



PRESENTA LA SIGUIENTE:

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**



Relativo al Proyecto “**Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**”, colindante aguas abajo de la Presa Derivadora Amata en el Río San Lorenzo, Municipio de Cosalá, Estado de Sinaloa.

**Culiacán, Sin. Julio del 2021**

<b>INDICE</b>	<b>PAG.</b>
RESUMEN EJECUTIVO	I-XV
CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	5
I.1 Proyecto	6
I.1.1. Nombre del Proyecto.	6
I.1.2. Ubicación del Proyecto.	6
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.	8
I.1.4. Presentación de la documentación legal.	9
I.2. Promovente	10
I.2.1. Nombre o razón social.	10
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.	10
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.	10
I.2.4. Domicilio para oír y recibir notificaciones.	10
I.3. Responsable del estudio de impacto Ambiental.	10
I.3.1. Nombre o razón social.	10
I.3.2. Registro Federal De Contribuyentes.	10
I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio.	10
I.3.4. Dirección del Responsable del estudio.	11
CAPITULO II. DESCRIPCION DEL PROYECTO	12
II.1 Información general del Proyecto	13
II.1.1 Naturaleza del Proyecto	13
II.1.2. Selección del sitio	18
II.1.3. Ubicación física del proyecto	19
II.1.4. Inversión requerida.	21
II.1.5. Dimensiones del proyecto.	23
II.1.6. Usos actual del suelo y/o cuerpo de agua.	26
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	27
II.2 Características particulares del Proyecto	28
II.2.1. Programa de trabajo	28
II.2.2. Preparación del sitio	30
II.2.3. Descripción de obras asociadas al Proyecto	30
II.2.4. Etapa de construcción	31
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	31
II.2.6. Descripción de obras asociados al proyecto	32
II.2.7. Etapa de abandono del sitio.	32
II.2.8. Utilización de explosivos	32
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, Líquidos y emisiones a la atmósfera.	32
2.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición Adecuada de los residuos.	35

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

<b>CAPITULO III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLE EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DEL SUELO.</b>	<b>36</b>
III.1. Planes de ordenamiento ecológico del territorio	37
III.2. Planes y programas de desarrollo urbano estatales, municipales o En su caso del centro de población.	43
III.3. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de Restauración ecológica.	45
III.4. Normas oficiales mexicanas	45
III.5. Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas	48
III.6. Bandos y reglamentos municipales	48
III.7. Leyes	49
<b>CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN EL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.</b>	<b>65</b>
IV.1 Delimitación del área de estudio	66
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	73
IV.2.1 Aspectos abióticos	73
IV.2.2 Aspectos bióticos	81
IV.2.3 Paisaje	98
IV.2.4 Aspectos socioeconómico	99
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	108
<b>CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</b>	<b>113</b>
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	114
V.1.1. Indicadores de impacto	115
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto	116
V.1.3. Criterios y metodología de evaluación	118
V.2.1 Criterios	118
V.1.4. Identificación, evaluación y jerarquización de los impactos ambientales.	120
V.3. Evaluación general de los impactos ambientales.	125
<b>CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</b>	<b>128</b>
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental	129
VI.2. Impactos residuales	133
<b>CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.</b>	<b>134</b>
VII.1. Pronóstico del escenario	135
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental	135
VII.3. Conclusiones	138

**MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

CAPITULO VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS Y ELEMENTOS  
TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA. 141

BIBLIOGRAFÍA 157

**ANEXOS:**

**ANEXO 1**

PLANO DE POLIGONO  
PLANO DE APROVECHAMIENTO POR ETAPAS  
PLANO DE SECCIONES

**ANEXO 2**

FACTIBILIDAD TECNICA DE CONAGUA

**ANEXO 3**

ESCRITURA PUBLICA No. 5,468  
ESCRITURA PUBLICA No. 5,337  
RFC DE INGENIERO Y EQUIPOS MECANICOS, S. A. DE C. V.  
IDENTIFICACION OFICIAL DE JOSE HUGO ELIZALDE LEON

**ANEXO 4**

REGISTRO DE COSTAS Y BOSQUES SUSTENTABLES, S. C.  
CEDULA PROFESIONAL DEL BIOL. RENE SAUCEDA LOPEZ

**ANEXO 5**

PRONOSTICO DEL ESCENARIO AMBIENTAL

**CAPITULO I**

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

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

### I.1.- Proyecto.

#### I.1.1.- Nombre del proyecto.

**Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata.**

#### I.1.2.- Ubicación del Proyecto.

El Predio, donde se pretende aprovechar un banco de materiales pétreos se localiza aguas abajo de la Presa Derivadora Amata, sobre el cauce del Río San Lorenzo, ubicación que se muestra en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se indica la macro localización del Proyecto.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



Mapa de google earth, donde se indica la micro localización del Proyecto.

El eje longitudinal del Banco de Material que se pretende aprovechar es de **2,000.00 m** de longitud y tiene las coordenadas extremas siguientes: (Ver Plano de Polígono en el **Anexo 1**)

Coordenadas UTM Extremas		
	X	Y
Inicio (V46)	304,794.656	2,711,986.406
Fin (V68)	304,003.591	2,711,244.550

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



Mapa de google earth, donde se indica el eje del banco de material (línea blanca).

### I.1.3.- Tiempo de vida útil del proyecto

- Duración total (incluye todas las etapas).

El aprovechamiento del Banco de Material se realizará en **4 Etapas**, las cuales se indican en la tabla siguiente: (Ver Plano de Polígono en el **Anexo 1**)

Etapas	Volumen Corte (m <sup>3</sup> )	Volumen Terraplén (m <sup>3</sup> )	Superficie (m <sup>2</sup> )
1	12,384.74	-	14,126.30
2	12,55.60	4.17	16,015.54
3	13,291.96	-	16,368.94
4	11,931.40	-	8,110.03
<b>Total</b>	<b>50,463.70</b>	<b>4.17</b>	<b>54,620.81</b>
<b>Volumen Total de Extracción</b>		<b>50,467.87</b>	

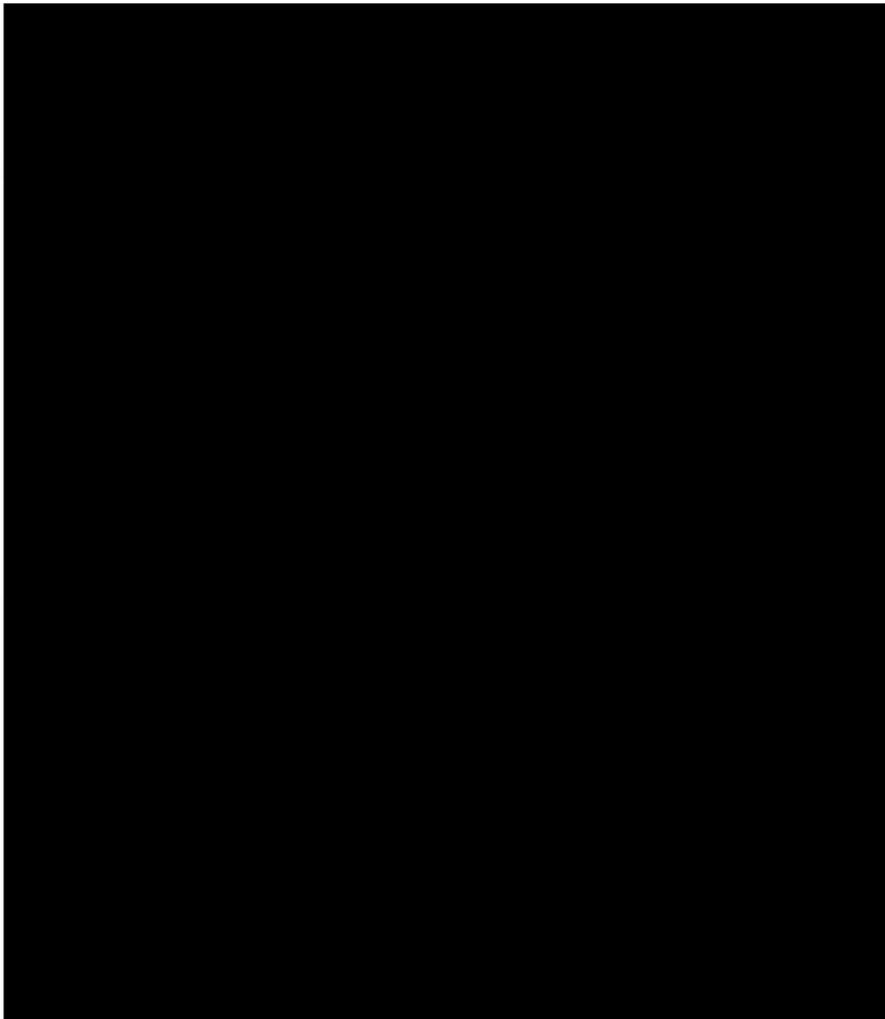
## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

- En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión ¿qué etapa cubre el estudio que se presenta a evaluación?

El aprovechamiento del material pétreo se realizará en una sola etapa, es decir, desde que inicie la extracción del material no se interrumpirá la operación hasta la terminación del volumen que se está solicitando en aprovechamiento.

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

Se adjunta en el **Anexo 2**, la **Factibilidad Técnica** que la Comisión Nacional del Agua otorgó mediante el Oficio No. BOO.808.08.-00041, de la cual se inserta a continuación una copia:



**I.2.- Promovente.**

**I.2.1.- Nombre o razón social.**

[REDACTED]

[REDACTED]

**I.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes del promovente.**

[REDACTED]

**I.2.3.- Nombre y cargo del representante legal.**

[REDACTED]

[REDACTED]

**I.2.4.- Domicilio para oír y recibir notificaciones.**

[REDACTED]

**I.3.- Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.**

**I.3.1.- Nombre o razón social**

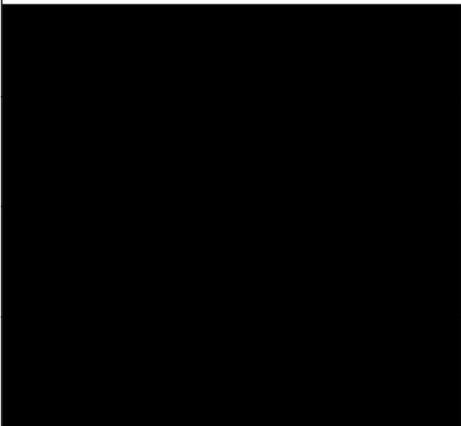
[REDACTED]

**I.3.2.- Registro Federal de Contribuyentes o CURP**

[REDACTED]

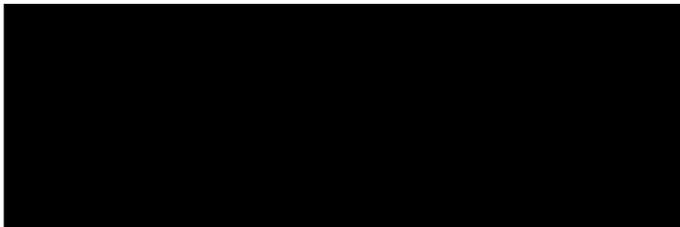
**I.3.3.- Nombre del responsable técnico del estudio.**

**MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

PERSONAL PARTICIPANTE	FIRMA
	

Se adjunta en el **Anexo 4**, copia de la cédula profesional del   


**I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.**



**CAPITULO II**

**DESCRIPCION DE LA OBRA O LA ACTIVIDAD  
PROYECTADA**

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

### II.1. Información general del proyecto.

#### II.1.1.- Naturaleza del proyecto.

El Proyecto consiste en la extracción de material pétreo en greña en un tramo de **2,000.00 m**, aguas debajo de la Presa Derivadora Amata, sobre el cauce del Río San Lorenzo y a **3.6 km** aguas arriba del poblado de Santa Cruz de Ayala en el municipio de Cosalá.

El eje longitudinal del Banco de Material es de **2,000.00 m** y las secciones tendrán un ancho de desde los 15 metros hasta los 40 metros.

La superficie de aprovechamiento será de **54,620.81 m<sup>2</sup>**, con un potencial de extracción de **50,467.87 m<sup>3</sup>** en un periodo mínimo de **4 años**. (Ver Plano de Polígono en el **Anexo 1**).

El Predio que comprende el banco de material pétreo se encuentra delimitado por las coordenadas siguientes:

Cuadro de construcción con coordenadas UTM del polígono de extracción.

CUADRO DE CONSTRUCCION (POLÍGONO GENERAL)						
LADO		DISTANCIA (m)	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	304 785.091	2 711 998.237
1	2	114.587	SW 51°05'46.13"	2	304 695.919	2 711 926.274
2	3	96.464	SW 67°24'16.35"	3	304 606.860	2 711 889.211
3	4	56.156	SW 82°02'50.45"	4	304 551.244	2 711 881.441
4	5	33.385	NW 55°42'20.49"	5	304 523.663	2 711 900.252
5	6	63.194	NW 22°13'34.60"	6	304 499.759	2 711 958.750
6	7	77.069	NW 10°40'44.55"	7	304 485.477	2 712 034.484
7	8	89.787	NW 27°17'27.35"	8	304 444.309	2 712 114.277
8	9	83.234	NW 20°14'31.10"	9	304 415.511	2 712 192.371
9	10	47.756	NW 17°23'31.00"	10	304 401.237	2 712 237.944
10	11	55.772	NW 35°04'21.29"	11	304 369.189	2 712 283.588
11	12	38.449	NW 68°59'47.34"	12	304 333.295	2 712 297.370
12	13	88.119	SW 84°22'53.89"	13	304 245.599	2 712 288.743
13	14	98.791	SW 70°23'20.22"	14	304 152.539	2 712 255.585
14	15	75.516	SW 42°01'11.36"	15	304 101.989	2 712 199.483
15	16	203.302	SW 18°32'58.28"	16	304 037.314	2 712 006.743
16	17	65.414	SW 06°06'39.44"	17	304 030.350	2 711 941.700
17	18	80.863	SE 12°23'23.54"	18	304 047.700	2 711 862.721
18	19	108.236	SE 20°27'11.00"	19	304 085.523	2 711 761.308
19	20	258.856	SW 02°42'04.78"	20	304 073.323	2 711 502.740
20	21	152.344	SW 13°35'41.53"	21	304 037.514	2 711 354.664
21	22	114.223	SW 24°29'59.59"	22	303 990.146	2 711 250.725

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

22	23	29.584	SE 65°19'50.56"	23	304 017.031	2 711 238.377
23	24	119.089	NE 24°50'04.74"	24	304 067.048	2 711 346.454
24	25	157.944	NE 13°25'11.36"	25	304 103.705	2 711 500.085
25	26	268.133	NE 02°21'05.82"	26	304 114.707	2 711 767.993
26	27	112.490	NW 20°14'09.46"	27	304 075.798	2 711 873.540
27	28	72.656	NW 19°45'09.45"	28	304 051.243	2 711 941.920
28	29	61.865	NE 08°49'53.96"	29	304 060.741	2 712 003.052
29	30	195.047	NE 19°50'08.96"	30	304 126.926	2 712 186.527
30	31	60.364	NE 43°23'50.39"	31	304 168.399	2 712 230.388
31	32	91.189	NE 70°41'26.89"	32	304 254.459	2 712 260.541
32	33	79.636	NE 82°41'08.96"	33	304 333.447	2 712 270.679
33	34	24.444	SE 67°21'30.08"	34	304 357.007	2 712 261.269
34	35	41.507	SE 34°49'26.76"	35	304 379.710	2 712 227.196
35	36	43.760	SE 19°35'47.09	36	304 394.387	2 712 185.970
36	37	86.387	SE 22°21'40.02	37	304 427.253	2 712 106.079
37	38	86.311	SE 25°05'29.39"	38	304 463.854	2 712 027.913
38	39	74.180	SE 09°18'02.16"	39	304 475.843	2 711 954.709
39	40	73.081	SE 17°54'07.38"	40	304 498.307	2 711 885.166
40	41	28.483	SE 44°55'53.43"	41	304 518.423	2 711 865.001
41	42	35.184	SE 68°05'06.18"	42	304 551.065	2 711 851.870
42	43	64.555	NE 82°18'12.63"	43	304 615.038	2 711 860.515
43	44	106.599	NE 67°34'55.15"	44	304 713.581	2 711 901.168
44	45	116.637	NE 50°59'48.80"	45	304 804.221	2 711 974.575
45	1	30.428	NW 38°57'14.12"	1	304 785.091	2 711 998.237
<b>SUPERFICIE = 54,620.81 m<sup>2</sup></b>						

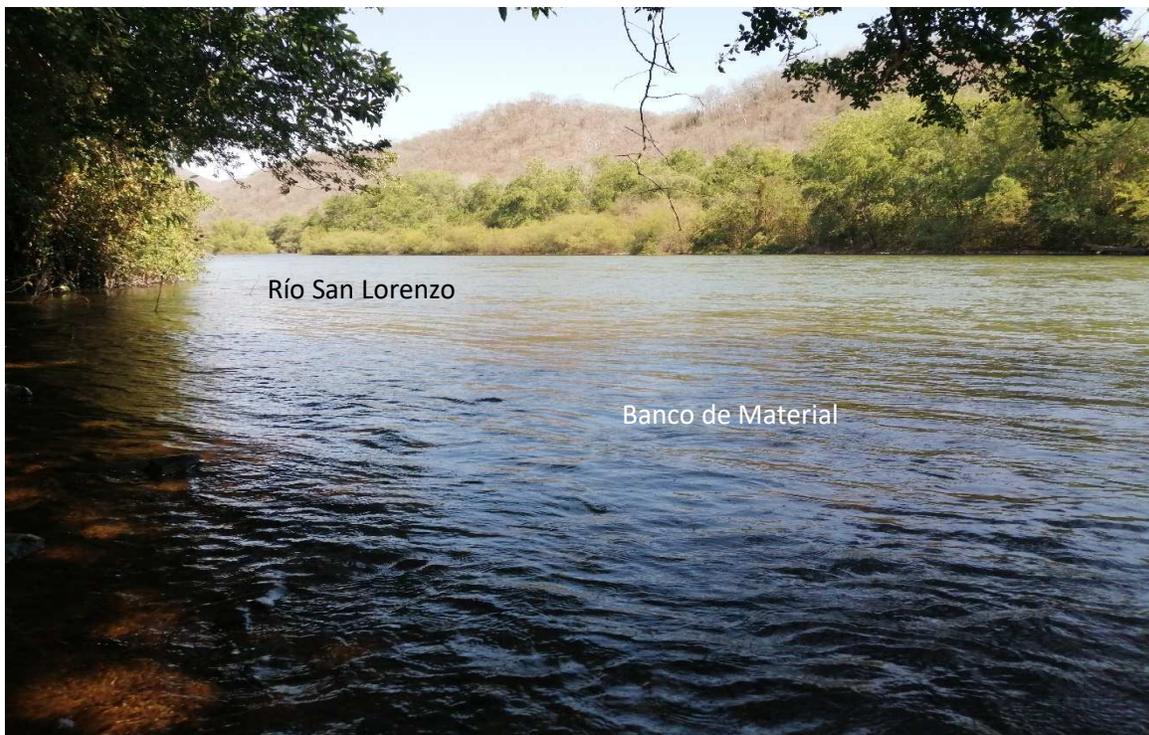
La extracción del material pétreo se llevará a cabo conforme a los lineamientos establecidos por CONAGUA la cual otorgo la carta de factibilidad misma que se adjunta en el **Anexo 2**.

Del área del Proyecto se aprovechará única el material pétreo, el cual será extraído con una excavadora 330 CL y tendrá un fin comercial.

El Proyecto, contempla la extracción y aprovechamiento de material pétreo, producto del intemperismo de las rocas formadas y arrastradas en grandes volúmenes dependiendo de las avenidas máximas extraordinarias y que son depositadas en el cauce el río; el proyecto ayudara a que el azolvamiento sea menor y por lo tanto el río tenga una mejor capacidad hidráulica.

Al momento de realizar la presente manifestación de impacto ambiental, el Predio no presenta ningún uso, como se puede observar en las fotos siguientes:

**MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**



Fotografías donde se aprecia que el sitio no presenta ningún uso.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

Los cuadros de construcción de las áreas de los volúmenes de extracción para cada año (Etapas) se describen a continuación: **(Ver Plano de Aprovechamiento por Etapas en el Anexo 1)**

CUADRO DE CONSTRUCCION (PRIMERA ETAPA)						
LADO		DISTANCIA (m)	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				20	304 073.323	2 711 502.740
20	21	152.344	SW 13°35'41.53"	21	304 037.514	2 711 354.664
21	22	114.223	SW 24°29'59.59"	22	303 990.146	2 711 250.725
22	23	29.584	SE 65°19'50.56"	23	304 017.031	2 711 238.377
23	24	119.089	NE 24°50'04.74"	24	304 067.048	2 711 346.454
24	25	157.944	NE 13°25'11.36"	25	304 103.705	2 711 500.085
25	F	198.863	NE 02°21'05.82"	F	304 111.864	2 711 698.780
F	E	29.259	NW 87°28'35.78"	E	304 082.633	2 711 700.068
E	20	197.548	SW 02°42'04.78"	20	304 073.323	2 711 502.740
<b>SUPERFICIE = 14,126.30 m<sup>2</sup></b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION (SEGUNDA ETAPA)						
LADO		DISTANCIA (m)	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				14	304 152.539	2 712 255.585
14	15	75.516	SW 42°01'11.36"	15	304 101.989	2 712 199.483
15	16	203.302	SW 18°32'58.28"	16	304 037.314	2 712 006.743
16	17	65.414	SW 06°06'39.44"	17	304 030.350	2 711 941.700
17	18	80.863	SE 12°23'23.54"	18	304 047.700	2 711 862.721
18	19	108.236	SE 20°27'11.00"	19	304 085.523	2 711 761.308
19	E	61.308	SW 02°42'04.78"	E	304 082.633	2 711 700.068
E	F	29.259	SE 87°28'35.78"	F	304 111.864	2 711 698.780
F	26	69.271	NE 02°21'05.82"	26	304 114.707	2 711 767.993
26	27	112.490	NW 20°14'09.46"	27	304 075.798	2 711 873.540
27	28	72.656	NW 19°45'09.45"	28	304 051.243	2 711 941.920
28	29	61.865	NE 08°49'53.96"	29	304 060.741	2 712 003.052
29	30	195.047	NE 19°50'08.96"	30	304 126.926	2 712 186.527
30	31	60.364	NE 43°23'50.39"	31	304 168.399	2 712 230.388
31	D	13.783	NE 70°41'26.89"	D	304 181.407	2 712 234.945
D	C	29.132	NW 19°35'58.98"	C	304 171.635	2 712 262.389
C	14	20.272	SW 70°23'20.22"	14	304 152.539	2 712 255.585
<b>SUPERFICIE = 16,015.54 m<sup>2</sup></b>						

**MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

CUADRO DE CONSTRUCCION (TERCERA ETAPA)						
LADO		DISTANCIA (m)	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				4	304 551.244	2 711 881.441
4	5	33.385	NW 55°42'20.49"	5	304 523.663	2 711 900.252
5	6	63.194	NW 22°13'34.60"	6	304 499.759	2 711 958.750
6	7	77.069	NW 10°40'44.55"	7	304 485.477	2 712 034.484
7	8	89.787	NW 27°17'27.35"	8	304 444.309	2 712 114.277
8	9	83.234	NW 20°14'31.10"	9	304 415.511	2 712 192.371
9	10	47.756	NW 17°24'31.00"	10	304 401.237	2 712 237.944
10	11	55.772	NW 35°04'21.29"	11	304 369.189	2 712 283.588
11	12	38.449	NW 68°59'47.34"	12	304 333.295	2 712 297.370
12	13	88.119	SW 84°22'53.89"	13	304 245.599	2 712 288.743
13	C	78.519	SW 70°23'20.22"	C	304 171.635	2 712 262.389
C	D	29.132	SE 19°35'58.98"	D	304 181.407	2 712 234.945
D	32	77.406	NE 70°41'26.89"	32	304 254.459	2 712 260.541
32	33	79.636	NE 82°41'08.96"	33	304 333.447	2 712 270.679
33	34	24.444	SE 67°21'30.08"	34	304 356.007	2 712 261.269
34	35	41.507	SE 34°49'26.76'	35	304 379.710	2 712 227.196
35	36	43.760	SE 19°35'47.09"	36	304 394.387	2 712 185.970
36	37	86.387	SE 22°21'40.02"	37	304 427.253	2 712 106.079
37	38	86.311	SE 25°05'29.39"	38	304 463.854	2 712 027.913
38	39	74.180	SE 09°18'02.16"	39	304 475.843	2 711 954.709
39	40	73.081	SE 17°54'07.38"	40	304 498.307	2 711 885.166
40	41	28.483	SE 44°55'53.43"	41	304 518.423	2 711 865.001
41	42	35.184	SE 68°05'06.18"	42	304 551.065	2 711 851.870
42	B	8.382	NE 82°18'12.63"	B	304 559.371	2 711 852.992
B	A	29.407	NW 03°04'09.43"	A	306 057.796	2 711 882.357
A	4	6.616	SW 82°02'50.45"	4	304 551.244	2 711 881.441
<b>SUPERFICIE = 16,368.94 m<sup>2</sup></b>						

CUADRO DE CONSTRUCCION (CUARTA ETAPA)						
LADO		DISTANCIA (m)	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	304 785.091	2 711 998.237
1	2	114.587	SW 51°05'46.13"	2	304 695.919	2 711 926.274
2	3	96.464	SW 67°24'16.35"	3	304 606.860	2 711 889.211
3	A	49.540	SW 82°02'50.45"	A	304 557.796	2 711 882.357
A	B	29.407	SE 03°04'09.43"	B	304 559.371	2 711 852.992
B	43	56.174	NE 82°18'12.63"	43	304 615.038	2 711 860.515
43	44	106.599	NE 67°34'55.15"	44	304 713.581	2 711 901.168
44	45	116.637	NE 50°59'48.80"	45	304 804.221	2 711 974.575
45	1	30.428	NW 38°57'14.12"	1	304 785.091	2 711 998.237
<b>SUPERFICIE = 8,110.03 m<sup>2</sup></b>						

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

### II.1.2.- Selección del sitio.

Por la demanda que actualmente existe de los materiales pétreos, gravas y arenas, CONAGUA distribuye las solicitudes de aprovechamiento de los bancos de material para evitar el desorden en la ubicación y modificación significativa del cauce del Río, por lo que para el presente Proyecto, ya se cuenta con la opinión técnica por parte de esta dependencia para la ubicación y longitud a explotar.

El polígono donde se pretende desarrollar el Proyecto, se eligió, debido a la abundancia y rápida renovación de material pétreo, al fácil acceso y a que se realizaran pocas inversiones económicas e infraestructura. Además de que el impacto a los recursos naturales será mínima por las acciones que anteriormente se venían desarrollando de manera clandestina.

El sitio del Proyecto no está siendo explotado, como se pudo constatar en la visita de campo y las fotos siguientes:



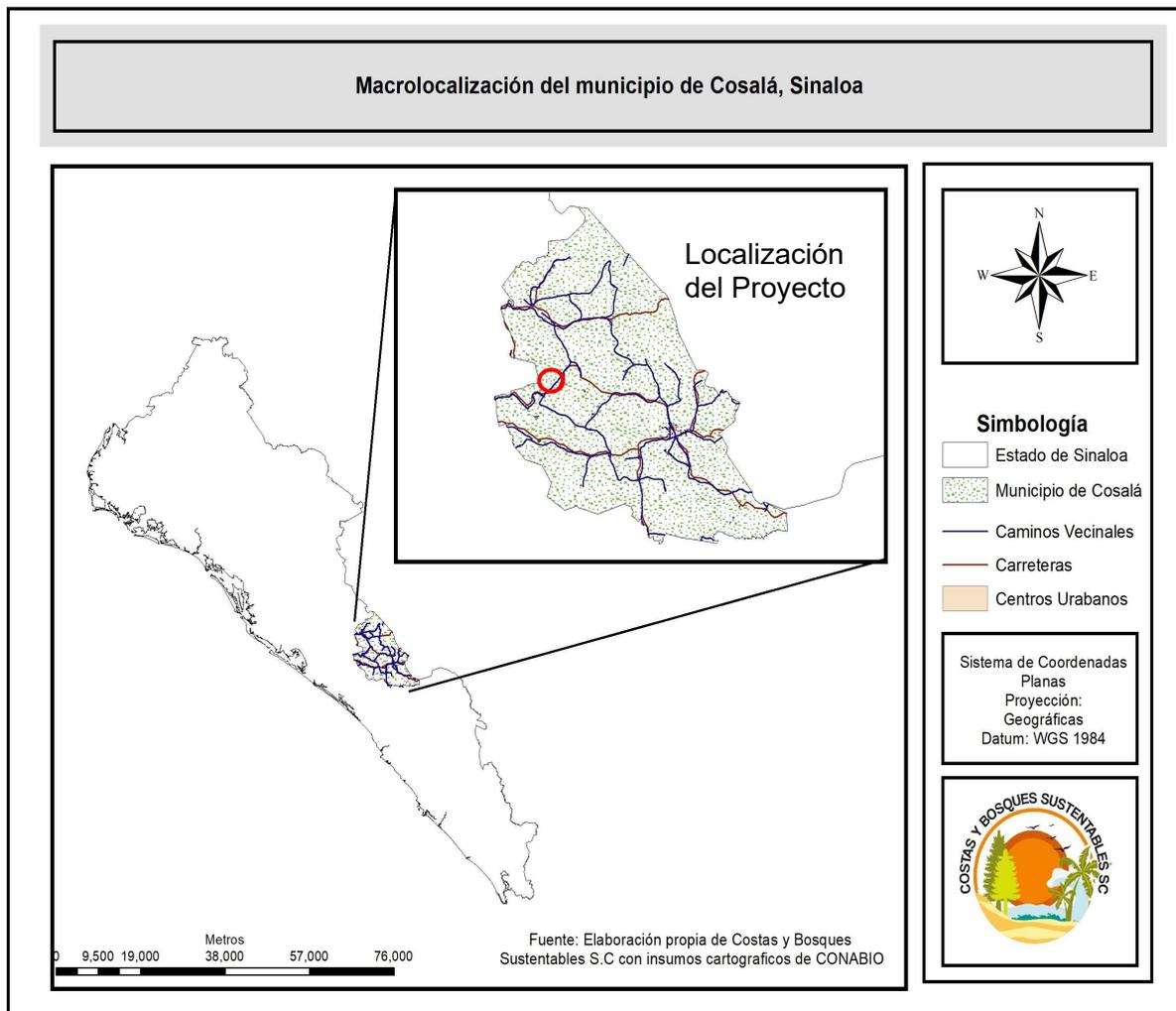
Fotografías donde se muestra que el predio no esta siendo explotado.

### II.1.3.- Ubicación física del proyecto y planos de localización.

a) Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo las de las obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso éstas últimas, cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto) y colindancias del o de los sitios donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro en el cual se detallen las coordenadas geográficas y/o UTM de cada vértice.

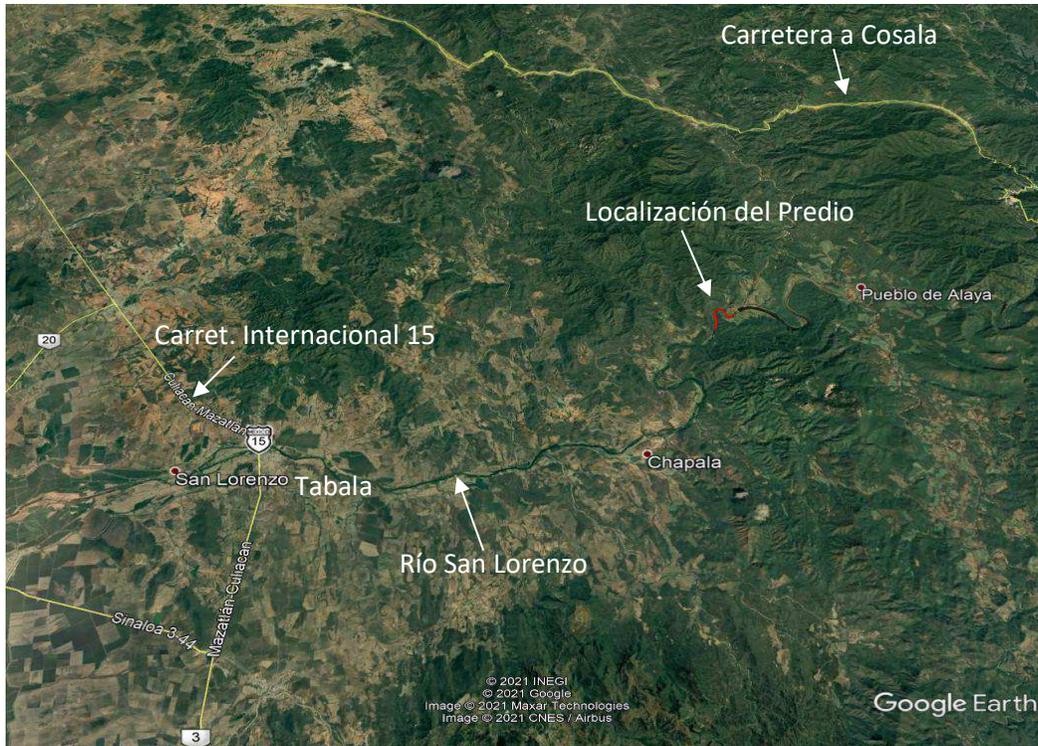
El Predio, donde se pretende aprovechar el banco de materiales pétreos se localiza en el cauce del Rio San Lorenzo, colindante aguas abajo de la cortina de la Presa Derivadora Amata y a **3.6 km** aguas arriba del poblado de Santa Cruz de Alaya.

En los mapas siguientes se muestra la macro y micro localización del Predio:



Fuente: Elaboración propia.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



Mapa de google earth, donde se indica la macro localización del Proyecto.



Mapa de google earth, donde se indica la micro localización del Proyecto.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

El eje longitudinal del Banco de Material que se pretende aprovechar es de **2,000.00 m** de longitud y tiene las coordenadas extremas siguientes: (Ver Plano de Polígono en el **Anexo 1**)

Coordenadas UTM Extremas		
	X	Y
Inicio (V46)	304,794.656	2,711,986.406
Fin (V68)	304,003.591	2,711,244.550

b) Presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas, así como las obras provisionales dentro del predio, a la misma escala que el mapa de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2 inciso A.

El Plano de Polígono y Planos de Secciones, se adjuntan en el **Anexo 1**.

### II.1.4 Inversión requerida.

a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

La inversión del Proyecto asciende aproximadamente a **\$ 815,000.00**, esta cantidad se refiere únicamente al costo de la maquinaria y equipo, así como a la realización del estudio de impacto ambiental y a la obtención de trámites y permisos. Los costos de operación, extracción y transporte del material pétreo serán variables, esto dependerá del tiempo de operación de la maquinaria y de los precios que se tengan en su momento para los insumos.

INVERSION	
CONCEPTO	TOTAL
Inversión fija	
Maquinaria y equipo	\$ 750,000.000
Tramites y Permisos en general	\$ 65,000.000
<b>Total</b>	<b>\$ 815,000.000</b>

Costos de las medidas de mitigación aplicadas al Proyecto.

COSTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO.		
ACTIVIDADES QUE GENERAN IMPACTOS ACUMULADOS, SIGNIFICATIVOS O RESIDUALES	MITIGACIÓN	COSTO (\$)
FUNCIONAMIENTO DE VEHICULOS	AFINACIÓN DE LOS MOTORES DE	SE INCLUYEN

**MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

DE TRANSPORTE DE PERSONAL Y CONSTRUCCIÓN EN LAS DIFERENTES ETAPAS	LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE Y MAQUINARIA PARA TENERLAS EN OPTIMAS CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	EN LOS GASTOS DE OPERACIÓN
GENERACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES, NO PELIGROSOS, DE LENTA DEGRADACIÓN	ACOPIARLOS Y TRASLADARLOS AL AL BASURON MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE MOCORITO.	SE INCLUYEN EN LOS GASTOS DE OPERACIÓN
GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS COMO GRASA, ACEITES, LUBRICANTES, ESTOPAS, TPAOS IMPREGNADOS Y GRASAS DE LOS VEHÍCULOS Y MAQUINARIA DE DRAGADO Y EXCAVACIÓN QUE PARTICIPEN EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO	EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO A LA MAQUINARIA Y VEHÍCULOS SE REALIZARA EN CENTROS AUTORIZADOS PARA TAL FIN, UNICAMENTE SE DARA SERVICIO EN EL SITIO A LA DRAGA YA QUE SERIA NUY COSTOSO SU TRANSPORTACIÓN, PARA LO CUAL SE TENDRAN QUE PLANEAR LOS SERVICIOS Y TENER LA PRECAUCIÓN DE CUIDAR NO DERRAMAR ACEITES NI GRASAS DEBIENDO CUBRIR EL SUELO CON UN PLASTICO Y ASERRIN, ASI COMO RECOGER FILTROS USADOS, TPAOS, ESTOPAS Y COLOCARLAS EN TAMBOS CON TAPADERA Y CERRADO HERMETICO, PARA POSTERIORMENTE ENTREGARLOS A EMPRESAS AUTORIZADAS PARA SU DISPOSICIÓN FINAL QUE CUENTEN CON AUTORIZACIÓN DE SEMARNAT Y SCT, EL PROMOVENTE SE REGISTRARA ANTE SEMARNAT COMO GENERADOR DE RESIDUOS PELIGROSOS.	SE INCLUYEN EN LOS GASTOS DE OPERACIÓN
DRAGADO Y EXTRACCIÓN	COSTRUCCIÓN DE TALUDES TRANSVERSALES PARA DISMINUIR LA EROSIÓN Y MITIGAR EL ESCURRIMIENTO	SE INCLUYEN EN LOS GASTOS DE OPERACIÓN
TRANSITO DE VEHÍCULOS	REGADO PERIODICO EN LOS CAMINOS DE ACCESO	SE INCLUYEN EN LOS GASTOS DE OPERACIÓN
CAZA FURTIVA Y APROVECHAMIENTO DE FLORA	QUEDARA ESTRICTAMENTE PROHIBIDO LA CAZA DE FAUNA Y SE COLOCARAN CARTELES ALUSIVOS. SE REALIZARAN RECORRIDOS PERIODICOS PARA	

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

	EVITAR CAZADORES FURTIVOS Y APROVECHAMIENTO ILEGAL DE FLORA.	
ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN DURANTE EL DESPALME	SE VIGILARA PARA EVITAR APROVECHAMIENTOS DE FLORA	SE INCLUYEN EN LOS GASTOS DE OPERACIÓN
	SE REALICEN ACTIVIDADES DE REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS PROPIAS DE LA ZONA SOBRE LOS TALUDES.	
USO DE AGUA EN EL LAVADO DEL MATERIAL PETREO	CONSTRUCCIÓN DE POZA DE SEDIMENTOS SÓLIDOS SUSPENDIDOS EN EL AGUA UTILIZADA PARA EL LAVADO DEL MATERIAL PÉTREO DURANTE SU CRIBADO	

b) Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

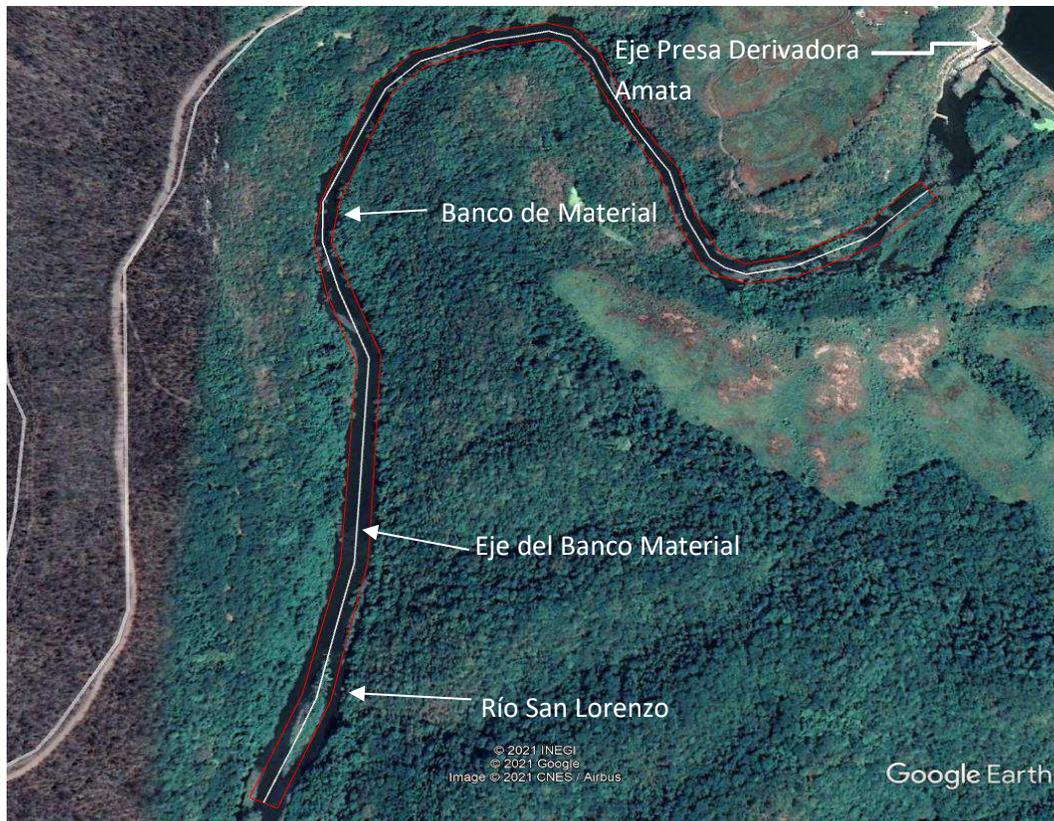
Esta información no fue proporcionada.

### II.1.5.- Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>).

La superficie total del terreno que comprende el Banco de Material es de **54,6020.81 m<sup>2</sup>**, de los cuales se aprovecharán en su totalidad. (Ver **Anexo 1**)

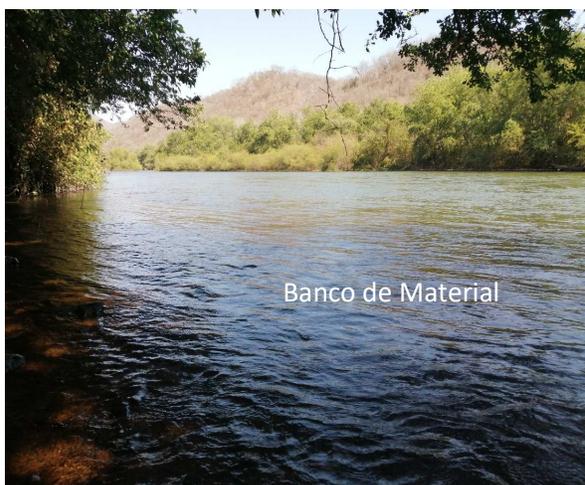
## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



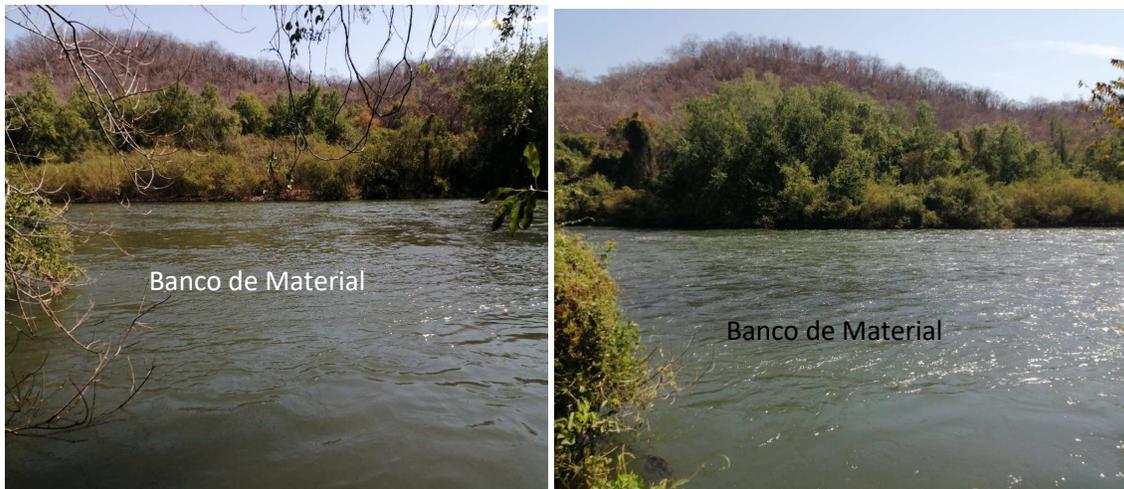
Mapa de google earth, donde se indica el eje del banco de material (línea blanca).

b) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

En el área de aprovechamiento de material pétreo no existe vegetación, como se puede observar en las fotos siguientes:



## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



Fotografías donde se muestra que no existe vegetación en el predio.

En terreno colindantes al área del Banco de Material, se encuentra una comunidad arbórea que forma franjas angostas de vegetación en los márgenes de los ríos o arroyos de gran parte del país, generalmente en sitios con climas templados a secos, por lo que los valores de altitud, temperatura y precipitación en dichos sitios son muy variables. Se desarrolla en zonas con condiciones favorables de humedad edáfica y sus especies pueden soportar inundaciones temporales e incluso invadir rápidamente áreas expuestas ribereñas.

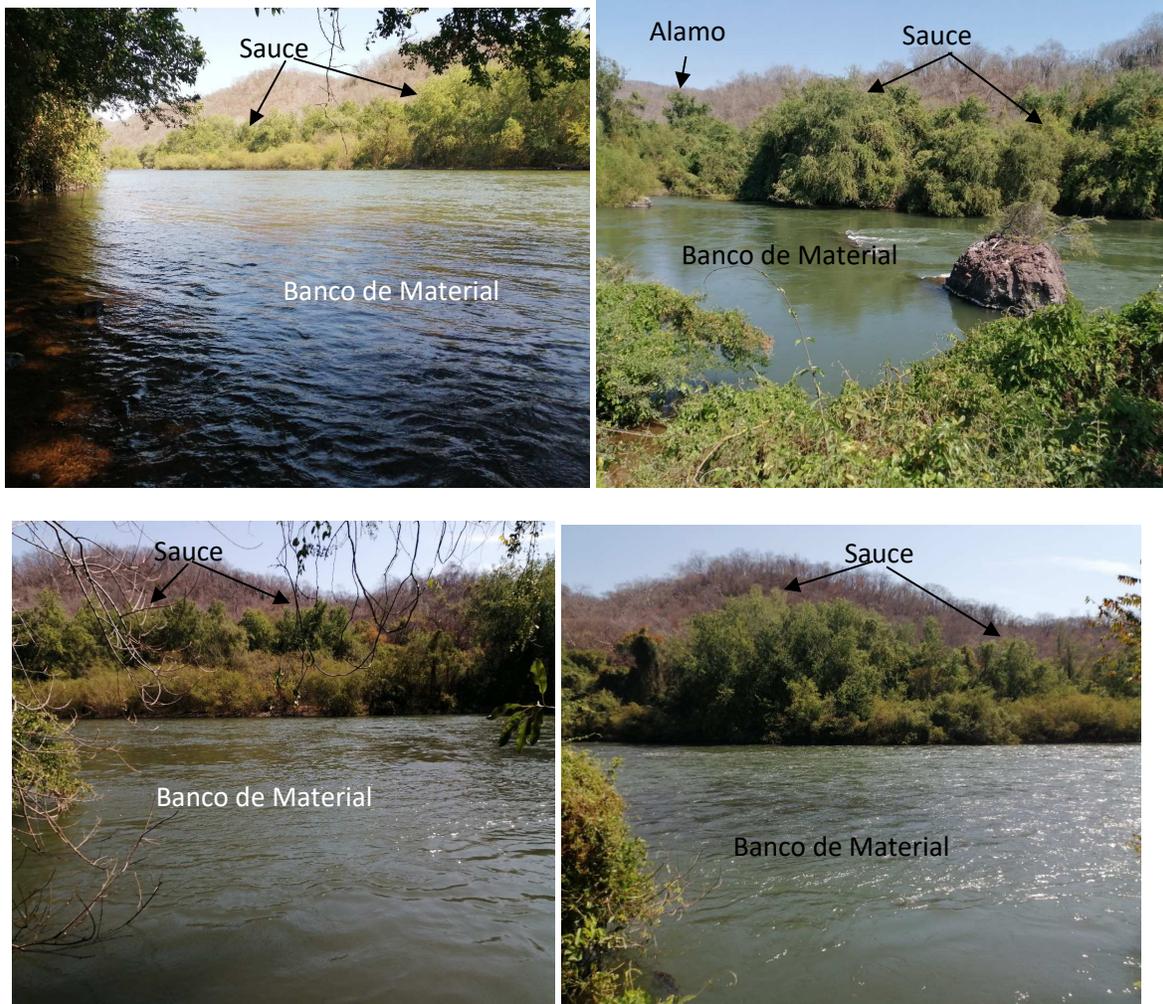
El estrato arbóreo dominante de estos bosques presenta alturas variables, desde los 4 hasta más de 15 metros, con especies perennifolias, subcaducifolias o hasta caducifolias.

Son frecuentes los bosques de galería formados por sabino o ahuehuete (*Taxodium mucronatum*) en el norte del país, así como de otras especies como sauces (*Salix nigra.*), álamos (*Populus dimorpha.*), higueras (*Ficus sp.*)

En terrenos colindantes al Predio, este tipo de comunidad florística se encuentra muy alterada por el uso del suelo que por años se ha venido dando a las riberas del Río San Lorenzo, como es la agricultura y el aprovechamiento de material pétreo, así como una alteración de la calidad del suelo y del agua por el depósito de residuos sólidos urbanos.

En Predio por ser el cauce del río, se encuentra desprovisto de vegetación, solo en las colindancias se encuentran algunos ejemplares de árboles de álamos, higueras, guamúchiles y guácimas, las cuales se dejarán en pie y solamente se removerán ejemplares de algunos extractos herbáceos que surjan con la temporada de lluvia.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



Fotografía donde se observa el tipo de vegetación en las colindancias al predio.

c) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

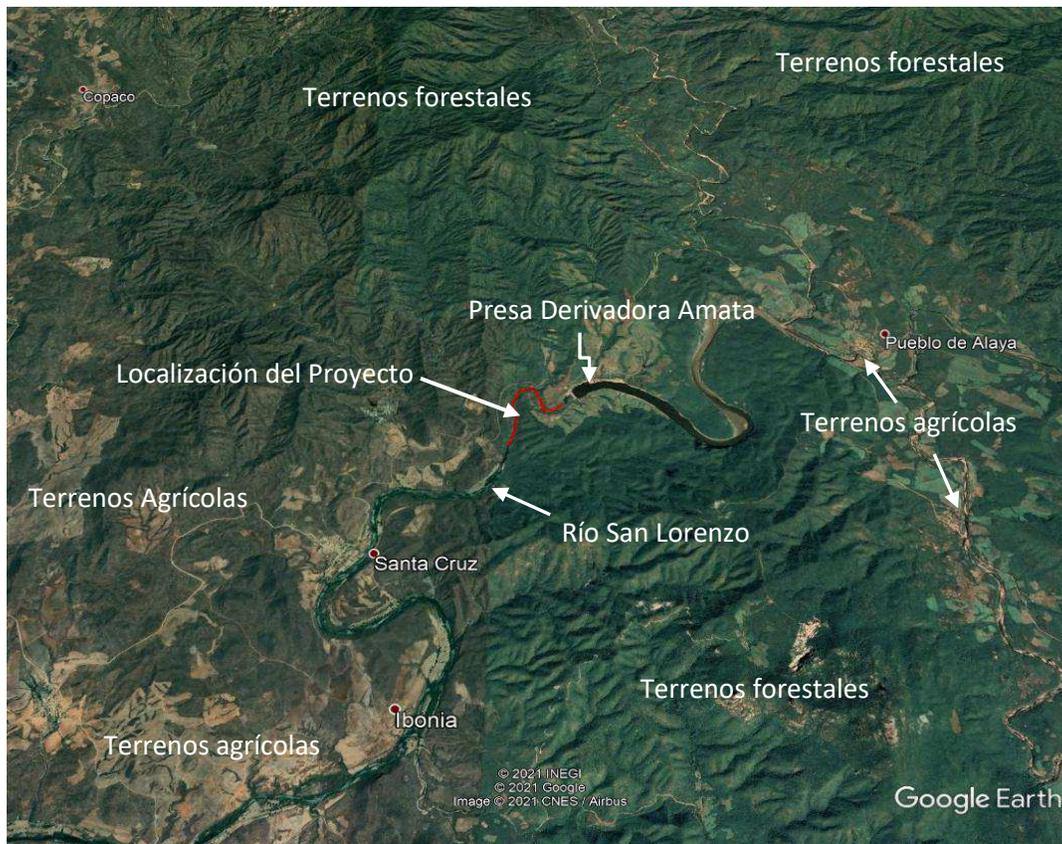
Como obras permanentes del Banco de Material son los cortes que se dejarán por la extracción de material pétreo, que se realizarán en una superficie de **54,620.81 m<sup>2</sup>**. (Ver **Anexo 1**)

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

- Usos del suelo.

El uso del suelo en la zona de estudio es agrícola extensiva, ganadería extensiva, forestal, como se puede observar en el mapa siguiente:

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



Mapa de google earth donde se muestra los usos del suelo predominantes en la zona.

Actualmente el área del Proyecto no presenta ningún aprovechamiento en proceso.

Tanto aguas arriba como aguas abajo del Predio, actualmente existen aprovechamiento de materiales pétreos.

- Cuerpos de agua.

El uso del agua en el Río San Lorenzo, es principalmente para riego agrícola en la llanura costera del municipio y para consumo humano en la zona del Proyecto.

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

El Predio, se localiza en una zona rural, donde solo existen los servicios básicos de energía eléctrica y agua potable, el control del agua residual de origen doméstico se utilizan letrinas.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

Para la operación del banco de material no se requiere del servicio de energía eléctrica, ni de la apertura de vías de acceso, ya que existe una comunica con el terreno.

### II.2. Características particulares del proyecto.

Para la extracción del material pétreo, no se requiere de la construcción de ninguna obra o infraestructura, solo se usará maquinaria como excavadora y camiones de volteo de diferentes capacidades.

En la siguiente tabla se presentan las características particulares del proyecto:

<b>CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO</b>	
Nombre del promovente	Banco de Material Amata
Cadenamiento	0+000 al 2+000
Longitud (m)	2,000.00 metros
Área a explotar (m <sup>2</sup> )	54,620.81
<b>Volumen de material de corte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>50,463.70</b>
Volumen de material de terraplén (m <sup>3</sup> )	4.17
<b>Volumen total (m<sup>3</sup>)</b>	<b>50,467.87</b>

La profundidad promedio de extracción se llevará a cabo a **2.0 m** en promedio a partir del nivel del agua en época de estiaje. El trazo del proyecto tendrá una longitud total de **2,000.00 m**. (Ver Planos de Secciones en el **Anexo 1**)

Los volúmenes de extracción por año se enlistan en la tabla siguiente:

Etapas	Volumen Corte (m <sup>3</sup> )	Volumen Terraplén (m <sup>3</sup> )	Superficie (m <sup>2</sup> )
1	12,384.74	-	14,126.30
2	12,855.60	4.17	16,015.54
3	13,291.96	-	16,368.94
4	11,931.40	-	8,110.03
<b>Total</b>	<b>50,463.70</b>	<b>4.17</b>	<b>54,620.81</b>
<b>Volumen Total de Extracción</b>	<b>50,467.87</b>		

#### II.2.1. Programa general de trabajo.

El periodo de aprovechamiento del Banco de Material será de aproximadamente **4 años**, según se describe en el programa general de trabajo siguiente:

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

Año Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021												
2022												
2023												
2024												
2025												

	Preparación del sitio
	Operación y mantenimiento
	Abandono del sitio
	Época de lluvia e inactividad en el proyecto
	Mitigación

**NOTA:** Los meses en que se llevara a cabo cada actividad, varía dependiendo del mes en que se otorgue la concesión y se empiece a trabajar. El programa de trabajo es ilustrativo.

En este periodo de **4 años**, se pretende aprovechar un área de **5.46 ha (54,620.81 m<sup>2</sup>)** y un volumen de material pétreo de **50,467.87 m<sup>3</sup>**, distribuidos de la manera siguiente: (Ver Plano de Aprovechamiento por Etapas en el **Anexo 1**)

Etapas	Volumen Corte (m <sup>3</sup> )	Volumen Terraplén (m <sup>3</sup> )	Superficie (m <sup>2</sup> )
1	12,384.74	-	14,126.30
2	12,855.60	4.17	16,015.54
3	13,291.96	-	16,368.94
4	11,931.40	-	8,110.03
<b>Total</b>	<b>50,463.70</b>	<b>4.17</b>	<b>54,620.81</b>
<b>Volumen Total de Extracción</b>		<b>50,467.87</b>	

Las obras y actividades que se realizarán el primer año de operaciones del Banco de Materiales, se especifican en la tabla siguiente:

ACTIVIDAD	PRIMER AÑO DE OPERACIONES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Etapas I.- Preparación del Sitio.</b>												
1.- Introducción de maquinaria.												
2.- Instalación de campamento provisional.												
3.- Despalme y limpieza del predio.												
5.- Contratación de mano de obra.												
6.- Generación de residuos.												
6.1.- Residuos sólidos												
6.2.- Residuos líquidos												
<b>Etapas II.- Operación y</b>												

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

<b>mantenimiento.</b>												
1.- Extracción de material pétreo.												
2.- Tráfico de camiones de carga.												
3.- Cribado de material pétreo.												
4.- Contratación de mano de obra.												
5.- Generación de residuos.												
5.1.- Residuos sólidos												
5.2.- Residuos líquidos												
5.3.- Residuos especiales												

En el último año de operaciones que es donde se llevará a cabo la Etapa de Abandono del Predio, se llevarán a cabo las actividades siguientes:

ACTIVIDAD	CUARTO AÑO DE OPERACIONES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Etapa I.- Preparación del Sitio.</b>												
<b>Etapa II.- Operación y mantenimiento.</b>												
<b>Etapa III.- Abandono del sitio.</b>												
1.- Cierre del banco de materiales pétreos.												
2.- Retiro de maquinaria												
3.- Limpieza del sitio												
4.- Reforestación del predio												

### II.2.2. Preparación del sitio.

En esta Etapa del Proyecto, se llevarán a cabo las actividades siguientes: remoción de la vegetación (arbustos y malezas), retiro de capa orgánica y limpieza del terreno.

a.- Remoción de la vegetación. - Para facilitar la extracción del material se removerán los arbustos y malezas de las áreas de trabajo, el predio no presenta vegetación arborea.

b.- Retiro de la capa orgánica. - Para obtener material pétreo libre de tierra y materia orgánica se retirará la capa orgánica del suelo y depositará en las áreas del terreno que no aprovecharán.

c.- Limpieza del Predio. - Las áreas de trabajo se limpiarán de residuos urbanos, ya que en el sitio es común encontrar tiraderos clandestinos de residuos.

### II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

Por la facilidad de acceso al Predio y la cercanía al poblado de Santa Cruz de Alaya, no se requerirá de apertura de caminos, así como tampoco la instalación de un campamento.

### II.2.4. Etapa de construcción.

La extracción de los materiales pétreos no requiere de la construcción de obras asociadas o provisionales, ya que la extracción se realizará a cielo abierto por medios mecánicos, a través de una Excavadora 330 CL.

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

- **Operación:**

La extracción de material pétreo se llevará a cabo una vez que se haya obtenido la concesión para la extracción del material pétreo por parte de la comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

El proceso de extracción del material pétreo, de manera general tiene el siguiente flujo:

### DIAGRAMA DONDE SE MUESTRA LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO DEL BANCO DE MATERIAL



## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

**Extracción:** La extracción del material pétreo en greña se llevará a cabo con una Excavadora 330 CL.

**Cargado del material:** El cargado del material se hará con la misma maquinaria con que se realizará la extracción.

**Transporte:** El transporte del material se hará con 5 camiones de volteo.

- **Mantenimiento:**

Del área del Proyecto se tiene pretende aprovechar **50,467.87 m<sup>3</sup>** de material pétreo en greña el cual será extraído con una Excavadora 330 CL y será transportado en camiones de volteo para su comercialización. Tanto a la excavadora como a los camiones de volteo se les dará mantenimiento fuera de la zona federal del Río, en un taller especializado en la Ciudad de Culiacán, por lo tanto, no habrá mantenimiento de maquinaria en el área del proyecto.

### **II.2.6.- Descripción de obras asociadas al proyecto.**

Para el aprovechamiento del banco de material no se requerirá de obras asociadas.

### **II.2.7.- Etapa de abandono del sitio.**

Una vez terminada la vida útil del **Banco de Material** se procederá al abandono del sitio, para lo cual se realizarán las actividades siguientes:

- Retiro de la maquinaria y equipo.
- Limpieza del terreno de residuos sólidos.
- Retiro del campamento provisional.
- Reporte de cierre del banco de material y cumplimiento de las condicionantes del resolutive de impacto ambiental y medidas de la MIA-P.

### **II.2.8.- Utilización de explosivos.**

No es necesaria la utilización de explosivos, ya que la extracción se llevará a cabo a cielo abierto por medios mecánicos, a través de una Excavadora 330 CL.

### **II.2.9.- Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

A continuación se describe la generación y manejo de los residuos líquidos y sólidos por etapas del Proyecto:

- **Generación de aguas residuales.**

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

Durante la Etapa de Preparación de la obra civil y la Etapa Operativa, se generará agua residual de origen doméstico.

Se estima una generación de agua residual de origen doméstico de aproximadamente **60 m<sup>3</sup>**, durante los **15 días** que durará la Preparación del Sitio, mientras que en la Etapa de Operación, el volumen de agua residual de origen doméstica generada durante el ciclo de producción se ha estimado en **1.20 m<sup>3</sup>/año**. En la tabla siguiente se describe la generación de este tipo de agua residual:

Etapa	Origen	Volumen Generado	Sitio de Disposición
Preparación del sitio	Doméstico	5 pers x 0.8 lt/pers x 15 días = <b>60 Lt (0.06 m<sup>3</sup>)</b>	Letrina portátil
	Obra civil	0.00	
<b>SUMA</b>		<b>0.06 m<sup>3</sup></b>	
Operación y mantenimiento	Doméstico	4 pers x 1.2 lt/pers x 250 días = <b>1,200 Lt (1.2 m<sup>3</sup>)</b>	Fosa séptica de cámara seca
<b>SUMA</b>		<b>1.2 m<sup>3</sup></b>	
<b>TOTAL</b>		<b>1.26 m<sup>3</sup>/año</b>	

Lt= litros; m<sup>3</sup>= metro cúbico; pers= personas.

- **Generación de residuos sólidos.**

La generación de residuos sólidos durante el desarrollo de la Etapa de Construcción, serán de dos tipos; de origen doméstico y los derivados de la construcción de la obra civil, mientras que en la Etapa de Operación se generarán aguas residuales de origen doméstico, además de las propias de la operación de los estanques. Las aguas residuales de los estanques se determinan en otro apartado.

Los residuos sólidos de origen doméstico que se generen en estas Etapas, estarán conformados por restos de comida, envases de vidrio, envases plásticos y papel.

Los residuos sólidos de origen doméstico que se generen en estas Etapas, estarán conformados por restos de comida, envases de vidrio, envases plásticos y papel.

ETAPA	ORIGEN	VOLUMEN GENERADO	SITIO DE DISPOSICION
Preparación del sitio	Doméstico	5 personas x 0.300 kg/pers x 15 días = <b>22.5 kg.</b>	Basuron de la localidad

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

	Obra civil	<b>45.0 kg</b> envolturas de papel y pedacería de madera.	Reciclado
<b>Suma</b>		<b>67.50 kg</b>	
Operación y mantenimiento	Doméstico	4 personas x 0.300 kg/pers x 250 días = <b>367.50 kg.</b>	Basuron de la localidad
<b>Suma</b>		<b>367.50 kg</b>	
<b>Total</b>		<b>435.0 kg/año</b>	

Kg= kilogramos; pers= personas

Previa separación del material que se pueda enviar a reciclamiento, el resto de los residuos generados se enviarán al Basuron que el Ayuntamiento de Cosalá autorice previa solicitud.

- **Generación de residuos de manejo especial.**

La operación de maquinaria pesada durante la realización de las obras de la Etapas de Construcción, se generarán aceites usados, los cuales son clasificados como residuos de manejo especial.

Debido a la cercanía del Predio con las instalaciones de la empresa contratista, la maquinaria se trasladará a estas últimas para realizar los cambios de aceites y/o reparaciones necesarias, por lo que no se generarán aceites usados y/o grasas dentro del Predio.

La operación de la maquinaria (dragas de oruga y retroexcavadora), requerirá de mantenimiento o reparaciones menores (reposición de mangueras, cambio de filtro, engrasado, etc.), generándose algunos residuos sólidos impregnados con aceite usado y/o grasa usada, cantidades que se indican en la tabla siguiente:

Tipo de residuos	Semana	Mes	Año
Estopa usada (kg)	1.5	6.0	72.00
Filtros usados (Kg/pieza)	0.0	1.0	12.00
Aceite usado (kg/cubeta)	0.0	18.0	216.00
Mangueras usadas (kg/pieza)	0.0	2.5	30.00
<b>Total</b>			<b>257.00</b>

Al año se estaría generando **257.0 kg** de residuos que deben de recibir un tratamiento especial por sus condiciones de degradación en el tiempo y grado de contaminación del suelo y el agua.

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como su Reglamento. De acuerdo al Artículo 42 Fracción III, que a la letra dicen;

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

**Artículo 42.-** *Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:*

**III. Microgenerador:** *el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.*

El Proyecto objeto de la presente manifestación de impacto ambiental, estaría clasificado como un **microgenerador de residuos**.

Como microgenerador y de acuerdo al Artículo 48 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Peligrosos, que a la letra dice;

**Artículo 48.-** *Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.*

Los residuos especiales se trasladarán al taller de la empresa contratista que se encuentran en la ciudad de Culiacán, para posteriormente de ahí enviarse a la celda especial que tiene el relleno sanitario de esta ciudad.

### **II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos**

- **Residuos sólidos domésticos:** Se tendrán instalados en el área del Proyecto contenedores para la basura doméstica que se generara por los trabajadores para posteriormente ser depositados en el basurón de la localidad que autorice el Ayuntamiento de Cosalá.
- **Residuos de manejo especial:** La maquinaria que estará operando para la extracción y acarreo del material pétreo, no se le dará mantenimiento mayor o reparaciones en el área del proyecto. Estas actividades se llevarán a cabo en un taller especializado en la Ciudad de Culiacán.
- **Aguas residuales:** Se rentara una letrina y la misma promovente se encargará de darle mantenimiento.

## **CAPITULO III**

### **VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACION DE USO DEL SUELO**

**III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regional, marinos o locales).**

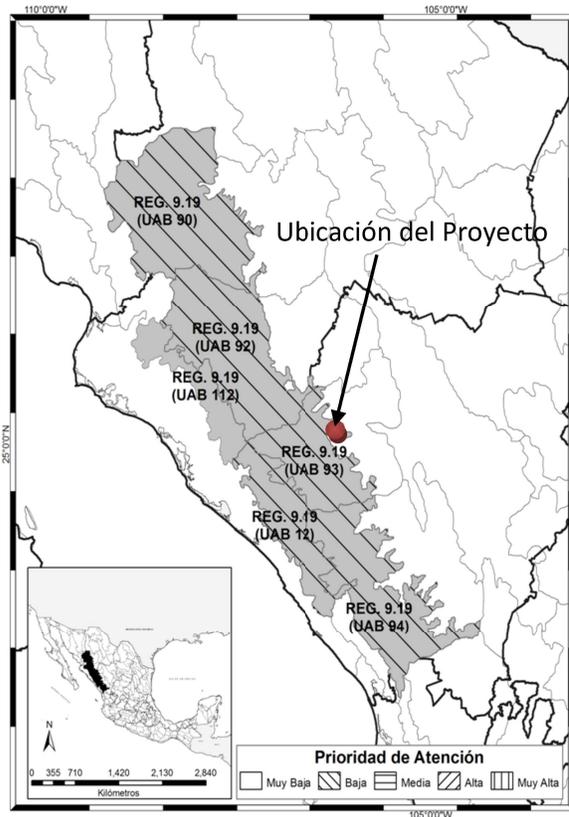
## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

- Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el Proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del Proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el Proyecto dará cumplimiento a cada una de las dichas políticas y criterios ecológicos.

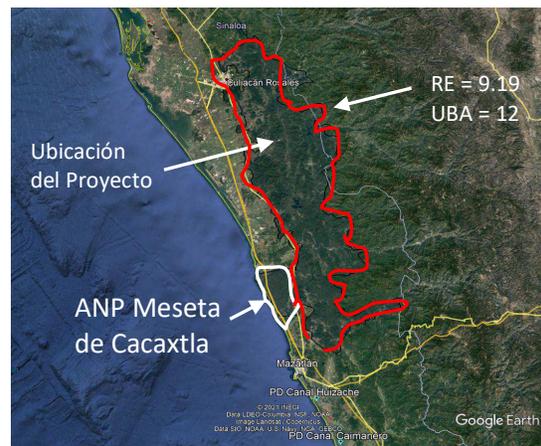
La zona donde se localiza el Proyecto, se ubica dentro de la **Región 18.6** del **Ordenamiento Ecológico General del Territorio** publicado en el Diario Oficial de la Federación el pasado 7 de septiembre del 2012, es destacable que el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



Fuente: DOF 7/sept/2014



Las características biofísicas que representan a esta Unidad Ambiental se describen en la tabla siguiente:

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA	
Núm. De Región Ecológica	9.19
Núm. De Unidad Ambiental Biofísica (UAB)	12
Nombre de la Unidad Ambiental Biofísica	Pie de la Sierra Sinaloense Centro
Localización	Centro – Este de Sinaloa
Superficie en Km <sup>2</sup>	8,156.8 Km <sup>2</sup>
Población Total	61,735 Habitantes
Población Indígena	Sin presencia
Estado Actual del Medio Ambiente 2008	Medianamente estable. 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 baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

	<p>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.</p>
Escenario al 2033	Medianamente estable a inestable
Política Ambiental	Aprovechamiento Sustentable
Prioridad de Atención	Baja
Estrategias sectoriales aplicables al proyecto	<p><b>B) Aprovechamiento sustentable.</b>  <b>4.-</b> Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.  <b>5.-</b> Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.  <b>6.-</b> Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.  <b>7.-</b> Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.  <b>8.</b> Valoración de los servicios ambientales.  <b>C) Protección de los recursos naturales</b>  <b>12.-</b> Protección de los ecosistemas  <b>D) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.</b>  <b>15.-</b> Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.  <b>15 bis.-</b> Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p>
Vinculación con el Proyecto	<p>El material pétreo es un recurso natural, la extracción y aprovechamiento se hará de manera sustentable, apegándose al programa aprobado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). El ecosistema colindante al proyecto se respetará totalmente y conservará, solo se trabajará en el área autorizada por CONAGUA.  A la maquinaria a utilizar se le dará mantenimiento</p>

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

para disminuir las emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero.

**Vinculación con el proyecto.-** La operación del Proyecto se apegará a las políticas ambientales establecidas para esta unidad ambiental biofísica.

- **Áreas naturales protegidas (ANP)**

De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en un radio de **10 Km**, a partir del Predio de referencia **no existen áreas naturales protegidas**. (INEGI, 1999), como se puede observar en el Mapa siguiente:



Mapa de la Región Noroeste de Áreas Naturales Protegidas, CONANP.

[http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/map\\_regiones/noroeste.jpg](http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/map_regiones/noroeste.jpg)

Fuente: (Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Áreas hidrologicas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad, México)

Ubicación del Proyecto  
ANP Meseta de Cacaxtla

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



Mapa de Google earth, donde se muestra la ubicación del Proyecto con respecto al ANP Meseta de Cacaxtla.

### III.1.1.- PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO

#### III.1.1.1.- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND).

El Plan Nacional 2019-2024 tiene como objetivo planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y “organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación”. Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer “los procedimientos de participación y consulta popular en el Sistema Nacional de Planeación Democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo”. El Plan Nacional de Desarrollo es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

#### III.3 Eje transversal 3 “Territorio y desarrollo sostenible”

El eje transversal 3 parte de un diagnóstico general donde se reconoce que toda acción que se toma en el presente incide en las capacidades de las generaciones futuras y que toda política pública actúa en un territorio, entendido este último como el espacio en donde se desarrollan las relaciones sociales y se establecen los seres humanos en los ámbitos cultural, social, político y económico. La falta de una adecuada comprensión del territorio y sus implicaciones puede mermar la capacidad de incidencia de las políticas públicas en el presente, mientras que ignorar las consideraciones de sostenibilidad puede limitar los alcances de éstas en el futuro. Es por ello que resulta necesario promover que las mismas contemplen un enfoque que articule el quehacer con el desarrollo basado en la sostenibilidad económica, social y ambiental sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras. Es fundamental considerar tanto la viabilidad financiera, fiscal y económica como el mantenimiento de la cohesión

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

social y la conservación y protección de la biodiversidad y los ecosistemas mediante la planeación y el ordenamiento territorial.

1. La implementación de la política pública o normativa deberá incorporar una valoración respecto a la participación justa y equitativa de los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

3. En los casos que resulte aplicable, la determinación de las opciones de política pública deberá favorecer el uso de tecnologías bajas en carbono y fuentes de generación de energía renovable; la reducción de la emisión de contaminantes a la atmósfera, el suelo y el agua, así como la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El eje general de “Bienestar” tiene como objetivo:

Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios.

Objetivo 2.5 Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales.

México sufre un acelerado proceso de urbanización. Para 2020, las zonas urbanas albergarán a 60% de la población. La contaminación del aire es un factor de riesgo a la salud en las ciudades; en 2015 la contaminación atmosférica produjo la muerte de al menos 20 mil personas. De las 66 ciudades que cuentan con información de sus redes de monitoreo en el país, todas registraron al menos un día con mala calidad del aire. De acuerdo con cifras del INECC, en 2017 el área metropolitana de la Ciudad de México rebasó 64% de los días las concentraciones de ozono señaladas por la norma. En el caso de los residuos sólidos, de las 44 millones de toneladas estimadas que se generan al año en el país, menos de 10% se reutiliza o recicla, y una quinta parte no se dispone en sitios adecuados. Cifras del INEGI indican que en 2015, 14% de las viviendas en México no eliminaron los residuos a través del sistema público de recolección, siendo Guerrero, Chiapas y Oaxaca las entidades con menor proporción de eliminación de residuos por este medio: 60%, 59% y 58%, respectivamente.

La contaminación del aire, agua o suelo no solo es un problema ambiental, también afecta la economía del país. El costo económico asociado al agotamiento y degradación ambiental, sin considerar el agotamiento de hidrocarburos, alcanzó según el INEGI, 792 mmp en 2017, es decir, 3.6% del PIB. Por otro lado, la población, los ecosistemas, los sistemas productivos y la infraestructura del país son altamente vulnerables a los impactos asociados a la variabilidad del clima, pues el deterioro de los ecosistemas, la urbanización y el rezago social aumentan los impactos negativos sobre ellos. De acuerdo con la Declaración de las

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, el derecho a un medio ambiente es el derecho fundamental de toda persona a la libertad, igualdad y a condiciones de vida satisfactorias, en un medio ambiente cuya calidad le permita vivir con dignidad y bienestar. En concordancia, México requiere de un desarrollo que reduzca la situación de pobreza, mejore el bienestar social, cierre las brechas de desigualdad regional, impulse la investigación y la cultura ambiental y promueva el crecimiento económico sin degradar el ambiente y agotar sus recursos naturales.

Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

2.5.1 Conservar y proteger los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como la biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales.

2.5.2 Aprovechar sosteniblemente los recursos naturales y la biodiversidad con base en una planeación y gestión económica comunitaria con enfoque territorial, de paisajes bioculturales y cuencas.

2.5.3 Restaurar ecosistemas y recuperar especies prioritarias con base en el mejor conocimiento científico y tradicional disponible.

2.5.4 Fortalecer la gobernanza ambiental y territorial mediante la participación, transparencia, inclusión, igualdad, acceso a la justicia en asuntos ambientales y reconociendo el conocimiento y prácticas tradicionales de los pueblos.

2.5.5 Articular la acción gubernamental para contribuir a una gestión pública ambiental con enfoque de territorialidad, sostenibilidad, de derechos humanos y de género.

2.5.6 Fortalecer la capacidad de adaptación ante el cambio climático de poblaciones, ecosistemas e infraestructura estratégica, bajo un enfoque basado en derechos humanos y justicia climática, incorporando conocimientos tradicionales e innovación tecnológica.

2.5.7 Impulsar la investigación y la cultura ambiental para la sostenibilidad, y fomentar mecanismos e instrumentos para motivar la corresponsabilidad de todos los actores sociales en materia de desarrollo sostenible.

2.5.8 Promover la gestión, regulación y vigilancia para prevenir y controlar la contaminación y la degradación ambiental.

2.5.9 Fomentar la creación y fortalecimiento de empresas en el Sector Social de la economía que favorezcan el mejor aprovechamiento del patrimonio social, cultural y medioambiental de las comunidades.

### **III.2.- Planes y Programas de Desarrollo Urbano estatales, municipales.**

Por tratarse de una zona fuera de la mancha urbana, la zona donde se localiza el Proyecto no existen programas de Desarrollo Urbano de ninguno de los niveles de la administración pública.

En materia de protección al ambiente, el **Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021**, establece los siguientes objetivos en el apartado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- Con la participación de los gobiernos municipales, elaborar un diagnóstico para conocer la situación de los rellenos sanitarios y la apertura de rellenos sanitarios para el manejo de residuos, donde la necesidad de éstos lo demanden.
- Promover con los municipios la cultura del reciclaje, la separación de material orgánico e inorgánico de desechos y su aprovechamiento económico.
- Establecer un sistema estatal de información sobre los ecosistemas regionales y las áreas naturales protegidas.

**Vinculación con el proyecto.-** La operación del Proyecto se apegará a las políticas ambientales establecidas por este Programa Estatal.

El **Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021**, en material ambiental ha establecido las políticas siguientes:

#### 1.2.- Avances para el bienestar social y la seguridad pública.

Una sociedad próspera requiere que sus integrantes vivan con la tranquilidad de acceder a los servicios públicos básicos para su bienestar, vivir en un medio ambiente cuidado y limpio para su salud, así como disfrutar un entorno garante de la seguridad física y de su protección civil

##### 1.2.1.- Los servicios públicos y el cuidado ordenado del medio ambiente.

Además, en las acciones para el orden y sustentabilidad, no solo se trata de tratar el uso del agua y la electricidad, sino también, de poner en marcha las estrategias para el cuidado del medio ambiente en zonas urbanas y rurales de Mocorito. En afinidad con los objetivos de la agenda 2030 sobre el medio ambiente y los recursos naturales, en 2018, se publicó el reglamento de ecología y protección al ambiente en respuesta a la obligación de preservar la ecología de Mocorito. El reglamento establece los lineamientos para la prevención y el control de la

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

contaminación ambiental, del suelo, aire y agua, causada por los residuos sólidos, la contaminación visual, los ruidos y los impactos ambientales sobre los recursos naturales (secretaría de gobierno, 2018). Actualmente en coparticipación ciudadanía-gobierno, se efectúa el programa de parques ecológicos para que la sociedad valore el medioambiente, recicle y ejecute acciones para el manejo higiénico y sustentable de la basura.

Objetivo 1.3 Impulsar el aprovechamiento de los recursos naturales, el cuidado del medio ambiente y urbanización, para desarrollo rural y urbano ordenado, sostenible y sustentable del municipio.

Estrategia 1.3.1 Impulso a políticas el uso sostenible y sustentables de los recursos naturales y protección del medio ambiente.

### **Línea de acción**

1.3.1.1.- Disminuir los factores y prácticas contaminantes del medio ambiente para el beneficio de la población

Indicador

Porcentaje de cumplimiento anual de actividades de limpieza, arborización y cuidado del agua.

### **Meta**

Cumplir al 100% con las actividades anuales de limpieza, arborización y cuidado del agua.

**Vinculación con el proyecto.-** La operación del Proyecto se apegará a las políticas ambientales establecidas por este Programa Municipal.

### **III.3.- Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.**

En el **Sistema Ambiental Regional (SAR)** determinado para el Proyecto no se tienen establecidos programas de recuperación y restablecimiento de zonas de restauración ecológica.

### **III.4.- Normas Oficiales Mexicanas.**

Las Normas Oficiales que aplican al Proyecto se describen a continuación:

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
AGUA		
NOM-001-SEMARNAT-1996.-Establece los límites	Esta Norma está vinculada con el Proyecto durante la	El cumplimiento de los parámetros establecidos

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

<p>permisibles de contaminación de descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>etapa de preparación del sitio y operación por la generación de aguas residuales de origen doméstico.</p>	<p>por esta NOM, en las etapas de preparación y operación del Proyecto, será a través de letrinas portátiles, las cuales se rentarán a una empresa que se dedique a esta actividad, y a los residuos que capten las letrinas, la misma empresa será la encargada de depositar las aguas residuales recolectadas en el drenaje sanitario de la ciudad de Mocorito.</p>
<b>AIRE</b>		
<p>NOM-045-SEMARNAT-1996.-Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustibles.</p>	<p>En las actividades de preparación y operación del banco de material se generan humos provenientes de la maquinaria y vehículos.</p>	<p>Se realizará un mantenimiento periódico a la maquinaria y camiones de carga para disminuir las emisiones de humos como lo establece esta norma.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>El tráfico de unidades motrices en la zona tendrá emisiones a la atmósfera recurrentemente durante el periodo preparación del sitio.</p>	<p>Por la temporalidad de las emisiones a la atmósfera y frecuente recambio de las capas de aire en la zona, no se requerirá de la implementación de medidas de control de emisiones a la atmósfera.</p>
	<p>Durante la operación del Proyecto se emitirán gases de combustión provenientes los camiones de carga y vehículos.</p>	<p>Para minimizar las emisiones a la atmósfera se mantendrá un programa preventivo de mantenimiento de las unidades motrices.</p>
<p>NOM-077-SEMARNAT-1995.- Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.</p>	<p>El uso de maquinaria y camiones de carga tendrán emisiones a la atmósfera recurrentemente durante el periodo preparación del sitio.</p>	<p>Por la temporalidad de la Etapa de Preparación y la alta tasa de recambio de las capas de aire en la zona de estudio, no se requerirá de la implementación de medidas de control de emisiones a la atmósfera.</p>
	<p>Durante la operación del Proyecto se emitirán</p>	<p>Para minimizar las emisiones a la atmósfera</p>

**MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

	gases de combustión provenientes los camiones de carga y vehículos.	se mantendrá un programa preventivo de mantenimiento de las unidades motrices.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	En la Etapa Preparación del sitio se utilizará maquinaria pesada, que emiten ruido en aproximadamente 80 dB, valor que no rebasa el límite máximo de la Norma.	La contratista deberá utilizar maquinaria y equipo que tengan un mantenimiento regular o que no sean mayores a 10 años, para que los niveles de ruido estén dentro de los máximos permisibles.
	Durante la operación del Proyecto se emitirán ruidos provenientes los camiones.	Para minimizar las emisiones a la atmósfera se mantendrá un programa preventivo de mantenimiento de las unidades motrices.
NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se generará niveles sonoros en los límites máximos permisibles para centros laborales por la operación de la maquinaria de proceso	Periódicamente se llevarán a cabo monitoreos de ruido para determinar las medidas a implementar en caso de estar por arriba de los niveles máximos permisibles.
<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>		
NOM-052-SEMARNAT-1993. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Durante la Etapa de Preparación del Sitio y la de Operación del <b>Banco de Material</b> se generarán grasas y aceites usados por el uso de maquinaria.	La empresa Promovente, instruirá a los operadores de maquinaria, para que los cambios de aceites y engrasado se realicen en los talleres de la empresa contratista. Además establecerá en el contrato de la empresa ejecutora de las obras que será su responsabilidad el almacén temporal, manejo y disposición final de los aceites usados, grasas y estopas o material impregnado con este tipo de residuos.
<b>FLORA Y FAUNA</b>		
NOM-059-SEMARNAT-2010.- Protección ambiental – Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres – Categorías de	En el área del Proyecto <b>no se identificaron especies en alguna categoría de la Norma.</b>	

**MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

<p>Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio – Lista de Especies en Riesgo. En esta Norma se establecen 4 categorías, que son: Probablemente extinta en el medio silvestre (<b>E</b>), En Peligro de extinción (<b>P</b>), Amenazadas (<b>A</b>) y Sujetas a protección especial (<b>Pr</b>).</p>		
---	--	--

**III.5.- Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas.**

De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en un radio de **10 Km**, a partir del Predio de referencia **no existen áreas naturales protegidas**. (INEGI, 1999), como se puede observar en el Mapa siguiente:



Mapa de la Región Noroeste de Áreas Naturales Protegidas, CONANP.

[http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/map\\_regiones/noroeste.jpg](http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/map_regiones/noroeste.jpg)

Fuente: (Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Áreas hidrológicas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad, México)

Ubicación del Proyecto

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

Con respecto a la clasificación de regiones prioritarias que maneja el Consejo Nacional para la Biodiversidad (CONABIO), en un radio de **10 km** con respecto al Predio no se encuentran ninguna área prioritaria o en alguna otra categoría de protección o conservación ambiental.

### III.6.- Bandos y reglamentos municipales.

El Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Mocorito, Sinaloa, que fue publicado en el Periódico Oficial No.009 el 19 de Enero del 2018, regula el manejo y disposición de los residuos sólidos no peligrosos, siendo aplicables al Proyecto el Art. 7 y sus fracciones XX, XXI y XXIII, que a continuación se describen:

**Artículo 7.** Son facultades y obligaciones del Ayuntamiento, las atribuciones que en materia de preservación y restauración del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente y que son objeto de este Reglamento:

XX. Integrar y regular el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, reúso, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos Municipales, con sujeción en las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.

XXI. Autorizar y determinar en los usos del suelo, donde se especifiquen las zonas en las que se permita el establecimiento de industrias, comercios o servicios, considerados riesgosos por la gravedad de los efectos que puedan generar en el ambiente.

XXIII. Prevenir y controlar la contaminación originada por ruidos, vibraciones, energía térmica y lumínica y olores perjudiciales.

**Vinculación con el proyecto.** - Se tendrá un estricto manejo y disposición de los residuos sólidos y líquidos que se generarán durante la Etapa de Operación.

**III.7.- Leyes: Ley General del Equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente (LGEEPA), Ley de Pesca (LP), Ley de Aguas Nacionales (LAN) y otras regulaciones relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales.**

El Proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, está regulado en el marco de las leyes siguientes:

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28, Penúltimo Párrafo.- "...quienes	Este Proyecto forma parte de un plan general de CONAGUA	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

<p><i>pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”.</i></p>	<p>para la ampliación y desazolve de los cauces naturales, que en términos generales se concretan a la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos a la vez que se mejorará la capacidad hidráulica de los cauces.</p>	<p>a este apartado de la LGEEPA. El sitio del Proyecto <b>no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida; Ordenamiento Ecológico; Sitio RAMSAR. El Proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria Cuenca Alta del Río San Lorenzo – Minas de Piaxtla.</b></p>
<p>Fracción I.- <i>Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.</i></p>	<p>El proyecto contempla el desazolve del Río San Lorenzo para su mejor funcionamiento hidráulico.</p>	<p>El proyecto se realizará sobre un <b>proyecto técnico autorizado por CONAGUA</b>, y bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, propuestas en el capítulo IV de la <b>MIA-P</b>.</p>
<p>Fracción X.- <i>Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</i></p>	<p>El proyecto en estudio se llevará a cabo sobre el cauce del Río San Lorenzo.</p>	<p>El proyecto contempla medidas de mitigación para los impactos que sean adversos al ambiente no causen desequilibrios ecológicos significativos ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.</p>
<p>Art. 30; para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta ley, los interesados deberán presentar a la secretaria una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto</p>	<p>El proyecto en estudio se desarrollará sobre el cauce del Río San Lorenzo.</p>	<p>Con la presentación de la <b>MIA-P</b> se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.</p>

**MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

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.		
--	--	--

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p><i>ARTÍCULO 5º: “Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental”:</i></p> <p>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES.</p> <p>Fracciones:</p>	<p>El proyecto contempla la extracción de <b>50,467.87 m<sup>3</sup></b> de material en greña con fines comerciales en una superficie de <b>54,620.81 m<sup>2</sup></b> del cauce del Río San Lorenzo.</p>	<p>Con la presentación de la <b>MIA-P</b> se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA.</p>

**MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

<p>II: Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentren previstas en la fracción XII: del art. 28 de la ley y que de acuerdo con la ley de pesca y su reglamento no requerirán de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>		
<p>A) HIDRÁULICAS:  <b>Fracción X:</b> Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.</p>	<p>El proyecto contempla la extracción de <b>50,467.87 m<sup>3</sup></b> de material en greña con fines comerciales en una superficie de <b>54,620.81 m<sup>2</sup></b> del cauce del Río San Lorenzo.</p>	<p>Con la presentación de la <b>MIA-P</b> se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA.</p>

Ley General de Vida Silvestre (LGVS), (Publicada en el D.O.F. de fecha 26 de junio del 2006).		
Artículo	Aplicación	Cumplimiento
<p>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</p>	<p>No se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.</p>	<p>Si se llegara a encontrar fauna en el área del proyecto, esta será respetada en su totalidad, no se cazará, no se matará, no se molestará. Se usarán ruidos para ahuyentar a los animales.</p>

**MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

<p>aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>		
<p>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.</p>	<p>En el área del proyecto no se registran organismos silvestres bajo ninguna categoría de riesgo.</p> <p>El presente estudio, obedece al hecho de que existen especies y poblaciones que se distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impactos sobre la vida silvestre, que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en el capítulo V de la presente <b>MIA-P</b>.</p>	<p>El Proyecto se implementaría bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre.</p>

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de Noviembre del 2006).		
Artículo	Aplicación	Cumplimiento
Disposiciones comunes para la	No se pretende	No se pretende realizar

**MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

<p>conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.</p> <p>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:</p>	<p>realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.</p>	<p>actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.</p>
<p>Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre</p> <p>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.</p> <p>Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en la</p>	<p>El sitio del Proyecto <b>no se encuentra dentro de ninguna</b> Área Natural Protegida; Ordenamiento Ecológico; Sitio RAMSAR; El Proyecto <b>se encuentra dentro</b> de la RHP Cuenta Alta del Río San Lorenzo – Minas de Piaxtla.</p>	<p>El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre.</p>

**MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

<p>declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada.</p> <p>Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.</p>		
---	--	--

Ley de Aguas Nacionales		
<p>Ley reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable (ARTÍCULO 1).</p>	<p>El Proyecto no se refiere al aprovechamiento de las aguas, pero si a un recurso (Materiales pétreos) en el Cauce del Río San Lorenzo.</p>	<p>Se presenta la <b>MIA-P</b>.</p>
<p><b>ARTÍCULO 9.-</b> “La Comisión” es un órgano administrativo desconcentrado de “la</p>	<p>Para explotar los materiales pétreos en canteras fluviales, depósitos de materiales</p>	<p>Se cumple con la presentación de la <b>MIA-P</b>.</p>

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

Secretaría”, que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior; Fracción: XXXII. Emitir disposiciones sobre la expedición de títulos de concesión, asignación o permiso de descarga, así como de permisos de diversa índole a que se refiere la presente ley.	entre los cuales se encuentran desde cantos rodados y gravas hasta arena, limos y arcillas, se requiere títulos de concesión emitidos por CONAGUA, previa autorización en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT.	
---	---	--

\* La COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (CONAGUA), al otorgar la Concesión establece para las Empresas concesionarias de materiales pétreos las siguientes obligaciones:

I.- Ejecutar únicamente la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión y utilizar el mismo bien concesionado exclusivamente para los fines solicitados.

II.- Extraer el material que se le concede exclusivamente en el lugar que se le señala en el croquis anexo, respetando sección y pendiente.

III.- Ejecutar las obras de defensa que le indique la CONAGUA para la debida conservación de cauce, vaso, ribera o zona federal, a que se refiere la concesión.

IV.- Mantener las condiciones hidráulicas del cauce, vaso, ribera o zona federal en el tramo que comprende esta concesión, así mismo no tirar en ellos basura, desperdicios y otros productos nocivos a la salud o que propicien la contaminación de las aguas.

V.- No ejecutar excavaciones o trabajos que ocasionen daños al cauce, vaso, ribera o zona federal, a las estructuras y obras existentes, al régimen de la corriente o depósitos y a derechos de terceros.

En materia de residuos el Proyecto está vinculado con la siguiente Ley y su Reglamento:

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, (Publicada en el

**MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

D.O.F. de fecha 08 de octubre del 2003).		
Artículo	Aplicación	Cumplimiento
<p>Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;</p>	<p>Durante la operación del banco de material el acarreo del material pétreo se realizará con camiones de volteo y maquinaria para la extracción del material.</p>	<p>Se establecerán medidas de prevención de los residuos que generen los camiones de carga y la maquinaria.</p>
<p>Artículo 48.- Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.</p>	<p>Por la operación de la maquinaria en la extracción de material pétreo se generará al año <b>257.0 kg</b> de residuos especiales.</p>	<p>Se le dará un manejo y disposición final a los residuos especiales de acuerdo a la normatividad y lo dispuesto en las medidas de prevención de la presente MIA-P.</p>

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Publicado en el D.O.F. de fecha 31 de Octubre del 2014).		
Artículo	Aplicación	Cumplimiento
<b>Artículo 42.-</b> Atendiendo a las	Por la operación de	Se le dará un manejo y

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

categorias establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: <b>III. Microgenerador:</b> el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.	la maquinaria en la extracción de material pétreo se generará al año <b>257.0 kg</b> de residuos especiales.	disposición final a los residuos especiales de acuerdo a la normatividad y lo dispuesto en las medidas de prevención de la presente MIA-P.
--	--	--

### ❖ SITIOS RAMSAR:

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

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

Sitios RAMSAR en Sinaloa

- Ensenada de pabellones
- Laguna playa Colorada – Santa María de la Reforma.
- Laguna Huizache – Caimanero.
- Marismas Nacionales.
- Playa Tortuguera el verde Camacho.

Estos sitios Ramsar, se localizan a más de **40 km del Proyecto**.

**Vinculación con el proyecto:** El sitio RAMSAR más cercano es Laguna playa Colorada – Santa María de la Reforma.

### ❖ REGIONES PRIORITARIAS:

**Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).**

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el **Proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP)**, la más

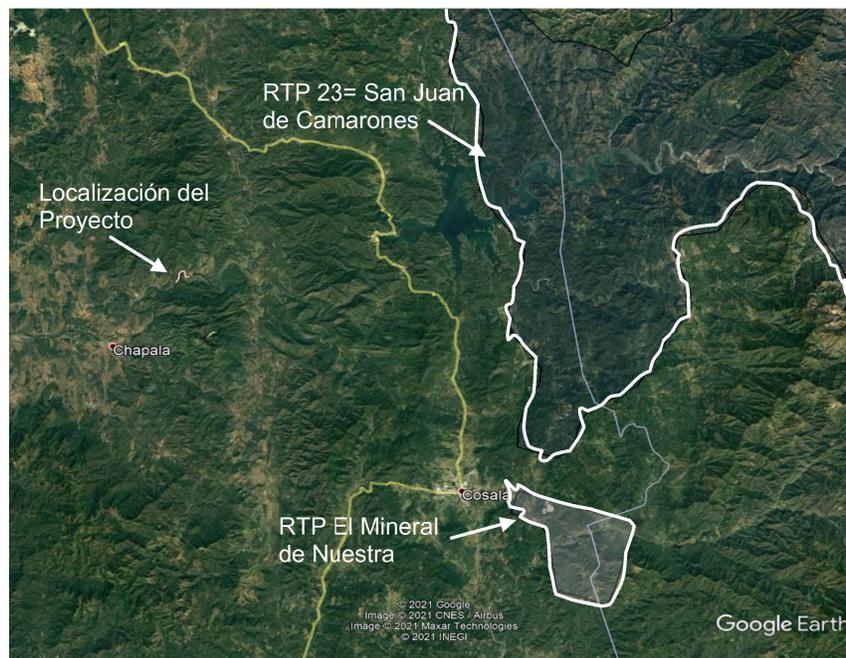
## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

cercana es la **RTP No. 23 ‘San Juan Camarones’** y se encuentra a **24.6 km** aproximadamente del Proyecto.

**Características generales.-** Es una región prioritaria ya que, por tratarse de un valle muy profundo, presenta una gran diversidad de hábitats. (Fuente: RTP 23.- San Juan de Camarones, Conabio)

**Diversidad ecosistémica: 3 (Alto)**

**Problemática ambiental.-** La principal amenaza para la región es la tala inmoderada de los bosques de pino de las zonas altas, lo que trae como consecuencia la erosión de los suelos forestales; también, aunque en menor grado, la conversión a tierras de cultivo de temporal. (Fuente: RTP 23.- San Juan de Camarones, Conabio)



Mapa de Google earth, de las regiones terrestres prioritarias RTP= San Juan de Camarones y El Mineral de Nuestra Señora

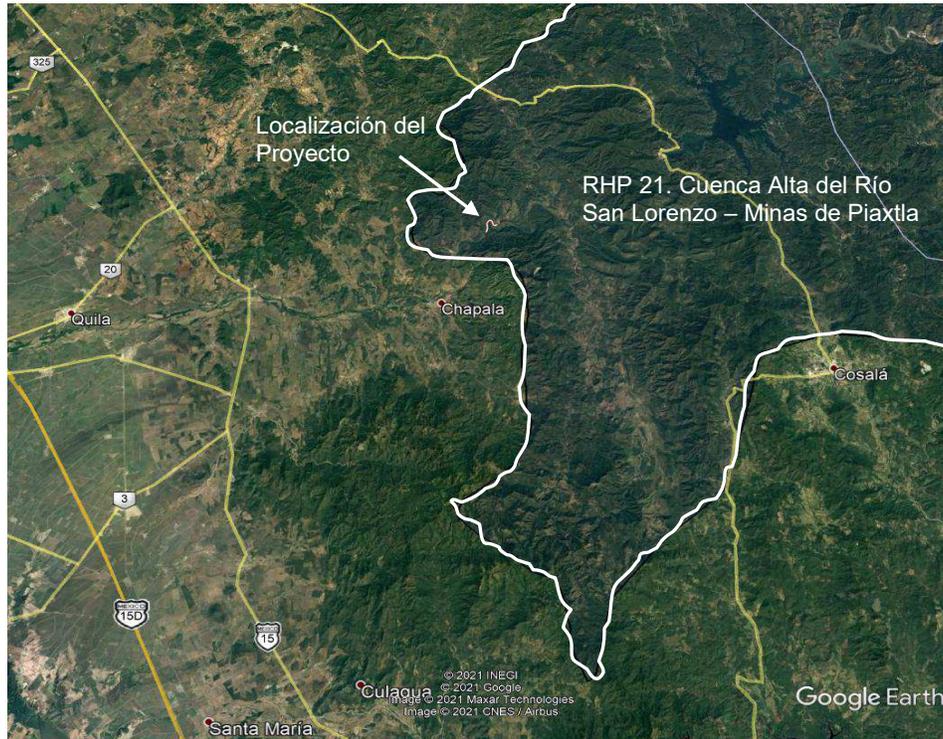
De la RTP El Mineral de Nuestra Señora, no existe ficha técnica.

**Vinculación con el proyecto:** El Proyecto no se encuentra dentro de ninguna **Región Terrestre Prioritaria**, pero la empresa promovente tiene como política proteger la flora y fauna del sitio, así como hacer adecuado manejo y disposición de los residuos.

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

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

El Proyecto se encuentra dentro de la RHP.- Cuenca Alta del Río San Lorenzo – Minas de Piaxtla, ubicación que se indica en el mapa siguiente:



Mapa de Google earth, donde se indica la localización del Proyecto con respecto a la RHP Cuenca alta del Río San Lorenzo - Minas de Piaxtla.

Las características generales de esta Región Prioritaria son:

Es una región comprendida entre 2 estados (Sinaloa y Durango), con una superficie de 14,287.23 km<sup>2</sup>. Sus principales afluentes pluviales son el Río San Lorenzo, Piaxtla, Elota, Habitos y Los Remedios. (Fuente: RHP 21.- Cuanca Alta de Río San Lorenzo – Minas de Piaxtla, Conabio)

Los principales centros poblados que comprende son Santa María de Otañez y San Miguel de Cruces, mientras que la principal actividad es la minería.

Los tipos de vegetación predominantes es el bosque de pino-encino, de pino, de encino y selvas baja caducifolia y subcaducifolia, matorral de manzanita y matorral xerófilo, destacando las especies de bosques de *Abies* sp. y *Pseudotsuga* sp. Ictiofauna característica: *Campostoma ornatum*, *Catostomus plebeius*, *Dorosoma smithi*, *Eleotris picta*, *Gobiomorus maculatus*, *Hyporhamphus rosae*. (Fuente: RHP 21.- Cuanca Alta de Río San Lorenzo – Minas de Piaxtla, Conabio)

Con respecto a la fauna acuática del grupo de ictiofauna, destacan las especies de *Campostoma ornatum*, *Catostomus plebeius*, *Dorosoma smithi*, *Eleotris picta*, *Gobiomorus maculatus*, *Hyporhamphus rosae*, presentándose el pez

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

Gila sp que es una especie endémica. (Fuente: RHP 21.- Cuanca Alta de Río San Lorenzo – Minas de Piaxtla, Conabio)

En el grupo de las aves con endemismo se tienen las especies de; *Amazona finschi*, la chara pinta *Cyanocorax dickeyi*, el trogón orejón *Euptilotis neoxenus* y la cotorra serrana occidental *Rhynchopsitta pachyrhyncha*, *Accipiter gentilis*, *Amazona finschi*, *Ara militaris*, *Aquila chrysaetos*, *Buteogallus anthracinus*, *Cyanocorax dickeyi*, *Euptilotis neoxenus*, *Rhynchopsitta pachyrhyncha*, *Strix occidentalis*. (Fuente: RHP 21.- Cuanca Alta de Río San Lorenzo – Minas de Piaxtla, Conabio)

Especies amenazadas de anfibios; *Rana chiricahuensis*, *R. maculata*, *R. toromorde* y *R. forreri*, las cuales son indicadoras de integridad ecológica;

La problemática ambiental de la zona, destaca los siguientes:

- Modificación del entorno: por la infraestructura minera.
- Contaminación: por desechos mineros de San Lorenzo y Piaxtla.

Por lo que en materia de conservación preocupan los residuos mineros que alteran los sistemas asociados; se requieren planes de manejo para la industria minera. Faltan conocimientos limnológicos y listas de flora y fauna acuática de la región. (Fuente: RHP 21.- Cuanca Alta de Río San Lorenzo – Minas de Piaxtla, Conabio)

### **Vinculación con el proyecto:**

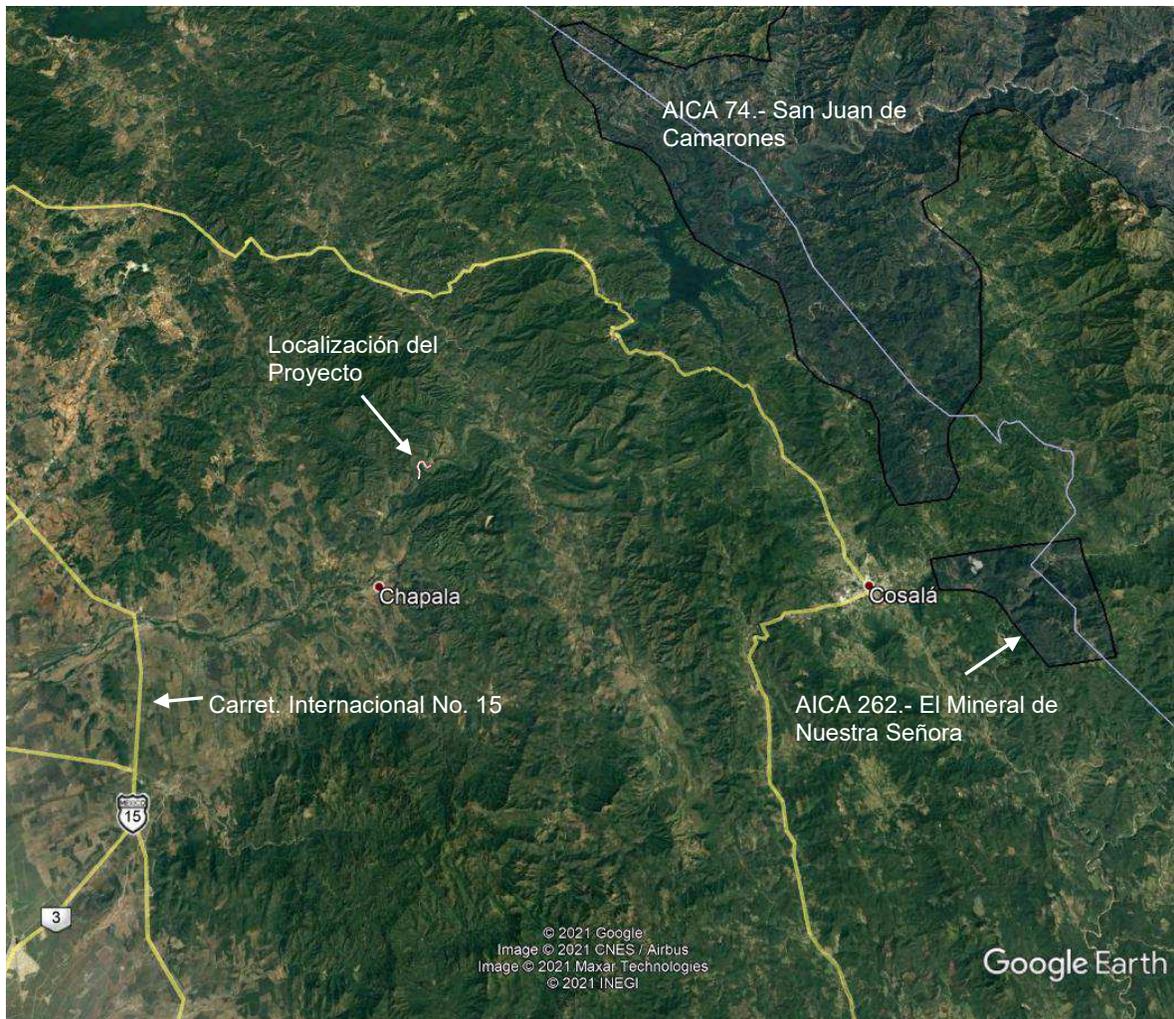
La empresa promovente llevará a cabo acciones de un adecuado manejo de los residuos derivados de la extracción de materiales pétreos, así como de la protección de la flora y fauna acuática del Río en el tramo donde se aprovechará el material.

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

El Proyecto **no se encuentra dentro ni colinda** con ningún área de importancia para la conservación de las aves.

En el mapa siguiente se indica la ubicación de las AICAs más cercanas al Proyecto:

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



Mapa de Google earth, donde se indica la ubicación de las AICAS de la zona con respecto al Proyecto.

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

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

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

### **ANP de Competencia Federal**

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

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



Fuente: Mapa de la Región Noroeste de Áreas Naturales Protegidas, CONANP.  
[http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/map\\_regiones/noroeste.jpg](http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/map_regiones/noroeste.jpg)

### Áreas Naturales Protegidas del estado de Sinaloa.

El Proyecto **no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia estatal**, ya que Sinaloa solo cuenta con las siguientes.

### ANP de competencia Estatal

**MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

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

## CAPITULO 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.

##### a.- Dimensiones del Proyecto

El Predio que ocupa el Banco de Material, tiene una superficie de **54,620.81 m<sup>2</sup>**, los cuales se utilizarán en el aprovechamiento de material pétreo (Ver Plano de Polígono en el **Anexo 1**)

##### b.- Conjunto distribución y tipo de obras.

En la siguiente tabla se presentan las características particulares del proyecto:

<b>CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO</b>	
Nombre del Banco	Banco de Material Amata
Cadenamiento	0+000 al 0+2,000.00
Longitud (m)	2,000.00 metros
<b>Área a explotar (m<sup>2</sup>)</b>	<b>54,620.81</b>
Profundidad promedio de excavación (metros)	3.0
<b>Volumen de material de corte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>50,463.70</b>
Volumen de material de terraplén (m <sup>3</sup> )	4.17
<b>Volumen total (m<sup>3</sup>)</b>	<b>50,467.87</b>
Vida útil del Proyecto (años)	4

##### c.- Ubicación y características de las obras y actividades asociadas y provisionales.

No se tendrán obras asociadas, solamente se llevará a cabo la actividad de extracción de material pétreo.

##### d.- Sitios para la disposición de desechos.

El material de origen doméstico (papel, plásticos) y los materiales para la alimentación, se trasladarán en contenedores a El Salado donde se recolectarán por el servicio de recolección de residuos del Ayuntamiento de Culiacán.

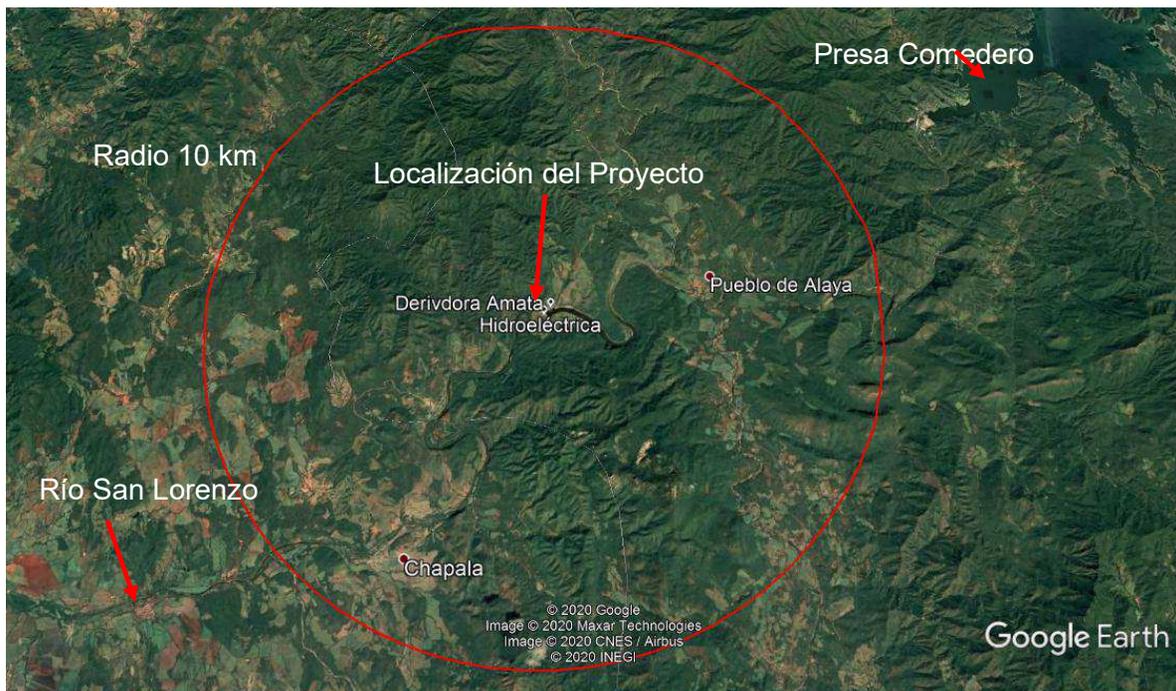
##### e.- Factores sociales (poblados cercanos).

En un radio de **10 km** con respecto al Predio, existen **6 localidades** que en total tienen una población de **935 habitantes**, destacando Chapala y La Huerta por su tamaño poblacional.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

Centro poblado	Habitantes
1.- Santa Cruz de Alaya	98
2.- La Huerta	146
3.- Palo Blanco	132
4.- Pueblo de Alaya	112
5.- Agua Caliente	144
6.- Chapala	303
<b>Total</b>	<b>935</b>

En el mapa siguiente se indica el radio de referencia:



Mapa de Google earth, donde se indica el radio de 10 km con respecto al Proyecto

**MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

d.- Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, climáticos entre otros.

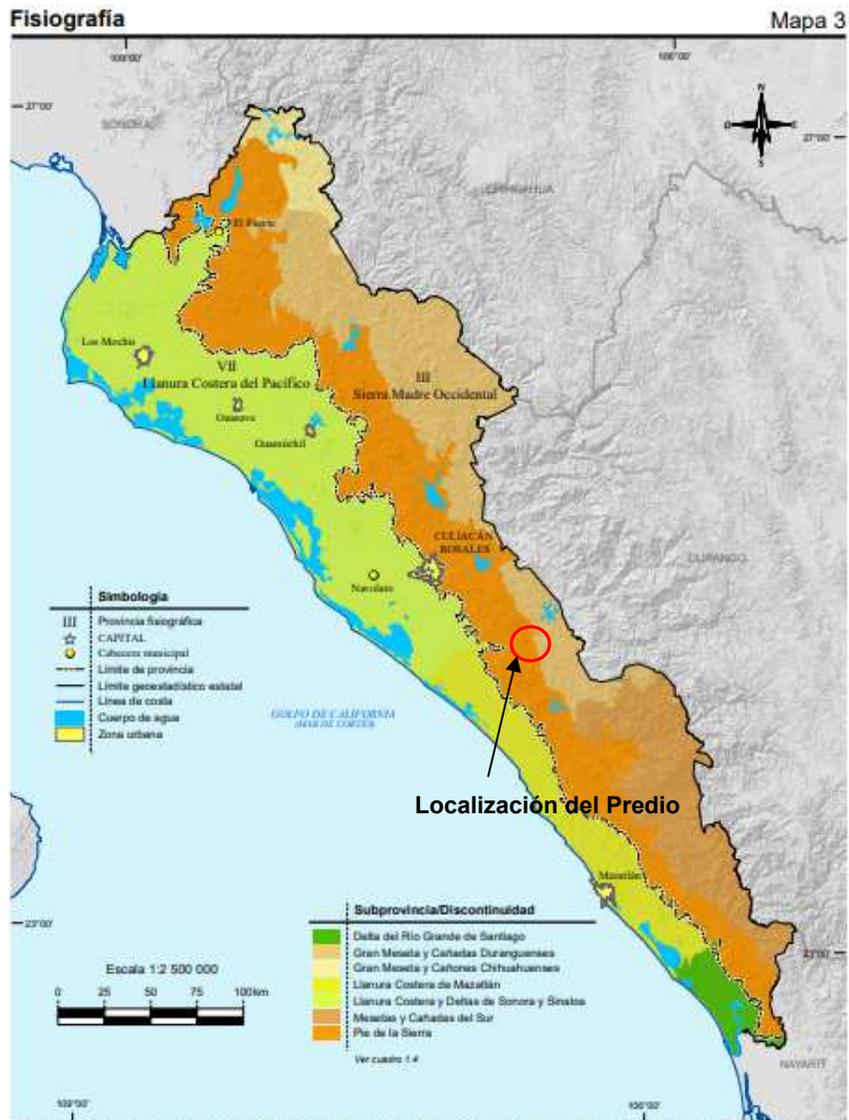
Las características abióticas y bióticas se describen en el punto IV.2.1.

e.- Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales.

La caracterización ambiental se realizará para un radio de **10 Km.** a partir del Predio.

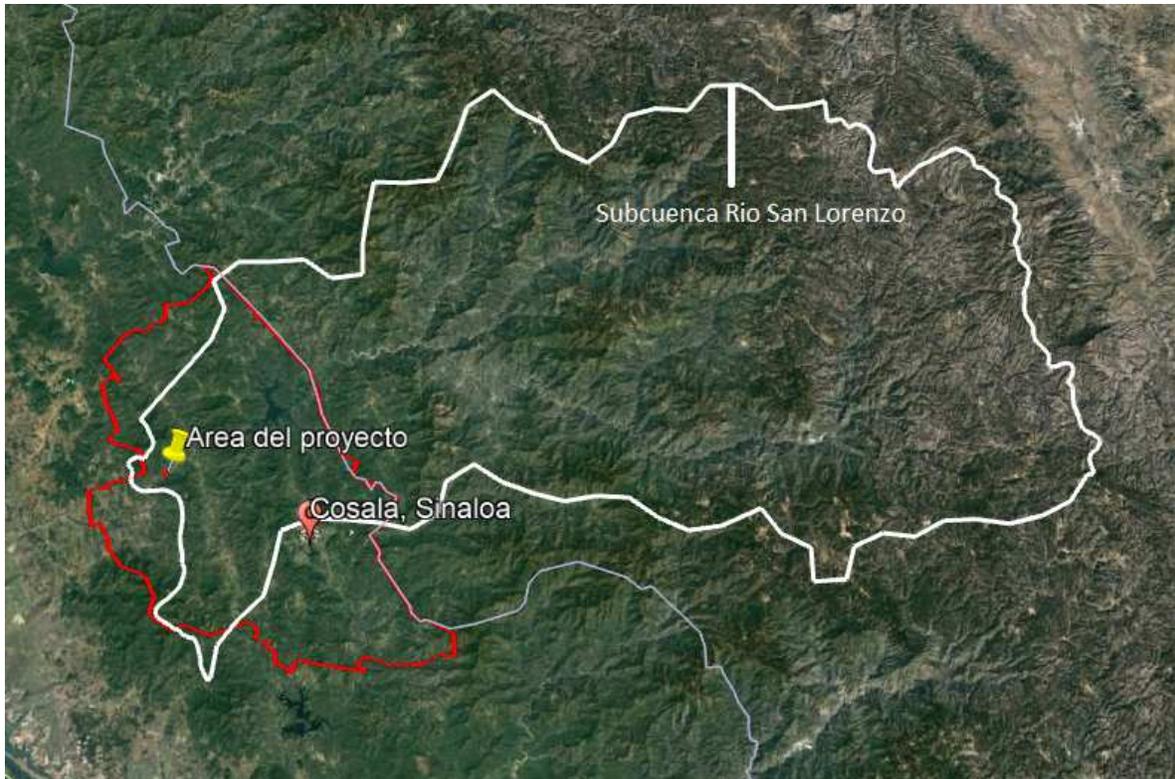
PROVINCIA FISIOGRAFICA	SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA	SISTEMA	PAISAJE	UNIDAD AMBIENTAL
Pie de la Sierra	Pie de la Sierra	Selva Baja Caducifolia	Ribereño	Río San Lorenzo
				Desembocadura del Río
			Vegetación	Bosque de galería
				Selva baja caducifolia
			Llanura	Terrenos agrícolas
				Centros poblados
Vías de comunicación				

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



Ubicación del predio dentro de la Provincia Fisiográfica “Llanura Costera del Pacífico”  
Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica Escala 1:1,000,000 Serie I

El Predio, se localiza en la **Región Hidrológica RH10 “Sinaloa”**, Cuenca Río San Lorenzo “C”, Subcuenca Río San Lorenzo “a”.



Mapa de Google earth donde se indica el polígono de la subcuenca y microcuenca relacionadas con el proyecto.

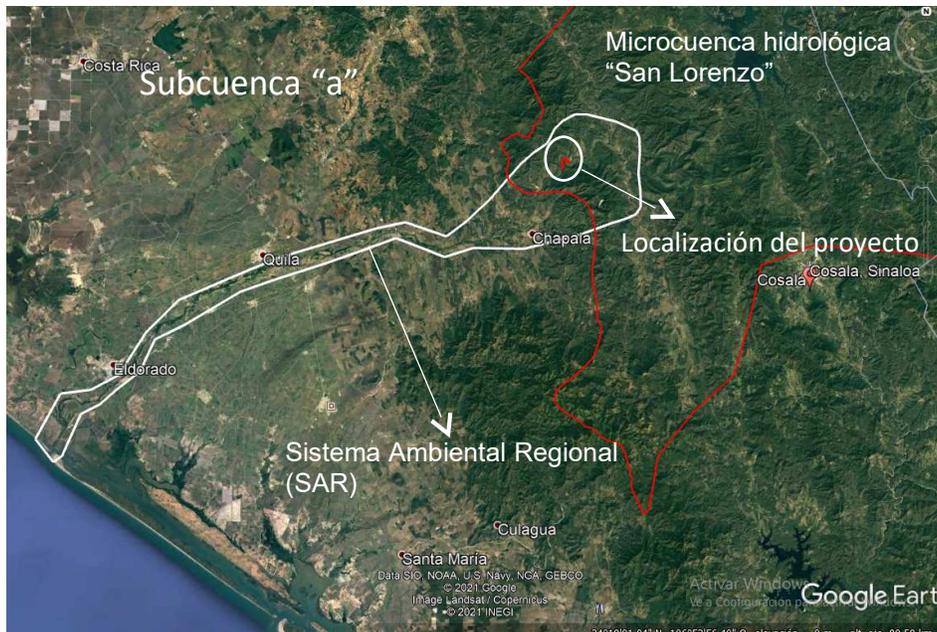
Fuente: Elaboración propia con Insumos de CONABIO

#### h) Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) y del Area de Influencia (AI) del proyecto.

El Sistema Ambiental Regional (**SAR**) del Proyecto, se determinó en base a los criterios siguientes:

- Hidrológico.- El área de estudio se limitó a la microcuenca, debido a que el Proyecto es de influencia local y los factores bióticos (vegetación y fauna) se encuentran marcadamente alterados por el intenso uso agrícola y ganadero que se presenta en la zona. Estableciendo la siguiente área del Sistema Ambiental Regional (SAR):

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



Mapa de google earth donde limita la microcuenca del Proyecto.

Esta microcuenca Río San Lorenzo tiene una superficie de **890,637 has.**

- Geográfico.- Por las condiciones orográficas en la zona de estudio que se caracteriza por ser de llanura y las características de construcción y operación del Proyecto, este se limita a la superficie de la microcuenca.
- Socioeconómico.- El Proyecto, generará demanda de mano de obra local que provendrá de Santa Cruz de Alayá, La Huerta, El Pueblo de Alayá, Tabalá entre otras localidades, mientras que el suministro de insumos provendrá de la ciudad de Eldorado o Culiacán.
- Infraestructura del Proyecto.- El Proyecto utilizara como camino de acceso los ya existentes y que utilizan los agricultores y pobladores de la zona y no existe desviación de cauces.

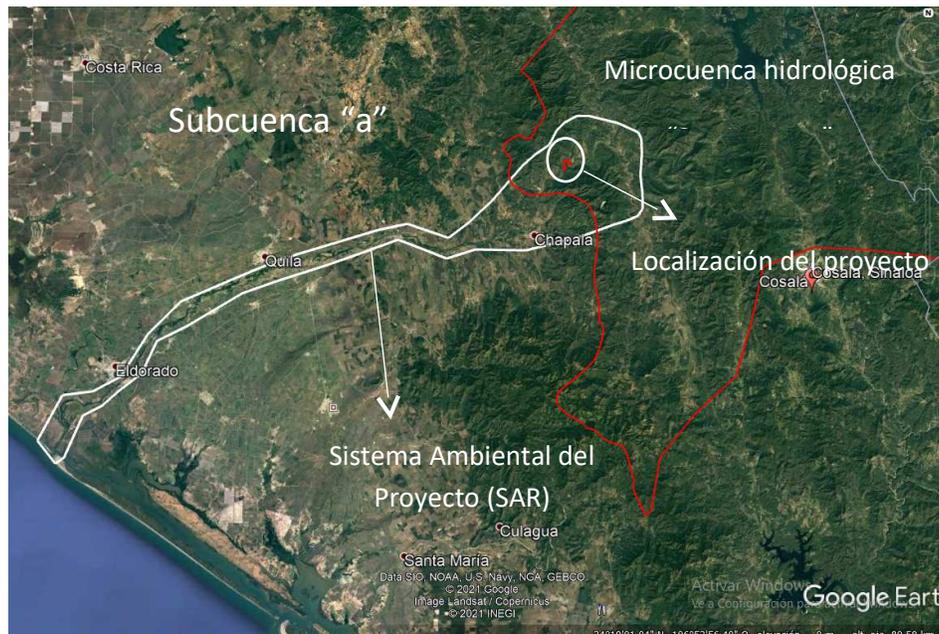
En base a la delimitación de la microcuenca y el área del Proyecto, se determinó el **Area de Influencia (AI)**, la cual tiene una cobertura de **7,940 has.** En el mapa siguiente se muestra la delimitación del **AI**:

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



Mapa de google earth, donde se muestra el área de influencia (AI) del Proyecto.

En base a las áreas delimitadas anteriormente se determinó el área del SAR, la cual se indica en el mapa siguiente:



Mapa de google earth del sistema ambiental regional (SAR) del Proyecto.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

La superficie del **SAR**, es de aproximadamente **23,418.00 has.**

A continuación se incluye el **kml** del polígono del **SAR** y del **AI**.



SAR BM Amata.kmz



AI BM Amata.kmz

### IV.2.- Caracterización y análisis del sistema ambiental.

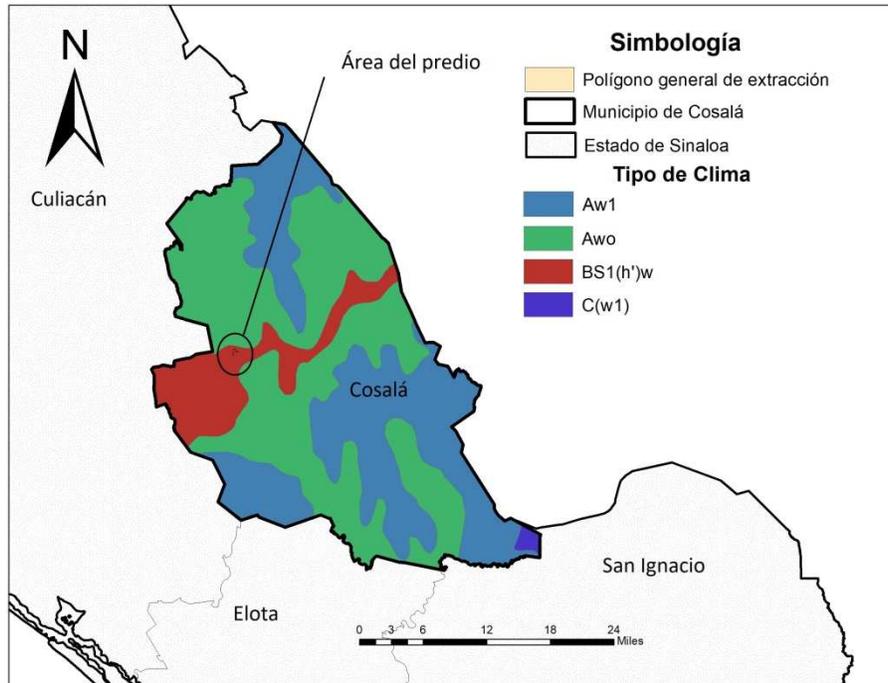
#### IV.2.1.- Aspectos abióticos.

##### a) Clima

- Tipo de clima: describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981). De ser el caso, centrar el análisis en aquellos componentes del clima que pudieran verse afectados por la magnitud del Proyecto (por ejemplo la evaporación en granjas costeras de grandes dimensiones).

De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, el clima en Culiacán es el **BS1 (h') w**, que corresponde Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



Fuente: Elaboración propia con insumos cartográficos de CONABIO

### Clima presente en el área de estudio

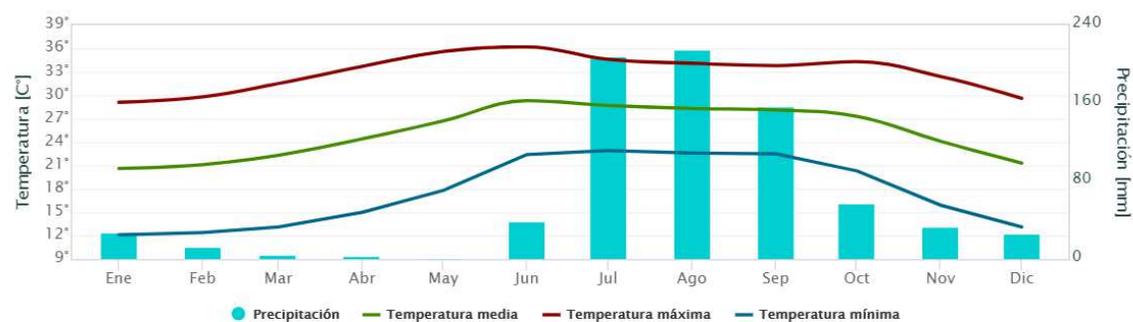
- Temperatura promedio.

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

El promedio medio mensual de la temperatura según registros de la Estación Climatológica Santa Cruz de Alaya ubicada en las coordenadas 24°29'15" y 106°57'15.12", para el periodo de 1981 a 2010 (29 años) la temperatura promedio anual fue de 25.2 °C, mientras que el promedio mínimo mensual es de 18.5 °C en el mes de Enero y con un máximo mensual de 38.4 °C en el mes de Junio.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

CLIMOGRAMA [1981-2010]: ESTACIÓN SANTA CRUZ DE ALAYA, SINALOA (24.4875,-106.9542). CLAVE 25087



CONAGUA

Conceptos	Periodo	MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Est. Santa Cruz de Alaya	1981-2010												
Promedio		20.6	21.1	22.3	24.3	26.7	29.3	28.7	28.3	28.1	27.3	24.1	21.3
Año más frío	1999	7.5	7	6	8.5	10	12	18.5	18	19	14	10.5	5
Año más caluroso	2009	31.5	33.55	33.51	34.76	36.38	36.8	36.75	36.35	36.85	36.29	33.43	30.08

Fuente: CONAGUA

- Precipitación pluvial

De acuerdo a registros de la Estación Climatológica Culiacán, la precipitación pluvial promedio anual para el periodo de 1981 a 2010, es de 784.1 mm, siendo los meses de Junio a Octubre los que presentan las mayores precipitaciones como se muestra en la gráfica tabla:

Concepto	Periodo	MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Est. Santa Cruz de Alaya	1981-2010												
Promedio	1981-2010	27.0	12.6	4.3	3.4	1.3	39.1	207.5	215.4	156.3	57.2	33.3	26.7
Año más seco	2010	10	37.4	3.5	0	2.5	5.5	97	169	100.3	0	0	0
Año más lluvioso	1990	24.7	7.4	2.3	0	0	102.5	530.9	210.6	262.3	87.2	12.2	102.8

Fuente: CONAGUA

- Vientos dominantes.

En el año 2002 se presentaron vientos dominantes provenientes del Oeste (w) con velocidades medias de 2.3 km/hr y máximos de 45.1 km/hr, se dirigen

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

hacia el sur a una velocidad promedio de dos metros por segundo (Estación Meteorológica de la Escuela de Biología de la U.A.S).

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

- Intemperismo severo.

Los intemperismos más importantes que se pudieran presentar en la zona, son los ciclones, según los registros desde 1922 a la fecha, a la zona de estudio la han afectado tormentas tropicales que se enlistan en la siguiente tabla:

Registros climatológicos desde 1922 a la fecha

No.	FECHA	NOMBRE DE LA TORMENTA	ZONA AFECTADA	RACHAS Km/Hr
1	22. Sep. 1928	Sin nombre	Eldorado	Sin registro
2	23. Jun. 1938	Sin nombre	Altata	Sin registro
3	12. Jun. 1959	Sin nombre	Eldorado	83
4	24. Sep. 1974	Huracán Orlene	Eldorado	100
5	09. Oct. 1985	Huracán Waldo	Culiacán	165
6	22. Oct. 1986	Tormenta tropical Roslyn	Culiacán	60
7	02. Oct. 1990	Tormenta tropical Rachel	Culiacán	50
8	13. Sep. 1993	Huracán Lydia	Cul-Navolato	148
9	07. Oct. 1995	Huracán Ismael	Línea de Costa	120
10	16. Sep. 2006	Lane	Culiacán, La Cruz de Elota	205
11	25. Oct. 2006	Paul	Punta de Lucenilla, Sinaloa	45
12	21 de Oct de 2009	Rick	Ixpalino, Sinaloa	150
13	19 de Septiembre de 2013	Manuel	Culiacán, Sin	150
14	4 de Noviembre de 2013	Sonia	Eldorado	85

- **Geología y geomorfología.**

### a.- Geología:

La mayor parte del municipio está constituida por suelo de tipo podzólico, este suelo se caracteriza por que la parte superior es de color blanquizco, con una cubierta superior de detritos orgánicos y helechos de color café que reposa sobre el material base.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

Ese suelo es de escasa utilidad agrícola debido a la topografía muy irregular que existe en estas regiones, por lo que su única utilidad es para bosques y pasturas. En la porción media y norte del municipio existen pequeñas zonas de lomeríos y valles, en los cuales hay suelos latéricos ectodinamórficos y zonas propias del clima tropical con alternativa de humedad y sequía que se da en esta zona.

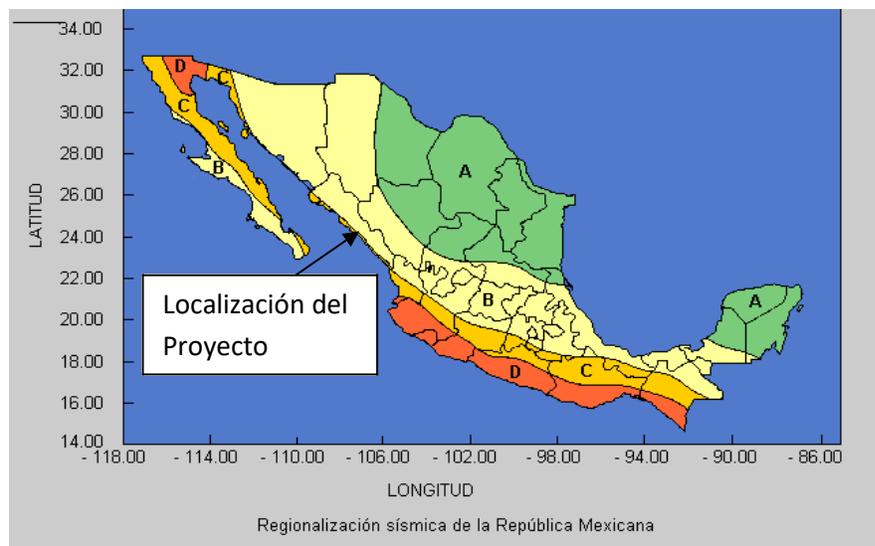
Se presentan en pequeños mosaicos en sus dos tipos que son: suelos rojos y amarillos, siendo resultado de una intemperización menos energética. Pueden ser suelos rojos o migajas amarillas. Los primeros son de color rojo, están forrados por arcillas de buen drenaje, intemperismo menos avanzado, están constituidos por arcilla de buena plasticidad de tipo silícico, color rojo y moteado de color amarillo.

### b.- Geomorfología:

El relieve del municipio se encuentra bien definido por una parte montañosa; la región fisiográfica de los altos es una porción relativamente grande que forma parte de la vertiente del pacífico de la sierra madre Occidental, que presenta alturas de 150 a 2,292 metros sobre el nivel del mar.

- **Susceptibilidad de la zona.**

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

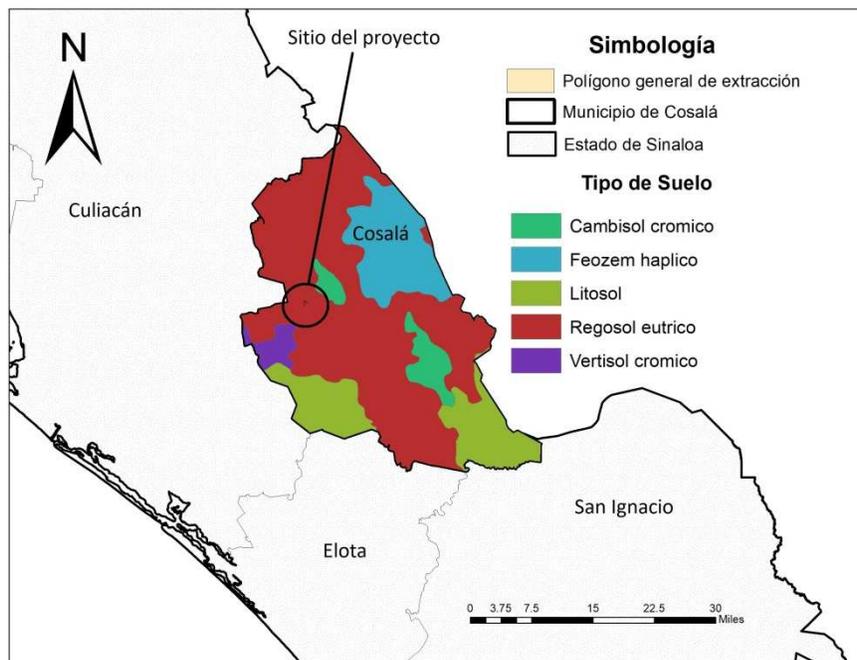


De acuerdo a los registros meteorológicos la zona centro del estado frecuentemente es azotada por tormentas tropicales.

## Edafología.

• Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.

Los tipos de suelos presentes en el **SAR** y **AI** del Proyecto, es el cambisol cromico, feozem haplico, litosol, regosol eútrico y vertisol cromico. En el Sitio del proyecto el tipo de suelo es **Regosol eútrico**, dentro de este tipo de suelos se aceptan tres modalidades, el Endoeútrico; La saturación es del 50% o mayor en la totalidad del suelo comprendido entre 50 cm y un metro. El Hipereútrico; La saturación entre 20 cm y un metro es del 80% o superior. El Ortieútrico; la saturación es del 50% o mayor entre 20 cm y un metro. La distribución de este tipo de suelos se muestra en el mapa siguiente:



Fuente: Elaboración propia con insumos cartográficos de CONABIO.

Una característica muy importante de estas unidades edafológicas es su riqueza en materia orgánica y un matiz café castaño en su superficie.

En el Predio, el tipo de suelo es **Luvisol (L)**. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos como los Altos de Jalisco o los

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

Valles Centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. En algunos cultivos de café y frutales en zonas tropicales, de aguacate en zonas templadas, donde registran rendimientos muy favorables. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería.

En terrenos colindantes se encuentran **Litosol** el cual se define como Suelo muy delgados, su espesor es menor de 10 cm, descansa sobre un estrato duro y continuo, tal como roca, tepetate o caliche. Y el **Vertisol crómico**. El termino vertisol deriva del vocablo latino “verteré” que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto del batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

Los vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la humedad. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos.

Los Vertisoles crómicos se caracterizan por presentar la mayor parte del horizonte B tiene un matiz de 7.5 YR y una pureza en húmedo mayor de 4, o un matiz más rojo que 7.5 YR.

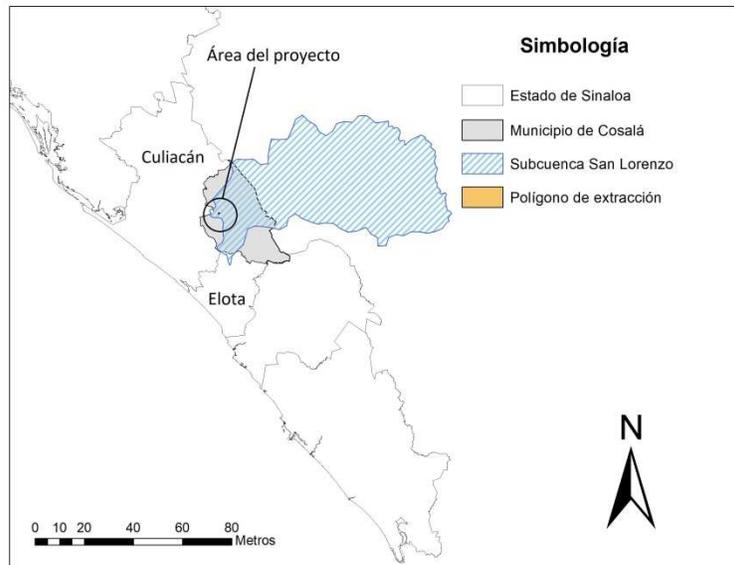
### **d) Hidrología superficial y subterránea.**

- **Hidrología superficial.**

El Predio, se localiza en la Región Hidrológica RH10 “**Sinaloa**”, Cuenca Río San Lorenzo “**C**”, Subcuenca Río San Lorenzo “**a**”.

Los volúmenes consumidos de agua superficial son utilizados por los sectores doméstico, agrícola, pecuario e industrial; el sector agrícola, pecuario y doméstico. En el mapa siguiente se delimita el área de la Subcuenca:

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



Fuente: Fuente: Elaboración propia con insumos cartográficos de CONABIO.

El municipio de Cósala es atravesado por tres corrientes hidrológicas, el Río de los Remedios, Río San Lorenzo y el Río Elota.

El polígono de extracción en este Proyecto se localiza en el cauce del Río San Lorenzo.

El Río San Lorenzo nace de la sierra Madre Occidental dentro del estado de Durango, en las vecindades de Santiago Papasquiario, surgiendo con la confluencia de la Quebrada de las Vueltas y de Los Fresnos con el nombre de Río de los Remedios, Recibiendo en su margen derecho las Quebradas de Presidio, San Gregorio y San Juan. Se interna en Sinaloa por el municipio de Cósala donde su caudal es controlado por la presa "Lic. José López Portillo y Pacheco", en el Estado recibe las corrientes de los Arroyos de Chacala, Las Vegas y Santa Cruz de Alaya; Desemboca en la Bahía de Quevedo en el Golfo de California. En su recorrido toca las poblaciones ribereñas de Casa Blanca, Santa Cruz de Alaya, Tabala, Las Vegas, San Lorenzo, Quila, Oso y EL Dorado, su longitud desde el nacimiento a la desembocadura es de 156 Kilómetros y su escurrimiento medio anual de 1,572 millones de metros cúbicos, Sobre su cauce se encuentra en Estaciones Hidrométricas de Santa Cruz; su área de cuenca a la estación es de 8,919 km. Cuadrados, pertenece a la región hidrológica No. 10 y se encuentra localizada en el centro del Estado.

- **Hidrología subterránea.**

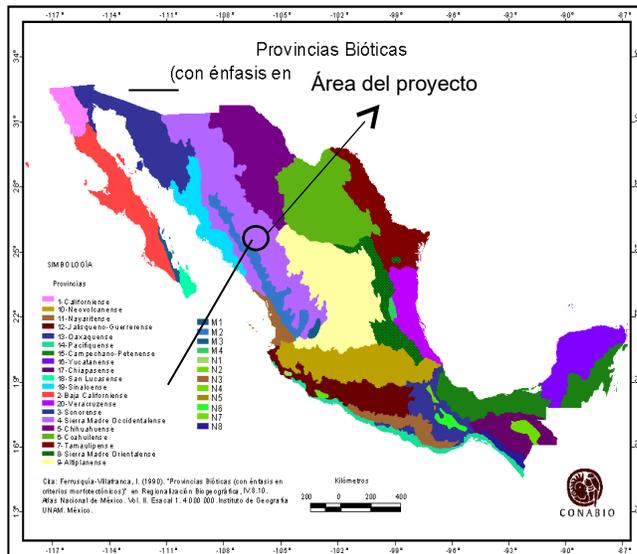
Las Zonas Hidrológicas han sufrido descensos, la mayor profundidad se encuentra en el valle de Culiacán con 1.42 m/año y corresponde al valle de Culiacán, las demás varían de 0.71 a 0.14/año.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

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

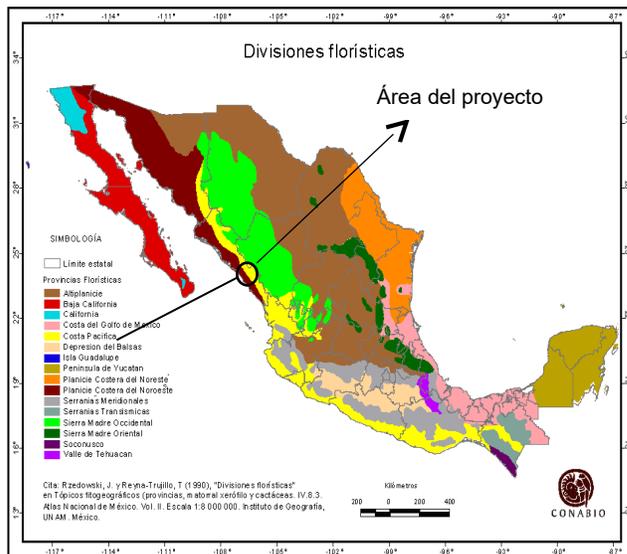
### IV.2.2.- Aspectos bióticos.

#### IV.2.2.1.- Vegetación.



El Proyecto, se localiza en la Región Biótica "Sierra Madre Occidentale" de acuerdo a la clasificación de CONABIO, como se indica en el mapa siguiente:

Fuente: CONABIO



De acuerdo a la clasificación de CONABIO, el tipo de flora en la zona de estudio se encuentra dentro de la división florística "Costa Pacífica", como se muestra en el mapa siguiente

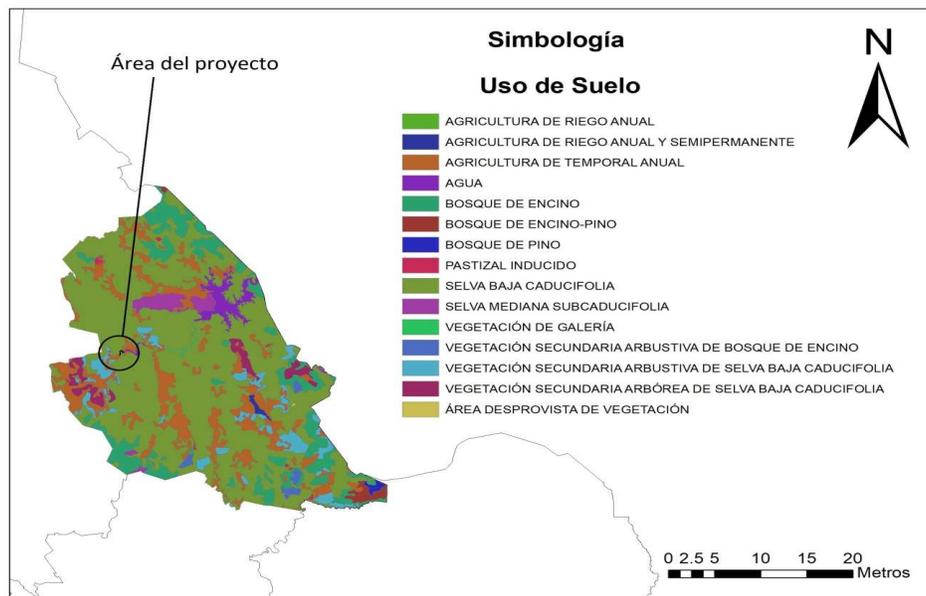
Fuente: CONABIO

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

- **Identificación y descripción de la flora en el SAR.**

En el **SAR** del Proyecto, la vegetación terrestre se encuentra significativamente impactada por la intensa actividad antropogénica (agricultura, agroindustria y centros poblados), limitándola a relictos sobre márgenes de drenes, arroyos o ríos.

El tipo de vegetación predominante en el **SAR** y el **AI** de acuerdo a la clasificación de INEGI es el de **selva baja caducifolia, bosque de galería y agricultura de temporal**, como se muestra en el mapa siguiente:



Fuente: Fuente: Elaboración propia con insumos cartográficos de INEGI.

El muestreo de la vegetación tanto en el **SAR** como en terrenos colindantes al Proyecto, se realizó en **cuadrantes** de 20 x 50 m (1,000 m<sup>2</sup>), delimitándose **2** para el **SAR** y **3** para terrenos colindantes al Predio. La distribución de los cuadrantes se indica en el mapa siguiente:

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



Mapa de google eart donde se indica la ubicación de los cuadrantes de muestreo de la vegetación del SAR (SAR-1 Y SAR-2)

La ubicación geográfica en coordenadas UTM de los sitios de muestreo de la vegetación en el **SAR**, se indican en las tablas siguientes:

### Coordenadas UTM del Cuadrante SAR-1

Vértice	Distancia (m)	Coordenadas UTM	
		X	Y
1		304 226.42	2 712 463.34
1-2	20.00	304 206.50	2 712 464.21
2-3	50.00	304 206.80	2 712 414.24
3-4	20.00	304 226.84	2 712 413.53
4-1	50.00	304 226.42	2 712 463.34
<b>Superficie = 1,000.00 m<sup>2</sup></b>			

### Coordenadas UTM del Cuadrante SAR-2

Vértice	Distancia (m)	Coordenadas UTM	
		X	Y
1		303 178.40	2 711 446.97
1-2	20.00	303 160.37	2 711 455.41
2-3	50.00	303 150.70	2 711 406.38
3-4	20.00	303 168.13	2 711 397.93
4-1	50.00	303 178.40	2 711 446.97
<b>Superficie = 1,000.00 m<sup>2</sup></b>			

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

### a.- Selva baja caducifolia.

La **selva baja caducifolia**, en el **SAR**, se encuentra conservada, donde predominan las especies que se enlistan en la tabla siguiente:

Nombre Común	Nombre Científico	Forma Biológica	Categorías de Abundancia	NOM-059-Semarnat-2010 (Modificada: DOF 141119)
1.- Amapa	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Árbol		Ninguna categoría
2.- Haba	<i>Hura polyandra</i>	Árbol		Ninguna categoría
3.- Tepeguaje Dormilón	<i>Leucaena leucocephala</i>	Árbol		Ninguna categoría
4.- Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Árbol	Raro	Ninguna categoría
5.- Cholulo	<i>Sarcomphalus amole</i>	Árbol		Ninguna categoría
6.- Cazahuate Blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	Árbol		Ninguna categoría
7.- Coatecomate	<i>Crescentia alata</i>	Árbol		Ninguna categoría
8.- Sin nombre	<i>Apodanthera palmeri</i>	Herbácea		Ninguna categoría
9.- Tronadora	<i>Tecoma stans</i>	Arbusto		Ninguna categoría
10.- Alache	<i>Anoda cristata</i>	Herbácea		Ninguna categoría
11.- Cardón Hecho	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
12.- Cardo Santo	<i>Argemone ochroleuca</i>	Herbácea		Ninguna categoría
13.- Pitayo	<i>Stenocereus martinezii</i>	Arbusto		<b>Sujeto a protección especial (Pr)</b>
14.- Yerba de la Potra	<i>Hydrolea spinosa</i>	Herbácea		Ninguna categoría
15.- Trompillo blanco	<i>Ipomoea ampullacea</i>	Herbácea		Ninguna categoría
16.- Falso Helecho de Arroz	<i>Pilea microphylla</i>	Herbácea		Ninguna categoría
17.- Amole	<i>Bonellia macrocarpa</i>	Arbol		Ninguna categoría
18.- Candelilla Chica	<i>Senna occidentalis</i>	Herbácea		Ninguna categoría
19.- Abrojo Rojo	<i>Boerhavia coccinea</i>	Herbácea		Ninguna categoría
20.- Guaco	<i>Aristolochia taliscana</i>	Enredadera		Ninguna categoría
21.- Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Árbol		Ninguna categoría
22.- Helecho Culantrillo	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	Herbácea		Ninguna categoría
23.- Jarilla Cimarrona	<i>Pluchea salicifolia</i>	Herbácea		Ninguna categoría
24.- Calavera	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Herbácea		Ninguna categoría
25.- Mora de Clavo	<i>Maclura tinctoria</i>	Árbol		Ninguna categoría
26.- Piñuela	<i>Bromelia pinguin</i>	Herbáceas		Ninguna categoría
27.- Chalala	<i>Tara cacalaco</i>	Árbol		Ninguna categoría

**MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

28.- Bejuco de Carape	<i>Combretum farinosum</i>	Arbusto		Ninguna categoría
29.- Capulincillo	<i>Ardisia escallonioides</i>	Árbol		Ninguna categoría
30.- Aguardientillo	<i>Cordia alliodora</i>	Árbol		Ninguna categoría
31.- San Juan	<i>Bonellia macrocarpa pungens</i>	Arbusto		Ninguna categoría
32.- Cebolleta	<i>Trichocentrum cebolleta</i>	Epifita		Ninguna categoría
33.- Hierba del Toro	<i>Bonplandia geminiflora</i>	Herbácea		Ninguna categoría
34.- Arrayán	<i>Psidium sartorianum</i>	Árbol		Ninguna categoría
35.- Abejón	<i>Senna pallida</i>	Arbusto		Ninguna categoría
36.- Confiturilla Grande	<i>Lagascea decipiens</i>	Herbácea		Ninguna categoría
37.- Ahuehuete	<i>Taxodium mucronatum</i>	Árbol		Ninguna categoría
38.- Sin nombre	<i>Chaetymenia peduncularis</i>	Herbácea		Ninguna categoría
39.- Camarón	<i>Ruellia blechum</i>	Herbácea		Ninguna categoría
40.- Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Árbol	Frecuente	Ninguna categoría
41.- Candelilla Chica	<i>Senna occidentalis</i>	Herbácea		Ninguna categoría
42.- Palo Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	Árbol	Raro	Ninguna categoría
43.- Higuera Blanca	<i>Ficus insipida</i>		Frecuente	Ninguna categoría
44.- Algodoncillo Tropical	<i>Asclepias curassavica</i>	Subarbusto	Frecuente	Ninguna categoría
45.- Sin nombre	<i>Stemodia durantifolia</i>	Herbácea		Ninguna categoría
46.- Cucharero	<i>Echinodorus berteroi</i>	Acuática	Frecuente	Ninguna categoría
47.- Mazorquilla	<i>Senna alata</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
48.- Sangregado	<i>Jatropha curcas</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
49.- Tasajo	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	Arbusto	Raro	Ninguna categoría
50.- Choya	<i>Opuntia fulgida</i>	Arbusto	Raro	Ninguna categoría
51.- Guachapone	<i>Cenchrus brownii</i>	Hierba	Abundante	Ninguna categoría
52.- Copal	<i>Bursera microphylla</i>	Arbusto	Raro	Ninguna categoría
53.-Vara blanca	<i>Croton morifolius</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
54.- Chutama	<i>Bursera grandifolia</i>	Arbol	Rara	Ninguna categoría
55.- Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
56.- Nanchi de la costa	<i>Ziziphus sonorensis</i>	Arbol	Frecuente	Ninguna categoría
57.- Tasajo	<i>Rathbunia kerberi</i>	Arbustoso	Frecuente	Ninguna categoría
58.- Ocotillo	<i>Fouquieria douglassi</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
59.- Viznaga	<i>Ferocactus herrerae</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
60. Palo	<i>Randia mitis</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

crucesilla				
61.- Palo blanco	<i>Ipomea arborescens</i>	Árbol	Raro	Ninguna categoría
62.- Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Árbol	Frecuente	Ninguna categoría
63.- Casiguano	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Árbol	Frecuente	Ninguna categoría
64.- Papache	<i>Randia echinocarpa</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
65.- Mauto	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Árbol	Abundante	Ninguna categoría
66.-Nopal lengua de vaca	<i>Opuntia karwinskiana</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
67.-Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
68.-Limoncillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	Árbol	Raro	Ninguna categoría
69.-Copal	<i>Bursera bipinnata</i>	Árbol	Raro	Ninguna categoría
70.-Nopal	<i>Opuntia tomentosa</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría

El muestreo de la flora en el los cuadrantes del ubicados en el **SAR**, se identificaron **16 especies** del tipo de vegetación de selva baja caducifolia, las cuales se enlistan a continuación:

Nombre común	Nombre científico	Cantidad Indiv/2000 m <sup>2</sup>
1.- Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	3
2.- Cardon	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	52
3.- Casiguano	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	17
4.- Papache	<i>Randia echinocarpa</i>	3
5.- Mauto	<i>Lysiloma divaricatum</i>	5
6.- Amapa	<i>handroanthus impetiginosus</i>	5
7.- Nopal lengua de vaca	<i>Opuntia karwinskiana</i>	1
8.- Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	3
9.- Limoncillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	1
10.- Papelillo	<i>Bursera grandifolia</i>	4
11.- Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	1
12.- Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	1
13.- Aguamas	<i>Bromelia pinguin</i>	3
14.- Sangregado	<i>Jatropha curcas</i>	3
15.- Copal	<i>Bursera bipinnata</i>	1
16.- Nopal	<i>Opuntia tomentosa</i>	1
<b>TOTAL</b>		<b>104</b>

La especie con mayor abundancia en los sitios de muestreo fue el cardon (*Pachycereus pecten-aboriginum*), seguida por el casiguano (*Caesalpinia eriostachys*).

De las especies identificadas para el **SAR**, se encontró **1 especie** *Stenocereus martinezii* (pitayo) en la categoría “**Sujeto a Protección Especial (Pr)**” de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**b.- Vegetación ríparia o bosque de galería.**

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

Esta comunidad está dominada por formas leñosas arbóreas entre las que destacan, *Taxodium mucronatum* (Sabino), *Salix nigra* (Sauce), *Pithecellobium dulce* (Guamúchil).

También se encuentra vegetación en los estratos arbustivo y herbáceo en la que abundan una serie de leguminosas *Acacia cochliacantha* (Vinolo), *Parkinsonia aculeata* (Retama) y *Acacia farnesiana* (Vinorama), entre las primeras; mientras que en los estratos herbáceo predominan una serie de malezas entre las que destacan *Abuliton grandidentatum* (Malva), *Datura lanosa* (Toloache), *Amaranthus palmeri* (Bledo).

Para el **bosque de galerías** tanto en el **SAR** se identificaron **21 especies**, las cuales se enlistan a continuación:

Nombre Común	Nombre Científico	Forma Biológica	NOM-059-Semarnat-2010 (Modificada: DOF 141119)
1.- Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	Arbol	Ninguna.
2.- Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Arbol	Ninguna
3.- Cucas	<i>Mimosa pigra</i>	Arbusto	Ninguna
4.- Sauce	<i>Salix nigra</i>	Arbol	Ninguna
5.- Iza	<i>Sapium lateriflorum</i>	Arbusto	Ninguna
6.- Palma abanico	<i>Washingtonia robusta</i>	Arbol	Ninguna
7.- Vinorama	<i>Acacia farnesiana</i>	Arbusto	Ninguna
8.- Higuera	<i>Ficus glaucescens</i>	Arbol	Ninguna
9.- Malva	<i>Malva parviflora</i>	Hierba	Ninguna
10.- Bainoro blanco	<i>Celtis pallida</i>	Arbusto	Ninguna
11.- Malva	<i>Anoda acerifolia</i>	Hierba	Ninguna
12.- Espina colorada	<i>Solanum sisymbriifolium</i>	Hierba	Ninguna
13.- Batamote	<i>Baccharis sthesioides</i>	Arbusto	Ninguna
14.- Zacate grama	<i>Cynodon dactylon</i>	Hierba	Ninguna
15.- Pinillo	<i>Asclepias linaria</i>	Arbusto	Ninguna
16.- Chicura	<i>Franseria ambrosioides</i>	Arbusto	Ninguna
17.- Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	Arbol	Ninguna

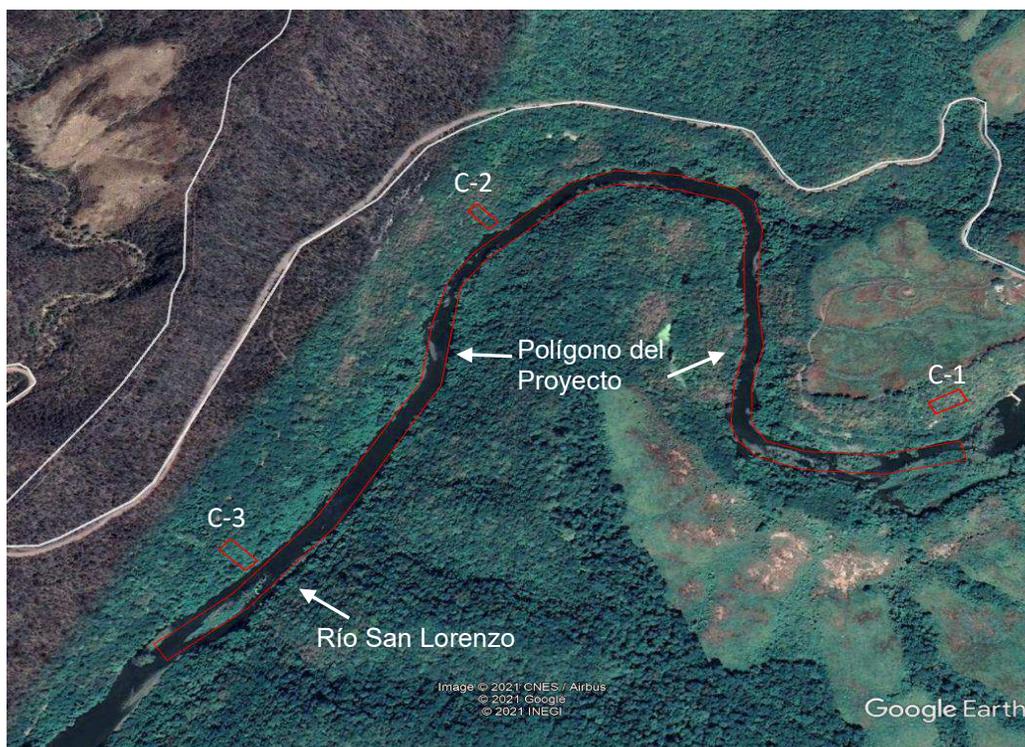
## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

18.- Tabaquillo	<i>Nicotiana plumbaginifolia</i>	Arbusto	Ninguna
19.- Guácima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Arbol	Ninguna
20.- Higuera	<i>Ricinus communis</i>	Arbustivo	Ninguna
21.- Bainoro prieto	<i>Pisonia capitata</i>	Arbol	Ninguna

Del estrato arbóreo, la especie que tiene una mayor cobertura es la de *Salix nigra* (Sauce) con el 41.55 %, seguida por *Pithecellobium dulce* (Guamuchil), con el 15.58 % y el *Pisonia capitata* (Vainoro prieto) y *Guazuma ulmifolia* (Guazima) en tercer lugar con 11.69 % cada uno.

De las especies identificadas en el Predio **no se encontró ninguna dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

**b.- Identificación y descripción de la flora en el Predio y terrenos colindantes.**



Mapa de google eart donde se indica la ubicación de los cuadrantes de muestreo de la vegetación de terrenos colindantes al Predio (C-1, C-2 y C-3)

La localización geográfica de cada cuadrante se describe en las coordenadas UTM siguientes:

### Coordenadas UTM del Cuadrante 1 (C-1)

Vértice	Distancia (m)	Coordenadas UTM	
		X	Y

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

1		304 766.18	2 712 058.05
1-2	20.00	304 749.86	2 712 070.96
2-3	50.00	304 719.58	2 712 030.60
3-4	20.00	304 735.65	2 712 019.82
4-1	50.00	304 766.18	2 712 058.05
<b>Superficie = 1,000.00 m<sup>2</sup></b>			

### Coordenadas UTM del Cuadrante 2 (C-2)

Vértice	Distancia (m)	Coordenadas UTM	
		X	Y
1		303 994.45	2 712 096.00
1-2	20.00	303 989.61	2 712 076.89
2-3	50.00	304 036.40	2 712 058.77
3-4	20.00	303 040.59	2 712 078.29
4-1	50.00	303 994.45	2 712 096.00
<b>Superficie = 1,000.00 m<sup>2</sup></b>			

### Coordenadas UTM del Cuadrante 3 (C-3)

Vértice	Distancia (m)	Coordenadas UTM	
		X	Y
1		303 991.36	2 711 423.00
1-2	20.00	303 986.18	2 711 402.69
2-3	50.00	304 033.49	2 711 391.17
3-4	20.00	303 039.77	2 712 410.37
4-1	50.00	303 994.45	2 712 096.00
<b>Superficie = 1,000.00 m<sup>2</sup></b>			

Para el **bosque de galerías** tanto en el **Predio** como en terrenos colindantes, se identificaron **17 especies**, las cuales se enlistan a continuación:

Nombre Común	Nombre Científico	Forma Biológica	NOM-059-Semarnat-2010 (Modificada: DOF 141119)
1.- Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	Arbol	Ninguna.
2.- Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Arbol	Ninguna
3.- Cucas	<i>Mimosa pigra</i>	Arbusto	Ninguna
4.- Sauce	<i>Salix nigra</i>	Arbol	Ninguna
5.- Iza	<i>Sapium lateriflorum</i>	Arbusto	Ninguna
6.- Vinorama	<i>Acacia farnesiana</i>	Arbusto	Ninguna
7.- Higuera	<i>Ficus glaucescens</i>	Arbol	Ninguna
8.- Malva	<i>Malva parviflora</i>	Hierba	Ninguna
9.- Bainoro blanco	<i>Celtis pallida</i>	Arbusto	Ninguna
10.- Batamote	<i>Baccharis sthesioides</i>	Arbusto	Ninguna
11.- Zacate grama	<i>Cynodon dactylon</i>	Hierba	Ninguna
12.- Pinillo	<i>Asclepias linaria</i>	Arbusto	Ninguna
13.- Chicura	<i>Franseria ambrosioides</i>	Arbusto	Ninguna
14.- Tabaquillo	<i>Nicotiana plumbaginifolia</i>	Arbusto	Ninguna

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

15.- Guácima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Arbol	Ninguna
16.- Higuera	<i>Ricinus communis</i>	Arbustivo	Ninguna
17.- Bainoro prieto	<i>Pisonia capitata</i>	Arbol	Ninguna

Para el Predio y terrenos colindantes, la evaluación florística que se realizó se determinaron las poblaciones siguientes para el estrato arbóreo:

Nombre común	Nombre científico	Cantidad	%
Alamos	<i>Populus dimorpha</i>	5	6.49
Higueras	<i>Ficus glaucescens</i>	4	5.19
Sauces	<i>Salix nigra</i>	32	41.55
Guácima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	9	11.69
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	12	15.58
Vainoro prieto	<i>Pisonia capitata</i>	9	11.69
Vainoro blanco	<i>Celtis pallida</i>	6	7.79
<b>Total</b>		<b>77</b>	<b>100.00</b>

Del estrato arbóreo, la especie que tiene una mayor cobertura es la de *Salix nigra* (Sauce) con el 41.55 %, seguida por *Pithecellobium dulce* (Guamuchil), con el 15.58 % y el *Pisonia capitata* (Vainoro prieto) y *Guazuma ulmifolia* (Guazima) en tercer lugar con 11.69 % cada uno.

De las especies identificadas en el Predio **no se encontró ninguna dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Para la implementación del Proyecto se removerán **77 ejemplares** de árboles.

### IV.2.2.2.- Fauna.

- **Descripción de la fauna silvestre en el SAR.**

Mediante la consulta de la documentación bibliográfica se realizó la identificación de las diversas especies predominantes en **SAR**, la cual se enlista a continuación para cada grupo faunístico.

#### ➤ **Avifauna.**

El registro de aves, se realizó mediante muestreos por observación directa con binoculares y guías de campo (Peterson y Chalif, 1989), mientras que los mamíferos se identificaron por huellas, materia fecal, bibliografía y con gente de la localidad.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

El grupo de las aves, fue el más numeroso, registrándose **18 especies**, de acuerdo a la observación directa de campo realizado el 26 de Febrero de 2021 del. En la tabla siguiente se enlistan las especies observadas o registradas para la zona:

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificada: DOF 141119)
1. Golondrina	<i>Tachycineta bicolor</i>	Ninguna
2. Tortolita	<i>Columbina inca</i>	Ninguna
3.- Codorniz	<i>Callipepla douglasii</i>	Ninguna
4. Pájaro carpintero	<i>Melanerpes uropygiali</i>	Ninguna
5. Mosquero copetón	<i>Myarchus tuberculifer</i>	Ninguna
6.- Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Ninguna
7.- Perlita	<i>Polioptila caerulea</i>	Ninguna
8.- Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Ninguna
9.- Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Ninguna
12.- Garrapatero	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Ninguna
13.- Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ninguna
14.- Cuichi	<i>Ortalis poliocephala</i>	Ninguna
15.- Bolsero	<i>Icterus cucullatus</i>	Ninguna
16.- Tildillo	<i>Charadrius vociferus</i>	Ninguna
17. Pato buzzo	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Ninguna
18. Garza blanca grande	<i>Casmerodius albus</i>	Ninguna

### ➤ Mastofauna.

Del grupo de los mamíferos no se observó ningún ejemplar, pero por revisión bibliográfica y comunicación personal, se tiene referencia de la presencia de **5 especies**, que son:

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificada: DOF 141119)
1. Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna
2. Liebre	<i>Lepus alleni</i>	Ninguna
3. Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	Ninguna
4. Coyote	<i>Canis latrans</i>	Ninguna
5. Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Ninguna

### ➤ Herpetofauna.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

Del grupo de los reptiles por revisión bibliográfica y comunicación personal, se tiene referencia de la presencia de **5 especies**, que son:

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificada: DOF 141119)
1. Guico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Ninguna
2. Víbora de cascabel	<i>Crotalus basilliscus</i>	<b>Pr = Sujeta a Protección Especial</b>
3. Iguana prieta	<i>Ctenosaura pectinata</i>	<b>Pr = Sujeta a Protección Especial</b>
4. Cachoron rugoso	<i>Sceloporus magister</i>	Ninguna
5.- Tortuga de agua dulce	<i>Trachemys scripta</i>	<b>Pr = Sujeta a Protección Especial</b>

### b.- Fauna acuática.

Con respecto a la fauna acuática que se encuentra en el **SAR** la descripción se realiza a la fauna que se encuentra en el Río San Lorenzo, la cual se enlista en la tabla siguiente:

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificada: DOF 141119)
<b>ANFIBIOS</b>			
1.- Sapo marino	<i>Bufo marinus</i>	Rara	Ninguna
2.- Rana toro	<i>Lithobates catesbeianus</i>	Frecuente	Ninguna
3.- Rana verde	<i>Agalychnis dacnicolor</i>	Frecuente	Ninguna
<b>PECES</b>			
1.- Tilapia	<i>Oreochromis aureus</i>	Frecuente	Ninguna
2.- Lobina negra	<i>Micropterus salmoides</i>	Rara	Ninguna
<b>CRUSTACEOS</b>			
1.- Langostino de río	<i>Macrobrachium americanum</i>	Rara	Ninguna

### a.- Fauna terrestre.

Para este grupo faunístico, en los **2 cuadrantes** muestreados se identificaron **7 especies** de las cuales se enlistan en la tabla siguiente:

Nombre común	Nombre científico	Cantidad Individ/2000 m <sup>2</sup>
--------------	-------------------	--------------------------------------

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

1.- Cuichi	<i>Ortalis wagleri</i>	2
2.- Urraca cara negra	<i>Calocitta colliei</i>	4
3.- Carpintero	<i>Melanerpes uropygialis</i>	1
4.- Aura	<i>Cathartes aura</i>	1
5.- Martin pescador	<i>Ceryle alcyon</i>	1
6.- Aguila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	2
7.- Huico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	1
	<b>TOTAL</b>	<b>12</b>

De las especies identificadas para el **SAR**, se encontró 1 especie *Trachemys scripta* (tortuga de agua dulce) en la categoría “**Sujeto a Protección Especial (Pr)**” de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **Identificar el dominio vital de las especies que pueden verse amenazadas, estudiando el efecto del retiro de la vegetación, de la alteración de corredores biológicos, etc., por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres.**

En el **SAR**, las áreas de refugio y movimiento de la fauna silvestre principalmente del grupo de las aves y mamíferos se da sobre las márgenes de los arroyos y el Río Mocerito y por sitios donde aún se conserva la vegetación primaria. Estas áreas de refugio, alimentación y descanso para la fauna silvestre el Proyecto, no tienen ninguna influencia, ya que las actividades y obras del mismo se limitan a una superficie de **5.46 has** y a sitios ya alterados por el crecimiento urbano de la ciudad de Mocerito y poblados circundantes.

En la zona del Proyecto, se lleva a cabo la actividad de ganadería y siembra de temporal, así como la extracción de material pétreo ya que se encuentra cerca de la ciudad de Mocerito, causando una significativa alteración de la cubierta vegetal ribereña y como consecuencia limita la presencia de especies a fauna silvestre a solamente aquellas de hábito urbano o que se han adaptado a sitios alterados.

- **Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza. Estos datos deben representarse espacialmente, en un plano de unidades faunísticas. Los puntos especialmente sensibles a los procesos constructivos o que tengan un interés especial.**

En el Predio y terrenos colindantes al mismo, **no se encontraron sitios de anidación, refugio y/o descanso de especies de aves, mamíferos o reptiles, ya que es un área desprovista de vegetación**, muy cercana al poblado de Santa Cruz de Alaya, donde por años se ha llevado a cabo la actividad de la ganadería y la siembra de temporal y la extracción de material pétreo de forma clandestina, lo que ha implicado la presencia permanente de maquinaria.

- **Descripción de la fauna silvestre en el Predio.**

**a.- Fauna terrestre.**

La identificación de la fauna terrestre se realizó mediante la recopilación bibliográfica de fauna existente en el área de estudio, en escritorio y una visita al sitio donde se entrevistó a los poblados de la fauna localizada y determinar la interacción de la población con el área del proyecto (río Mocorito), para complementar la información obtenida en gabinete; así como para conocer la accesibilidad al área del proyecto, así como las condiciones ambientales y la fauna que se distribuye en la zona.

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

**Zona de muestreo:** Debido a que el Proyecto se encuentra en el cauce de una red hidrográfica, como lo es el río, se determinó muestrear en ambos márgenes del río, 200 m aguas arriba y 200 m aguas abajo de proyecto sobre el cauce y colindancias del río donde se encuentra el polígono de extracción.

**Tipo de muestreo:** Tomando en cuenta que toda el área del proyecto tiene accesibilidad y que el estrato sigue un patrón uniforme debido a que el río es un corredor biológico, se determinó muestrear mediante la técnica de transecto de ancho fijo. Se realizó un transecto al margen izquierdo, uno al margen derecho de río y otro dentro del predio, obteniendo en total **2 transectos**. La ubicación y coordenadas de cada transecto se indican en la tabla y mapa siguiente:

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata



Mapa de google earth, donde se indica la ubicación del trazo de los transectos (T1 y T2).

En las tablas siguientes se indican las coordenadas UTM del trazo de cada transecto donde se muestreo la fauna silvestre.

**Coordenadas UTM del Transecto 1 (T-1)**

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	304,779.65	2,712,006.93
2	304,646.94	2,711,915.81
3	304,529.76	2,71,929.02
<b>Longitud = 275 m</b>		

**Coordenadas UTM del Transecto 2 (T-2)**

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	304,031.16	2,711,771.75
2	304,062.03	2,711,617.97
3	304,014.84	2,711,448.16
4	304,975.14	2,711,284.82
<b>Longitud = 500 m</b>		

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

Se identificaron **26 especies** de las cuales **5 son reptiles, 12 aves, 6 mamíferos y 3 anfibios.**

### ➤ Avifauna.

El registro de aves, se realizó mediante muestreos por observación directa con binoculares y guías de campo (Peterson y Chalif, 1989), mientras que los mamíferos se identificaron por huellas, materia fecal, bibliografía y con gente de la localidad.

El grupo de las aves, fue el más numeroso, registrándose **12 especies**, de acuerdo a la observación directa de campo realizado el **26 de Mayo del 2021**. En la tabla siguiente se enlistan las especies observadas o registradas para la zona:

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificada: DOF 141119)
1. Golondrina	<i>Tachycineta bicolor</i>	Ninguna
2. Tortolita	<i>Columbina inca</i>	Ninguna
3.- Codorniz	<i>Callipepla douglasii</i>	Ninguna
4. Pájaro carpintero	<i>Melanerpes uropygiali</i>	Ninguna
5. Mosquero copetón	<i>Myarchus tuberculifer</i>	Ninguna
6.- Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Ninguna
7.- Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Ninguna
8.- Garrapatero	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Ninguna
9.- Bolsero	<i>Icterus cucullatus</i>	Ninguna
10.- Tildillo	<i>Charadrius vociferus</i>	Ninguna
11. Pato buzzo	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Ninguna
12. Garza blanca grande	<i>Casmerodius albus</i>	Ninguna

### ➤ Mastofauna.

Del grupo de los mamíferos solo se observó un ejemplar de ardilla terrestre (*Otospermophilus variegatus*), en terrenos colindantes, pero por revisión bibliográfica y comunicación personal, se tiene referencia de la presencia de **6 especies**, que son:

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificada: DOF 141119)
1. Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna
2. Liebre	<i>Lepus alleni</i>	Ninguna
3. Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	Ninguna
4. Coyote	<i>Canis latrans</i>	Ninguna
5. Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Ninguna
6.- Ardilla terrestre	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ninguna

➤ **Herpetofauna.**

Del grupo de los reptiles por revisión bibliográfica y comunicación personal, se tiene referencia de la presencia de **5 especies**, que son:

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificada: DOF 141119)
1. Guico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Ninguna
2. Víbora de cascabel	<i>Crotalus basilliscus</i>	<b>Pr = Sujeta a Protección Especial</b>
3. Iguana prieta	<i>Ctenosaura pectinata</i>	<b>Pr = Sujeta a Protección Especial</b>
4. Cachoron rugoso	<i>Sceloporus magister</i>	Ninguna
5.- Tortuga de agua dulce	<i>Trachemys scripta</i>	<b>Pr = Sujeta a Protección Especial</b>

**b.- Fauna acuática.**

Del grupo de los anfibios por revisión bibliográfica y comunicación personal, se tiene referencia de la presencia de **3 especies**, que son:

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificada: DOF 141119)
1. Sapo	<i>Bufo marinus</i>	Ninguna
2. Rana toro	<i>Lithobates catesbeianus</i>	Ninguna
3.-Rana Verde	<i>Agalychnis dacnicolor</i>	Ninguna

De las especies identificadas para el **SAR**, se encontró **3 especie** *Crotalus basilliscus* (tortuga de agua dulce), *Sceloporus magister* (Cahoron rugoso), *Trachemys scripta* (Tortuga de agua dulce) en la categoría “**Sujetas a Protección Especial (Pr)**” de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **Identificar el dominio vital de las especies que pueden verse amenazadas, estudiando el efecto del retiro de la vegetación, de la alteración de corredores biológicos, etc., por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres.**

Al remover la cubierta vegetal en la superficie de **5.46 has**, la fauna se tendrá que desplazar al menos durante el tiempo que este en operación el banco de material (5 años), y podrá retornar una vez que se abandone el sitio y se recupere el arbolado para el caso de las aves y reptiles, mientras que para los anfibios y reptiles acuáticas (tortugas), estos retornarán más rápido al sitio.

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

- **Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza. Estos datos deben representarse espacialmente, en un plano de unidades faunísticas. Los puntos especialmente sensibles a los procesos constructivos o que tengan un interés especial.**

Las áreas de anidación, refugio y descanso de las aves, mamíferos y reptiles terrestres, se llevará a cabo en las comunidades florísticas de los terrenos colindantes.

### **IV.2.3.- Paisaje.**

El paisaje es definido como aquel elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico, con cierta capacidad para asimilar los efectos derivados de alguna actividad en particular y generalmente puede ser medido en escalas subjetivas. En la mayor parte de los casos el paisaje presenta tres variables importantes para su valoración: La Visibilidad, La Calidad Paisajística y La Fragilidad Visual.

En el área del proyecto no se reúnen buenas características paisajísticas para desarrollar actividades turísticas pues por un lado la existencia de terrenos agrícolas propició el desmonte de la vegetación natural y por otro la contaminación del agua que conduce el río pues son varias las poblaciones incluyendo que descargan las aguas residuales sin tratamiento de de las comunidades aguas arriba.

- **Visibilidad**

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

La visibilidad en el área del Proyecto no es buena, ya que por la cobertura vegetal que existe y por tener una topografía encajonada no se tiene visibilidad del horizonte.

- **Calidad paisajística.**

La cubierta vegetal de galería, brinda un paisaje arbolado, pero de baja calidad por lo impactado que se encuentra este factor ambiental en la zona, por la tala de árboles generado por la demanda de leña y terrenos a la agricultura.

- **Fragilidad del paisaje.**

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

Dadas las características paisajísticas del sitio, se observa una fragilidad mínima, ya que el sitio ha sido previamente impactado, la fragilidad se revierte principalmente por la amplia capacidad de regeneración de los elementos bióticos del sitio.

#### **IV.2.4.- Medio socioeconómico.**

##### **a.- Demografía.**

El Municipio de Cosalá tiene una población total de 17,012 habitantes, esto, según el Censo de Población y Vivienda 2020 llevado a cabo por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). El Municipio concentra el 0.56% de la población en el Estado de Sinaloa, con 8,676 hombres y 8,336 mujeres, con una relación de 96.08 mujeres por cada 100 hombres.

La ciudad de Cosalá ocupa solo una parte del municipio de Cosalá y tiene una población de 7,888 habitantes, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 llevado a cabo por el (INEGI), concentrando al 46.36% de la población urbana total del Municipio. Los grupos étnicos más representados en el Municipio son el Tepehuanes, Acaxez y Xiximies.

En cuanto el crecimiento poblacional, Cosalá presenta una tasa de aumento promedio anual de 0.3 %.

Cosalá tiene un índice de pobreza alto, el porcentaje es de 66.1% con respecto a su población total. (CONAPO con base en el XII censo general de población y vivienda 2010).

##### **Migración.**

Al municipio de Cósala por ser un municipio enclavado en las estibaciones de la Sierra Madre Occidental, tiene muy bajo índice de migración hacia el, al contrario, la población lo que busca es emigrar principalmente al país vecino (E.U.A) en busca de mejores oportunidades de empleo.

### **Emigración.**

Cosalá a pesar de ser polo de atracción y atractivo para los habitantes de las áreas rurales de su municipio, como la mayoría de las ciudades mexicanas tiene emigración.

Los emigrantes del municipio de Cosalá se dirigen principalmente a las áreas de Los Ángeles y San Diego dentro del estado de California, aunque en menor medida también prefieren Phoenix, Arizona y Las Vegas, Nevada dentro de territorio de Estados Unidos; algunos han cambiado su residencia a las ciudades de Mexicali y Tijuana en la frontera norte de nuestro país.

### **Vivienda.**

De acuerdo a los resultados que presenta el Censo de Población y vivienda del 2010, en el Municipio cuentan con un total de 4,168 viviendas.

La problemática habitacional en el área urbana presenta como factores la especulación de lotes y fincas, la irregularidad en la tenencia y proliferación de nuevos asentamientos en la zona periférica donde la construcción es precaria.

En Cosalá la mayoría de las viviendas cuentan con los servicios básicos de electricidad, agua potable, alcantarillado y drenaje.

El tipo de construcción que se observa en las localidades cercanas al proyecto, están construidas de concreto, sin mostrar ningún tipo de arquitectura en particular.

En la ciudad de Cosalá las edificaciones más antiguas están construidas de adobe crudo, cuyos techos se encuentran sostenidos con vigas de madera, principalmente localizadas en el centro histórico.

### **Salud.**

Las condiciones asistenciales que exhibe el sector salud en el municipio, permiten aseverar que reúnen una amplia cobertura física y los servicios suficientes para atender el reclamo de sus habitantes.

La cobertura de salud está a cargo del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), del Instituto de Seguridad, de la Secretaría de Salud (SSA), de la Cruz Roja y del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF).

### **Educación.**

Los niveles de enseñanza abarcan desde el preescolar hasta el medio superior contado con el Colegio de Bachilleres del Estado de Sinaloa (COBAES) y la Preparatoria de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS).

### **Servicios públicos;**

Cosalá dispone de los servicios de alumbrado público, energía eléctrica, limpieza, seguridad pública, agua potable y alcantarillado, parques y jardines, centros culturales, recreativos y deportivos y panteón.

La cobertura que se presta en materia de servicios públicos de acuerdo a las apreciaciones del H. Ayuntamiento de Cosalá son las siguientes:

<b>Servicios</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Agua potable	85
Alcantarillado	76
Seguridad publica	70
Alumbrado	80
Recolección de basura	98

### **Seguridad.**

En 2019, 39.8% de los hombres mayores de 18 años de Sinaloa percibieron seguridad en la entidad federativa, mientras que 29.1% de mujeres mayores de 18 años compartieron dicha percepción.

A nivel sociodemográfico, tanto hombre como mujeres pertenecientes al nivel sociodemográfico bajo percibieron mayor seguridad, 44.8 % en el caso de los hombres y 30.1% en el caso de las mujeres.

### **Empleo.**

La Población Económicamente Activa (PEA), se agrupa principalmente en los sectores de servicios, agropecuario y minero, económicamente se estima que tres habitantes dependen de uno que desempeña alguna actividad productiva.

El salario mínimo vigente actual para el Estado de Sinaloa se agrupa en la zona geográfica C, el cual es de \$ 61.38 al día. En la siguiente tabla se ve la variación de salario.

### **Economía.**

Según datos al año 2007 la ciudad tiene un ingreso per cápita anual de 6,298.1 dólares, aporta el 48.4 por ciento del producto interno bruto estatal. Tiene

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

un índice de desarrollo humano de 0.8634 alto en 2005, por lo que se ubica en el 3º lugar estatal.

Además de las actividades agrícolas de temporal y acuícolas, en el municipio de Cosalá se desarrollan diversas actividades económicas, entre ellas destacan las artesanías, dulces típicos, servicios orientados al turismo, minería y comercio.

### **Agricultura.**

En Cosalá la mayoría de los terrenos agrícolas son de índole temporal a excepto de 200 hectáreas de riego localizadas en la sindicatura de Santa Cruz de Alaya con vocación agrícola de autoconsumo y producción de alimento para el ganado.

### **Explotación forestal.**

El municipio cuenta con una pequeña zona forestal con especies de pino, encino y maderas corrientes tropicales.

### **Industria.**

El municipio de Cosalá no se tiene desarrollada la industria a excepto de la extracción minera.

### **Pesca.**

Sinaloa es el líder nacional de la industria alimentaria y en Cosalá, la actividad acuícola se desarrolla en la Presa José López Portillo, mejor conocida como "El Comedero". Su organización consta de 5 cooperativas y de la captura de peces viven aproximadamente 200 familias.

### **Minería.**

En el territorio municipal es factible la explotación de oro, plata, cobre, plomo, zinc y hierro.

### **Turismo:**

#### **Aguas Termales.**

Pueblo minero y aguas termales – La distancia para llegar a este sitio es de 27 kilómetros, divididos de la siguiente manera: Los primeros 8 pavimentados tomando la carretera Cosalá-La Ilima (Presa José López Portillo), llegando así al cruce de acceso al pueblo de San José de las Bocas, en el que se inicia un recorrido de 14 kilómetros hasta llegar al centro del poblado y seguidamente una

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

brecha de 5 kilómetros transitable para vehículos tipo pick up, de doble tracción o doble rodado, llegamos al lugar donde brotan las aguas termales, consideradas sagradas por sus efectos místicos, mágicos y curativos.

Este es un lugar en donde se conjugan diferentes elementos que lo dimensionan como un sitio único por la gran variedad opciones que se encuentran ahí reunidas para darle un atractivo singular.

Es posible practicar la observación de flora y fauna, la fotografía, el senderismo, el nado en pozas naturales, la cabalgata, pero principalmente el entrar en contacto con el microambiente que permite encontrar una opción curativa para muchos padecimientos que pueden ser resueltos gracias a los efectos de los vapores y el contacto directo con las aguas térmicas de abundante contenido mineral.

### **Centro Histórico.**

Llegar a Cosalá y transitar por sus estrechos callejones es atreverse a cruzar la línea del tiempo, es regresar a vivir en épocas no vividas, es caminar de la mano de nuestros antepasados.

La magia que envuelve Cosalá puedes descubrirla al recorrer sus calles pintorescas y espacios de gran belleza que se integran a la naturaleza. Su arquitectura vernácula, su historia centenaria, la conservación de sus tradiciones, su excelente gastronomía y la diversidad de atractivos turísticos en los que es posible disfrutar del turismo alternativo, te harán vivir este maravilloso Pueblo Mágico.

En Cosalá existen atractivos históricos, culturales y naturales, algunos de los principales son en el Centro Histórico la zona de Monumentos, El kiosco, el museo de minería e historia, la Plaza de Armas y el Templo de Santa Úrsula, la Capilla de la Virgen de Guadalupe, el Convento Jesuita, el convento Franciscano, la Casa del Palacio Federal en la época de la Reforma, La Chinche, el Callejón Luis Pérez Meza, exquisito rincón colonial, La Quinta Minera representativa de lo más lujoso de la época y el Palacio Municipal.

### **Charco Azul.**

El balneario conocido como Charco Azul forma parte y se integra al sitio conocido como Grutas México, ya que solamente existen dos kilómetros de distancia entre ambos. Quienes desean disfrutar de este encantador lugar habrán de recorrer la distancia de 20 km.

El Charco Azul consiste en una serie de pozas y cascadas naturales, que a diferencia de otros lugares tienen presencia de agua durante todo el año, por lo que su visita resulta altamente atractiva en cualquier época.

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

Este sitio se caracteriza por la belleza de su entorno natural, en el marco de la serranía cosalteca, con presencia de una gran variedad de especies vegetales y animales, la coloración de sus aguas de un azul turquesa, le han dado origen a su nombre “El Charco Azul”.

A pesar de ser un sitio de interés turístico, hasta hace aproximadamente 3 años se está ofertando a todos nuestros visitantes, en la zona se puede practicar, el senderismo, la natación, el avistamiento de aves, la toma de fotografía y sobre todo se puede pasar momentos muy agradables en compañía de la familia y amigos ya que es un verdadero encuentro con la naturaleza.

Por supuesto que contando con el tiempo necesario resulta obligado visitar las Grutas México y poder gozar en un solo día de estas dos maravillas de la naturaleza, a solamente una hora y quince minutos de la cabecera municipal de Cosalá.

### **Centro Histórico.**

Llegar a Cosalá y transitar por sus estrechos callejones es atreverse a cruzar la línea del tiempo, es regresar a vivir en épocas no vividas, es caminar de la mano de nuestros antepasados.

La magia que envuelve Cosalá puedes descubrirla al recorrer sus calles pintorescas y espacios de gran belleza que se integran a la naturaleza. Su arquitectura vernácula, su historia centenaria, la conservación de sus tradiciones, su excelente gastronomía y la diversidad de atractivos turísticos en los que es posible disfrutar del turismo alternativo, te harán vivir este maravilloso Pueblo Mágico.

En Cosalá existen atractivos históricos, culturales y naturales, algunos de los principales son en el Centro Histórico la zona de Monumentos, El kiosco, el museo de minería e historia, la Plaza de Armas y el Templo de Santa Úrsula, la Capilla de la Virgen de Guadalupe, el Convento Jesuita, el convento Franciscano, la Casa del Palacio Federal en la época de la Reforma, La Chinche, el Callejón Luis Pérez Meza, exquisito rincón colonial, La Quinta Minera representativa de lo más lujoso de la época y el Palacio Municipal.

### **El Chorrillo San José de las Bocas.**

Redescubriendo el significado de Cosalá (Lugar de Bellos Alrededores), por lo que al explorar la naturaleza nos encontramos con el Chorrillo en San José de las Bocas, con sus diminutas cascadas, sus tinas de agua y una hermosa vegetación para pasar una agradable mañana y una tarde de ensueño.

### **El Ranchito.**

A este sitio se accede tras de recorrer a 19 Kilómetros a partir la Cabecera Municipal, siguiendo el curso de la misma carretera que conduce a la Presa José López Portillo, siendo 16 kilómetros de carretera y el resto de terracería. Por esta rúa es posible el tránsito de cualquier tipo de vehículos.

Una vez llegando al río son diversas las oportunidades de recreo y esparcimiento, así que puede tanto disfrutarse de un recorrido a caballo, la práctica de natación, la pesca con arpón o anzuelo, el buceo, senderismo a través, hasta degustar un exquisito pescado preparado al estilo del lugar. Asimismo, es posible admirar los riscos donde anidan las guacamayas y dirigirse a sitios cercanos donde existen grutas y petroglifos, estos últimos como mudo testigo de las civilizaciones pasadas.

### **Grutas México.**

Maravilla geológica.- Para llegar a estas cavernas se recorren 17 kilómetros, 7 de ellos por la carretera pavimentada Cosalá-La Llama, hasta las inmediaciones de la comunidad de Los Molinos y después otros 10 de terracería en buen estado con dirección norte hasta el cerro conocido como "La Gruta".

En este extraordinario lugar se pueden admirar una fascinante diversidad de figuras formadas por la mano de la naturaleza y el paso del tiempo, en rincones inexplorados por el hombre.

Las entrañas de la Tierra esconden secretos que son causa de asombro y misterio, y en la Gruta México hallarás la oportunidad de descifrarlos.

En estas frías y enormes cavidades que llegan a alcanzar más de 250 metros de profundidad, observarás enormes estalactitas, estalagmitas y múltiples formaciones caprichosas.

### **Guadalupe de los Reyes.**

Esplendor de la Minería.- Utilizando preferentemente vehículos tipo pick up o doble rodado, deben recorrerse 35 kilómetros de carretera recubierta por terracería para llegar a este sitio.

El cual es junto con el Centro Histórico, el que muestra con más certeza el esplendor del Cosalá de los siglos XVIII y XIX, pudiéndose apreciar su arquitectura colonial que aunque ha sufrido el paso de los años, aún es capaz de mostrar el rostro de la época.

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

El esplendor y los años de bonanza de la minería, fueron fruto de esa tierra generosa que con su abundante contenido mineral hizo posible que se convirtiera en uno de los lugares más generadores de riqueza del noroeste de México.

Así es posible realizar un recorrido guiado por su centenaria iglesia, el kiosco, las calles y callejones serpenteadas y angostos, el puente del río y la celda en donde narra la historia que estuvo encerrado Heraclio Bernal, quien realizó muchas de sus conocidas acciones en este lugar, todo esto en el corazón de un entorno de increíbles paisajes naturales en los que se puede gozar del encuentro con la exuberante y abundante flora y fauna de la región.

### **Presa José López Portillo.**

Se llega al lugar recorriendo un trayecto de 33 kilómetros partiendo de la Cabecera Municipal, por carretera pavimentada.

En este sitio se ofrecen los servicios de hospedaje, alimentación y pesca deportiva por medio de una empresa prestadora de servicios.

Resulta igualmente un sitio idóneo para degustar alguna de las especies de peces que se reproducen en el embalse y que son exquisitamente preparados por los propios lugareños, como la tilapia y la lobina.

Existe en este lugar un singular Hotel llamado “El Papachal”, construido totalmente en madera dentro de la Presa, donde puede Usted, disfrutar de un paseo en Catamaran, relajarse frente a esa maravillosa vista que le ofrece este sitio, degustar platillos típicos, y pasar momentos inolvidables en compañía de su familia y amigos.

### **Reserva Ecológica de Nuestra Señora.**

A tan solo 12 km de la cabecera municipal se encuentra la segunda Reserva Ecológica más grande de nuestro país uno de los lugares turísticos que forman parte del inventario de Cosalá Pueblo Mágico.

A principios del siglo XVII fundado por los misioneros jesuitas quienes en 1892 decidieron abandonar dicho lugar. Su primer propietario fue Rosendo de la Madrid quien en 1916 se lo vendió al inglés Eduardo Jack, minero que funda la Compañía Americana Refinadora de Metales. Lo cual dicho mineral en 1940 fue adquirido por la empresa norteamericana ASARCO quien inicio la construcción de los campamentos el año de 1949, “la colonia” o “culebra” para los funcionarios y “la seca “ para los obreros en la parte baja del cerro, así como oficinas y talleres al poniente de un antiguo panteón, la colonia fue una avanzada y moderna construcción para su tiempo pues contaba con servicios de electricidad, agua potable, centro deportivo, parque infantil, cancha de básquetbol , cancha de tenis y

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

alberca. Tenía un moderno hospital, hotel y cinematógrafo, en la colonia residían aproximadamente 50 habitantes.

En la Seca se contaba con una espaciosa escuela primaria, abarrotes, billares, cancha deportiva, cantina, terminal camionera, etc.

### **Vado Hondo.**

A solamente 12 Kilómetros de la cabecera municipal, 9 de ellos pavimentados y 3 de terracería en buen estado, el cual se encuentra en condiciones de acceso para todo tipo de vehículos, es posible llegar a las "Cascadas Vado Hondo". Sitio de singular belleza rodeado de una exuberante vegetación en el que se encuentran una serie de cascadas y pozas naturales que resultan ideales para practicar la natación, el senderismo, la observación de la flora y la fauna, la toma de fotografía así como la realización de cabalgatas, contándose con condiciones ideales para acampamiento y la observación sideral.

Con esa misma intención de ofrecer cada día más a nuestros visitantes, recientemente se construyó la primera tirolesa existente en el noroeste de la república, al ser posible recorrer la zona de cascadas a una altitud superior a los 40 metros, sostenidos exclusivamente por un arnés de seguridad, la cual atraerá la llegada de miles de personas que disfrutan de este tipo de aventuras y, por supuesto, será un gran punto de encuentro para todos los Cosaltecos. Esta nueva opción de infraestructura, representa la oportunidad de participar en una gran aventura y gozar de un espectáculo sin igual.

### **Comercio.**

El comercio de artesanías y conservas de papaya, así como servicios de hospedaje le dan una entrada de economía al municipio.

### **Medios de comunicación.**

Se cuenta con el servicio de repetidoras para servicio de telefonía y de internet satelital, además hay que cobertura de televisión, cablevisión y radiodifusión.

### **Vías de comunicación.**

Cosalá cuenta con infraestructura carretera que lo comunica con la mayoría de las comunidades. La comunicación aérea es de alcance estatal por medio de servicio de aerotaxis.

Se cuenta con servicio autobuses locales para conexión a foráneos.

**Factores socioculturales;**

**Religión.**

Predomina en el Municipio la católica, Apostólica y Romana, seguida por los Testigos de Jehová, Mormones y Evangélica.

**Grupos étnicos.**

En el municipio se puede localizar algunas comunidades étnicas como son: Tepehuanes, Acaxez y Xiximies.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2020, en el Municipio habitan un total de 5,840 personas que hablan alguna lengua indígena.

**IV.2.5.- Diagnóstico ambiental.**

**a.- Diagnóstico ambiental del área de influencia**

**Suelo.-** Como se ha descrito en capítulos anteriores, el Predio donde se pretende desarrollar el Proyecto, el suelo presenta una marcada alteración por el uso para pastizales para ganado, agricultura de temporal, forrajes y centros poblados.

En la zona de estudio, no existen los servicios de recolección de residuos sólidos, y es común observar depósitos de basura a cielo abierto que alteran constantemente la calidad del suelo.

**Agua.-** Este factor ambiental presenta un uso intensivo en el sector agrícola y doméstico.

El agua en la zona de estudio se contamina por la depositación inadecuada de residuos sólidos de origen doméstico.

**Vegetación.-** Este factor ambiental, se distribuye relictos de bosques de galería y de forma dispersa sobre las márgenes del río San Lorenzo, ya que desde hace años se ha removido la cubierta vegetal por el aprovechamiento de material pétreo, el uso agrícola, asentamiento de centros poblados y vías de comunicación. Esto ha generado un marcado deterioro de la estructura y función de la cubierta vegetal en la zona de estudio.

**Fauna.-** Debido a la alteración de la cubierta vegetal y la continua presencia del hombre en la zona de estudio, la abundancia y diversidad faunística en la zona

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

de estudio se limita a especies de hábitos alterados, sin llegar a formar poblaciones importantes.

### IV.2.6. Diagnóstico ambiental sin y con proyecto.

#### a.- Diagnóstico ambiental del sitio sin el proyecto.

Las características del escenario ambiental sin el Proyecto y en relación con las obras existentes antes de realizarlo, se describen en la tabla siguiente:

OBRAS EXISTENTES			
Obra Civil	Escenario <u>Sin</u> Proyecto	Escenario <u>Con</u> Proyecto	Modificación
<b>Bancos de material</b>	Modificado, desde hace años por la extracción de material pétreo en el lecho del Río San Lorenzo desde hace años atrás al presente Proyecto, los caminos de acceso, terrenos de cultivo agrícola y centros poblados. Estos usos del suelo han afectado la cubierta vegetal riparia, el lecho del Río y el trazo del mismo.	Se continuará con el uso del suelo predominante en el lecho del Río San Lorenzo. Se incrementará el área afectada por la extracción de material pétreo.	Se ampliará el área de extracción del material que actualmente es una actividad importante en el lecho del Río, afectando una superficie <b>54,620.81 m<sup>2</sup></b> .
<b>Caminos de acceso</b>	Modificado, por la red de caminos de terracería que comunican a los centros poblados y terrenos de cultivo y bancos de material existentes	Modificado, porque los caminos continuarán sin cambios de trazo o por la construcción de nuevos caminos.	No se construirán nuevo camino de acceso ni se modificara el ya existente al Predio.

**b.- Diagnóstico ambiental con el proyecto.**

Las características del escenario ambiental con el Proyecto y en relación con las obras existentes antes de realizarlo, se describen en la tabla siguiente:

<b>OBRAS DEL PROYECTO</b>			
<b>Obra civil</b>	<b>Escenario Sin Proyecto</b>	<b>Escenario Con Proyecto</b>	<b>Modificación</b>
<b>Extracción de material pétreo</b>	Modificado, por los bancos de material pétreo que ya existen en ambas márgenes del Río San Lorenzo, que han alterado el suelo, lecho del Río y vegetación riparia (álamos y sauces).	Modificado, de manera local, ya que solo se limitará al área que ocupará el Proyecto que es de <b>54,620.81 m<sup>2</sup></b> .	Con la implementación del Proyecto se modificará de manera no significativa el paisaje y la vegetación riparia porque ya existe una marcada afectación en la zona para cultivos de agricultura de temporal.

El escenario de los elementos naturales sobre los que tendrá influencia el Proyecto se describe en la tabla siguiente:

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Escenario sin Proyecto</b>	<b>Escenario con Proyecto</b>	<b>Modificación</b>
Aire	Alteración recurrente de la calidad del aire por la emisión de polvos por tráfico vehicular en caminos de terracería.	Emisión de polvos y humos de fuentes móviles por la operación de la maquinaria y camiones de carga.	La modificación de la calidad del aire será temporal y recurrente, debido a que la zona presenta una circulación del aire favorable, que permite la disipación de las partículas en la atmósfera.
Agua	En la zona de estudio, el agua se utiliza principalmente para consumo humano, ganadero y riego agrícola.	Dado a que la extracción del material pétreo no tendrá comunicación con el Río, no habrá afectación por sólidos suspendidos en la calidad del agua.	No habrá alteración de la calidad del agua.
Suelo	Por el desarrollo de varios bancos de	Se utilizará una superficie de	Se alterara de manera no significativa la

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

	material pétreo en la zona, por la agricultura de temporal el suelo se encuentra moderadamente alterado, en la capa orgánica y en la estratigrafía.	<b>54,620.81 m<sup>2</sup></b> , para la extracción del material pétreo.	estratigrafía del suelo y el paisaje en un área de <b>54,620.81 m<sup>2</sup></b> .
Flora	La vegetación riparia esta marcadamente afectada por los bancos de material existentes en ambas márgenes del Río.	El Proyecto, no modificará la población actual de la vegetación riparia.	Se removerán <b>77 ejemplares</b> de árboles (álamos, higueras, sauces, guazimas, bainoros prieto, bainoro blanco y guamúchil), pero se compensarán con la reforestación de <b>300 ejemplares</b> , en la misma proporción que se encuentran antes del proyecto.
Fauna	Fauna silvestre perturbada por los centros poblados en la zona y tráfico vehicular.	Sin afectación aparente.	Durante la operación del Banco de Material, no se afectará a la escasa fauna terrestre, porque las especies que se existen en la zona están adaptadas a medios alterados y la presencia del hombre.

**SIN TEXTO**

**SIN TEXTO**

**SIN TEXTO**

**CAPITULO V**

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

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

Para facilitar el proceso de identificación de los impactos se utilizará como herramienta de trabajo una Matriz; básicamente de las acciones del proyecto, en relación con los impactos ambientales generados son la propia explotación del Banco de Materiales, los cambios temporales de uso de suelo en el área en el cual va a ser implantado el proyecto, No resultan relevantes los aspectos relacionados con la deforestación del terreno ya que en el lugar no existe vegetación de interés, que por su calidad y cantidad puedan resultar impactados; lo anterior, teniendo en cuenta que son terrenos dedicados a la conducción de agua de lluvia y que el cauce del Río San Lorenzo tiene escasa vegetación de Galería o Riparia (arbórea, arbustiva y herbácea).

Otros aspectos son los impactos esperados por el transporte de materiales, y el reacondicionamiento del camino de acceso a los frentes del Banco de Material y la estructura del suelo por las excavaciones.

Existen varias técnicas de apoyo para la identificación y análisis de los daños causados al entorno con el desarrollo de actividades de origen antropogénico, en este caso se ha utilizado la lista de Verificación y control, complementada con una lista de chequeo (check list) y la matriz de Identificación y Jerarquización de los Impactos Ambientales, en la que se aprecian fácilmente tanto las actividades que implica el proyecto, así como los elementos naturales sobre los que pueden ejercer su influencia los mismos.

El término "impacto ambiental" se define, como todo efecto positivo o negativo que se perciba en el conjunto de los elementos naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y tiempo determinado, los cuales se pueden agrupar en las áreas siguientes:

- Hidrología
- Edafología
- Atmósfera
- Flora
- Fauna
- Ecosistema
- Sociales
- Económicas.

La evaluación de impacto ambiental es un procedimiento jurídico - administrativo que tiene como objetivo; la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

La identificación, predicción, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas de la explotación de Materiales Pétreos en el cauce del Río Mocerito, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el sitio como el terreno aledaño al mismo presenta un grado de transformación y por ende de deterioro ambiental.

En base a lo anterior, se utilizarán las técnicas de **Lista de Verificación y Matriz de Identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales**, de donde se obtendrá información para evaluar y ponderar los probables impactos que se pueden presentar en las diferentes etapas de la explotación de materiales pétreos en el cauce del Río Mocerito, ya sean: (Ver Lista de Verificación y Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales en el Anexo 5)

- a.- Locales
- b.- A distancia
- c.- Temporales
- d.- Acumulativos, y
- e.- Potenciales.

### V.1.1.- Indicadores de impacto.

A continuación se presenta un listado cualitativo de los indicadores de impacto identificados para proyectos típicos de bancos de extracción de materiales y adaptados para este proyecto:

Indicadores de Impacto Ambiental típicos para un banco de extracción de material.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS POTENCIALES
Agua superficial y subterránea	Alteración y contaminación potencial del acuífero, y el agua superficial que conduce el cauce del río Mocerito.
Drenaje vertical del suelo	Alteración potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua.
Erosión del Suelo	Erosión potencial del suelo por el desarrollo del
Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce.	Capacidad hidráulica del cauce.
Componentes fisicoquímicos del suelo.	Alteración potencial a la constitución del suelo.
Calidad del aire en la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Visibilidad de la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Estado original del paisaje.	Alteración del entorno original.
Relieve del Paisaje	Afectación de la superficie y topoformas.
Distribución y abundancia de	Afectación a la cobertura vegetal.
Hábitat de la Flora	Modificación a las condiciones edáficas.

Hábitat de Fauna.	Alteración potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción
Calidad de vida local.	Modificación potencial del bienestar social (variación en la calidad de vida).
Empleo Local.	Modificación potencial al empleo de la localidad inmediata.
Desarrollo económico regional	Modificación potencial del flujo económico regional.

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

A continuación se presenta una descripción de cada uno de los indicadores de impacto ambiental, implementados para la evaluación de los impactos previstos por las acciones del proyecto:

#### **Factores Abióticos.**

**Agua Superficial y Subterránea:** Este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental al acuífero, originado por las acciones de este proyecto. Este factor constituye, además, uno recurso crítico de la región.

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

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

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

**Componentes fisicoquímicos del suelo.-** Este factor será indicativo del grado de transformación que pueda sufrir la constitución del suelo, con respecto a la realización del proyecto.

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

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

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

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

**Relieve del paisaje.-** Este indicador es referido para todas aquellas modificaciones, apreciables visualmente, en la morfología superficial del paisaje, con respecto a la participación de las acciones del proyecto.

### **Factores Bióticos.**

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

Se hace referencia a la capacidad del proyecto para transformar la distribución espacial de la cubierta vegetal, indicando la consecuente relevancia de este hecho sobre la flora del sitio; cabe señalar el término de referencia de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, donde la aparición de especies en esta norma incrementa la valoración del impacto ambiental sobre el factor biótico considerado.

**Hábitat de la flora.-** Este factor es también indicativo del grado de transformación del suelo y sus condiciones edáficas para la flora del sitio.

**Hábitat de la fauna.-** Se pretende tomar este factor como indicador indirecto de las acciones del proyecto sobre los elementos faunísticos del sitio; cabe señalar el término de referencia de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, donde la aparición de especies en esta norma incrementa la valoración del impacto ambiental sobre el factor biótico considerado.

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

### **Factores Socioeconómicos.**

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

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

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

## **V.1.3.- Criterios y metodologías de evaluación**

### **V.1.3.1.- Criterios.**

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

La identificación y evaluación de los impactos ambientales se realizará utilizando una matriz de interacciones tipo Matriz de Leopold, para lo cual se utilizarán los criterios siguientes:

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

**Adversos no significativos (a).**- Los efectos de los impactos son de poca magnitud e importancia.

**Benéfico significativo (B).**- Causan efectos benéficos de magnitud y/o importancia considerables. Generalmente se manifiestan en el Sector Socioeconómico.

**Benéfico no significativo (b).**- Efectos generados de poca magnitud e importancia.

**No hay impactos (-).**- No hay interacción entre acción y factor ambiental.

**No se sabe (?).**- No se conocen los efectos que las acciones pudieran causar sobre los factores ambientales.

**Magnitud.**- Se define como la probable severidad de cada impacto potencial. Está también con la reversibilidad del impacto.

**Importancia.**- Es el valor que puede darse a un área ambiente en su estado actual.

**Efectos a corto plazo.**- Los efectos del impacto se empiezan a sentir inmediatamente.

**Efectos a largo plazo.**- Es necesario que pase cierto tiempo para que los efectos del impacto se empiecen a manifestar.

**Efectos acumulativos.**- El impacto produce efectos que vienen a sumarse a condiciones ya presentes en el ambiente. Los efectos pueden ser aritméticos o sinérgicos.

**Medidas de prevención y mitigación.**- Conjunto de disposiciones y acciones anticipadas, que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. (LGEEPA)

**V.1.3.2.- Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.**

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

Para evaluar los impactos ambientales y llevar a cabo un análisis de los efectos ocasionados por la materialización del proyecto, se definirán los conceptos generales con el propósito de que se convierta en un instrumento que concatene la responsabilidad del promovente y de las autoridades responsables de evaluar el nivel de impacto de las diferentes actividades productivas.

Los factores ambientales del sitio han sido receptores de un considerable nivel de impacto, al abrirse al cultivo los terrenos aledaños a las márgenes del Río Mocerito y aunando a este último los asentamientos humanos que existen en las márgenes, se impactaron los ecosistemas, y las condiciones naturales del entorno cambiaron. Además el cambio de las condiciones naturales del marco físico, es consecuencia del ejercicio de las principales actividades que se desarrollan en cada área.

De acuerdo con lo observado en las visitas de campo, el impacto no ha redundado en grandes e importantes repercusiones; sin embargo, y con el objetivo de minimizar los aspectos negativos que las actividades humanas puedan causar al ambiente, el presente estudio se desarrolla con la metodología que intenta discernir respecto de las modificaciones que se pueden esperar en los ecosistemas una vez que se implemente el proyecto en estudio, y se materialice el objetivo del mismo. El impacto que ocasionará la explotación de Materiales Pétreos en el cauce del Río Mocerito, solo puede ser manifiesto a través de informaciones, observaciones, verificaciones y sobre todo por el estado general que presenta el marco físico de su ubicación.

Respecto del presente Estudio de Impacto Ambiental, se aplicarán metodologías que permitan discernir sobre las premisas de preservación de los elementos ambientales, incentivando acciones para un desarrollo sustentable y ordenado. Por consecuencia y como corolario, a continuación se describen las fórmulas metodológicas y se detallan los conceptos de tal manera que para todos los interesados sea útil y aprovechable.

La descripción de este capítulo consta de dos partes; en la primera, se identifican, evalúan y ponderan los probables impactos que pudiera causar el proyecto de manera puntual en el predio y terrenos inmediatos, en la segunda parte, se analizan los impactos que se pudieran originar a distancia y que se sumarían al grado de alteración que ya existe por las actividades agrícolas y por asentamientos humanos.

Basándose en lo anterior se utilizaron las técnicas de lista de verificación, lista de chequeo y matriz de identificación y jerarquización de los impactos ambientales, de donde se obtiene información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos por el grado de alteración que ya existe en la zona.

El proyecto, por sí sólo ocasionará impactos tanto adversos como benéficos, de estos, algunos tendrán efectos locales mientras que otros serán a distancia, y en ambos casos algunos tendrán efectos acumulativos. los factores

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

ambientales involucrados por el desarrollo de cualquiera de los sistemas seleccionados, son; suelo, agua, flora, fauna, paisaje, economía local, mientras que a distancia serán los aspectos económicos, sociales demográficos, calidad y nivel de vida, empleos, etc.)

### V.1.4. Identificación, evaluación y jerarquización de los impactos ambientales.

#### ETAPA I. PREPARACION DEL SITIO.

**1.- Introducción de maquinaria.-** La introducción de la maquinaria se realizará por caminos de acceso ya existentes al Predio y los cuales tienen un tráfico regular de vehículos y personas por las actividades de regulación y conservación que se realizan de la cortina de la presa derivadora Amata, por lo que **no habrá impactos** sobre algún factor ambiental.

Con los cambios de aceite que es común se realicen en los sitios de trabajo, se producen derrames de aceite quemado y grasas (estos son considerados residuos peligrosos por la normatividad ambiental), contaminando el **suelo**, provocando con ello un impacto local, considerándose así como **adversos no significativos**, con efectos locales y reversible **con la implementación de medidas de prevención**.

**2.- Instalación de campamento provisional.-** Para el resguardo de equipos y herramienta se construirá un campamento provisional con material desmontable al finalizar la etapa de Preparación del Sitio y de Construcción. Debido a que el campamento se instalará dentro del mismo Predio y ocupará un área reducida **no se generarán impactos adversos**.

**3.- Limpieza del predio.-** La limpieza del Predio consistirá en retirar la maleza de las áreas donde se va a realizar el acceso al banco de material y donde se resguardará el material extraído para posteriormente cargarse en los camiones que lo trasladarán a los centros de consumo. Se tendrán efectos sobre los factores ambientales siguientes; aire, suelo, flora, fauna y paisaje.

**Aire.-** La operación de la maquinaria y camiones de volteo, generarán emisiones a la atmósfera de polvos y gases de combustión, pero dado a que estas emisiones son intermitentes a lo largo del día y en la zona existe una alta tasa de recambio de las capas de aire, **no se generarán impactos adversos** sobre este factor ambiental.

**Suelo.-** Al remover la capa orgánica del suelo y el subsuelo para la extracción del material pétreo, se alterará de manera permanente la estratigrafía del suelo, generando un impacto de tipo **adverso significativo**, con efectos locales, irreversibles y **sin medida de compensación**.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

**Flora.-** El predio por ser el cauce del río se encuentra desprovista de vegetación y la vegetación en terrenos colindantes está compuesta por especies de medios alterados ya que se da un uso intensivo del terreno (extracción de material pétreo, agricultura y ganadería), motivo por el cual proliferan especies de hábitos de sucesión secundaria. No habrá remoción de vegetación, ya que la extracción se llevara a cabo sobre el cauce del río, el cual carece de vegetación arbórea, lo cual generará un impacto **adverso no significativo**, con efectos locales, permanentes y mitigable **con la implementación de medidas**.

**Fauna.-** Por la presencia de máquinas y camiones de carga en el Predio, se provocará que la escasa fauna, principalmente aves, se desplacen a terrenos colindantes, generando un impacto **adverso no significativo** sobre este factor ambiental, con efectos locales y reversibles **con la implementación de medidas**.

**Paisaje.-** La remoción de la cubierta vegetal, modificará el paisaje en una superficie de **6.67 has**, generando un impacto **adverso no significativo**, con efectos locales y mitigable **con la implementación de medidas**.

**4.- Contratación de mano de obra.-** Para el desarrollo de esta Etapa se contratara mano de obra local, lo cual generará un impacto de tipo **benéfico no significativo**, sobre la **economía local**, por la generación de empleo temporal.

### **5.- Generación de residuos.**

**5.1.- Residuos sólidos.-** Los residuos que se generarán tanto sólidos (grasa, piezas metálicas, envases de plásticos, etc.) de no manejarse adecuadamente, ocasionarán un impacto **adverso no significativo** en el **suelo** y el **agua**, principalmente por el aporte de contaminantes, con efectos temporales, reversibles **con medidas de mitigación**.

**5.2.- Residuos líquidos.-** La disposición inadecuada del agua residual de origen doméstico puede generar contaminación del **suelo** y **salud pública**.

El impacto que se puede generar sobre el **suelo**, tendrá efectos locales porque serán bajos los volúmenes de descarga, pero alterarán la calidad del mismo por el aporte de excesos de materia orgánica, generando un impacto **adverso no significativo**, con efectos locales, reversibles y que se pueden evitar **mediante la implementación de medidas**.

El impacto sobre la **salud pública** por la disposición del agua residual de origen doméstico en el suelo es por la propagación por el aire de microorganismos patógenos al ser humano, llegando a generar un impacto **adverso significativo** sobre los trabajadores y familias por contagios. Los efectos pueden ser reversibles, a locales, a distancia y evitables **con la implementación de medidas de prevención**.

## ETAPA II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

### 1.- Extracción de material pétreo (excavación).

El desarrollo de esta actividad tendrá influencia sobre los factores ambientales siguientes; aire y suelo.

**Aire.-** La operación de la maquinaria y camiones de volteo, generarán emisiones a la atmósfera de polvos y gases de combustión, pero dado a que estas emisiones son intermitentes a lo largo del día y en la zona existe una alta tasa de recambio de las capas de aire, **no se generarán impactos adversos** sobre este factor ambiental.

**Suelo.-** El impacto de mayor importancia será sobre el **suelo**, ya que conllevará efectos irreversibles, por modificaciones en la estructura edafológica, en las rutas de infiltración del agua. En base a lo anterior se ha clasificado como **adverso significativo**.

### 2.- Tráfico de camiones de carga.

La operación de la maquinaria y camiones de volteo, generarán emisiones a la atmósfera de polvos y gases de combustión, pero dado a que estas emisiones son intermitentes a lo largo del día y en la zona existe una alta tasa de recambio de las capas de aire, **no se generarán impactos adversos** sobre este factor ambiental.

### 3.- Cribado de material pétreo.

La operación de la criba y camiones de volteo, generarán emisiones a la atmósfera de polvos y gases de combustión, pero dado a que estas emisiones son intermitentes a lo largo del día y en la zona existe una alta tasa de recambio de las capas de aire, **no se generarán impactos adversos** sobre este factor ambiental.

### 4.- Contratación de mano de obra.

Esta etapa del Proyecto provocará un impacto **benéfico no significativo** sobre la **economía local**, con efectos temporales por la demanda de mano de obra local que se generará.

### 5.- Generación de residuos.

#### 5.1.- Residuos sólidos.

Los residuos sólidos que se generen, de no hacerse un adecuado manejo de ellos, provocarán condiciones propicias para la proliferación de fauna nociva (ratas, moscas, cucarachas, etc.) además de un mal aspecto escénico, generando un impacto de tipo **adverso no significativo**, sobre la **salud pública**, con efectos

locales, temporales, pero que se pueden evitar **con la implementación de medidas de mitigación.**

### **5.2.- Residuos líquidos.**

La disposición inadecuada del agua residual de origen doméstico puede generar contaminación del **suelo** y **salud pública.**

El impacto que se puede generar sobre el **suelo**, tendrá efectos locales porque serán bajos los volúmenes de descarga, pero alterarán la calidad del mismo por el aporte de excesos de materia orgánica, generando un impacto **adverso no significativo**, con efectos locales, reversibles y que se pueden evitar **mediante la implementación de medidas.**

El impacto sobre la **salud pública** por la disposición del agua residual de origen doméstico en el suelo es por la propagación por el aire de microorganismos patógenos al ser humano, llegando a generar un impacto **adverso significativo** sobre los trabajadores y familias por contagios. Los efectos pueden ser reversibles, a locales, a distancia y evitables **con la implementación de medidas de prevención.**

### **5.3.- Residuos especiales.**

La operación de la maquinaria y camiones de carga, durante la Etapa Constructiva, requerirá de mantenimiento preventivo y correctivo. De llevarse a cabo estas actividades en el Predio, generarán un impacto **adverso significativo** sobre el **suelo**, con efectos a largo plazo, reversibles y prevenibles **con la implementación de medidas.**

## **ETAPA III.- ABANDONO DEL SITIO**

### **1.- Cierre del Banco de Materiales Pétreos**

El cierre del banco de material al término de la vida útil, se tendrá una influencia sobre los factores ambientales siguientes; economía local, paisaje, flora y fauna.

**Flora.-** Con el abandono del Banco de Materiales, en corto tiempo se establecerá la flora de tipo ripario (sauces y álamos) en los taludes del Banco, para lo cual los taludes deben tener una pendiente adecuada.

El impacto generado se ha identificado como **benéfico no significativo** porque es limitada el área de distribución de la **flora** riparia.

**Fauna.-** Con el retiro de la maquinaria del Predio y al construir una fosa que se inundará de agua en corto tiempo, se restablecerán las condiciones naturales

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

para el retorno y proliferación de la fauna típica del río como es, la tortuga (*Trachemys scripta*), tilapia (*Oreochromis aureus*), rana (*Lithobates catesbeianus*), etc. El impacto identificado sobre la **fauna acuática** es de tipo **adverso no significativo con medida de mitigación**.

### 2.- Retiro de la maquinaria.

Durante el retiro de la maquinaria del sitio, se deberá de limpiar el sitio de residuos especiales (estopas, grasa usada y piezas menores usadas), ya que de no hacerse se estará generando un impacto **adverso no significativo** sobre el **suelo**, con efectos locales, reversibles a mediano plazo, pero evitables **con la implementación de medidas de prevención**.

### 3.- Limpieza del sitio.

Al abandonar el Banco de Material al término de la vida útil, y llevar a cabo la limpieza se estará generando un impacto de tipo **benéfico significativo** sobre el **suelo** y el **agua**, al eliminarse una fuente de contaminación de estos factores ambientales.

### 4.- Reforestación del predio.

Una vez terminada la vida útil del Banco de Material, se llevarán a cabo acciones de reforestación de los taludes y áreas no inundables del Predio. Las especies que se utilizarán para la reforestación son álamos, sauces y guamúchiles, en las proporciones siguientes:

Nombre común	Nombre científico	Cantidad (ejemplares)
Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	100
Sauce	<i>Salix nigra</i>	50
Guamúchil	<i>Phitecelobium dulce</i>	150
<b>Total</b>		<b>300</b>

El impacto generado por esta actividad, será sobre la **flora y fauna**, con efectos locales y a largo plazo. El impacto se ha identificado de tipo **benéfico significativo**.

El impacto sobre la **flora** será de tipo **benéfico significativo**, porque se estará compensando parte de la vegetación afectada por el aprovechamiento del banco de material con especies típicas de ambientes ribereños y que son las que más brindan alimento y condiciones de descanso y de reproducción a la **fauna (iguanas y aves)**, sobre la cual generará un impacto **benéfico significativo** a mediano y largo plazo.

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

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

Las actividades que tendrán algún tipo de relación con los factores ambientales que conforman el área del Proyecto, se enlistan en la Lista de Verificación, siguiente:

LISTA DE VERIFICACION	
ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES
<b>Etapa I. Preparación del Sitio</b>	
1.- Introducción de maquinaria	Suelo, Aire
2.- Instalación campamento provisional	
3.- Limpieza del predio	Suelo, Aire, Flora, Fauna
4.- Contratación de mano de obra	Economía local
5.- Generación de residuos	
5.1.- Residuos sólidos	Suelo, Agua
5.2.- Residuos líquidos	Suelo, Salud pública
<b>SUMA</b>	
<b>Etapa II. Operación y mantenimiento</b>	
1.- Extracción de material pétreo	Suelo, Aire
2.- Tráfico de camiones de carga	Aire
3.- Cribado de material pétreo	
6.- Contratación de mano de obra	Economía local
7.- Generación de residuos	
7.1.- Residuos sólidos	Suelo, Salud pública
7.2.- Residuos líquidos	Suelo
7.3.- Residuos especiales	
<b>Etapa IV. Abandono del Sitio.</b>	
1.- Cierre del banco de materiales	Flora, Fauna
2.- Retiro de la maquinaria	Suelo, Fauna
3.- Limpieza del predio	Agua, Suelo
4.- Reforestación del predio	Flora, Fauna

Una vez identificad la interrelación de las obras y actividades del Proyecto con los factores ambientales del Predio y terrenos colindantes, se procedió a la identificación de los probables impactos ambientales tanto adversos como benéficos mediante la aplicación de la Matriz Matriz de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales que se indica a continuación:

	Factor Ambiental	Factor Biológico	Factor Socioeconómico	Ecosistema
--	------------------	------------------	-----------------------	------------

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

ACTIVIDADES	Aire	Agua	Suelo	Topografía	Flora terrestre	Flora acuática	Fauna terrestre	Fauna acuática	Economía Local	Salud pública	Social	Servicios Públicos	Paisaje Terrestre	Paisaje Acuático
<b>Etapa I. Preparación del Sitio</b>														
1.- Introducción de maquinaria	0	0	a/m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.- Instalación campamento provisional	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.- Limpieza del predio	0	0	A	0	a/m	0	a/m	0	0	0	0	0	a/m	0
4.- Contratación de mano de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	b	0	0	0	0	0
5.- Generación de residuos														
5.1.- Residuos sólidos	0	a/m	a/m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.2.- Residuos líquidos	0	0	a/m	0	0	0	0	0	0	A/m	0	0	0	0
<b>SUMA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Etapa II. Operación y mantenimiento</b>														
1.- Extracción de material pétreo	0	0	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.- Tráfico de camiones de carga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.- Cribado de material pétreo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.- Contratación de mano de obra	0	0		0	0	0	0	0	b	0	0	0	0	0
7.- Generación de residuos														
7.1.- Residuos sólidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a/m	0	0	0	0
7.2.- Residuos líquidos	0	0	a/m	0	0	0	0	0	0	A/m	0	0	0	0
7.3.- Residuos especiales	0	0	A/m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>SUMA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>SUMA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Etapa IV. Abandono del Sitio.</b>														
1.- Cierre del banco de materiales	0	0	0	0	b	0	0	b	0	0	0	0	0	0
2.- Retiro de la maquinaria	0	0	a/m	0	0	0	0	a/m	0	0	0	0	0	0
3.- Limpieza del predio	0	B	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.- Reforestación del predio	0	0	0	0	B	0	B	0	0	0	0	0	0	0
<b>SUMA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>SIMBOLOGIA</b>														
<b>CONCEPTOS</b>														
	Simb	Cant	Med											
Adverso significativo	A	5	3											
Adverso no significativo	a	11	11											
<b>SUMA</b>		<b>16</b>	<b>14</b>											
Benéfico significativo	B	4												
Benéfico no significativo	b	4												

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

SUMA		8												
TOTAL		24												
Impactos con medidas	m		14											
% Impactos con medidas	%		87.50											

Se identificaron **24 impactos**, de los cuales **16** son de **tipo adverso** y **8 benéficos**.

De los impactos **16 impactos adversos**, **5 son adversos significativos** y **11 adversos no significativos**, mientras que de los **8 impactos identificados como benéficos**, **4 son benéficos significativos** y **4 benéficos no significativos**, cantidades que se indican en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental	Preparación	Operación	Abandono	Total	%
Adverso Significativo (A)	2	3	0	5	20.83
Adverso no Significativo (a)	7	2	2	11	45.83
<b>SUMA</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>66.67</b>
Benéfico Significativo (B)	0	0	4	4	16.67
Benéfico no Significativo (b)	1	1	2	4	16.67
<b>SUMA</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>33.33</b>
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>100.00</b>

De los **16 impactos adversos**, **14 son mitigables**, lo que representa el **87.50 %** del total de los impactos adversos.

## **CAPITULO VI**

### **MEDIDAS PREVENTICAS 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, preventivas o de compensación, resultan de la evaluación del impacto ambiental bajo las técnicas utilizadas, una vez identificadas, el grupo de trabajo determinó las medidas aplicables.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

Las medidas que se proponen en este Capítulo, se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que en las diferentes etapas del Proyecto se irán generando y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto inicial o el diseño del proyecto.

De los **16** impactos adversos identificados, **14** se podrán minimizar lo que representa el **87.50 %**. Las medidas de mitigación o prevención a implementar en las etapas de desarrollo del Proyecto se describen a continuación:

### ETAPA I.- PREPARACION DEL SITIO.

#### 1.- Introducción de maquinaria.

**Suelo.** Se debe prohibir a los conductores de camiones y/o maquinaria que realicen actividades de cambio de aceite en el Predio o terrenos colindantes, por lo que deberán llevarlos a talleres mecánicos para tal fin.

Dado a que las estopas impregnadas de grasa o aceite, así como los filtros y recipientes de aceite se generarán en volúmenes bajos, estos son considerados como residuos especiales, que deben ser manejados en contenedores especiales por lo que deben ser almacenados y transportados al relleno sanitario de la ciudad de Culiacán, porque es el relleno más cercano al Proyecto.

#### 2.- Instalación de campamento provisional.

Aún cuando no se identificaron impactos adversos al medio ambiente para esta actividad, se recomienda a la promovente utilizar materiales biodegradables y desmontables para una vez terminada la etapa de operación del Banco de Material este se desmonte y se puedan utilizar los materiales en otras obras.

#### 3.- Limpieza del predio.

**Flora.**- Aún cuando no se va a realizar la remoción de vegetación para la preparación del sitio, la promovente deberá implementar acciones de reforestación una vez que se termine la vida útil del Proyecto.

Por tratarse de un lugar ribereño las especies que deben utilizarse para la reforestación del sitio son; álamo (*Populus dimorpha*), sauce (*Salix nigra*) y guamúchil (*Phitecelobium dulce*).

La cantidad a reforestar de cada especie se indica en la tabla siguiente:

Nombre común	Nombre científico	Cantidad (ejemplares)
Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	100

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

Sauce	<i>Salix nigra</i>	50
Guamúchil	<i>Phitecelobium dulce</i>	150
<b>Total</b>		<b>300</b>

Para llevar a cabo la reforestación del Sitio, se deberán implementar las acciones siguientes:

**a.-** La promovente, deberá dejar una pendiente en los taludes no mayor a 45° (cuarenta y cinco grados), para facilitar la reforestación.

**b.-** Los ejemplares a utilizar para la reforestación no deberán ser menores a 80 cm de altura, para lo cual se podrán producir en un vivero o comprarlos en viveros ya existentes.

**c.-** Dado a que estas especies a reforestar en estado adulto logran alturas mayores a los 6 metros y un diámetro de follaje de aproximadamente 4 metros, la distancia de plantación entre cada ejemplar no debe ser menor a 10 metros, para facilitar un desarrollo vegetativo vigoroso.

**d.-** Una vez plantados los ejemplares estos se deberán regar al menos durante dos meses cada ocho días, para facilitar su sobrevivencia.

**Fauna.-** La medida que brindara las condiciones ambientales para el retorno de la fauna es la reforestación del sitio, la cual se llevará a cabo una vez terminadas las actividades de extracción de material pétreo y que ya se describieron anteriormente.

Para la fauna acuática, el retiro de la maquinaria del sitio, propiciará las condiciones para el arribo de las especies que se encuentran en sitios colindantes del río (tortugas, ranas, tilapia, etc.)

**Paisaje.-** Con las acciones de reforestación de los taludes del Banco de Material, se estará restituyendo parcialmente el paisaje.

### 4.- Generación de residuos.

#### 4.1.- Residuos sólidos.

Con respecto a los residuos sólidos, estos se depositarán en contenedores previa clasificación si se pueden reciclar o no, para posteriormente enviarse al sitio que el Ayuntamiento de Cosalá determine. Esta actividad debe realizarse al finalizar las actividades de cada día para mantener limpio el Predio.

#### **4.2.- Residuos líquidos.**

Para evitar efectos adversos sobre el ambiente por el inadecuado manejo de los residuos líquidos de origen doméstico, estos se deberán disponer en letrinas móviles, las cuales se descargarán periódicamente por la empresa que las arrendará y les dará mantenimiento.

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

#### **1.- Generación de residuos.**

##### **1.1.- Residuos sólidos.**

Con respecto a los residuos sólidos, estos se depositarán en contenedores previa clasificación si se pueden reciclar o no, para posteriormente enviarse al sitio que haya autorizado el Ayuntamiento de Cosalá. Esta actividad debe realizarse al finalizar las actividades de cada día para mantener limpio el Predio.

##### **1.2.- Residuos líquidos.**

Para evitar efectos adversos sobre el ambiente por el inadecuado manejo de los residuos líquidos de origen doméstico, estos se deberán disponer en letrinas móviles, las cuales se descargarán periódicamente por la empresa que las arrendará y les dará mantenimiento.

##### **1.3.- Residuos especiales.**

Dado a que los volúmenes que se generarán son bajos, este tipo de residuos son considerados de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, como residuos especiales.

Para evitar la contaminación del suelo por aceites usados y grasas al darse el mantenimiento preventivo a la maquinaria, se deberá de colocar un plástico que cubra el área donde se realizará la maniobra el cual tendrá la función de impermeabilizante del suelo, además de colocar contenedores donde se vierta el aceite.

Al término de cada jornada de trabajo, se recolectaran los residuos generados por la actividad y mantenimiento de maquinaria de trabajo, tales como envases de aceite, estopas, trapos impregnados con grasa y aceites, aceite lubricante gastado, entre otros residuos especiales que se generen, concentrándolos temporalmente en el almacén de residuos especiales, mientras son retirados del lugar por una empresa autorizada para el manejo y retiro de residuos especiales.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

El almacén temporal de residuos especiales deberá tener una geomembrana sobre la cual se colocarán tarimas con capacidad para retener derrames de aceites y sobre estas se colocarán los contenedores. Algunos de los tipos de tarima que se pueden utilizar se muestran en las imágenes siguientes:



Tarima con capacidad de retención  
De 315.4 litros. (EPA 40 CFR 264.175)



Tarima con capacidad de  
retención 83.6 litros

Los contenedores de aceites usados, deberán de llenarse hasta el 85 % de su capacidad.

Es recomendable reunir todo el aceite en tambos etiquetados claramente con la leyenda: **“Únicamente Aceite Usado”**.

El almacén temporal de residuos deberá tener señalizaciones sobre el tipo de materiales que se almacenan así como de la prohibición de entrar a personas no autorizadas.

En caso de la presencia de fenómenos meteorológicos como grandes avenidas o ciclones, se deberá de retirar todo el material almacenado, las tarimas y la geomembrana y trasladarse al taller central por la empresa contratista.

Informar y capacitar al personal responsable del manejo de sustancias y residuos peligrosos, y de los riesgos de trabajo involucrados en su manejo.

Dado que para la construcción de las obras de protección será necesario disponer de combustible en cantidad suficiente para la maquinaria empleada, es importante que este se maneje adecuadamente para evitar la contaminación en la zona. Además de la información de seguridad en el manejo del combustible se deben considerar los siguientes puntos:

- Para contener los combustibles se debe utilizar tambos de 200 litros nuevos, sin fugas o fracturas.
- Se debe construir una plancha de concreto pobre para colocar los tambos, con una capacidad para recuperar un derrame de por lo menos 5% de la capacidad del material almacenado. Esto con el fin de reducir el riesgo de derrames por colocar

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

los tibores en superficies inestables. Esta plancha deberá ser removida al finalizar las obras.

- Para el manejo, almacén temporal y envío a disposición final se deberán aplicar los requerimientos de la NOM-052-SEMARNAT-2005.

La disposición final de este tipo de residuos se deberá hacer en el relleno sanitario de la ciudad de Culiacán, por ser el más cercano al Proyecto.

### **ETAPA III.- ABANDONO DEL SITIO.**

#### **1.- Retiro de maquinaria.**

Al término de la vida útil del Proyecto, se deberá limpiar el sitio de residuos sólidos y disponerse en el sitio autorizado por el Ayuntamiento de Cosalá.

Se deberá retirar y disponer en la celda para residuos especiales del Relleno Sanitario que administra el Ayuntamiento de Culiacán por ser el más cercano al proyecto, los residuos que se generen por limpieza del suelo y por lo generados por el mantenimiento de la maquinaria.

#### **VI.2.- Impactos Residuales.**

Por el aprovechamiento de material pétreo en una superficie de **5.46 has**, se tendrá como impacto residual la excavación realizada lo que modificará la estratigrafía del **suelo** y el **paisaje** de manera permanente.

## CAPITULO VII

### PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

#### **VII.1 Pronósticos del escenario**

El pronóstico ambiental derivado de las medidas de mitigación propuestas para la actividad de extracción de grava-arena del lecho Río San Lorenzo se adjunta en el **Anexo 5**.

#### **VII.2.- Programa de Vigilancia Ambiental.**

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

El objetivo de la vigilancia y control es verificar si el promovente o concesionario de este proyecto, en este caso el Promovente, una vez operando, cumple con las disposiciones de la LGEEPA y sus reglamentos en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica y residuos peligrosos, así como los reglamentos para la prevención y control de la contaminación de aguas y el reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) es el organismo encargado de vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables relacionadas con la prevención y control de la contaminación ambiental, los recursos naturales, los bosques, la flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, pesca, y zona federal marítimo terrestre, playas marítimas, áreas naturales protegidas, así como establecer mecanismos, instancias y procedimientos administrativos que procuren el logro de tales fines, para ello se recomienda la contratación de un asesor externo en la materia para que esté evaluando periódicamente el índice de cumplimiento.

Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental.

Este programa, tiene además otras funciones adicionales, a saber:

- a) Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción sólo puede realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras, el programa de seguimiento permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.
- b) Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.
- c) En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras. Las fases de un programa de seguimiento que se deberá implementar, son cuatro: objetivos, recolección y análisis de datos, interpretación y retroalimentación con los resultados.

**A continuación se describe cada una de las fases.**

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

**a) Objetivos.-** Se deben identificar los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que estos indicadores sean pocos, fácilmente medibles y representativos del sistema afectado.

**b) Recolección y análisis de datos.-** Este aspecto incluye la recopilación de datos, su almacenamiento, acceso y clasificación por variables. La obtención de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada que dependerá de la variable que se esté controlando.

**c) Interpretación.-** El aspecto más importante de un plan de seguimiento es la interpretación de la información recogida. La visión elemental que se tenía anteriormente de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores no es totalmente válida; hoy en día se conoce que los sistemas tienen fluctuaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse la paradoja de que la ausencia de desviaciones sea producto de un cambio importante.

**d) Retroalimentación de los resultados.-** los resultados obtenidos pueden servir para modificar los objetivos iniciales, por ello, el programa de seguimiento debe ser flexible y encontrar un punto de equilibrio entre la conveniencia de no efectuar cambios para poseer series temporales lo más largas posibles y la necesidad de modificar el programa con el fin de que éste refleje lo más adecuadamente posible la problemática ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo imposible fijar un programa genérico que abarque todos y cada uno de los impactos. Este programa debe ser específico para este proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

Para la realización de visitas de inspección en materia de impacto ambiental y riesgo ambiental, primeramente se realiza un análisis de la manifestación de impacto, de los estudios de riesgo ambiental y de la autorización, resolución o dictamen del proyecto en cuestión que tenga el promotor o concesionario o bien consultar del archivo existente en la delegación estatal de la SEMARNAT. Posteriormente se formula un itinerario para el recorrido de la obra, proyecto o actividad, tomando en consideración los aspectos más relevantes establecidos en las manifestaciones y estudios de riesgo ambiental y sus resoluciones.

En la visita, el asesor o consultor contratado deberá requerir al responsable de la obra, proyecto o actividad la presentación de los permisos, licencias y autorizaciones. En caso de que la obra, proyecto o actividad se haya realizado sin la autorización correspondiente de la SEMARNAT, el itinerario se elaborará con base en las previsiones contenidas en la LGEEPA, sus Reglamentos, Normas

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

Oficiales Mexicanas y criterios ecológicos y demás disposiciones legales aplicables.

Se enfatiza que las evaluaciones ambientales requieren de análisis interdisciplinarios.

Para evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias, es importante llevar a cabo el levantamiento de datos y vigilar los indicadores ambientales.

Para el levantamiento de datos será indispensable estar en estrecho contacto con las estaciones hidrológicas que tiene la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en la zona. La colocación de estadales o regletas fijas con marcas de los niveles es sumamente recomendable.

### **LOS INDICADORES AMBIENTALES SELECCIONADOS PARA ESTE PROYECTO SON:**

#### **1).-HIDROLÓGICOS.**

Calidad del agua superficial.

(Índice ICA-CONAGUA).

**Valor= 70 puntos valor ICA.**

Flujo o Caudal mínimo (caudal ecológico en m<sup>3</sup>/s). Promedio Histórico.

**Valor= 2 a 3 m<sup>3</sup>/s para río Mocorito.**

Número de intervenciones (desazolves) necesarias para mantener el lecho del cauce desazolvado. (años).

**Valor=1 en 15 años.**

#### **2) FLORA.**

Sobrevivencia de las especies arbóreas plantadas. (%) **Valor= 80% mínimo.**

Incremento en la propagación de la vegetación riparia. (aumento del número de ejemplares).

**Valor= Tasa anual de recuperación del 10% comparada con el total de la vegetación reportada en esta MIA-P.**

Incremento de las especies de flora nativa contra las no nativas.

(Comparación en el número de especies).

Índice de diversidad.

**Valor= Mayor de 3.**

Capacidad de recuperación a desastres naturales como incendios e inundaciones. (tiempo de respuesta/meses).Rehabilitación natural de la flora.

**Valor= menor a 8 meses.**

### **3) FAUNA.**

Aumento en la diversidad de las especies de vertebrados terrestres presentes en el sitio.

**Valor= Se requieren estudios preliminares para realizar un comparativo. Pero la presencia de especies nativas no reportadas en el área o bien un mayor número de especies existentes se deberá tomar como un indicador positivo.**

### **4) PAISAJE.**

Valoración de la unidad paisajística representada por la vegetación y espejo de agua. (Recuperación de la superficie afectada).

**Valor: Tasa anual de recuperación del 10% comparada con el total de la vegetación reportada en esta MIA-P. Además percepción social positiva.**

### **5) SOCIOCULTURALES.**

Patrimonio ecológico/recreativo del sitio.  
(intensidad de uso-veces/año).

**Valor=mayor de 2 veces/año/visitante.**

Para evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias, es importante llevar a cabo la verificación puntual de estos indicadores de forma que podamos

## **VII.3.- Conclusiones.**

El Proyecto denominado “**Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**” es relativo al Sector Hidráulico y se pretende llevar a cabo en una superficie de **54,620.81 m<sup>2</sup> (05-46-20.81 has)** para la extracción de **50,467.87 m<sup>3</sup>** de material pétreo. El Predio se localiza a **3.6 km** aguas arriba de la Localidad de Santa Cruz de Alaya, sobre el cauce del Río San Lorenzo, colindante con la cortina de la presa derivadora Amata.

El aprovechamiento del material pétreo se realizará con maquinaria (dragas de oruga y retroexcavadora), para la comercialización del material a granel y también clasificado de así requerirlo el cliente.

Para la preparación del sitio, se requiere una superficie de **5.46 has**, que tiene una predominancia de especies típicas de acahualas. Cabe destacar que en esta área a aprovechar no existen álamos, sauces, sabinos ni higueras.

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

En total se generaran **24 impactos** durante las etapas de desarrollo del Proyecto, siendo **16** de tipo **adversos** y **8** de tipo **benéficos**.

De los **16 impactos adversos**, **14 son mitigables**, lo que representa el **87.50 %**.

En base a las características del Proyecto y el grado de influencia e impactos tanto positivos como negativos, se han determinados las opiniones siguientes:

### **Opinión Técnica.**

- Para el aprovechamiento de material pétreo, no se requiere de la apertura de camino de acceso, ya que en el área ya existe un camino que es frecuentemente usado por camiones de carga por bancos de material de la zona.
- En la zona y terrenos colindantes al Proyecto, actualmente se presenta una extracción rudimentaria de materiales pétreos por habitantes de la zona, así como para el mantenimiento de la cortina de la pres Derivadora Amta.
- El Predio del Proyecto, se ubica sobre el cauce del Río San Lorenzo que por años de ha dado un uso agrícola de temporal y pastoreo de ganado sobre las riberas del río.

### **Socioeconómico.**

- Se generarán empleos permanentes durante la vida útil del Proyecto.
- Con el aprovechamiento de materiales pétreos se generará una derrama económica para el poblado de Santa Cruz de Alaya.

### **Opinión Ambiental.**

- En los terrenos colindantes, ya existe un importante grado de alteración del suelo y la vegetación por las actividades de agrícolas de temporal y pastoreo de ganado que por años se ha realizado sobre las riberas del río.

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

- La mayoría de los impactos adversos (87.50 %) que probablemente se generen durante las etapas del Proyecto, se podrán mitigar o prevenir con medidas ya que técnica y económicamente son factibles de implementar.
- En el Predio y terrenos colindantes no se identificaron especies que se encuentren en alguna categoría de la norma de protección a la flora y fauna.
- El desarrollo del Proyecto, tendrá un impacto benéfico en la zona porque será una fuente importante de empleos temporales.

En base a lo anterior, se ha determinado que el Proyecto, **es viable desde el punto de vista ambiental**, ya que los impactos adversos identificados, la mayoría se pueden minimizar o prevenir los efectos con la implementación de medidas que son factibles de llevar a cabo sin poner en riesgo económico o técnico el Proyecto.

## **CAPITULO VIII**

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

#### **VIII.1.- FORMATOS DE PRESENTACION.**

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública.

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

Todo el estudio se presenta en memoria magnética (CD Rom) en formato Word. Toda la información se presenta en idioma español, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio.

Se integra un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excede de 20 cuartillas en dos ejemplares, asimismo está grabado en memoria magnética en formato WORD.

La información está completa y en idioma español.

### **VIII.1.1.- PLANOS DEFINITIVOS.**

Al presente proyecto se anexan los siguientes planos: (**Ver Anexo 1**)

- Plano del polígono (Plano 1) y Planos de Aprovechamiento por Etapas (Plano 2 y 3)
- Planos de Secciones (Planos 4 y 5).

### **VIII.1.2.- FOTOGRAFIAS.**

Se incluyen en el texto de la MIA-P fotos que describen las condiciones ambientales del Predio.

### **VIII.1.3.- VIDEOS.**

En este estudio de Impacto Ambiental no se incluyen videos.

### **VIII.1.4. LISTA DE FLORA Y FAUNA.**

Integradas en el estudio.

#### **Flora**

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificada el 14/Noviembre/2019), no se encuentra ninguna especie en alguna categoría.

#### **Fauna**

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se encontraron animales en algún estatus.

### **VIII.2. OTROS ANEXOS.**

a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

- \* Tramite de la Carta de factibilidad ante CONAGUA.
- \* Copia del IFE del solicitante.
- \* RFC del solicitante.
- \* Formato de pago de derechos.
- \* Escrito bajo protesta de decir verdad.

En la sección de anexos, se presenta la documentación legal del promovente, concesiones, contratos

**b) Cartografía consultada (INEGI, Secretaría de Marina, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, etcétera) Copia legible y a 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 programas se encuentran disponibles de manera gratuita en la pagina [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx).

Para la descripción del medio natural se consultó el Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Mocorito, Sinaloa. Año 2009, el mapa Digital de México y el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (**SIATL**)”, Ambos programas se encuentran disponibles de manera gratuita en la pagina [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

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

No se utilizarán diagramas en la descripción de la MIA-P.

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

Las imágenes satelitales utilizadas en la MIA-P, fueron tomadas de Google Earth.

Se utilizó la imagen disponible para la zona, de fecha del 22 de Octubre del 2019.

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

Para la elaboración de la MIA-P, no se requirió de análisis de laboratorio.

**f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizarán 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 **26 de Mayo del 2021**, se realizó un recorrido de campo por todo el Predio y en terrenos colindantes, para comprobar si se mantienen las condiciones ambientales descritas en la bibliografía consultada, de manera general los tipos y características de flora, fauna, suelo y agua.

Posteriormente al recorrido efectuado, se procedió a realizar la caracterización ambiental del polígono de construcción, basándose en la información recabada y obteniendo los siguientes resultados:

- **Muestreo de flora.**

Para la identificación y descripción de la vegetación se utilizó el siguiente material y equipo:

Cartas topográficas, Geoposicionador (GPS Garmin etrex) Brújula, Clinómetro Binoculares, cinta métrica, Cuerda compensada Tabla de apoyo, Machete, plumas, Flexómetro, Camioneta, Laptop, Cámara fotográfica digital Prensa botánica: La prensa consta de dos rejillas rectangulares (40 a 45 cm de largo por 35 a 40 cm de ancho), cartón corrugado, papel periódico, lápiz y plumón indeleble, altímetro y brújula, bolsas de plástico de 60 x 80 cm, sobres o bolsas de papel de 8 x 4 cm, mapa de la región, tijeras de podar, navaja de bolsillo, palita de jardín, etiquetas de colecta y libreta de notas) para la recolección de estos y mantenerlos en buenas condiciones para su identificación.

### **Diseño de muestreo**

El muestreo de campo se realizó a través de cuadrantes donde se registró de flora en las zonas colindantes al área del proyecto, fueron identificadas y enlistadas con la ayuda de paletas vegetales para las especies que se dificultó su identificación, mientras que para especímenes no identificados en el área de estudio se recolectaron muestras (hoja, tallo, frutos o flor), y posteriormente se prensó en la prensa botánica.

El método consiste en medir la distancia de especies vegetales desde un punto tomado al azar, lo que permite calcular la abundancia de las especies, que al encontrarse más cerca del punto serán más preponderantes, ya que con este método también se pueden conocer los parámetros de disposición espacial horizontal y de abundancia, densidad relativa y frecuencia.

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

Se realizaron 2 cuadrantes para la identificación y cuantificación de la flora y fauna del SAR y 3 cuadrantes en terrenos colindantes al Predio para la identificación de la Flora y 2 transectos para la identificación de la Fauna.

Para especies no identificadas en el momento, se recolectaron muestras (hojas, tallos, frutos o flor) y posteriormente se prensó; frecuentemente al momento de recolectar, o bien durante el proceso de traslado se pueden caer y perder ciertas estructuras, por lo que es recomendable guardarlas en pequeñas bolsas de papel y posteriormente analizarlas, aparte de la presencia de estructuras reproductivas y vegetativas, es necesario anexar datos referentes a estructuras no recolectadas; así como información no mostrada por el ejemplar herborizado, como tamaño, forma de vida, ambiente, tipo de vegetación, altitud y localidad (Beltrán, M. A., 1998).

En la primera (silvícola-ecológica) se capta información sobre las características generales tales como: especies, diámetro normal, altura media y dominancia, número de estacones, retenes, varas y renuevo; esto, con la finalidad de cuantificar las existencias reales aprovechables por hectárea.

Mientras que en la información ecológica, se toman datos sobre la altura sobre el nivel del mar, pendiente general, exposición, compactación, textura del suelo, material sólido predominante, materia orgánica, tipos de erosión que se presentan y porcentaje de la superficie afectada, regeneración de las especies maderables, número de individuos, tamaño, vigor, así como los agentes que inciden de perturbación que afectan a los recursos naturales.

La identificación de la flora del Predio, se realizó utilizando documentación bibliográfica, tales como: 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 Campo de los Árboles Tropicales de México (Pennington y Sarukhán, 1968); 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.**

La identificación de la fauna terrestre se realizó mediante la recopilación bibliográfica de fauna existente en el área de estudio, en escritorio y una visita al sitio donde se entrevistó a los poblados de la fauna localizada y determinar la interacción de la población con el área del proyecto (río Mocorito), para complementar la información obtenida en gabinete; así como para conocer la accesibilidad al área del proyecto, así como las condiciones ambientales y la fauna que se distribuye en la zona.

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

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

**Zona de muestreo:** Debido a que el proyecto se encuentra en el cauce de una red hidrográfica, como lo es el río, se determinó muestrear en ambos márgenes del río, 200 m aguas arriba y 200 m aguas abajo de proyecto sobre el cauce y colindancias del río donde se encuentra el polígono de extracción.

**Tipo de muestreo:** Tomando en cuenta que toda el área del proyecto tiene accesibilidad y que el estrato sigue un patrón uniforme debido a que el río es un corredor biológico, se determinó muestrear mediante la técnica de transecto de ancho fijo. Se realizó un transecto al margen izquierdo, uno al margen derecho de río y otro dentro del predio, obteniendo en total 3 transectos.

En la corroboración de los individuos se recurrió a listados y guías especializadas, particularmente en los trabajos de Peterson, Roger (1980); Ramírez-P. J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro (1986); Mackinnon (1986); Peterson and Chalif (1989); Lee (1996); Ramirez-P. J. y A. Castro-C. (1990); Nacional Geographic, (1999); Starker Leopold (2000); Kaufman Focus Guides (2008).

Para tener determinar las categorías de riesgo de las especies de flora y fauna registradas, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

**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).**

Para la elaboración de la MIA-P, no se realizaron estudios técnicos específicos sobre geología, geotectónica, topografía, o mecánica de suelos, por lo que se utilizó la información bibliográfica del INEGI en el Cuaderno Estadístico Municipal de Mocolito, Edición 2009.

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).**

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

No se utilizarán modelos matemáticos para demostrar el comportamiento ambiental de las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto.

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

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

**j) Deberá presentar las metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada y la valoración cualitativa el método empleado para la identificación de impactos (técnica) y como se determina las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales sobre los cuales inciden por lo cual deberá presentarlas.**

Para facilitar el proceso de identificación de los impactos se utilizará como herramienta de trabajo una Matriz; básicamente de las acciones del proyecto, en relación con los impactos ambientales generados son la propia explotación del Banco de Materiales, los cambios temporales de uso de suelo en el área en el cual va a ser implantado el proyecto, No resultan relevantes los aspectos relacionados con la deforestación del terreno ya que en el lugar no existe vegetación de interés, que por su calidad y cantidad puedan resultar impactados; lo anterior, teniendo en cuenta que son terrenos dedicados a la conducción de agua de lluvia y que el cauce del Río Mocerito tiene escasa vegetación de Galería o Riparia (arbórea, arbustiva y herbácea).

La identificación, predicción, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas de la explotación de Materiales Pétreos en el cauce del Río Mocerito, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el sitio como el terreno aledaño al mismo presenta un grado de transformación y por ende de deterioro ambiental.

En base a lo anterior, se utilizarán las técnicas de **Lista de Verificación y Matriz de Identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales**, de donde se obtendrá información para evaluar y ponderar los probables impactos que se pueden presentar en las diferentes etapas de la explotación de materiales pétreos en el cauce del Río Mocerito, ya sean: (Ver Lista de Verificación y Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales en el Anexo 5)

- a.- Locales
- b.- A distancia
- c.- Temporales
- d.- Acumulativos, y
- e.- Potenciales.

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

En la descripción y valoración de los probables impactos ambientales que se pueden generar por el aprovechamiento del Banco de Material, se sustenta en los aspectos abióticos, bióticos y socioeconómicos que integran el Predio y terrenos colindantes al mismo. Estos indicadores de impacto ambiental se describen a continuación:

### **Factores Abióticos.**

**Agua Superficial y Subterránea:** Este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental al acuífero, originado por las acciones de este proyecto. Este factor constituye, además, uno recurso crítico de la región.

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

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

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

**Componentes fisicoquímicos del suelo.-** Este factor será indicativo del grado de transformación que pueda sufrir la constitución del suelo, con respecto a la realización del proyecto.

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

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

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

**Relieve del paisaje.-** Este indicador es referido para todas aquellas modificaciones, apreciables visualmente, en la morfología superficial del paisaje, con respecto a la participación de las acciones del proyecto.

### **Factores Bióticos.**

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

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

Se hace referencia a la capacidad del proyecto para transformar la distribución espacial de la cubierta vegetal, indicando la consecuente relevancia de este hecho sobre la flora del sitio; cabe señalar el término de referencia de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, donde la aparición de especies en esta norma incrementa la valoración del impacto ambiental sobre el factor biótico considerado.

**Hábitat de la flora.-** Este factor es también indicativo del grado de transformación del suelo y sus condiciones edáficas para la flora del sitio.

**Hábitat de la fauna.-** Se pretende tomar este factor como indicador indirecto de las acciones del proyecto sobre los elementos faunísticos del sitio; cabe señalar el término de referencia de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, donde la aparición de especies en esta norma incrementa la valoración del impacto ambiental sobre el factor biótico considerado.

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

### **Factores Socioeconómicos.**

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

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

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

La identificación y evaluación de los impactos ambientales se realizó utilizando una matriz de interacciones tipo Matriz de Leopold, para lo cual se utilizaron los criterios siguientes:

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

**Adversos no significativos (a).**- Los efectos de los impactos son de poca magnitud e importancia.

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

**Benéfico significativo (B).**- Causan efectos benéficos de magnitud y/o importancia considerables. Generalmente se manifiestan en el Sector Socioeconómico.

**Benéfico no significativo (b).**- Efectos generados de poca magnitud e importancia.

**No hay impactos (-).**- No hay interacción entre acción y factor ambiental.

**No se sabe (?).**- No se conocen los efectos que las acciones pudieran causar sobre los factores ambientales.

**Magnitud.**- Se define como la probable severidad de cada impacto potencial. Está también con la reversibilidad del impacto.

**Importancia.**- Es el valor que puede darse a un área ambiente en su estado actual.

**Efectos a corto plazo.**- Los efectos del impacto se empiezan a sentir inmediatamente.

**Efectos a largo plazo.**- Es necesario que pase cierto tiempo para que los efectos del impacto se empiecen a manifestar.

**Efectos acumulativos.**- El impacto produce efectos que vienen a sumarse a condiciones ya presentes en el ambiente. Los efectos pueden ser aritméticos o sinérgicos.

**Medidas de prevención y mitigación.**- Conjunto de disposiciones y acciones anticipadas, que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. (LGEEPA)

La interacción de las actividades del Proyecto con los factores ambientales, se determinó tomando como base las modificaciones que la actividad puede generar a corto, mediano y largo plazo sobre el factor ambiental, que pueden ser; suelo, agua, aire, flora, fauna, sociales y económicos.

Estas interacciones se esquematizan en la Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales, se incluyen en el mismo texto del Capítulo V de la presente MIA-P.

### **VIII.3. GLOSARIO DE TERMINOS**

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

Para el desarrollo del documento se empleó el glosario de términos presentado en el Anexo de la guía para elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental de proyectos minero. Dicho glosario se presenta a continuación.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

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

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

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

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental 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.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Absorción:** Un proceso para separar mezclas en sus constituyentes, aprovechando la ventaja de que algunos componentes son más fácilmente absorbidos que otros.

**Acuífero:** Una zona subterránea de roca permeable saturada con agua bajo presión. Para aplicaciones de almacenamiento de gas un acuífero necesita estar formado por una capa permeable de roca en la parte inferior y una capa impermeable en la parte superior, con una cavidad para almacenamiento de gas.

**Biodiversidad:** Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies, putrefacción por bacterias u otros agentes naturales.

**Cambio de uso de suelo:** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevados a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Contingencia ambiental:** Situación de riesgo derivado de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

**Accidente:** Suceso fortuito e incontrolado, capaz de producir daño.

**Actividades altamente riesgosas:** Acción o serie de pasos u operaciones comerciales y/o de fabricación industrial, distribución y ventas en que se encuentran presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, a que al ser liberadas a condiciones anormales de operación o externas, provocarían accidentes y posibles afectaciones al ambiente.

**Biota:** Conjunto de flora y fauna de una región.

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

**Emergencia:** Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos pone en peligro a uno o varios ecosistema o la pérdida de vidas humanas.

**Evaluación de riesgo:** El proceso de estimar la probabilidad de que ocurra un acontecimiento y la magnitud probable de los efectos adversos (en la seguridad, salud, ecología o financieros), durante un periodo específico.

**Mitigación:** Conjunto de acciones para atenuar, compensar y/o restablecer las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación y/o deterioro que provocara la realización de algún proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Plan de emergencia:** Sistema de control de riesgos que consiste en la mitigación de los efectos de un accidente, a través de la evaluación de las consecuencias de los accidentes y la adopción de procedimientos. Estos solo considera aspectos de seguridad.

**Peligro:** Características de un sistema o proceso de material que representa el potencial de accidente (fuego, explosión, liberación tóxica).

**Riesgo ambiental:** La probabilidad de que ocurra accidentes mayores que involucren a los materiales peligrosos que se manejan en las actividades altamente riesgosas, que puedan trascender los límites de sus instalaciones y afectar de manera adversa a la población, sus bienes, y al ambiente.

**Sustancias peligrosa:** Aquella que por su alto índice de corrosión, inflamabilidad, explosividad, toxicidad, radiactividad o acción biológica, pueden ocasionar una acción significativa al ambiente, a la población, o a sus bienes.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

**Vulnerabilidad:** Estimación de lo que pasará cuando los efectos de un accidente (radiación térmica, onda de choque, evolución de la concentración de una sustancia, entre otros.) actúan sobre las personas, el medio, sobre edificios, equipos, entre otros. Esta estimación puede realizarse mediante una serie de datos tabulados, gráficos y por los modelos de vulnerabilidad.

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

**Zona de amortiguamiento:** Área donde pueden permitirse determinadas actividades productivas que sean compatibles, con la finalidad de salvaguardar a la población y al ambiente restringiendo el incremento de la población asentada.

**Zona de riesgo:** Área de restricción total en la que no se debe permitir ningún tipo de actividad, incluyendo asentamientos humanos, agricultura con excepción de forestación, cercamiento y señalamiento de la misma, así como el mantenimiento y vigilancia.

### **TÉRMINOS APLICABLES AL PROYECTO.**

**Aguas residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

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

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

**Desmante.** Remoción de la 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.

**Especie endémica:** Aquélla cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

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

**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.

**Normas:** Las normas oficiales mexicanas expedidas por "La Comisión" en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales a los que se refiere el artículo 113.

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

**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.

**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.

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

## **BIBLIOGRAFIA**

- CATÁLOGO DE LOCALIDADES (MICRORREGIONES) EN SEDESOL.
- CONESA FERNÁNDEZ-VITORIA, V., 1995. GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. ED. MUNDI PRENSA. MADRID, ESPAÑA.

## MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata

- KARAM QUIÑONES, C., 2003. SINALOA Y SU AMBIENTE: VISIONES DEL PRESENTE Y PERSPECTIVAS. UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA.
- INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN URBANA DE MOCORITO.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI), 2010. CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA. SINALOA, MÉXICO.
- SECRETARÍA DE DESARROLLO ECONÓMICO SINALOA.
- SECRETARÍA DE DESARROLLO ECONÓMICO MUNICIPAL MOCORITO (5 DE SEPTIEMBRE DE 2011).
- ALLEN S.D. 2000. THE SIBLEY GUIDE TO BIRDS. NATIONAL AUDUBON SOCIETY.
- CARTA HIDROLÓGICA DE AGUAS SUPERFICIALES 1:250 000, MOCORITO G 13-10, 1992. INEGI.
- CARTA TOPOGRÁFICA 1:50 000, MOCORITO G 13 C 52, ABRIL 1997. INEGI.
- CLASIFICACIÓN DE HURACANES E INFORMACIÓN RELATIVA. GERENCIA REGIONAL PACIFICO NORTE DE LA COMISION NACIONAL DEL AGUA, SUBGERENCIA TÉCNICA. CULIACAN, SINALOA.
- DUINKER P.N. Y G.E. BEANLANDS 1986. THE SIGNIFICANCE OF ENVIRONMENTAL IMPACTS: AN EXPLORATION OF THE CONCEPTS. ENVIRONMENTAL MANAGEMENT VOL. 10.
- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024 (PND).
- GOBIERNO DEL ESTADO DE SINALOA. 2013. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2017-2021.
- MUNICIPIO DE MOCORITO. PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2018-2021.
- INEGI. SIATL 2.2. SIMULADOR DE FLUJOS DE AGUAS EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS
- INEGI. MAPA DIGITAL DE MÉXICO VERSIÓN 5.

## **MIA-P....Aprovechamiento del Banco de Materiales Pétreos Amata**

- 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
- PAGINA WEB DEL H. AYUNTAMIENTO DE MOCORITO, SINALOA.
- PÁGINA WEB DE CONSEJO NACIONAL DE LA BIODIVERSIDAD. CONABIO.
- VEGA A. R. Y COL. 1989. FLORA DE SINALOA. EDITORIAL POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA.