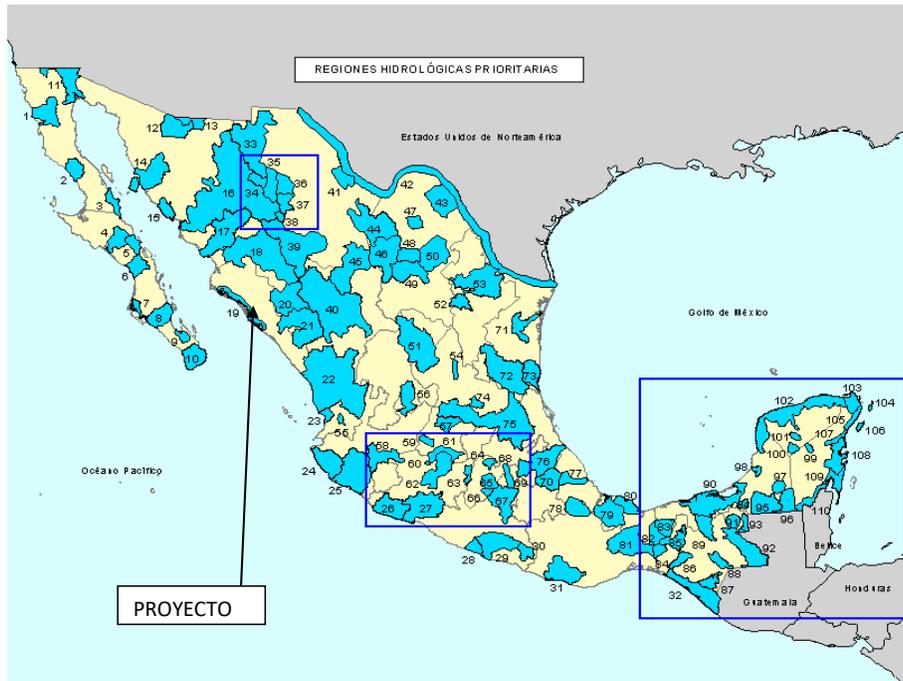
**REGIONES MARINAS PRIORITARIAS DE MEXICO  
REGION NOROESTE**



## ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)



## REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS DE MEXICO



### III.4 Programa de ordenamiento ecológico general del territorio

El proyecto objeto de este estudio se desarrollará en la región ecológica 9.19, este está compuesta por las siguientes Unidades Ambientales Biofísicas (UAB):

1. 12. "Pie de la sierra sinaloense centro, su localización es en el centro-este de Sinaloa, tiene una superficie de 8,156.8 km<sup>2</sup>, presenta una población total de 61,735 hab, sin presencia de población indígena.
2. 90. Cañones chihuahuense norte, se localiza en el suroeste de chihuahua, sureste de sonora y franja del noreste de Sinaloa, con una superficie de 21,273.42 km<sup>2</sup>, tiene una población de 90,387 hab. Y la población indígena presente es mayo-yaqui.
3. 92. Cañones chihuahuenses del sur, su localización es el suroeste de chihuahua, sureste de sonora y franja del noreste de Sinaloa. Presenta una superficie de 17,491.45 km<sup>2</sup>, la población es de 74,439 hab y la población indígena presente es mayo-yaqui.
4. 93. Cañones duranguenses norte, se localiza en el noroeste de durango en una superficie de 9,865.75 km<sup>2</sup> y población de 37,286 hab. Tiene presencia de población indígena Tarahumara.

5. 94. Cañones duranguenses sur, localizado en el sureste de Sinaloa, suroeste de durango y norte de Nayarit. Tiene una superficie en km<sup>2</sup> de 15,746.69, una población de 40,795 hab y presencia de población indígena Huicot o Gran Nayar.
6. 112. Pie de la sierra sinaloense norte, localizado en el norte de Sinaloa. Superficie de 5,616.93 km<sup>2</sup>, población de 49,526 hab y población indígena mayo-yaqui.

**Unidad Ambiental Biofísica 12.** El proyecto se ubica en esta UAB, cuyo estado actual del medio ambiente 2008 es: Medianamente inestable. Conflicto sectorial bajo. Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los suelos. Media degradación de la vegetación. Sin degradación por desertificación. La modificación antropogénica es de baja. Longitud de carreteras (km): Baja. Porcentaje de zonas urbanas: muy baja. Porcentaje de cuerpos de agua: sin información. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): muy baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de zona funcional alta:3.3. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

El escenario para 2033 para esta UAB es de medianamente estable a inestable con una política ambiental de aprovechamiento sustentable, con una prioridad de atención baja.



Imagen 18. Unidad Ambiental Biofísica.

## **Vinculación con el proyecto**

- **Estrategias dirigidas para lograr la sustentabilidad ambiental del territorio:**
  - a) Aprovechamiento sustentable: Al realizar el proyecto se pretende tener un aprovechamiento sustentable de un recurso natural como es el material pétreo que se encuentra en el cauce del arroyo para la construcción y carreteras.
  - b) Protección de los recursos naturales: Al ampliarse el cauce del arroyo se protegerá el ecosistema existente y se evitará la erosión del suelo agrícola que colinda con el proyecto.
  
- **Estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana:**
  - a) Desarrollo social. - Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. Se realizarán acciones limpieza en el área, así como el uso de letreros preventivos.

**CAPITULO IV**

**DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA  
PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA  
DEL PROYECTO**

#### **IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

##### **IV.1 Delimitación del área de estudio**

El proyecto de extracción de materiales pétreos se ubica a 1,200 mts al sureste del poblado de Caminaguato, Culiacán, Sinaloa, México.

La zona donde se ubica el proyecto de extracción se caracteriza por ser agrícola especialmente de temporal, cuyo tipo de cultivo es temporal anual, incide con proyectos de extracción de materiales pétreos.

El predio es zona federal cuya competencia es de la Comisión Nacional del Agua, ubicándose en las siguientes coordenadas:

##### **COORDENADAS DE UBICACION DE PROYECTO**

	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
<b>INICIO DE PROYECTO</b>	25°00'27.18"	107°21'17.63"
<b>FIN DE PROYECTO</b>	25°00'22.55"	107°22'37.38"

##### **a) Dimensiones del proyecto**

El proyecto se ubica en la región ecológica 9.19, Unidad Ambiental Biofísica 12 "Pie de la sierra sinaloense centro" según el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial, viernes 7 de septiembre de 2012).



El proyecto cuenta con una superficie de 34,028.55 m<sup>2</sup>, ubicado a 1,200 metros al sureste del poblado Caminaguato, municipio de Culiacán, Sinaloa. El área del proyecto se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas: 25°00'12.98" latitud Norte y 107°22'00.26" longitud Oeste.

El proyecto consiste en el reencauzamiento y extracción de materiales pétreos sobre el cauce del arroyo la Bebelama, ubicado en el poblado de Caminaguato perteneciente al municipio de Culiacán, Sinaloa.

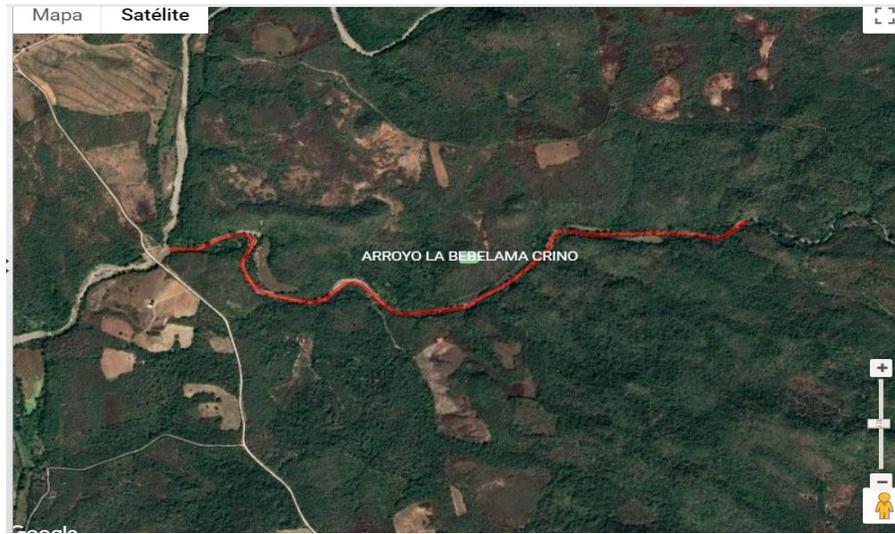


Imagen 19. Dimension del proyecto.

#### **b) Factores sociales (poblados cercanos)**

El arroyo La Bebelama se localiza a 967 metros del poblado de Caminaguato, con una población estimada de 365 habitantes. Dicho poblado pertenece al municipio de Culiacán, la cual tiene una población de 905,265 habitantes según INEGI.

**Culiacán**, es el poblado con más habitantes (905,265) de los cuales 440,904 son hombres y 464,361 son mujeres.

Su cabecera municipal tiene una altura media de 53 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con el municipio de Badiraguato, al sur con el golfo de California, al este con el municipio de Cosalá y el estado de Durango; al oeste con el municipio de Navolato; al noroeste con el estado de Durango; al noroeste con Navolato y Mocorito; al suroeste con Elota y Cosalá, y al suroeste con Navolato y el Golfo de California.

Su superficie es de 6,305.61 kilómetros cuadrados que significa el 10.99 por ciento de la superficie de la entidad y el 0.32 por ciento del país, ocupando el tercer lugar como municipio más extenso.

Cuenta con las siguientes sindicaturas: Aguaruto, Emiliano Zapata, El Dorado, Costa Rica, Culiacancito, Higueras de Abuya, Imala, Jesús María, Quilá, El Salado, Sanalona, San Lorenzo, Las Tapias, Tepuche, Tacuichamona y Baila.

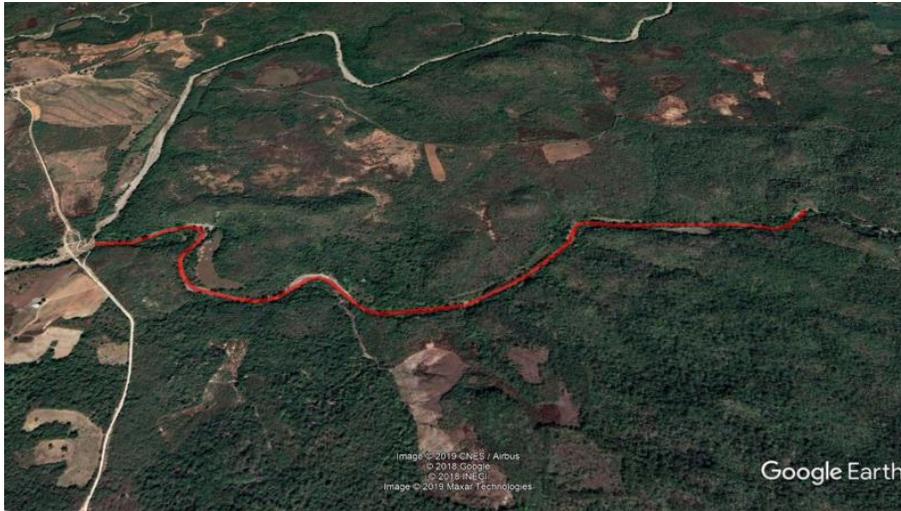


Imagen 20. Poblados cercanos al proyecto.

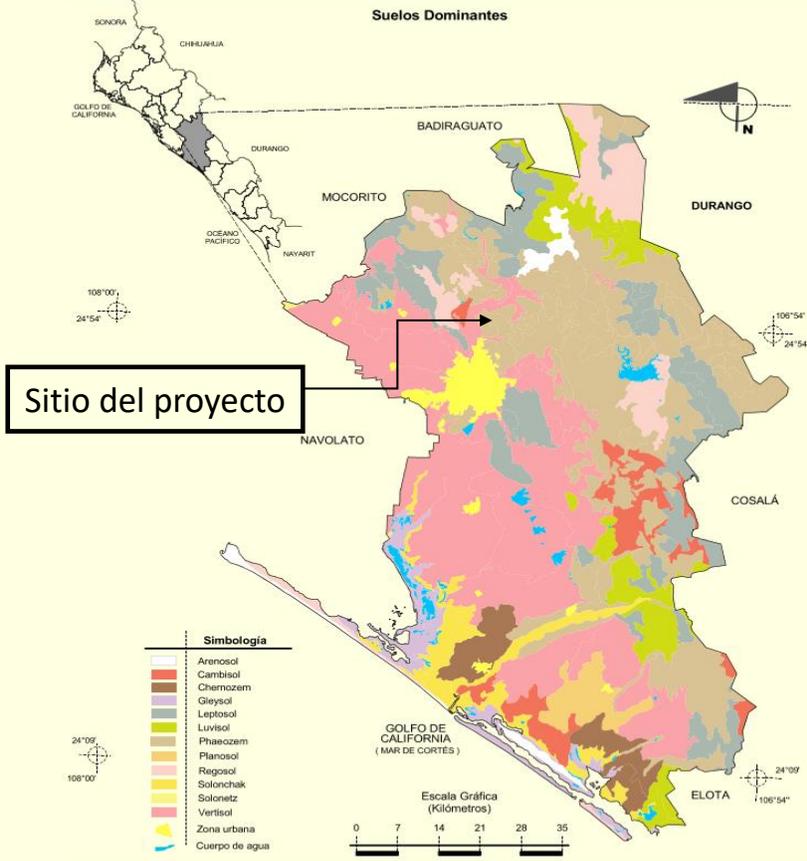
**c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.**

Las características geológicas del municipio de Culiacán son: 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.

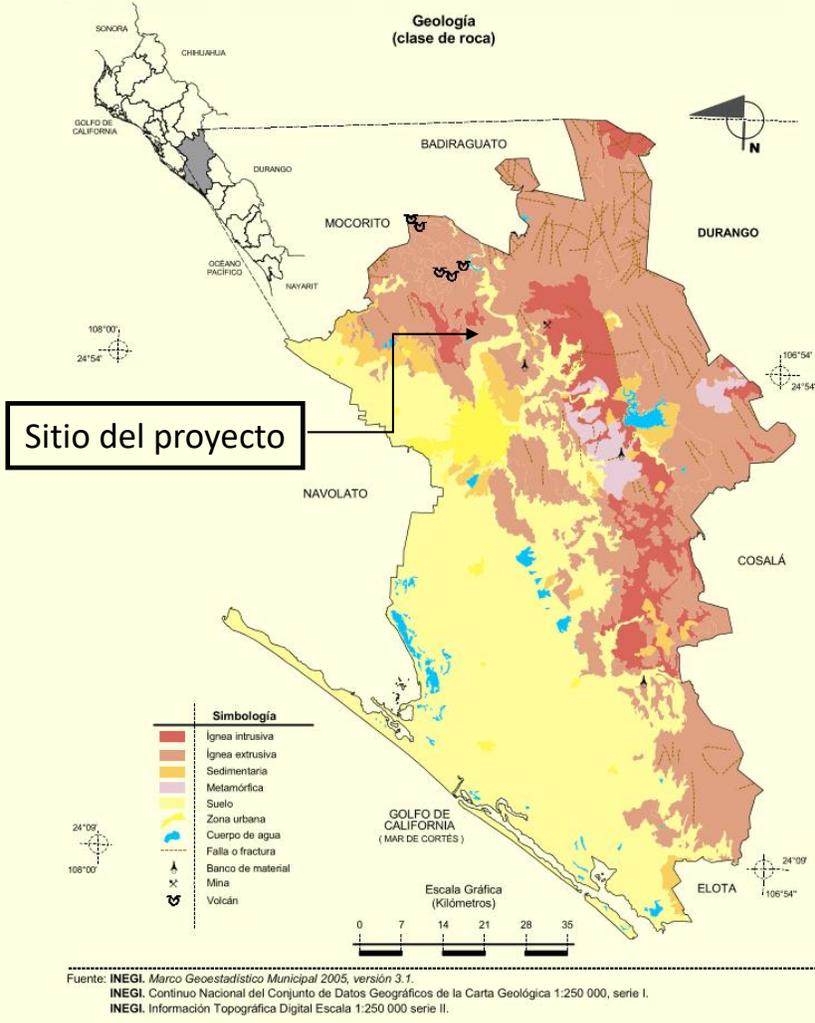
La mayor parte del suelo es de uso agrícola-pecuaria-forestal, en el área del proyecto el tipo de agricultura es de temporal anual.

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos  
**Culiacán, Sinaloa**



Fuente: INEGI, Marco Geoespacial Municipal 2005, versión 3.1.  
 INEGI, Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000, Serie II (Continuo Nacional).  
 INEGI, Información Topográfica Digital Escala 1:250 000, serie II.

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos  
**Culiacán, Sinaloa**



➤ **Rasgos hidrográficos**

El municipio de Culiacán es atravesado por cuatro corrientes hidrológicas: los ríos Humaya, Tamazula, Culiacán y San Lorenzo; el Humaya tiene su origen en el Estado de Durango, entrando a Sinaloa por el municipio de Badiraguato, sus aguas son controladas por la presa Licenciado Adolfo López Mateos.

El polígono del proyecto que se realizara sobre el cauce del arroyo la Bebelama, este tiene una longitud de 5,287.03 m, incide con el arroyo La Vainilla a 39 y 499 metros de distancia y con el rio Humaya a 887 y 856 metros de distancia.

De acuerdo con el análisis del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el lugar donde se sitúa el proyecto pertenece a la Cuenca del Rio Culiacán, la cual pertenece a la Región Hidrológica 10, Subcuenca Alto Culiacán.

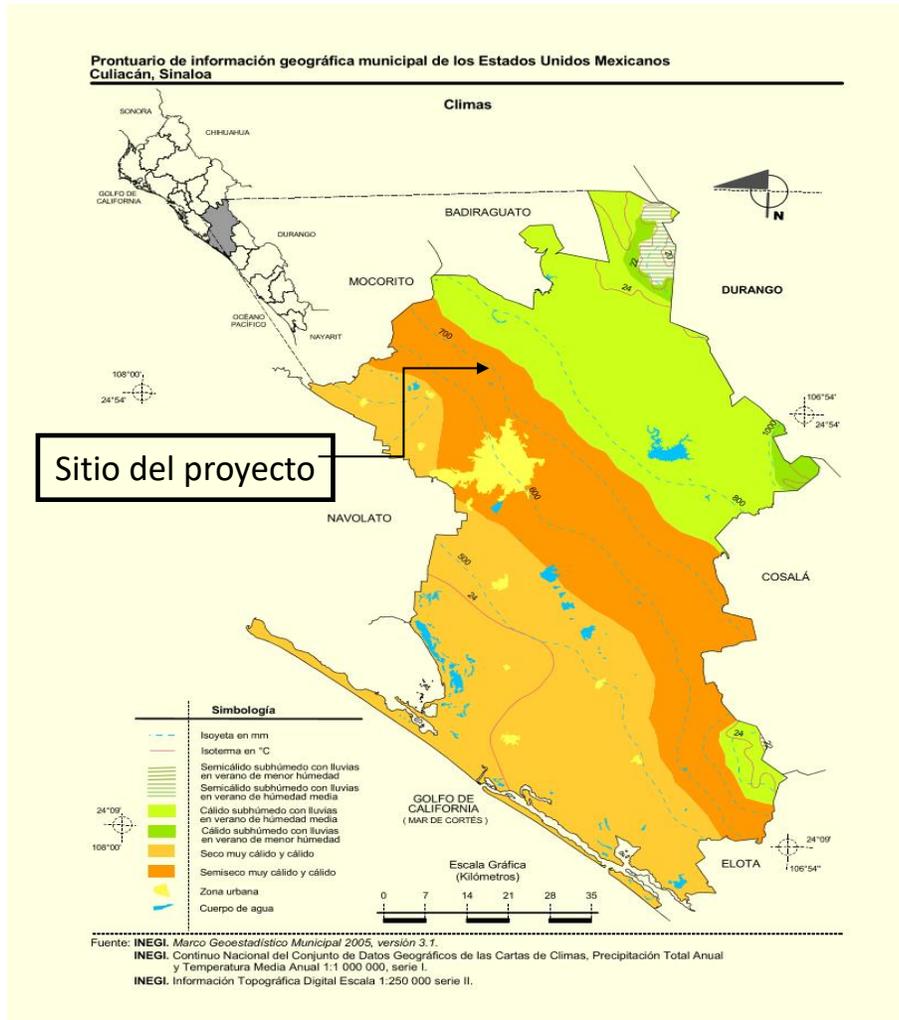
Se ubica sobre dos microcuencas:

1. La Anona, con una superficie de 76'801,613.18 m<sup>2</sup>, tiene una incidencia de 47.64 metros sobre el polígono del proyecto.
2. Molo viejo, con una superficie de 69'028,252.56 m<sup>2</sup>, tiene incidencia de 34,329.88 m<sup>2</sup> sobre el polígono del proyecto.



### ➤ Rasgos meteorológicos

El clima presente en el área del proyecto es semiárido cálido (BS1(h') w), con temperatura media anual mayor a 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Presenta precipitación de lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.



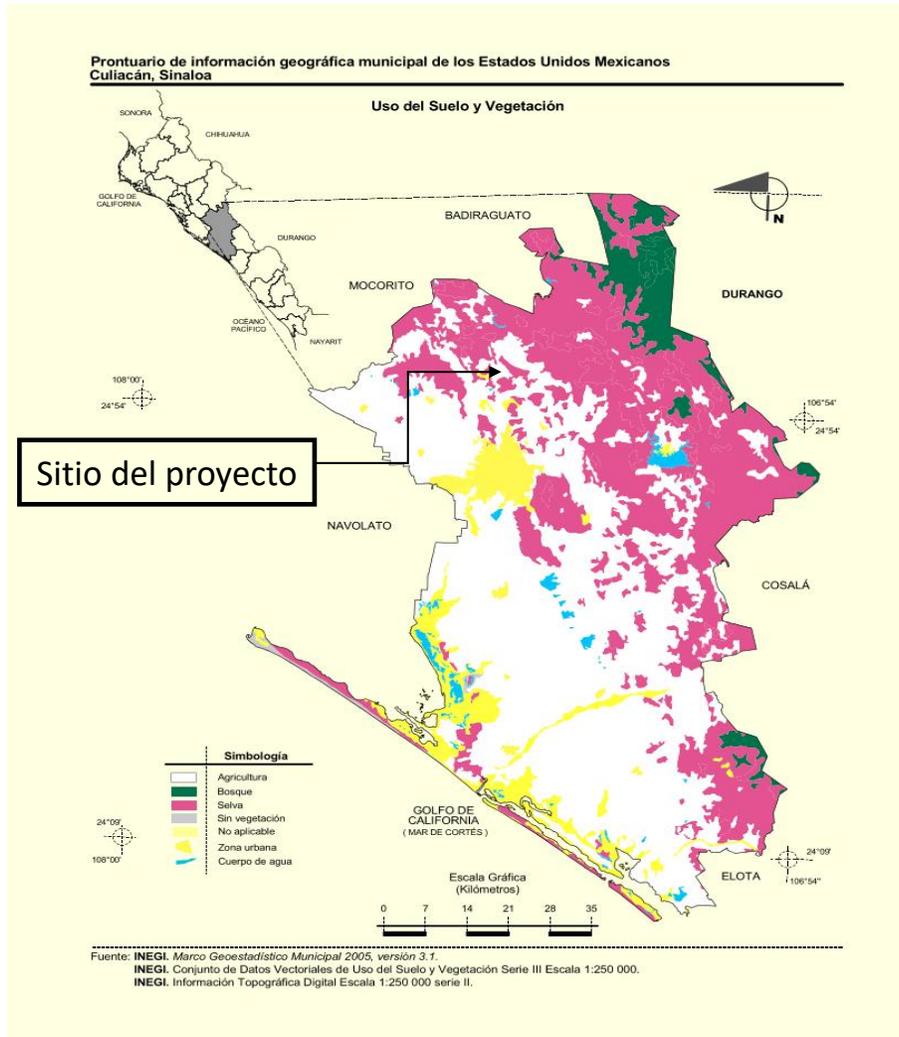
### ➤ Tipos de vegetación

El sistema ambiental donde se ubica el proyecto presenta tres grupos de vegetación: selva caducifolia, agricultura de temporal y selva caducifolia.

1. Selva caducifolia: El tipo de vegetación es selva baja caducifolia con desarrollo de vegetación primario sin fase de vegetación. El tipo de

vegetación/vegetación secundaria es selva baja caducifolia. La superficie de incidencia con la geometría del proyecto es de 20,404.88 m<sup>2</sup>.

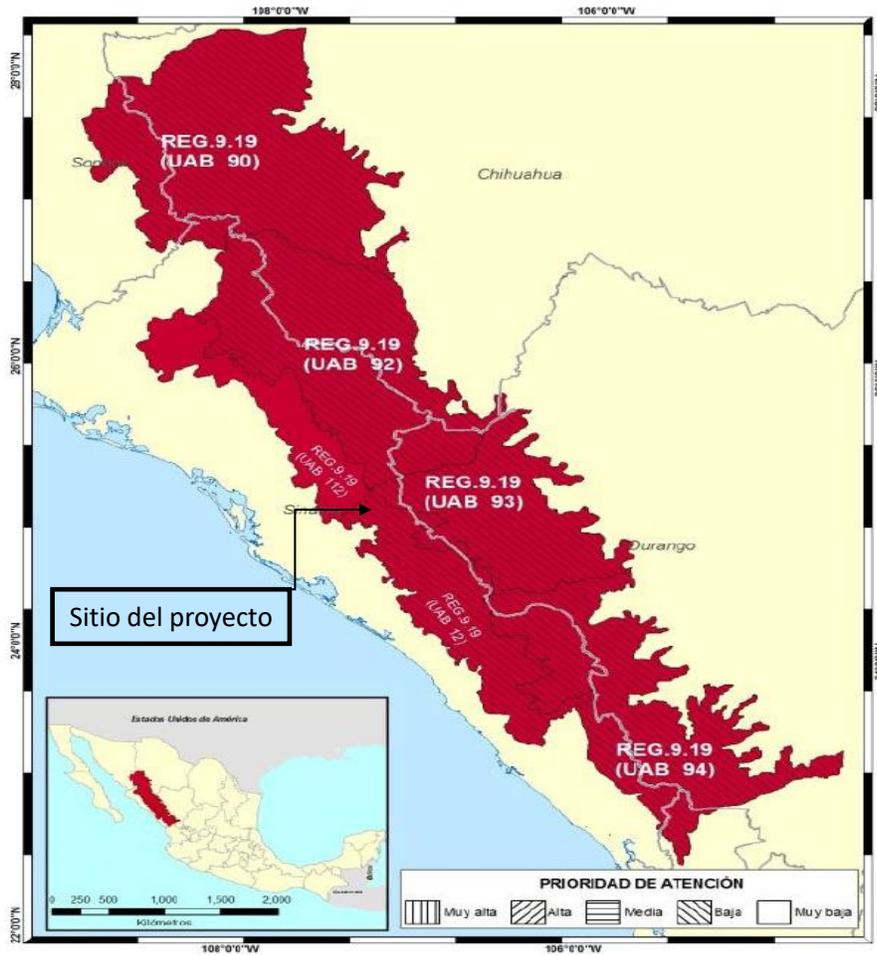
2. Agricultura de temporal: grupo de sistema agrícola con tipo de agricultura de temporal. El tipo de vegetación/vegetación secundaria es agricultura de temporal anual. La superficie de incidencia con el polígono del proyecto es de 11,739.01 m<sup>2</sup>.
3. Selva caducifolia: con tipo de vegetación selva baja caducifolia con desarrollo de vegetación secundario que su fase de vegetación es arbustiva. El tipo de vegetación/vegetación secundaria es vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia. La superficie de incidencia con la geometría del proyecto es de 2,233.61 m<sup>2</sup>.



**d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas)**

El proyecto, de acuerdo a SIGEIA, se ubica en la Region ecologica 9.19, la cual esta compuesta por seis unidades ambientales biofisicas descritas anteriormente.

El proyecto se ubica en la UAB 12. Pie de la Sierra Sinaloense Centro.

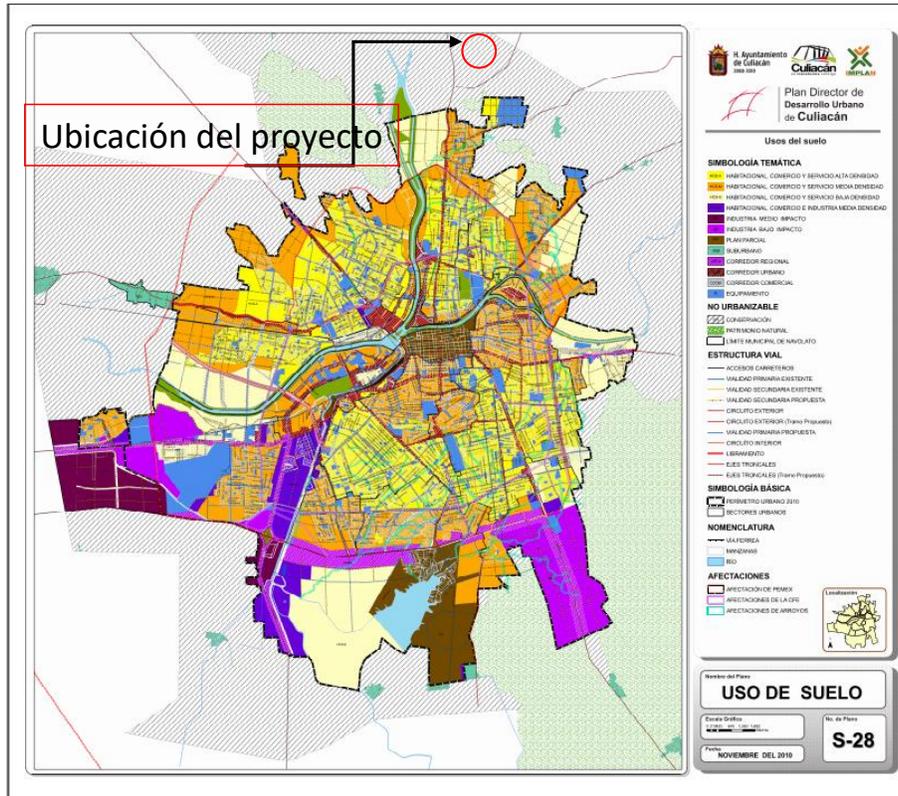


Estado actual del medio ambiente 2008: Medianamente estable. Conflicto sectorial bajo. Muy baja superficie de ANP's. Baja degradacion de los suelos. Media degradacion de la vegetacion. Sin degradacion por desertificacion. La modificacion antropogenica es baja. El uso de suelo es forestal y agricola, con disponibilidad de agua superficial. Con disponbilidd de agua subterranea. Actividad agricola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera y alta importancia de la actividad ganadera.

Prioridad de atencion: Baja.

**e) Usos de suelos permitidos por el plan de desarrollo urbano o plan parcial de desarrollo urbano aplicable para la zona (si existieran).**

La ubicación del proyecto se ubica sobre el arroyo La Bebelama, de acuerdo con la carta de uso de suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán, se observa que se encuentra fuera del área urbana, es decir no se encuentra regulado por dicho plan de desarrollo.



## IV.2 Delimitación y descripción del sistema ambiental y área de influencia

### SISTEMA AMBIENTAL

El polígono de proyecto esta delimitado por dos microcuencas:

1. La Anona, la cual tiene una superficie de 7680.16 has, el proyecto incide con esta microcuenca en una superficie de 47.6394 m<sup>2</sup>.
2. Molo Viejo, tiene una superficie de 6,903.83 has de las cuales, 34,329.8827 m<sup>2</sup> inciden con el proyecto.

Estas microcuencas pertenecen a la subcuenca Alto Culiacán de la cuenca Rio Culiacán.

La zona donde se ubica el proyecto de extracción se caracteriza por ser forestal agrícola especialmente de temporal, cuyo tipo de cultivo es temporal anual.

El predio es zona federal cuya competencia es de la Comisión Nacional del Agua, otorgar permisos de extracción de materiales pétreos.

Las localidades que hacen intersección con el polígono del proyecto corriente arriba son:

LOCALIDAD	TIPO	POBLACIÓN CPV 2010
EL PASO DEL NORTE	Rural	50
EL PASITO	Rural	62
HIGUERA GORDA	Rural	47
LOS ALGODONES	Rural	62
MOLO VIEJO	Rural	62
LA COMPUERTA	Rural	8
SAN ANTONIO	Rural	33
LAS TARJEAS	Rural	10
EL FUSIL	Rural	8
QUEBRADA DEL LIMONCITO	Rural	9
POTRERO DE LOS IBARRA DE ARRIBA	Rural	84
LA TAUNITA	Rural	14
LA LAGUNA	Rural	23

## TOTAL DE POBLACIÓN

472

La población aledaña al proyecto podrá realizar sus actividades agrícolas, pecuarias y de comercio ya que el proyecto no modificará sus actividades y costumbres.

## AREA DE INFLUENCIA

Se delimito considerando las zonas de inundación por las aguas del rio Culiacán desde 1000 metros aguas arriba hasta los 10,000.00 metros aguas abajo del polígono del proyecto.

El área del proyecto se ubica en una zona con grado de inundación baja en toda la superficie.

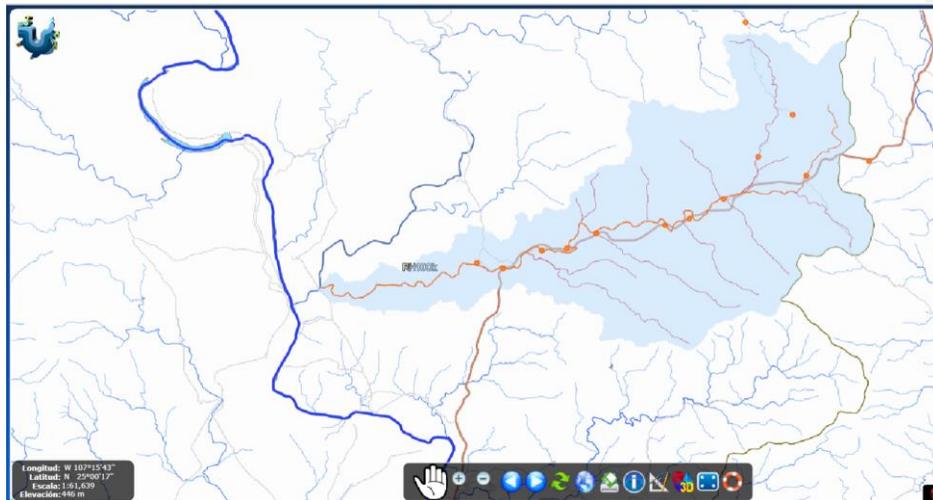


Imagen 21. Microcuenca Molo Viejo.

## IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental

### IV.3.1. Aspectos abióticos.

#### a) Clima

El SA del proyecto presenta una temperatura media anual mayor de 22°C, con temperatura del mes más frío mayor de 18°C. con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2 % del total anual.

El clima es semiárido Bs1(h') w, la superficie del polígono de clima es de 692777.64 ha.

#### b) Geología y morfología

## **Geología**

Las características geológicas es de la era geológica cenozoico, de clase ígnea extrusiva con tipo de roca ígnea extrusiva acida (Ts(lgea)).

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 Phaeozem, vertisol y leptosol, la mayor parte del suelo es de uso agrícola.

## **Geomorfología**

El relieve en el municipio de Culiacán se encuentra bien definido por una parte montañosa y la planicie costera.

Presenta una elevación máxima de 387 metros y una mínima de 80 metros, la longitud del cauce principal es de 21,189 metros con una pendiente media de 1.448%.

## **c) Edafología**

El suelo del área del proyecto presenta dos tipos de suelo:

1. Phaeozem luvico epileptico, con suelo secundario leptosol molico esquelético con clase textural número 2R. (Carta Edafológica S. II escala 1:250 000). Clave edafológica PHlvlep+LPmosk/2R.

Este tipo de suelo tiene una superficie de incidencia de 17,778.521 m<sup>2</sup> en el polígono del proyecto.

2. Leptosol molico esquelético, con suelo secundario Phaeozem vertico epileptico, con clase textural 2R. (Carta Edafológica S. II escala 1:250 000). Clave edafológica LPmosk+PHvrlep/2R.

Este tipo de suelo tiene una superficie de incidencia de 16,599.001 m<sup>2</sup> en el polígono del proyecto.

## **d) Hidrología**

### **Hidrología superficial:**

El área donde se ubica el proyecto pertenece a la región hidrológica 10, Cuenca Rio Culiacán(C), subcuenca Alto Culiacán. El polígono del proyecto incide con dos microcuencas:

1. La Anona: cuya superficie es 76'801,613.18 m<sup>2</sup>, la superficie de incidencia con la superficie del proyecto es de 47.6394 m<sup>2</sup>.

2. Molo Viejo: tiene una superficie de 69'028,252.56 m<sup>2</sup>, presenta una incidencia de 34,329.88 m<sup>2</sup> con la superficie del proyecto.

### **Hidrología subterránea**

El acuífero rio Culiacán tiene una superficie de 989,060-13-94.69 has, el cual se encuentra sin disponibilidad de agua subterránea de acuerdo con diario oficial de federación con fecha 31 de enero de 2003.

### **VI.3.2. Aspectos bióticos**

#### **a) Vegetación terrestre:**

El proyecto para la extracción de materiales pétreos se ubica en la cuenca del Rio Culiacán presenta tres grupos de vegetación: selva caducifolia, agricultura de temporal y selva caducifolia.

1. Selva caducifolia: El tipo de vegetación es selva baja caducifolia con desarrollo de vegetación primario sin fase de vegetación. El tipo de vegetación/vegetación secundaria es selva baja caducifolia. La superficie de incidencia con la geometría del proyecto es de 20,404.88 m<sup>2</sup>.
2. Agricultura de temporal: grupo de sistema agrícola con tipo de agricultura de temporal. El tipo de vegetación/vegetación secundaria es agricultura de temporal anual. La superficie de incidencia con el polígono del proyecto es de 11,739.01 m<sup>2</sup>.
3. Selva caducifolia: con tipo de vegetación selva baja caducifolia con desarrollo de vegetación secundario que su fase de vegetación es arbustiva. El tipo de vegetación/vegetación secundaria es vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia. La superficie de incidencia con la geometría del proyecto es de 2,233.61 m<sup>2</sup>.

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA).

Adicional, al análisis realizado en el SIGEIA, en el predio se observa vegetación arbustiva y herbácea.

El polígono donde se pretende llevar a cabo el proyecto de extracción de materiales pétreos, está situado sobre el cauce del arroyo La Bebelama, este se distingue de acuerdo a la clasificación de los tipos de vegetación de México de Rzedowski, J. (1978), las comunidades vegetales que a continuación se describen:

Vinolo (*Acacia cochliacantha*), Vinorama (*Acacia farneciana*), Malva (*Abutilon grandidentatum*), son algunas de las especies encontradas.

Para la identificación de la flora existente en el área de influencia del proyecto, se realizó un inventario de la vegetación observada en el banco de materiales para la extracción de material pétreo.

A continuación, listado de vegetación encontrada en el área del proyecto:

<b>ARBOLES</b>		
<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>FAMILIA</b>
Iza	<i>Sapium lateriflorum</i>	Euphorbiaceae

➤ **ESTRATO ARBUSTIVO**

<b>ARBUSTOS</b>		
<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>FAMILIA</b>
Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	Leguminosae
Lata	<i>Hymenoclea monogyra</i>	Asteraceae
Vinorama	<i>Acacia farneciana</i>	Leguminosae
Flor de castilla	<i>Cryptostegia grandiflora</i>	Asclepidaceae

➤ **VEGETACION HERBACEA**

A continuación, se citan los ejemplares observados en el área del proyecto:

<b>HIERBAS</b>		
<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>FAMILIA</b>
Malva	<i>Abutilon grandidentatum</i>	Malvácea
Jarilla	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Onagraceae

Sobre la corriente de agua del arroyo se observaron formas herbáceas flotantes y arraigadas al sustrato dependiente de la humedad constante y que en conjunto constituyen la vegetación subacuática, siendo jarilla (*Ludwigia octovalvis*) la que predomina.

Durante el inventario de la vegetación se observaron las siguientes plantas ubicadas en el perímetro del polígono del proyecto:







De las especies de plantas que se observaron en el área de proyecto de extracción de materiales pétreos ninguna se encontró en el listado de especies en riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

## b) Fauna

La fauna es variada, en la vegetación característica de la selva baja caducifolia, entre las que destacan: paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), tortola (*Columbina talpacoti*), zanate (*Quiscalus mexicanus*)

### Mamíferos

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001</b>
<b>Mapache</b>	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna
<b>Liebre</b>	<i>Lepus alleni</i>	Ninguna

### Reptiles

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001</b>
<b>Guico</b>	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Ninguna

### Aves

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001</b>
Tortolita	<i>Columbia talpacoti</i>	Ninguna
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Ninguna
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ninguna

Se hizo una revisión de las especies encontradas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCION AMBIENTAL, ESPECIES NATIVAS DE MEXICO DE FLORA Y FAUNA, CATEGORIAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSION, EXCLUSIVA O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO**, para descartar que alguna de estas se encuentra en la lista.

**NINGUNA** de las especies encontradas en el área del proyecto está en la lista.

### IV.3.3 Paisaje

El paisaje debe valorarse como un componente mas del ambiente y su valoración debe sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento perceptual, aglutinador de toda una serie de características del medio físico y el efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto en un contexto determinado.

El paisaje presenta tres variables para su valoración: visibilidad, calidad paisajística y fragilidad del paisaje.

El sitio donde se desarrollará el proyecto no tiene afluencia turística, ya que no presenta buenas características para desarrollar actividades turísticas. Esto por la existencia de terrenos agrícolas que propicio el desmonte de la vegetación natural y por las poblaciones que se encuentran alrededor contaminan el agua por las descargas sin un tratamiento previo.

**a) Visibilidad.**

Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.

La visibilidad del área del proyecto es buena, se pueden identificar los elementos más representativos del paisaje: los terrenos agrícolas colindantes ubicados al este del sitio, el poblado de Aguaruto que se encuentra muy cerca y el propio río Culiacán.

**b) Calidad paisajística.**

Incluye tres aspectos 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 por ejemplo de 500 y 700 m; en el se aprecian 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 consideración las condiciones del sitio del proyecto la calidad paisajística es baja ya que no presenta mucha precipitación durante el año esto junto al desmonte de la vegetación en los predios colindantes, la extracción ilegal de materiales pétreos y la acumulación de basura desechada por los mismos habitantes de la zona.

**c) Fragilidad.**

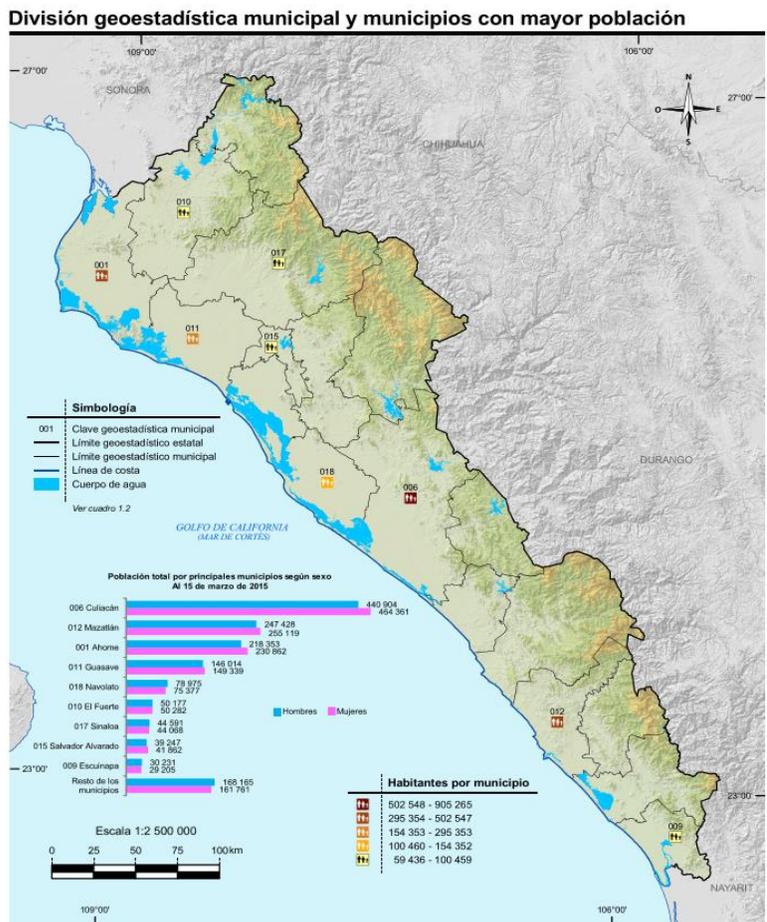
Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad esta conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los elementos que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos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

Dadas las características paisajísticas del área del proyecto se observa una fragilidad mínima, ya que anteriormente ha sido impactado. Y esto se observa por la capacidad de regeneración de los elementos bióticos presentes y al clima semiárido que presenta el área.

Resumiendo lo anterior, la mejor calidad paisajística del área del proyecto es en la época de lluvias, época en la que no se realizarán actividades.

### IV.3.4 Medio socioeconómico

#### a) Demografía.



INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Sinaloa 2017.

Culiacán, capital y ciudad más grande del estado de Sinaloa, tiene una población de 905,265 habitantes según INEGI Anuario Estadístico y Geográfico de Sinaloa 2017, de los cuales 440,904 son hombres y 464,361 son mujeres.

48.7% son hombres y 51.3% son mujeres, la relación hombres-mujeres es de 94.9, es decir, existen 94 hombres por cada 100 mujeres, con edad media de 27 años. Según INEGI Encuesta Intercensal 2015.

Distribución territorial del municipio es de 11.0% del territorio estatal y una densidad de población de 143.6 hab/km<sup>2</sup>.

La población presente en el SA es el siguiente:

<i>Personas de cero a 14 años</i>	109
<i>Personas de 15 a 64 años de edad</i>	169
<i>Personas de 65 a 130 años de edad</i>	37
<i>No clasificados por criterio de confidencialidad</i>	50
<i>Población total</i>	365

## **VIVIENDA**

Culiacán tiene un total de 244,754 de viviendas particulares habitadas, esto representa el 30.4% del total estatal. Con un promedio de 3.7 ocupantes por vivienda y 1.0 por cuarto.

Las viviendas con materiales de construcción precarios en sus paredes son del 1%, 2.4% en techos y 1.6% tienen piso de tierra.

Datos de vivienda presente en el SA es el siguiente:

<i>Viviendas particulares habitadas</i>	74
<i>Viviendas particulares deshabitadas</i>	22
<i>No clasificados por criterio de confidencialidad</i>	21
<i>Población total</i>	119

Servicios disponibles en la vivienda en el SA son:

<b>Habitadas con agua entubada</b>	<b>14</b>
<b>Habitadas sin agua entubada</b>	59
<b>Habitadas con drenaje</b>	49
<b>Habitadas sin drenaje</b>	23
<b>Habitadas con luz eléctrica</b>	73
<b>Habitadas sin luz eléctrica</b>	0
<b>Habitadas con luz eléctrica, entubada en la red</b>	10

## EDUCACION

La tasa de alfabetización por grupos de edad de 15 a 24 años es del 99.0% y de 25 años y mas es de 95.5%,

### ***Población de 15 años y mas según nivel de escolaridad***

<b>Sin escolaridad</b>	3.9%
<b>Básica</b>	40.0%
<b>Media superior</b>	25.1%
<b>Superior</b>	30.9%
<b>No especificado</b>	0.1%

INEGI Encuesta Intercensal 2015

## ECONOMIA

La población de 12 años y más económicamente activa ocupada es del 53.3% a nivel estado, siendo el 61.6% hombres y 38.4% mujeres en el municipio.

La población no económicamente activa en porcentaje es el siguiente:

<b><i>Población</i></b>	<b><i>Porcentaje</i></b>
<b>Estudiantes</b>	39.9
<b>Personas dedicadas a los quehaceres del hogar</b>	38.5
<b>Jubilados o pensionados</b>	9.3
<b>Personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar</b>	2.8
<b>Personas en otras actividades no económicas</b>	9.5

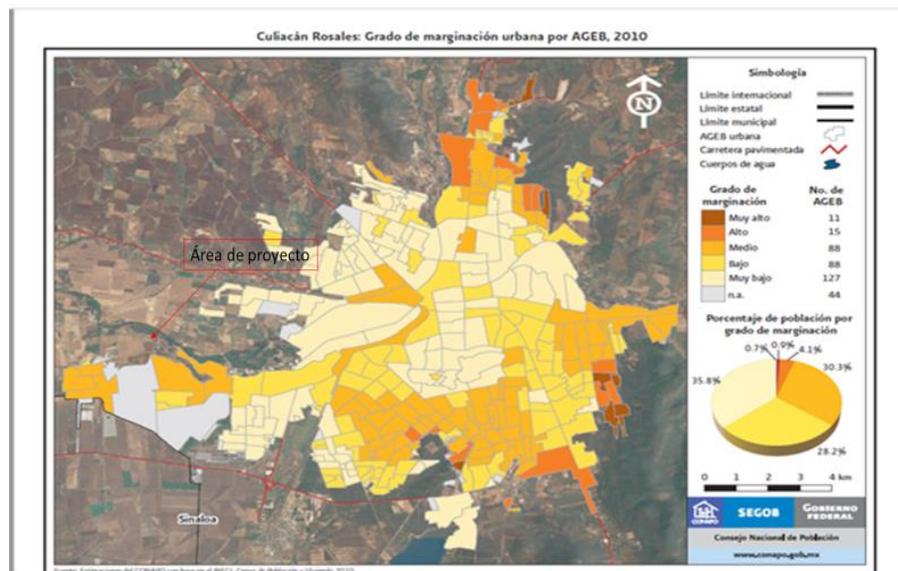
Siendo el 46.5% de la población no económicamente activa a nivel estado.

## MARGINACION

Índice y Grado de marginación en Culiacán, Sinaloa, municipio donde se ubica el proyecto estudiado.

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
<b>Índice de marginación</b>	-1.570
<b>Grado de marginación</b>	Muy bajo
<b>Índice de marginación de 0 a 100</b>	9.935
<b>Lugar nivel estatal</b>	17
<b>Lugar nivel nacional</b>	2335

CONAPO 2010



### b) ASPECTOS ECONOMICOS

Entre las actividades económicas del estado de Sinaloa mas importantes destacan el comercio (22.4%), la agricultura (10.3%), construcción (8.8%) y los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (13.9%).

### Producto Interno Bruto

276 879 millones de pesos (a precios contados de 2008) es el Producto Interno Bruto (PIB) de Sinaloa (2014), lo que significa 2.1% del total nacional. En 2013 fue de 268 839 millones de pesos.

De cada 100 pesos aportados a la economía, 68 son por las actividades comerciales y de servicios; 21 por los industriales y 11 por la agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza.

### **Comercio**

En Sinaloa, 40 475 unidades económicas se dedican al comercio (2013) lo que representan 43.4% del total de establecimientos del sector privado y paraestatal en la entidad.

167 576 es el personal ocupado en esta actividad, de cada 100 trabajadores, 46 son mujeres y 54, hombres.

### **Agricultura**

Del total del PIB, la agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza, tuvo una participación de 29.637 millones de pesos.

Sinaloa ocupa el primer lugar nacional por 3.9 millones de toneladas de producción de maíz blanco en la entidad (2014) de igual forma ocupa el primer lugar en producción de jitomate por 710 208 toneladas.

### **Construcción**

En Sinaloa, existen 667 unidades económicas, esta actividad tuvo una participación de 23.752 millones de pesos. Y representa el 8.8% en el Estado.

En el municipio de Culiacán, lugar donde se ubica el proyecto, cuenta con 298 unidades económicas de esta actividad.

### **c) FACTORES SOCIOCULTURALES**

El lugar donde se ubica el área del proyecto no presenta problemas con los habitantes de los poblados aledaños con la extracción de los materiales pétreos del río ya que su nivel socio cultural no presenta relación con esta actividad.

## **IV.3.5 Diagnostico ambiental**

### **A.- Medio físico**

#### **a) Clima:**

Debido a la deforestación de las áreas que colindan con el polígono del proyecto para el uso agrícola ha incrementado ligeramente las temperaturas debido a la radiación solar y la velocidad del viento es mayor lo que genera erosión.

La temperatura media anual en Aguaruto (localidad más cercana al área del proyecto) se encuentra a 25.3 °C con precipitación promedio de 544 mm. En el mes de julio se presenta la temperatura mas alta (30.1°C) y enero como el mes más frio del año.

#### **b) Aire**

En la región se desconoce la calidad del aire por falta de equipo y de personal técnico. El área no se considera como una situación critica para el proyecto debido a la poca industrialización de la región.

#### **c) Geología y geomorfología**

El conocer este medio físico es de interés para llevar a cabo el proyecto, ya que la actividad es de extracción de materiales pétreos.

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

La zona de estudio se localiza en la parte del potamal, presenta un relieve correspondiente a la planicie costera, con elevaciones no mayores a 70 msnm. El tramo en estudio presenta meandros y la velocidad de las avenidas en épocas de lluvias son fuertes, lo que modifica la geomorfología del cauce.

#### **d) Suelo**

El tipo de suelo Phaeozem luvico presente en el lugar es rico en materia orgánica por lo que es muy utilizado en agricultura temporal (uso de suelo presente en el área). La sequía periódica y erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes.

#### **e) Agua superficial**

El agua del arroyo presenta buena calidad debido a la corriente intermitente que presenta.

#### **f) Agua subterránea**

El acuífero Rio Culiacán con una superficie de 999,937.46 ha está sin disponibilidad de agua subterránea, publicado en el DOF 04/01/2018.

### **B.- Medio biótico**

#### **a) Vegetación**

El polígono se encuentra rodeado de vegetación del grupo selva baja caducifolia la cual no será impactada ya que se trabajará solo en el cauce del arroyo.



Imagen 3. Vegetación que rodea el polígono del área.

## **b) Fauna**

Los recorridos de campo que se efectuaron en los alrededores del área de estudio y en base a entrevistas que se les realizó a los pobladores vecinos al proyecto de explotación de materiales pétreos, concuerdan que las especies descritas anteriormente, son escasas en el margen del río esto a causa de las actividades del hombre que se han realizado.

## **C.- Aspectos socioeconómicos**

Culiacán, es el municipio de Sinaloa con más habitantes (905,265) de los cuales 440,904 son hombres y 464,361 son mujeres.

La población de 12 años y más económicamente activa ocupada es del 53.3% a nivel estado, siendo el 61.6% hombres y 38.4% mujeres en el municipio.

El municipio de Culiacán, Sinaloa tiene un total 244,754 de viviendas particulares habitadas, esto representa el 30.4% del total estatal disponen de los tres servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) (INEGI 2010).

En este caso, Caminaguato que es la población más cercana al proyecto cuenta agua potable y energía eléctrica, sin embargo, varias viviendas utilizan fosas sépticas y algunas descargas clandestinas.

Las actividades productivas que se observan es la agricultura y ganadería provocando devastación al suelo y a la vegetación.

El proyecto generara empleo a la población que habita en la cercanía de este.

**CAPITULO V**  
***IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS***  
***AMBIENTALES***

## V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Con el apoyo del diagnóstico ambiental desarrollado en el capítulo anterior, se elaboró el escenario ambiental donde se identificaron los impactos ambientales que resultaran al realizar el proyecto en el área de estudio. Esto permitió identificar las acciones que pueden generar los desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

### V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para identificar los impactos ambientales que el proyecto generara sobre el entorno donde se realizara, se elaboró listas de control de las actividades que se llevaran a cabo contra el escenario actual.

La evaluación del impacto ambiental es variable, depende de tipo de ambiente, tipo de problema y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo, cuestionarios, superposición de cartas, matrices; sin embargo, en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.

En base a lo anterior se utilizó lista de chequeo y matriz de identificación y jerarquización de actividades, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

#### V.1.1. Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que este es "un elemento de medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permita evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir al menos, los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Su principal aplicación se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto ya que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

Los indicadores de impacto pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

La siguiente tabla muestra la relación de indicadores de impacto al medio ambiente:

<b>INDICADOR AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTOS POTENCIALES</b>
1. <i>Agua superficial y subterránea</i>	Variación y contaminación que conduce el cauce del arroyo La Bebelama.
2. <i>Drenaje vertical del suelo</i>	Cambio potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua.
3. <i>Erosión del suelo</i>	Desgaste potencial del suelo.
4. <i>Capacidad hidráulica, suelo del cauce</i>	Variación en la capacidad hidráulica
5. <i>Componentes fisicoquímicos del suelo</i>	Desorden en la constitución del suelo.
6. <i>Calidad del aire en la atmosfera</i>	Afectación por gases producidos por combustión de diésel y partículas de polvo
7. <i>Visibilidad de la atmosfera</i>	Afectación por dispersión de partículas de polvo y gases producidos por combustión de diésel
8. <i>Estado original del paisaje</i>	Cambio del entorno original
9. <i>Relieve del paisaje</i>	Afectación de la superficie y cota
10. <i>Distribución y abundancia de la flora</i>	Afectación en la cobertura vegetal
11. <i>Distribución y abundancia de la fauna silvestre</i>	Cambio de la fauna silvestre
12. <i>Hábitat de flora</i>	Cambio del suelo
13. <i>Hábitat de fauna</i>	Cambio potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción.
14. <i>Calidad de vida local</i>	Variación en la calidad de vida
15. <i>Empleo</i>	Modificación de empleo inmediato
16. <i>Desarrollo económico</i>	Modificación del flujo económico

### V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

El factor ambiental (suelo, agua, flora, fauna y aire) es el que tendrá relación directa con el proyecto.

#### FACTORES BIOTICOS

1. **Distribución y abundancia de la flora:** indicador para conocer si el proyecto causara algún impacto en la flora del área.
2. **Distribución y abundancia de fauna:** indicador que permite saber si el proyecto tendrá un impacto en la fauna del lugar.
3. **Flora:** Nos indicara el grado de erosión y transformación del suelo, condiciones y conservación.
4. **Hábitat de la fauna:** Indicara nivel de alteración del área al desarrollar el proyecto.

#### FACTORES ABIOTICOS

1. **Hidrología superficial y subterránea:** Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto.
2. **Drenaje vertical del suelo:** Indica la capacidad del suelo para el proceso de infiltración de aguas superficiales al subsuelo.
3. **Erosión del suelo:** Nos indica el proceso de erosión en la etapa de operación.
4. **Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce:** Indica la calidad de conducción de los escurrimientos sobre el suelo donde se desarrollará el proyecto.
5. **Componentes fisicoquímicos del suelo:** Indicara el nivel de cambio que puede sufrir el suelo, su característica aluvial y arenosa se modificara.
6. **Calidad del aire en la atmosfera:** la atmosfera indicara la calidad del aire por el incremento de contaminantes originados por las fuentes móviles durante el desarrollo del proyecto.
7. **Visibilidad de la atmosfera:** Se toma en cuenta por la generación de emisiones a la atmosfera en el desarrollo del proyecto.
8. **Estado original del paisaje:** Indicador del nivel de perturbación o modificación que sufre el paisaje respecto a su condición original.
9. **Relieve del paisaje:** Se refiere a todas aquellas modificaciones, apreciables visualmente, en la morfología superficial del paisaje con respecto a la participación de las acciones del proyecto.

#### FACTORES SOCIOECONOMICOS

1. **Calidad de vida:** Factor considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de la zona de influencia de este.

2. **Generación de empleo:** Indicativo de la capacidad de participación del proyecto a través de la generación de empleo.
3. **Desarrollo económico regional:** Es indicativo a través de la reactivación económica y el desarrollo sectorial.

### V.1.3. Criterios y metodología de evaluación

#### V.1.3.1. Criterios

Para la evaluación de los impactos se emplearon 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 de acuerdo con el tipo de actividad, se evaluó cada impacto y se asignaron los siguientes valores:

**A Impacto adverso significativo.** - Son impactos con efectos severos para el medio ambiente en magnitud y/o importancia.

**a Impacto adverso no significativo.** - Los efectos de los impactos son de poca magnitud e importancia.

**B Impacto benéfico significativo.** - Causa efectos benéficos de magnitud y/o importancias considerables. Generalmente se manifiestan en el sector socioeconómico.

**b Impacto benéfico no significativo.** - Efectos generados de poca magnitud e importancia.

#### V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Para la identificación de los impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas se usaron las siguientes metodologías:

1. **Listado de control.**
2. **Matriz de Leopold modificada.**
3. **Matriz de identificación y Jerarquización de actividades.**

En cada metodología se tomaron en cuenta las características bióticas y abióticas del área donde se desarrolla el proyecto y la consideración del grado de impacto de cada actividad.

1. **Listado de control:** Método de identificación muy simple, sirven primordialmente para identificar factores ambientales y proporcionar información sobre la predicción y evaluación de impactos.

Se determino las actividades que se realizaran en cada etapa y los factores a considerar.

Se planearon tres etapas: Preparación del sitio, operación y mantenimiento, y abandono del sitio.

Factores por considerar:

- ✓ Factores bióticos (flora, fauna).
- ✓ Factores abióticos (agua, suelo, paisaje).
- ✓ Socioeconómicos (empleo, economía local).

ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES
<b>ETAPA I. PREPARACIÓN DEL SITIO</b>	
- Retiro de vegetación	Flora, fauna
- Funcionamiento de la maquina	Fauna, aire
- Limpieza del área	Flora
- Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Suelo
<b>ETAPA II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	
- Funcionamiento de la maquinaria	Fauna, aire
- Circulación de maquinaria	Fauna, aire, paisaje
- Extracción de materiales pétreos	Suelo, agua, paisaje
- Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Suelo
<b>ETAPA III. DE ABANDONO</b>	
- Retiro de maquinaria, vehículos y personas	Paisaje, economía local
- Restauración del sitio	Paisaje, flora, fauna, suelo

2. **Matriz de Leopold modificado:** Es una herramienta que permite encontrar la interacción entre actividades del proyecto y factores ambientales del área a trabajar.

- A Impacto adverso significativo
- a Impacto adverso no significativo
- B Impacto benéfico significativo
- b Impacto benéfico no significativo

3. **Matriz de identificación y jerarquización de impactos ambientales:** Mediante esta se identificaron 31 impactos; 16 adverso no significativo, 11 benéfico significativo y 4 benéfico no significativo.

V.1.3.3. Análisis e identificación de impactos ambientales en el desarrollo de cada actividad.

Matriz de Leopold modificada

MIA-P PROYECTO "EXTRACCION DE MATERIALES PETREOS EN EL RIO CULIACAN, BANCO LOCALIDAD AGUARUTO" A 2000 MTS NORTE DEL POBLADO DE AGUARUTO.			PREPARACIÓN DEL SITIO			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			ABANDONO			
			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
COMPONENTES/EMISORES DE IMPACTO.												
FACTORES ABIÓTICOS	Agua	Calidad superficial						a		b		
		Funcionamiento hidráulico del río	B					B				
	Suelo	Drenaje vertical	a								B	
		Erosión	a				a	a			B	
		Calidad			a				a		B	
	Atmósfera	Calidad del aire	a				a				b	B
		Confort sonoro		a			a					
	Paisaje	Entorno original	a								b	B
	FACTORES BIÓTICOS	Flora	Estructura poblacional	a								B
Fauna		Estructura poblacional	a								B	
		Hábitat	a									B
FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	Social	Salud y Seguridad						a				
	Económico	Empleo local				b						
		Desarrollo regional.							B			

#### V.1.4. Valoración de impactos

Según Gómez Orea (2002), 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. Se pueden concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración:

1. **Índice de incidencia:** se refiere a la severidad (grado y forma), de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: inmediatez, acumulación, sinergia, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, continuidad y periodicidad.
2. **Magnitud:** Representa la cantidad y calidad del factor modificado.

La 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, por lo que tomando como referencia el juicio de expertos, la matriz de identificación de impactos ambientales se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a cada impacto se le atribuye un índice de incidencia que variara de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea.

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

1. Se caracterizó cada impacto, es decir, se caracterizó cada atributo.
2. Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la favorable.
3. Se calculó el índice de incidencia de cada impacto.
4. Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1.

- **Términos de valoración ambiental:**

1. **Atributos de los impactos ambientales y su valor**

Atributos	Carácter de los atributos	Código numérico
<b>Signo del efecto</b>	Benéfico	+
	Perjudicial	-
	Difícil sin calificar sin estudio	X
<b>Inmediatez (Inm)</b>	Directo	3
	Indirecto	1
<b>Acumulación (A)</b>	Simple	1
	Acumulativo	3
<b>Sinergia (S)</b>	Leve	1
	Media	2

	Fuerte	3
<b>Momento (M)</b>	Corto	1
	Medio	2
	Largo	3
<b>Persistencia (P)</b>	Temporal	1
	Permanente	3
<b>Reversibilidad (R)</b>	A corto plazo	1
	A medio plazo	2
	No reversible	3
<b>Recuperabilidad (RP)</b>	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3
<b>Continuidad (C)</b>	Continuo	3
	Discontinuo	1
<b>Periodicidad (Pr)</b>	Periódico	3
	Irregular	1

## 2. Índice de incidencia: Incidencia, severidad y forma de alteración.

Formula para el cálculo de incidencia:

$$I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$$

## 3. Índice de incidencia estandarizada.

Fórmula para calcular incidencia estandarizada:

$$Is = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}$$

Siendo:

I: El valor de incidencia obtenido por un impacto.

I<sub>max</sub>: El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será de 57, por ser 9 atributos con un valor máximo de 3 cada uno.

I<sub>min</sub>: El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será de 19, por ser 9 atributos con un valor mínimo de 1 cada uno.

Con los resultados de la determinación del índice de incidencia, bajo la metodología establecida por Gómez Orea, puede establecerse el tipo de impacto ambiental (positivo=benéfico, negativo=adverso) identificado en el estudio. Donde

los valores entre 0 y 0.50 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor 1 se toman como significativos.

- **Caracterización de impactos:**

- **Signo:** Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial
- **Inmediatez (Inm):** Directo o indirecto: Directo o primario, cuando tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.
- **Acumulación (A):** Simple o acumulativo. Efecto simple cuando 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 (S):** Sinérgico o no sinérgico. Reforzamiento de efectos simples. Cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que la suma simple.
- **Momento en que se produce (M):** Manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.
- **Persistencia (P):** Efecto permanente supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece un tiempo determinado.
- **Reversibilidad (R):** Puede ser asimilado por los procesos naturales o no después de un largo periodo de tiempo.
- **Recuperabilidad (Rp):** Puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.
- **Periodicidad (P):** Se manifiesta de forma cíclica o recurrente o de forma impredecible.
- **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.

#### V.1.5. Determinación de los impactos ambientales:

##### Etapa I.- Preparación del sitio

##### Retiro de vegetación:

#### 1. Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo:

La extracción de materiales se realizará con cortes homogéneos con base al programa autorizado por la CONAGUA. Los cortes tendrán una profundidad de aproximadamente 1.5 metros.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Mediano	2
PERSISTENCIA	Temporal	3
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		36
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.45

Se tendrá un **impacto adverso no significativo**.

## 2. Impacto de erosión sobre el suelo:

Por el retiro de la vegetación se genera erosión en los suelos, esto por las corrientes de agua y el aire. El arroyo conduce agua solo durante la temporada de lluvias

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		31
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.32

Este impacto se considera como **adverso no significativo**

## 3. Impacto producido sobre la calidad del aire:

El impacto que se generara será adverso, ya que se generaran partículas por el uso de la maquinaria que se utilizara para esta actividad.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
<b>SIGNO</b>	Negativo	-
<b>INMEDIATEZ</b>	Directo	3
<b>ACUMULACIÓN</b>	Simple	1
<b>SINERGIA</b>	Fuerte	3
<b>MOMENTO</b>	Mediano plazo	2
<b>PERSISTENCIA</b>	Temporal	1
<b>REVERSIBILIDAD</b>	A mediano plazo	2
<b>RECUPERABILIDAD</b>	Fácil	1
<b>PERIODICIDAD</b>	Irregular	1
<b>CONTINUIDAD</b>	Continuo	3
<b>INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)</b>		33
<b>INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)</b>		0.37

Tiene un **impacto adverso no significativo**.

#### 4. Impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el banco.

Se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje y espacios abiertos que conforman el banco de estudio.

La calidad paisajística en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades del hombre, las principales son la deforestación de las riberas para cultivar, pastoreo de ganado y extracción de materiales pétreos.



Imagen 23. Vegetación presente en por el perímetro del área del proyecto.

El impacto producido se considera **adverso no significativo**, debido a que afectara en menor grado la visibilidad del lugar.

##### 5. Impacto originado sobre la estructura poblacional de la flora actual en el cauce del río:

Se eliminará vegetación dentro del polígono del proyecto. Debido al uso agrícola y ganadero, la vegetación que prolifera es de sucesión secundaria. No se encontraron especies en algún estatus de la norma.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
<b>SIGNO</b>	Negativo	-
<b>INMEDIATEZ</b>	Directo	3
<b>ACUMULACIÓN</b>	Simple	1
<b>SINERGI</b>	Fuerte	3
<b>MOMENTO</b>	Corto	1
<b>PERSISTENCIA</b>	Temporal	1
<b>REVERSIBILIDAD</b>	A mediano plazo	2
<b>RECUPERABILIDAD</b>	Media	2
<b>PERIODICIDAD</b>	Periódico	3
<b>CONTINUIDAD</b>	Discontinuo	35
<b>INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)</b>		49
<b>INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)</b>		<b>0.42</b>

El retiro de la vegetación generara un **impacto adverso no significativo**, con efectos locales, permanente y mitigable.

**6. Impacto producido sobre el hábitat de la fauna existente en el polígono del proyecto:**

Debido a la presencia de máquinas y camiones de carga en el banco de materiales por la remoción de la vegetación provocara una escasa fauna, principalmente aves, que se desplazaran a terrenos colindantes.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		36
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.45

El impacto que se genera es **adverso no significativo** con efectos locales y reversibles con implementación de medidas.

**7. Impacto producido sobre la fauna existente:**

El área del proyecto presenta baja perturbación por el hombre, ya que los terrenos aledaños están en categoría de uso agrícola temporal.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Bajo	1
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		33
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.37

La fauna existente en el área del proyecto recibirá un impacto **adverso no significativo**.

**Limpieza de área:**

**8. Impacto sobre el funcionamiento hidráulico del río:**

Esta acción es permanente y fundamental para evitar azolvamientos y eutrofización del agua en los lugares que se detiene la corriente después de las avenidas extraordinarias.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A largo plazo	3
RECUPERABILIDAD	Medía	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		47
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.74

El impacto sobre el funcionamiento hidráulico en el área del proyecto recibirá un impacto **benéfico significativo**.

**9. Impacto sobre el confort sonoro:**

La limpieza del área de trabajo se realizará con una excavadora y de manera manual.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A largo plazo	3
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		28
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.24

El impacto que se producirá es **adverso no significativo**.

**Generación de residuos sólidos y peligrosos:**

**10. Impacto que produce en la calidad del suelo:**

Se generarán residuos por la operación de la maquinaria para el retiro de vegetación y por el personal requerido.

- Caracterización e incidencia de residuos sólidos por personal requerido:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		36
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.45

La generación de residuos sólidos a la calidad el suelo produce un **impacto adverso no significativo**.

- Caracterización e incidencia de residuos peligrosos por la operación de maquinaria para el retiro de vegetación:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Indirecto	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Media	2
PERSISTENCIA	Temporal	2
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		34
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.39

La generación de residuos peligrosos a la calidad el suelo produce un **impacto adverso no significativo**.

**Etapa II.- Etapa de operación y mantenimiento.**

**Contratación de personal:**

**1. Impacto producido en la comunidad:**

La contratación de mano de obra contribuirá con la economía local y la generación de empleo, al crear fuentes de trabajo de personas cercanas al sitio de estudio, otra opción laboral ya que el principal empleo es la agricultura y ganadería.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Largo	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)		45
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.68

El impacto producido será **benéfico significativo**.

**Funcionamiento de la maquinaria:**

**2. Impacto producido sobre la calidad del aire:**

Se generarán emisiones de gases a la atmosfera por la quema de combustible y partículas de polvo en la operación de la maquinaria a utilizar.

Las sustancias emitidas son:

Gases emitidos	Características de peligrosidad
SO <sub>2</sub>	Contribuye a la formación de lluvia acida con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO <sub>2</sub>	Es la causa principal del gas de

	invernadero.
<b>NO<sub>x</sub></b>	El dióxido de nitrógeno reacciona con la luz solar, lo cual lleva a la formación de ozono y smog en el aire que respiramos.

No se tienen registros de la calidad del aire en la zona, pero se considera es buena; en el proyecto se estará utilizando un cargador frontal y dos camiones.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
<b>SIGNO</b>	Negativo	-
<b>INMEDIATEZ</b>	Directo	3
<b>ACUMULACIÓN</b>	Acumulativo	3
<b>SINERGIA</b>	Leve	1
<b>MOMENTO</b>	Corto	1
<b>PERSISTENCIA</b>	Temporal	1
<b>REVERSIBILIDAD</b>	Mediano plazo	2
<b>RECUPERABILIDAD</b>	Fácil	1
<b>PERIODICIDAD</b>	Irregular	1
<b>CONTINUIDAD</b>	Discontinuo	1
<b>INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)</b>		30
<b>INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)</b>		0.29

Por lo anterior presentara un **impacto adverso no significativo**.

### 3. Impacto producido sobre el confort sonoro:

La maquinaria que se utilizara para la extracción del material pétreo y los camiones para transportar dicho material incrementara el nivel de ruido, esta afectación es de carácter temporal.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
<b>SIGNO</b>	Negativo	-
<b>INMEDIATEZ</b>	Directo	3
<b>ACUMULACIÓN</b>	Simple	1
<b>SINERGIA</b>	Leve	1
<b>MOMENTO</b>	Medio	2
<b>PERSISTENCIA</b>	Temporal	1
<b>REVERSIBILIDAD</b>	A corto plazo	1
<b>RECUPERABILIDAD</b>	Fácil	1
<b>PERIODICIDAD</b>	Irregular	1
<b>CONTINUIDAD</b>	Discontinuo	1

<b>INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)</b>	<b>22</b>
<b>INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)</b>	<b>0.08</b>

El impacto producido sobre el confort sonoro es de **impacto adverso no significativo**.

#### 4. Impacto sobre el suelo por la circulación de la maquinaria:

Los caminos presentan compactación y cambio en la forma superficial por el paso de la maquinaria.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
<b>SIGNO</b>	Negativo	-
<b>INMEDIATEZ</b>	Directo	3
<b>ACUMULACIÓN</b>	Acumulativo	3
<b>SINERGIA</b>	Media	2
<b>MOMENTO</b>	Medio	2
<b>PERSISTENCIA</b>	Temporal	1
<b>REVERSIBILIDAD</b>	A corto plazo	1
<b>RECUPERABILIDAD</b>	Fácil	1
<b>PERIODICIDAD</b>	Periódico	3
<b>CONTINUIDAD</b>	Discontinuo	1
<b>INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)</b>		<b>33</b>
<b>INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)</b>		<b>0.37</b>

Se utilizarán los caminos existentes para la circulación de la maquinaria, por lo tanto, se tendrá un **impacto adverso no significativo**.

#### Extracción de materiales pétreos:

#### 5. Impacto producido sobre la calidad del agua superficial:

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

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
<b>SIGNO</b>	Negativo	-
<b>INMEDIATEZ</b>	Directo	3
<b>ACUMULACIÓN</b>	Acumulativo	3
<b>SINERGIA</b>	Media	2
<b>MOMENTO</b>	Corto	1
<b>PERSISTENCIA</b>	Temporal	1
<b>REVERSIBILIDAD</b>	A mediano plazo	2
<b>RECUPERABILIDAD</b>	Media	2

PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		40
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.55

Se considera un **impacto adverso no significativo** sobre la calidad del agua.

#### 6. Impacto producido sobre el funcionamiento hidráulico del río:

Esta actividad es benéfica, ya que al ampliar el cauce se tendrá una mayor capacidad de conducción cuando se presenten las avenidas máximas extraordinarias.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Fuerte	3
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		49
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.79

El impacto que se produce es un **impacto benéfico significativo**.

Comentado [Pdr1]:

#### 7. Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del río:

Se construirán taludes, esto es, para que tengan una estabilidad ya que su función principal es la de proteger los terrenos colindantes al arroyo.

Se trabajará de acuerdo con los lineamientos establecidos por la CONAGUA, los cuales indican el límite para el establecimiento de la ribera.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Corto	1

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)		43
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.63

Se considera un **impacto adverso no significativo**.

#### Circulación de la maquinaria:

#### 8. Impacto producido sobre la salud y seguridad:

El tráfico de la maquinaria será en la etapa de operación y mantenimiento, de manera temporal. Debido a esto habrá emisiones a la atmósfera y emisiones acústicas; las emisiones acústicas serán de magnitud media.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	3
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	2
RECUPERABILIDAD	Fácil	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		38
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.50

Estos factores ocasionarán un **impacto adverso no significativo**.

#### 9. Impacto producido sobre el factor socioeconómico de la población:

Considerando que la actividad principal es la agricultura y ganadería, siendo estos temporales, la población tendrá otra opción laboral.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3

ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Largo	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)		42
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.61

El impacto por generar es **benéfico significativo** ya que habrá desarrollo regional en la industria de la construcción.

#### Generación de residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales:

##### 10. Impacto sobre el suelo:

Durante la etapa de extracción de materiales, se generarán residuos sólidos (basura doméstica), peligrosos (grasas y aceites) y de aguas residuales, esto por la presencia de los trabajadores que operarán la maquinaria y camiones y el uso de letrinas móviles.

- Caracterización e incidencia de residuos sólidos (basura):

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		36
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.45

La generación de residuos sólidos en el suelo produce un **impacto adverso no significativo**.

- Caracterización e incidencia de residuos peligrosos (grasas y aceites):

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3

ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		37
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.47

La generación de residuos peligrosos en el suelo produce **un impacto adverso no significativo**.

- Caracterización e incidencia de aguas residuales (uso de letrinas):

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		37
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.47

La generación de residuos residuales (uso de letrinas) produce un **impacto adverso significativo**.

### Etapa III.- Abandono del sitio

#### Retiro de maquinaria, vehículos y personas

##### 1. Impacto producido sobre la calidad superficial del agua:

El funcionamiento de la maquinaria causa suspensión de partículas solidas en el agua, con el retiro de esta se tendrá un impacto benéfico no significativo sobre el arroyo.

Caracterización e incidencia:

	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3

ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		29
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.26

El impacto producido será **benéfico no significativo**.

## 2. Impacto sobre la calidad del aire:

Debido al funcionamiento de la maquinaria y vehículos, se generan emisiones de gases por la quema de combustible en la etapa de operación de extracción de materiales y el transporte de estos.

Aunque no hay registros de calidad de aire en la zona, al retirar la maquinaria del arroyo, dejara de emitir estos gases y la calidad del aire será buena.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	1
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		25
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.16

El impacto que se producirá será **benéfico no significativo**.

## 3. Impacto producido sobre el paisaje:

La calidad paisajística en las áreas naturales es baja, por el impacto que producen las actividades del hombre, la principal es la deforestación en las

riberas para dar un uso agrícola, pastoreo de ganado, así como la extracción clandestina de material pétreo. Aun así, el impacto que se tendrá al retirar la maquinaria será positivo.

Se considera un impacto **benéfico no significativo**.

#### **Restauración del sitio**

##### **4. Impacto generado sobre el drenaje vertical:**

El impacto será **benéfico significativo**, por la formación de terrazas en ambos márgenes, ya que la composición física y química será la natural de las riberas bien conservadas.

##### **5. Impacto producido sobre suelo (erosión)**

La formación de terrazas en las márgenes del arroyo genera un **impacto benéfico significativo**, por que se evitaban las erosiones y cambios en la topografía.

##### **6. Impacto producido sobre la calidad del suelo:**

Los trabajos de restauración del sitio será la formación de terrazas en ambos márgenes, esto generará un **impacto benéfico significativo**, la composición física y química del suelo será la natural de las riberas.

##### **7. Impacto producido en la calidad del aire:**

Al terminar de restaurar el sitio con la formación de las terrazas, se generará un **impacto benéfico significativo** por el proceso de filtrado al aire que realiza la vegetación entre otras de sus funciones.

##### **8. Impacto producido sobre el entorno original (paisaje):**

El paisaje tendrá un impacto **benéfico significativo**, con la formación de terrazas ya que este se recupera rápidamente.

##### **9. Impacto sobre la estructura poblacional de la flora:**

Al restaurar el sitio con la formación de terrazas, la estructura floral tiene una rápida recuperación lo que genera un **impacto benéfico significativo**.

##### **10. Impacto producido en la estructura poblacional de la fauna:**

Con la restauración del sitio que consiste en la formación de terrazas en ambos márgenes, reforestación de las terrazas y plan de manejo, rescate y reubicación de las especies sujetas a alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, se tendrá una recuperación en la estructura poblacional de la fauna.

Lo anterior genera un **impacto benéfico significativo**.

#### **11. Impacto producido sobre el hábitat de la fauna:**

Con la conformación de terrazas en ambos márgenes del arroyo La Bebelama y la rápida recuperación que la vegetación riparia presenta, las especies de fauna riparia tendrán su hábitat natural.

Esto produce un **impacto benéfico significativo**.

#### **V.2. Evaluación general de los impactos ambientales.**

##### **1. Etapa de preparación del sitio:**

En esta etapa se generarán en total 10 impactos, 9 serán **adversos no significativo y 1 benéfico significativo**, estos impactos se producirán en los factores abióticos (agua, suelo, atmosfera, paisaje) y bióticos (flora y fauna).

##### **2. Etapa de operación y mantenimiento:**

Se generarán 7 impactos **adversos no significativos**, un **benéfico no significativo** y 2 **benéfico significativo**; corresponden a los siguientes factores ambientales: agua, suelo, atmosfera, social y económico.

##### **3. Etapa de abandono:**

Se generarán en total 11 impactos, 3 serán **benéficos no significativos** y 8 **benéficos significativos**, que se darán en los factores ambientales: agua, suelo, atmosfera, paisaje, flora y fauna.

Se generarán en total 31 impactos por la realización del proyecto, siendo 16 **adversos** y 15 **benéficos**.

**RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

CATEGORIA	SIMBOLO	ETAPAS			TOTAL
		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento	Abandono del lugar	
1. Adverso significativo	A	0	0	0	0
2. Adverso no significativo	a	9	7		16
3. Benéfico significativo	B	1	2	8	14
4. Benéfico no significativo	b	0	1	3	1
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>31</b>

CAPITULO VI  
*MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS  
AMBIENTALES*

## **VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.**

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este capítulo se entienden como aquellas acciones que se deberán ejecutar para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que se generarán en las etapas del proyecto y puedan realizarse sin alterar el presupuesto inicial.

Se identificaron 16 impactos adversos no significativos, estos se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, esto representa el 100%.

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

#### **Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo.**

La profundidad a la cual se excavará el banco de materiales pétreos es de 1.5 m en promedio. La extracción del material se realizará bajo un proyecto aprobado por la Conagua donde se garantiza una sección uniforme con pendiente adecuada para mejorar los escurrimientos, para esto se construirán taludes transversales espaciados que tendrán una relación 2:1.

**Costo de la medida:** el costo esta descrito en la medida del impacto sobre la calidad del aire.

#### **Medida de mitigación del impacto producido sobre el suelo.**

El proyecto contempla la extracción de materiales pétreos del arroyo para su comercialización y mejorar la capacidad de conducción para evitar inundaciones.

**Esta medida no tendrá costo adicional.**

#### **Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje:**

La conformación de la cubeta del arroyo mediante terrazas establecidas en ambos márgenes se tendrá una recuperación del paisaje.

Se instalarán letreros para conservar limpia las áreas.

Señalizaciones:

- Cuidado zona de extracción.
- Talud inestable.
- No tirar basura.

- Utilice caminos permitidos.
- No realizar fogatas.

**Costo de la medida:**  
**Concepto**

<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Importe</b>
<b>Personal para la recolección de la basura, cuadrilla de cuatro personas.</b>	día	10	\$1,000.00	\$10,000.00
<b>Recolección de basura en camión:</b>	Hr	8	\$350.00	\$2,800.00
<b>Elaboración y colocación de letreros</b>	Pza.	5	\$200.00	\$1,000.00
<b>Total:</b>				\$14,800.00

**Medida de mitigación del impacto producido en la estructura poblacional de la flora existente:**

La flora que existe en el cauce del arroyo es anual y de fácil propagación, que se encuentran en toda la ribera del arroyo, por lo cual no es necesario plantar nuevos ejemplares. El trabajo de extracción se realizará paulatinamente con secciones uniformes en tramos continuos, lo que garantiza la estancia de la flora sobre el cauce, debido a que crecen rápido cada año y después de la época de lluvias

**Medida de mitigación del impacto producido en la estructura poblacional de la fauna y su hábitat:**

No se realizará captura ni reubicación de fauna, ya que al momento de la visita de campo no se encontró fauna viviendo en la zona del proyecto.

El polígono del proyecto se explotará por secciones, por lo tanto, la pérdida del hábitat será parcial, en caso de que se encuentre algún individuo se rescatara y se reubicaran en zonas retiradas de la actividad.

Se colocará letrero alusivo con la leyenda prohibido cazar.

**Costo de la medida:** contemplada en la medida de mitigación producida sobre el paisaje.

**Medida de mitigación del impacto producido sobre el confort sonoro:**

La actividad se realizará durante el día y solo se trabajará con una cuadrilla para no interrumpir con el desarrollo de otras actividades cercanas al proyecto.

Los choferes de la maquinaria adecuaran la velocidad de los vehículos a una velocidad de 40 km/Hr.

La limpieza del área se hará paulatinamente durante los tres años de duración del proyecto, esto será en etapas.

**Costo de la medida:** se tendrá programado esta medida por tal motivo no tendrá costo adicional.

**ETAPA II.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

**Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire:**

Como medida de prevención se le dará mantenimiento periódico a la maquinaria, esto con el fin de evitar emisiones a la atmosfera y contaminación al suelo por fugas de aceite o combustible.

El mantenimiento se realizará en taller especializado, fuera del área del proyecto. Solo en caso de emergencia se hará reparación a la maquinaria en el área.

En caso de una reparación de emergencia se colocará debajo de la maquinaria o camión, una charola metálica de 1.50 mts de largo x 1.00 mts de ancho, para captar los posibles derrames y evitar la contaminación del suelo.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO**

<i>Cargador frontal marca Caterpillar, mod. 928G, capacidad 2 m<sup>3</sup>.</i>	Cambio de aceite: 15 lts	Cada 250 horas de trabajo.
	Cambio de filtro	
	Engrasado: 1 kg.	
	Afinación general	Cuando se requiera.

<i>Camión de volteo internacional 14 m<sup>3</sup> de capacidad, mod. 2016.</i>	Cambio de aceite: 15 lts	Cada 250 horas de trabajo.
	Cambio de filtro	
	Engrasado: 1 kg. Afinación general	Cuando se requiera.

Los camiones, que transporten el material, serán cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas.

**Costo de la medida de mitigación (uso de charolas y lonas):**

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Importe</b>
<i>Elaboración de charola metálica</i>	4 pzas	\$500.00	\$2,000.00
<i>Lona para cubrir material</i>	2 pzas.	\$300	\$500.00
<i>Total</i>			\$2,500.00

Nota: El gasto de mantenimiento de la maquinaria esta contemplada en la inversión inicial.

**Medida de mitigación y prevención del impacto producido sobre el confort sonoro:**

- Programar actividades diarias, para evitar situaciones de alto sonoro.
- Revisión de maquinaria y camiones cuando se inician las labores diarias.
- La velocidad de la maquinaria y camiones será moderada para evitar altos niveles sonoros.
- La descarga del material será desde lo más bajo posible.
- Las actividades serán durante el día.

**Costo de la medida:** esta medida no tendrá costo adicional por el programa de mantenimiento.

**Medida de mitigación del impacto sobre el suelo por la circulación de la maquinaria y camiones de volteo:**

Para mitigar este impacto se mantendrán los caminos regados y nivelados, la nivelación se realizará con una moto conformadora para evitar ondulaciones.

**Costo de esta medida es la siguiente:**

<b>Concepto</b>	<b>Precio unitario/día</b>	<b>Importe</b>
<i>Renta de pipa para riego</i>	\$150.00	\$600.00
<i>Renta de moto conformadora</i>	\$1000.00	\$1000.00
<i>Total</i>		\$1600.00

**Medida de mitigación del impacto producido sobre la salud y seguridad:**

La medida a utilizar sobre este impacto será lo siguiente:

- Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos para evitar emisión de gases fuera de la NOM-080-SEMARNAT-1994.
- La maquinaria y vehículos circularan por una ruta trazada en el área del proyecto y de acceso, se cubrirá el material cargado con una lona para impedir dispersión de partículas.
- La maquinaria que no esté trabajando se apagará.
- Se colocará letrero de 2 metros de altura por 90 cm de ancho a una distancia visible de 10 metros, con los datos del proyecto y autorizaciones de Conagua y Semarnat.

**Costo de la medida:** solo se tendrá el costo del letrero:

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio total</b>
<i>Elaboración de letrero</i>	\$1500.00	\$1,500.00
<i>Colocación del letrero</i>	\$500.00	\$500.00
<i>Total</i>		\$2,000.00

**Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad superficial del agua:**

- La extracción de materiales pétreos se realizará en época de estiaje, ya que el arroyo presenta una corriente intermitente.
- Como se ha mencionado, se tendrá un programa de mantenimiento de la maquinaria y vehículos para evitar fugas de combustible que pudieran contaminar el suelo.
- Los servicios de reparación se realizarán en talleres especializados fuera del área del proyecto, en caso de emergencia se reparará la maquinaria en

la arena. Para evitar contaminación del agua por derrames de aceite, grasas o combustible, se colocará una charola metálica.

- Los camiones cargarán combustible en una estación de servicio más cercana, esto para evitar derrames de combustible en el área del proyecto y la contaminación del agua superficial.

**Costo de la medida:** no se tendrán costos adicionales.

**Medida de mitigación del impacto producido sobre la estabilidad y erosión del suelo por la extracción de los materiales pétreos:**

Los taludes tendrán un ángulo menor o igual a 45°. Solo se trabajará en época de estiaje para evitar la erosión de los taludes por la acción del agua al momento de la actividad.

**Costo de la medida:** no presenta costos adicionales, solo con la planeación de las actividades.

**Medida de mitigación producido por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales:**

- **Residuos sólidos:** se colocarán un depósito con su respectiva leyenda para tenerlos separados y no mezclar. La recolección se hará cada tercer día y en caso de que se genere un volumen mayor de estos residuos se recogerá y se trasladará al relleno sanitario para su disposición final.
- **Residuos peligrosos:** este tipo de residuos se generarán en casos de emergencia al requerir la maquinaria un servicio en el área del proyecto. Si ocurre lo anterior, se colocará una charola debajo de la maquinaria para evitar contaminar el suelo.

Se colocarán cubetas con tapa y la leyenda del tipo de residuo que contiene y categoría CRETIB, se ubicarán en la zona de la criba donde ya se tiene un almacén de residuos peligrosos.

El almacén temporal de residuos peligrosos se ubica a 650 mts al noroeste de la Loma de Rodriguera, Culiacán, Sinaloa

- **Aguas residuales:** Se tendrá una letrina móvil para instalarla cerca del área del proyecto, esta se moverá de lugar conforme avanza el proyecto. La empresa contratada para el arrendamiento de la letrina le dará mantenimiento, las aguas residuales las descargarán en un colector de una red municipal de alcantarillado sanitario.

**Costo de la medida mensual:**

<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>IMPORTE</b>
RENTA DE LETRINA MOVIL	1	\$1,500.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$1,500.00</b>

**RESUMEN DE LOS COSTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION:**

<b>CONCEPTO</b>	<b>IMPORTE</b>
<i>Personal para recolección de basura, camión recolector de basura y elaboración de letreros de advertencia</i>	\$14,800.00
<i>Elaboración de charolas y lonas para cubrir material cargado</i>	\$2,500.00
<i>Renta de pipa de riego y moto conformadora para caminos</i>	\$69,000.00
<i>Elaboración y colocación de letrero con nombre de banco y autorizaciones</i>	\$2,000.00
<i>Renta de letrina</i>	\$90,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$175,800.00</b>

**VI.2. Impactos residuales**

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedara incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas de mitigación que se proponen en un estudio de impacto ambiental, solo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, o bien porque otras dependen en gran medida de como se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse solo aquellas medidas correctivas o de mitigación que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

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

Los impactos residuales por este tipo de actividad son los siguientes:

**Residuos:**

- a) **Sólidos:** estos se acumularán y se dispondrán en el relleno sanitario para su confinación.
- b) **Aceite usado, grasas:** en caso de presentarse una emergencia mecánica serán recolectados en recipientes, para ser recogidos y dispuestos por una empresa autorizada por SEMARNAT y PROFEPA.
- c) **Aguas residuales:** las aguas residuales generados por el uso de letrina móvil serán manejados por la misma empresa que dará el servicio de mantenimiento, esto las descargan en un colector de la red municipal de alcantarillado sanitario.

CAPITULO VII  
*PRONOSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACION DE  
ALTERNATIVAS*

## VII. Pronostico ambiental y en su caso, evaluación de alternativas.

### VII.1. Pronósticos del escenario.

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, se realiza una proyección en la que ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos.

Este escenario considerara la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Considerando que el uso del suelo en el banco de materiales presenta alteraciones en los factores ambientales por el uso agrícola, criba y caminos rústicos de tierra, las modificaciones al entorno que se han identificado son:

<b>Escenario sin proyecto, con proyecto y con medidas de mitigación por componente ambiental</b>			
<b>Componente ambiental</b>	<b>Sin proyecto</b>	<b>Con proyecto</b>	<b>Con proyecto y medidas de mitigación</b>
<b>Suelo</b>	El uso del suelo ha sido modificado por las actividades agrícolas y ganaderas, presenta una erosión ligera	La conformación de terrazas y talud del río evitara la erosión del suelo por la acción del viento y agua.	El trabajo de extracción de materiales será en época de estiaje para evitar la erosión de la terraza y talud. El mantenimiento periódico de la maquinaria y camiones evitara derrame de contaminantes. La aplicación de las medidas de mitigación no tendrá impactos residuales y buen estado de conservación.
<b>Aire</b>	Las emisiones de gases y polvos a la atmosfera por el tránsito vehicular existente en el lugar,	La modificación de la calidad del aire será temporal, ya que la zona presenta una	Con la medida de mitigación, de mantenimiento periódico de la maquinaria y

	por las actividades que se realizan de extracción de materiales.	circulación del aire favorable, que permite la disipación de las partículas a la atmosfera.	vehículos, las emisiones estarán controladas. El riego de agua en las vías de acceso también reducirá las dispersiones de las partículas.
<b>Agua</b>	Se seguirán presentando inundaciones en las zonas aledañas del río debido a azolvamiento que presenta el cauce natural de este.	Se hará limpieza del banco lo que eliminará la filtración de lixiviados al suelo por la descomposición de la basura que los pobladores vecinos acostumbran a desechar. Se rectifica el canal de estiaje y el agua del río es conducida adecuadamente e irriga la totalidad del cauce.	Se instalarán contenedores de basura que generen los trabajadores y letrina móvil. La conducción del agua será bien definida lo que evitará la erosión de los terrenos colindantes y la profundidad del cauce será uniforme, lo que significa que no habrá zonas con pozos.
<b>Flora</b>	Este factor ambiental se ha visto afectado por el desarrollo agrícola y ganadera en la zona.	Se afectará la escasa flora existente dentro del polígono que está constituida por vegetación acuática.	El tipo de vegetación presente en el sistema ambiental del proyecto son anuales y de fácil propagación por lo que no es necesario reforestar. La extracción de materiales se llevará a cabo paulatinamente en secciones uniformes y tramos continuos.
<b>Fauna</b>	Fauna silvestre perturbada por la actividad antropológica que se realiza en la zona.	Con el tráfico vehicular en la zona se ahuyentará temporalmente la fauna terrestre.	Al término del proyecto se recuperará el hábitat de la fauna silvestre que por

			proceso natural será repoblada.
--	--	--	---------------------------------

## VII.2. Programa de vigilancia ambiental.

La función básica del programa de vigilancia ambiental es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el estudio de impacto ambiental. Incluye la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

- a) **Objetivos:** identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos, los indicadores previamente seleccionados y proponer medidas de mitigación cuando se requiera y no estén contempladas, así como darles seguimiento a las medidas de mitigación propuestas.
- b) **Levantamiento de información:** la información se obtendrá una vez al mes, se tendrá una lista de control de los indicadores ambientales y con esto se elaborará una base de datos.
- c) **Interpretación de la información:** la información mensual obtenida se evaluará el sistema ambiental.
- d) **Retroalimentación de resultados:** Evaluada la información se valorará la eficiencia de las medidas de mitigación que se están aplicando y en caso de ser necesario se mejoraran el programa de vigilancia ambiental.

El programa se estará llevando a cabo en las etapas del proyecto: Preparación del sitio, operación y mantenimiento, abandono del proyecto.

### VII.3. Conclusiones

El proyecto “**EXTRACCION DE MATERIALES PETREOS EN EL ARROYO LA BEBELAMA, CULIACAN, SINALOA**”, tiene como objetivo principal la extracción de materiales pétreos en el arroyo para su comercialización y darle continuidad hidráulica a su corriente natural.

El llevar a cabo el proyecto generara un total de 31 impactos ambientales, siendo **16 adversos no significativos** y **15 benéficos (14 benéfico significativo y 1 benéfico)**.

Los principales componentes ambientales que estarán relacionados con el proyecto y sus medidas de mitigación son las siguientes:

1. **Funcionamiento hidráulico:** La ampliación del cauce del arroyo ayudara a que se reduzca el área de inundación presente en el lugar, ya que afecta cuando se presentan avenidas máximas extraordinarias afectan a las zonas agrícolas adjuntas al arroyo La Bebelama.

La medida de mitigación que se propone realizar trazos uniformes lo que permitirá se incremente la capacidad hidráulica de la corriente y mejore las condiciones productivas de terrenos aledaños, mediante acciones de retiro de azolve y maleza del propio cauce, con esto favorecerá la seguridad de terrenos y de los propios habitantes.

2. **Flora:** La extracción de materiales provocara el retiro de la escasa vegetación presente en el polígono.

El tipo de vegetación presente en el sistema ambiental del proyecto son anuales y de fácil propagación por lo que no es necesario reforestar.

3. **Fauna:** la fauna que se observó en el área del proyecto se ha adaptado a las acciones antropogénicas presentes en el lugar, sin embargo, la remoción que se realizara de la vegetación hará que esta migre a otros lugares.

El tipo de vegetación presente en el sistema ambiental del proyecto son anuales y de fácil propagación por lo que no es necesario reforestar.

4. **Aire:** Se generarán emisiones de gases de combustión por el transito de la maquinaria que se utilizara, asi como dispersión de partículas de polvo.

El mantenimiento periódico de la maquinaria y vehículos automotores asi como cubrir el material con lona al momento de transportarse, será la medida de mitigación que se realizará para minimizar este impacto.

El llevar a cabo el proyecto generara beneficios ambientales, económicos y sociales:

- a) Ambientales: ofrecerá continuidad hidráulica de la corriente del arroyo que evitara la formación de fosas respetando longitud de tramo, ancho de plantilla, talud de corte y profundidad de los tramos, que evitara inundaciones a las poblaciones aledañas. Se recuperará el hábitat de la flora y fauna de la vegetación riparia.
- b) Económicos: con la ejecución de proyecto se estará generando empleo a los residentes de los poblados cercanos al este.
- c) Sociales: el cauce del arroyo mantendrá su corriente natural y la población tendrá un área de recreo familiar.

Por lo anterior, la realización del proyecto es viable económica, ambiental y socialmente.

*CAPITULO VIII*

*IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y  
ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION  
SEÑALADA EN LAS INFRACCIONES ANTERIORES.*

## **VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.**

### **VIII.1. Formatos de presentación**

De acuerdo con el artículo 19 del reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se presenta:

1. Dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio se entrega grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que es presentado en formato Word.
2. Se integra un resumen de la manifestación de impacto ambiental que no excederá de 20 cuartillas en dos ejemplares, asimismo grabado en memoria magnética en formato Word.

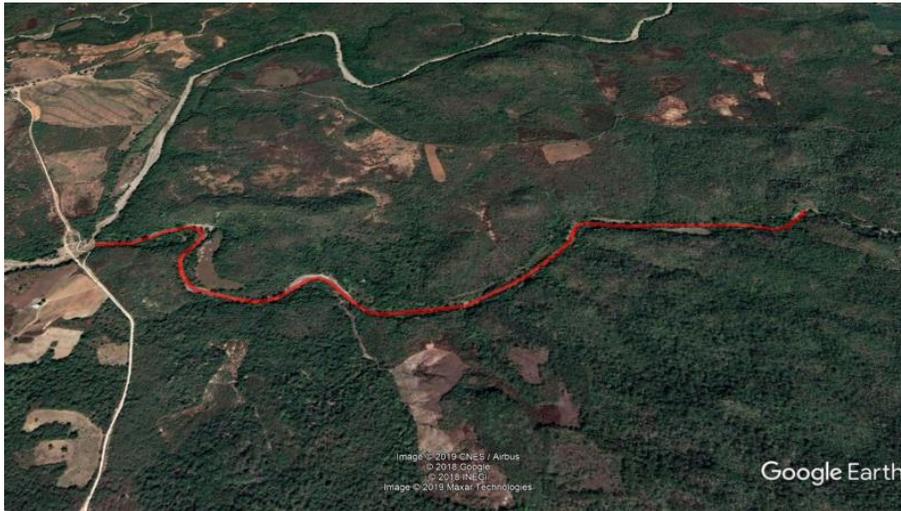
#### **VIII.1.1. Planos definitivos**

Se anexan planos del proyecto “**EXTRACCION DE MATERIALES PETREOS EN EL ARROYO LA BEBELAMA, CULIACAN, SINALOA**” firmados y sellados por el área técnica de la COMISION NACIONAL DEL AGUA.

Los planos contienen la siguiente información:

- a) **Ubicación.**
- b) **Nombre y firmas de la quien elaboro, reviso y autorizo.**
- c) **Fecha de elaboración.**
- d) **Coordenadas geográficas, escala gráfica y numérica.**
- e) **Datos de área a extraer, volumen de material de corte y volumen de material relleno a volteo.**

### VIII.1.2. Fotografías



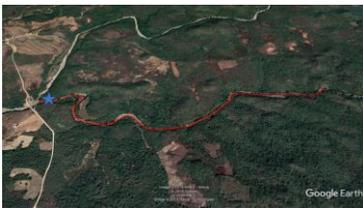
No.1. Polígono del proyecto.



No.2. Instrumento utilizado para el levantamiento topográfico.



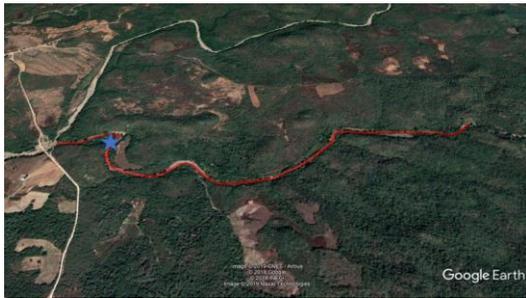
No.3. Área del proyecto.



Croquis de ubicación No.3



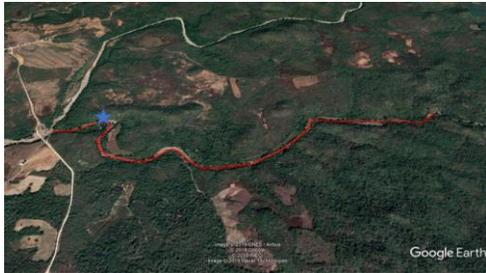
No.4. Área del proyecto.



Croquis de ubicación No.4.



No.5. Vegetación en el área del proyecto.



Croquis de ubicación No.5.

### VIII.1.3. Videos

Sin anexar.

### VIII.1.4. Listas de flora y fauna

#### FLORA:

A continuación, listado de árboles en el área del proyecto:

ARBOLES		
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Iza	Sapium lateriflorum	Euphorbiaceae

Del estrato arbustivo los siguientes:

ARBUSTOS		
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Vinolo	Acacia cochliacantha	Leguminosae
Lata	Hymenoclea monogyra	Asteraceae
Vinorama	Acacia farnesiana	Leguminosae
Flor de castilla	Cryptostegia grandiflora	Asclepidaceae

Vegetación herbácea en el área del proyecto:

HIERBAS		
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Malva	Abutilon grandidentatum	Malvaceae
Jarilla	Ludwigia octovalvis	Onagraceae

#### FAUNA:

##### Mamíferos

<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>	<i>ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001</i>
<i>Mapache</i>	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna
<i>Liebre</i>	<i>Lepus alleni</i>	Ninguna

**Reptiles**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>ESTATUS</b> <b>NOM-059-SEMARNAT-2001</b>
Guico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Ninguna

**Aves**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>ESTATUS</b> <b>NOM-059-SEMARNAT-2001</b>
Tortolita	<i>Columbia talpacoti</i>	Ninguna
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Ninguna
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ninguna

**VIII.2. Otros anexos****a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.**

1. Carta de bajo protesta de decir verdad.
2. Dictamen técnico de factibilidad del proyecto emitido por la Comisión Nacional del Agua.
3. Copia de la credencial de elector del promovente.
4. Formato de pago.

**b) Cartografía consultada (INEGI, secretaria da marina, secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, etcétera), copia legible y escala original.**

Para la realización del presente estudio se utilizaron los programas “mapa digital de México y el simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL)”, ambos disponibles de manera gratuita en la página [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx).

Para la descripción del medio natural se consulto el prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Culiacán, Sinaloa. Año 2009, mapa digital de México y el simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL), ambos disponibles de manera gratuita en la página [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

**c) Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el numero o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleadas.**

No se utilizaron.

**d) Imágenes de satélite (opcional)**

Las imágenes de satélite utilizados fueron tomadas de Google earth, con fecha de 27 de junio de 2018.

**e) Resultado de análisis de laboratorio (cuando sea el caso). Entregar copia legible de los resultados del análisis de laboratorio que incluya el nombre del laboratorio y el del responsable técnico del estudio. Así mismo, copia simple del certificado en caso de que el laboratorio cuente con acreditación expedida por alguna entidad certificadora autorizada.**

No se requirieron análisis de laboratorio.

**f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizaran en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso, de que la(s) técnica(s) o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo.**

El día 10 de julio de 2019, se hizo un recorrido de campo por todo el predio y en terrenos colindantes, para comprobar si las condiciones ambientales descritas en la bibliografía consultada se mantienen, de manera general los tipos y características de flora, fauna, suelo y agua. El recorrido se hizo a pie.

Después del recorrido se procedió a realizar la caracterización ambiental del polígono de construcción, con el apoyo de la información recabada y se obtuvo los siguientes resultados:

▪ **Muestreo de flora:**

Para identificar y describir la vegetación se utilizó el siguiente material y equipo:

Cartas topográficas, binoculares, cinta diamétrica, libreta, pluma, laptop, cámara fotográfica digital.

**Diseño de muestreo**

Debido a que la mayoría de la vegetación esta en manchones y corresponde a vegetación riparia, se realizo un conteo directo de cada uno de los arboles existentes al interior del predio.

Se censaron todos los individuos que se encontraron en el área del polígono del proyecto con vegetación, obteniendo datos de diámetro a la altura del pecho (DAP) con una cinta diamétrica y la altura de las especies de plantas (árboles y arbustos) naturales del sitio.

Particularmente, a las herbáceas se realizó muestreo donde se considero su existencia como escasa o abundante; a la vez se tomaron los datos necesarios para su identificación, principalmente fotografías en diferentes ángulos de la vegetación existente en el área de estudio y sistema ambiental.

Adicional se llevo a cabo la elaboración de un listado, con datos de las especies y su composición florístico.

La identificación de la flora del predio, se realizó usando la siguiente bibliografía: Clave para Familias (Magnoliophytas) de México "FAMEX" (Villaseñor, J.L. y M. Murguía, 1993); Flora de México (Standley, 1961); Claves y manuales para la identificación de vegetación de México (Rzedowski, 1978); Semillas de Plantas Leñosas y Anatomía Comparada (Niembro, 1989); Árboles y Arbustos útiles de México (Niembro, 1990); Catalogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas (Martínez, M., 1994) y Catalogo de Cactáceas mexicanas (Guzmán, U., Arias, S., Dávila, P., 2003).

▪ **Muestreo de fauna.**

Durante el recorrido polígono del proyecto, se realizaron observaciones directas e indirectas para el reconocimiento de los vertebrados terrestres, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

Se realizó entrevista a los pobladores sobre la fauna observada y determinar la interacción de la población con el área del proyecto.

Para determinar las categorías de riesgo de las especies de flora y fauna registradas, se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies nativas de México y flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio -Lista de especies en riesgo.

**g) Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etcétera) y listas de flora y fauna (nombre científico y nombre común que se emplea en la región de estudio).**

Se realizaron estudios topográficos para determinar volumen total de material de corte y el volumen de material de relleno a volteo, se utilizó

instrumento GPS SOKKIA GSR2700ISX en el campo y el programa AutoCAD 2015 versión 2008 para la interpretación de los datos.

El listado de la flora y fauna identificada para el área de estudio se incluye en el texto de la MIA-P.

- h) Explicación de modelos matemáticos que incluyan sus supuestos o hipótesis, así como verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo (cuando sea el caso).**

No se utilizaron análisis estadísticos, para demostrar el comportamiento ambiental de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

- i) Análisis estadísticos. Explicara de manera breve el tipo de prueba estadística empleada e indicar si existen para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos.**

No se utilizaron análisis estadísticos, para demostrar el comportamiento ambiental de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

### **VIII.3. Glosario de términos**

**Acuífero:** Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

**Aguas nacionales:** son aquellas referidas en el párrafo quinto de artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

**Aguas residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, domestico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuaria, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellos.

**Almacén temporal de residuos peligrosos:** Lugar donde se guardan temporalmente residuos peligrosos.

**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.

**Comisión Nacional del Agua:** Órgano Administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

**Contaminación:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

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

**Descarga:** La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales aun cuerpo receptor.

**Desmonte:** Remoción de a vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

**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.

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

**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 oficiales mexicanas:** Son las regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias normalizadoras de México a través de los Comités Consultivos Nacionales de Normalización.

**Manejo:** Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

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

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales

existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;

**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.

**SEMARNAT:** La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**Servicios ambientales:** Los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano;

**Uso:** Aplicación del agua a una actividad que implique el consumo, parcial o total de este recurso.

**Uso agrícola:** La aplicación de agua nacional para el riego destinado a la producción agrícola y a preparación de esta para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

**Uso doméstico:** Para efectos del artículo 3° fracción XI de la "Ley", la utilización de agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa.

**Uso 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.

**Vegetación:** es la cobertura de plantas salvajes o cultivadas que crecen espontáneamente sobre una superficie de suelo o en un medio acuático.

## BIBLIOGRAFIA

- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones Marinas Prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coordinadores.). 1998. *Regiones hidrológicas prioritarias*. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- CNA (1992), *Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos*, D.F. México.
- Gómez Orea, D., Gómez Villarino, María Teresa, 2013. *Evaluación de impacto ambiental*. Mundi-prensa. España
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. *Censo general de población y vivienda*. Culiacán, Sinaloa. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. *Estudio hidrológico del estado de Sinaloa*, Culiacán, Sinaloa. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del estado de Sinaloa (2010). *Anuario estadístico de estado de Sinaloa*, Culiacán, Sinaloa. México.
- Instituto nacional de estadística, geografía e informática (INEGI). SIATL 2.2 *Simulador de flujos de aguas de cuencas hidrográficas*.
- Norma oficial mexicana. Nom-041-semarnat-1993.

- Norma oficial mexicana. Nom-059-semarnat-2010.
- Norma oficial mexicana. Nom-045-semarnat-2006.
- Norma oficial mexicana. Nom-080-semarnat-1994.
- Página web del H. Ayuntamiento de Culiacán, Sinaloa.
- Pagina web de consejo nacional de la biodiversidad (CONABIO).
- SEMARNAT. SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental).
- Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Culiacán, Sinaloa. Clave geoestadística 25006 2009.
- 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.
- SEMARNAT. SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental)