



- I. Unidad Administrativa que clasifica: Delegación Federal en Sonora.
- II. Identificación del documento: Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. Partes o secciones clasificadas: La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.
- IV. Fundamento legal y razones: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.

"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

1 En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Particular, Extracción de Materiales en Cauce Federal



Proyecto:
Banco de Extracción de Material en
Greña en una fracción del "Arroyo Masiaaca"

Promovente:
Invecture Group, S. A. de C. V.

Navojoa Sonora, Abril 2017

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE FIGURAS.....	i
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1. Datos generales del proyecto	1
I.1.1. Nombre del proyecto.....	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto	2
I.1.4. Presentación de la documentación legal	2
1.2. Promovente	2
I.2.1. Nombre o razón social	2
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes	3
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	3
I.3. Datos del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	3
I.3.1. Nombre o Razón Social	3
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes	3
I.3.3. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	3
I.3.4. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	3
I.3.5. Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio	3

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de la fracción del arroyo donde se pretende realizar el aprovechamiento.	1
--	---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Se trata de un proyecto extractivo, cuya vida útil está en función de los resultados que arroja la estimación volumétrica de las características del banco, para este caso se propone una vida útil de 5 años, tiempo en el cual se pretende realizar la extracción del volumen de material disponible en la fracción de terreno.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

- Copia simple del Acta Constitutiva de la empresa Inventure Group, S. A. de C. V.
- Copia simple del poder general que otorga Inventure Group, S. A. de C. V. en favor del señor Arturo Rosas Barrientos.
- Copia simple de identificación oficial con fotografía del representante legal de Inventure Group, S. A. de C. V.; el señor Arturo Rosas Barrientos.
- Copia simple del RFC de Inventure Group, S. A. de C. V.
- Subcontrato de explotación de material para construcción No. 588-INVECTURE-004-2017.

Debido a que se trata de una fracción de terreno de propiedad federal, el sustento de la tenencia de la tierra será la concesión emitida por la Comisión Nacional de Agua, sin embargo, será posible contar con esta, siempre y cuando la Delegación Federal de la SEMARNAT no tenga inconveniente en resolver favorablemente la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

1.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Inventure Group, S. A. de C. V.

Proyecto: Banco de Extracción de Material en Greña en una fracción
del "Arroyo Masiaca"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

IGR-060418-1W0

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Montes Urales Número 750-3A; Lomas de Chapultepec IV Sección; Delegación Miguel Hidalgo, Distrito Federal. C.P. 11000 Tel. 5552010300 Correo electrónico osaitz@invecture.com

I.3. Datos del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o Razón Social

Ismael Arámbula García

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

I.3.3. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio

I.3.4. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio

Número 3786839, en Ingeniería Forestal

I.3.5. Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	I
ÍNDICE DE TABLAS	I
ÍNDICE DE FIGURAS	I
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
II.1. Información general del proyecto	1
II.1.1. Naturaleza del proyecto	1
II.1.2 Selección del sitio	2
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	3
II.1.4. Inversión requerida	3
II.1.5. Dimensiones del proyecto.....	4
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	7
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	8
II.2. Características particulares del proyecto.....	8
II.2.1. Programa general de trabajo	11
II.2.2. Preparación del sitio	12
II.2.3. Etapa de operación y mantenimiento.....	13
II.2.4. Etapa de abandono del sitio	14
II.2.5. Utilización de explosivos.....	14
II.2.6. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	14
II.2.7. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Cuadro de construcción de la superficie total del banco, separada en dos polígonos.	4
Tabla II-2. Superficie a afectar en m ² por tipo de uso de suelo.	7
Tabla II-3. Programa extractivo de la fracción de terreno federal propuesto para aprovechamiento en el Arroyo Masiaca.	9
Tabla II-4. Programa general de trabajo para la ejecución de las actividades extractivas durante el desarrollo del proyecto.	12

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Ubicación de la fracción de cauce federal donde se pretende realizar el aprovechamiento extractivo.....	3
---	---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura II-2. Programa mensual acumulativo de extracción propuesto.....11

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto consiste en un banco para la extracción de material en greña a ejecutarse en una fracción del Arroyo Masiaca, ubicado al sur del Municipio de Navojoa, en el Estado de Sonora.

Mediante este estudio se pretende obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para estar en condiciones de aprovechar el banco, el cual se ubica en un cauce Federal y se trata de actividades para el aprovechamiento de materiales de construcción (arena y grava principalmente) en una fracción de terreno de índole federal, por lo tanto, la regulación del aprovechamiento es competencia Federal.

Se contempla la limpieza de hierba en algunos puntos del terreno, sin llegar a ser un cambio de uso de suelo, ya que el uso que actualmente tiene el terreno es cauce federal y una vez realizada la extracción seguirá siéndolo (Anexo 1. Memoria fotográfica).

El aprovechamiento extractivo afectará principalmente al suelo, aire y temporalmente a la calidad escénica del sistema ambiental. Sin embargo, el efecto será de baja magnitud y una vez que el banco culmine su vida útil, dadas las condiciones de escurrimientos y aporte de sedimentos en la zona, este tendrá la capacidad de recuperar sus características iniciales.

Durante el desarrollo de este proyecto no será necesario llevar a cabo actividades de rescate, colecta y reubicación de especies de flora consideradas en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 ya que, no obstante que en el área de influencia del proyecto se reportan diversas especies en la mencionada lista, el proyecto no afectará vegetación forestal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Durante los recorridos de campo para determinar el estatus de la fauna a nivel área de aprovechamiento y área de influencia, no se identificaron especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo; teniendo en consideración que para la región se reporta bibliográficamente una gran presencia de fauna, el presente documento propone medidas específicas en caso de identificar individuos de alguna especie enlistada en esta norma al interior del área de aprovechamiento, durante las diferentes etapas del proyecto.

Durante la operación del proyecto, se utilizará un ramal de terracería ya existente de aproximadamente 3.00 km, que conecta con una carretera estatal pavimentada de aproximadamente 7.50 km, la cual a su vez conecta con la carretera federal número 2 ubicada al suroeste del banco, por lo que no será necesaria la apertura de acceso alguno.

No serán necesarios los servicios de energía eléctrica, agua potable o drenaje, únicamente se instalarán letrinas portátiles, durante el tiempo que dure la ejecución del proyecto.

II.1.2 Selección del sitio

Los criterios para la selección del sitio fueron principalmente los siguientes:

- La cercanía del tramo de cauce federal con las posibilidades del mercado actual en la zona, específicamente la ampliación a 4 carriles de la carretera federal número 2.
- La identificación de un tramo de cauce federal que no se encontrara concesionado y con material suficiente para poder amortizar la inversión inicial y asegurar al menos 5 años de aprovechamiento constante.

Una vez identificado este tramo específico de cauce federal no se consideraron sitios alternativos para el desarrollo proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



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

El banco de material es un depósito aluvial, constituido principalmente por arena y grava en una fracción del arroyo Masiaca, ubicado en el Municipio de Navojoa, Sonora. El banco cuenta con una superficie propuesta para aprovechamiento de 145,494.07 m² (14.549 ha), e inicia aproximadamente a 10.62 km aguas arriba del cruce del Arroyo Masiaca con la carretera Federal número 2 en su tramo Navojoa - Los Mochis; aproximadamente a 47.00 km al sur de la población de Navojoa y a escasos 3.50 km de la localidad conocida como Masiaca (Figura II-1 y Anexo 3).

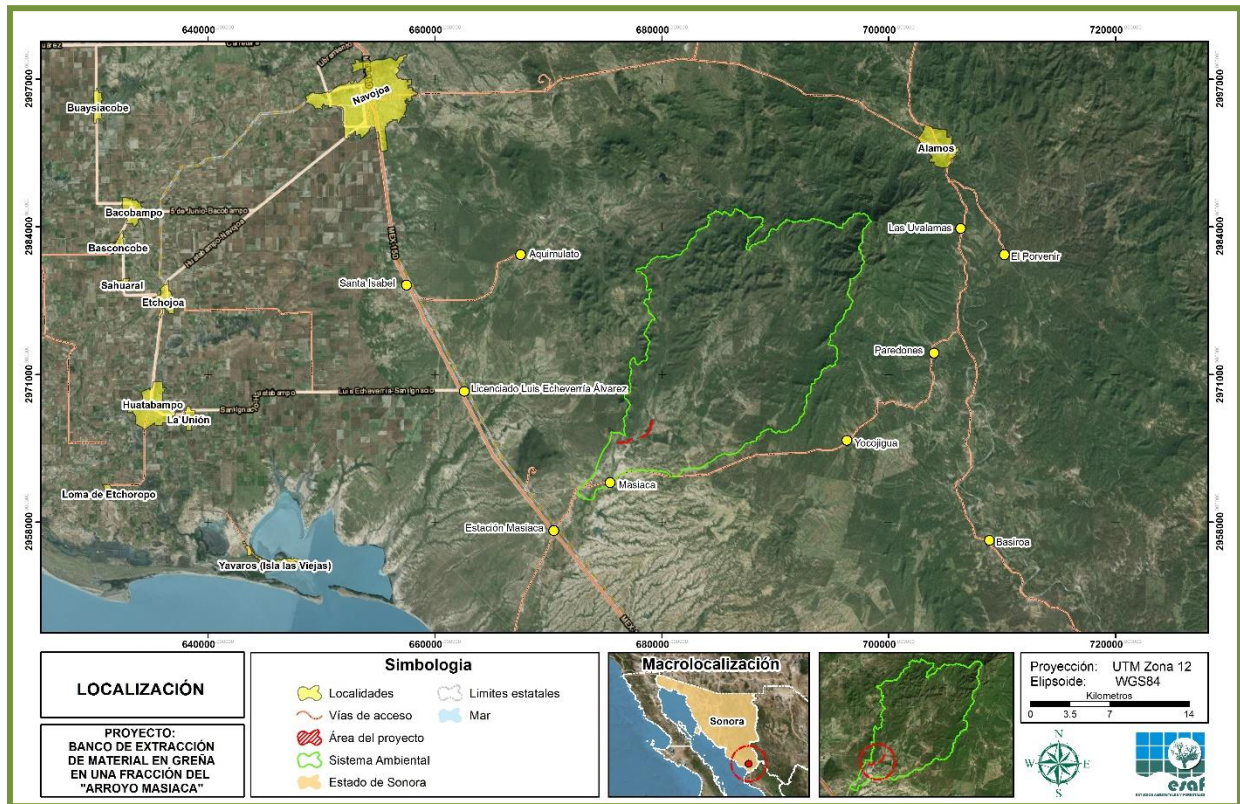


Figura II-1. Ubicación de la fracción de cauce federal donde se pretende realizar el aprovechamiento extractivo.

II.1.4. Inversión requerida

Para el cálculo de la inversión inicial se consideró:

Proyecto: Banco de Extracción de Material en Greña en una fracción del "Arroyo Masiaca"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Elaboración de estudios y obtención de autorizaciones: El proyecto contempla los estudios topográficos, estimación de volúmenes de aprovechamiento y de impacto ambiental, así como pagos de derechos necesarios para poder obtener las diferentes autorizaciones.

Equipo y maquinaria: Adquisición y/o renta de maquinaria necesaria para cargar el material y equipo de transporte para llevar el producto al consumidor final.

Medidas de mitigación de impactos ambientales: Además, se consideró un monto; para la aplicación de medidas de mitigación de impactos ambientales y reportes contenidos en las diferentes autorizaciones.

Con todo esto se obtiene un total de la inversión inicial aproximada de \$3'255,000.00 (Tres millones doscientos cincuenta y cinco mil pesos 00/100 M.N.).

II.1.5. Dimensiones del proyecto

La superficie total que comprende el banco de extracción es de 145,494.07 m²; separada en dos diferentes polígonos; el primero con 67,550.40 m² y el segundo con 77,943.67 m². En la Tabla II-1 y el anexo 3 se muestra el cuadro de construcción en coordenadas UTM de cada uno de los polígonos que componen la superficie total de arroyo federal propuesta para el banco de extracción.

Tabla II-1. Cuadro de construcción de la superficie total del banco, separada en dos polígonos.

CUADRO DE CONTRUCCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO DIVIDIDO EN 2 POLIGONOS		
POLIGONO 1		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	676132.260	2964944.073
2	676258.568	2965046.338
3	676383.375	2965056.863
4	676539.765	2965041.889
5	676727.375	2965027.824

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



CUADRO DE CONTRUCCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO DIVIDIDO EN 2 POLIGONOS

6	676902.619	2965017.462
7	676944.585	2965040.520
8	677021.668	2965113.782
9	677095.552	2965179.681
10	677171.197	2965248.753
11	677228.244	2965286.301
12	677304.335	2965318.306
13	677378.155	2965344.398
14	677387.782	2965285.384
15	677339.836	2965290.701
16	677295.183	2965286.304
17	677238.178	2965262.858
18	677190.588	2965242.100
19	677175.946	2965227.398
20	677148.052	2965169.563
21	677118.311	2965120.773
22	677061.959	2965043.997
23	677014.625	2965036.588
24	676965.603	2965012.900
25	676906.408	2964998.791
26	676775.121	2964996.673
27	676430.709	2964980.839
28	676283.710	2964954.137
29	676155.868	2964912.864
30	676148.883	2964910.045
Superficie: 67,550.40 m ²		
POLIGONO 2		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	678150.628	2965501.168
2	678230.356	2965537.247
3	678292.088	2965570.287
4	678400.534	2965620.378
5	678482.887	2965645.036
6	678532.783	2965664.647
7	678594.697	2965709.732
8	678659.899	2965759.989
9	678707.860	2965801.297
10	678824.074	2965908.152

Proyecto: Banco de Extracción de Material en Greña en una fracción
del "Arroyo Masiaca"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



**CUADRO DE CONTRUCCIÓN DEL ÁREA DEL
PROYECTO DIVIDIDO EN 2 POLIGONOS**

11	678882.175	2965974.498
12	678903.598	2966006.461
13	678932.459	2966098.384
14	678934.645	2966186.484
15	678936.190	2966233.834
16	678927.015	2966355.222
17	678980.851	2966458.821
18	679013.040	2966511.161
19	679040.208	2966541.490
20	679054.704	2966561.416
21	679102.141	2966607.203
22	679133.613	2966629.571
23	679143.519	2966655.140
24	679138.194	2966686.433
25	679123.464	2966740.064
26	679099.524	2966837.660
27	679087.858	2966897.872
28	679095.936	2966942.068
29	679134.630	2966949.887
30	679150.268	2966894.911
31	679173.615	2966853.735
32	679191.384	2966797.444
33	679178.494	2966744.726
34	679166.215	2966661.259
35	679145.539	2966622.836
36	679091.594	2966553.307
37	679002.236	2966420.149
38	678968.711	2966328.963
39	678968.928	2966227.349
40	678970.016	2966115.732
41	678945.481	2966047.384
42	678892.636	2965957.905
43	678816.432	2965861.771
44	678694.754	2965753.514
45	678596.153	2965663.828
46	678519.169	2965601.269
47	678420.509	2965567.200
48	678287.046	2965508.667
49	678175.060	2965449.957

Superficie: 77,943.67 m²

Proyecto: Banco de Extracción de Material en Greña en una fracción
del "Arroyo Masiaca"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



CUADRO DE CONTRUCCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO DIVIDIDO EN 2 POLIGONOS

Superficie total: 145,494.07 m²

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

Uso actual y vocacional de suelo en el sitio del proyecto

El sitio del proyecto cuenta con un uso actual catalogado como Arroyo federal, ya que en él se presentan escurrimientos intermitentes durante la temporada de lluvias, por las características del material se puede catalogar con vocación al uso extractivo (Tabla II-2).

Tabla II-2. Superficie a afectar en m² por tipo de uso de suelo.

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE EN M ²	%
Arroyo federal con presencia de hierbas anuales	145,494.07	100
Total	145,494.07	100

Uso Actual y vocacional de suelo en las colindancias del sitio del proyecto

El sitio del proyecto presenta las siguientes colindancias:

Al Norte: Aguas arriba del cauce federal conocido como Arroyo Masiaca sin uso económico aparente.

Al sur: Aguas abajo del cauce federal conocido como Arroyo Masiaca sin uso económico aparente.

Al Este: Terrenos propiedad del Ejido Masiaca con uso forestal y de ganadería extensiva.

Al Oeste: Terrenos propiedad del Ejido Masiaca con uso forestal y de ganadería extensiva.

Proyecto: Banco de Extracción de Material en Greña en una fracción
del "Arroyo Masiaca"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Uso Actual y vocacional de cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

No se identificaron cuerpos de agua en el sitio del proyecto o en sus colindancias.

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

De acuerdo con las características del tipo de actividad (Aprovechamiento Extractivo de material en greña), no se hace necesario contar con algún tipo de urbanización o servicios como drenaje, agua, energía eléctrica, recolección de basura, etc. Para solventar la necesidad de contar con drenaje, se propone la instalación de letrinas portátiles, mientras que la recolección de basura correrá a cargo del promovente, así como la dotación de agua que requieran los trabajadores durante la ejecución de los trabajos.

Durante la operación del proyecto, se utilizará un ramal de terracería ya existente de aproximadamente 3.00 km, que conecta con una carretera estatal pavimentada de aproximadamente 7.50 km, la cual a su vez conecta con la carretera federal número 2 ubicada al suroeste del banco, por lo que no será necesaria la apertura de acceso alguno.

II.2. Características particulares del proyecto

El banco de material es un depósito aluvial, constituido principalmente por material en greña a lo largo de una fracción del arroyo Masiaca, ubicado en el Municipio de Navojoa, Sonora. El banco cuenta con una superficie propuesta para aprovechamiento de 145,494.07 m² separada en dos diferentes polígonos.

El volumen de extracción considerado es de 284,234.91 m³, para extraer en un periodo de 5 años, con una extracción de 8,000 m³ los primeros 12 meses; 4,000.00 m³ los siguientes 46 meses, 3,000.00 el siguiente mes y 1,234.91 m³ el último mes.

En la actividad a realizar no se llevarán a cabo obras permanentes dentro del cauce, ni existen obras para la extracción, las actividades se efectuarán utilizando el sistema mecanizado (cargador frontal), el banco tiene un ancho variable y una profundidad media

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



de corte de 2.0 m, construyendo con dicha extracción el cauce piloto del citado arroyo, para las labores de trituración y selección del material pétreo se utilizara una trituradora de impacto móvil Marca Rubble Master modelo RM100GO, equipada con una Criba MS 105 y una Criba semi-móvil de dos camas marca Rubble Master modelo CS 4800.

Los trabajos de extracción se efectuarán iniciando el corte de aguas abajo hacia aguas arriba del cauce federal, evitando con ello la contaminación del banco, permitiendo encauzar de una manera eficiente sus aguas. En la

Tabla II-3 y Figura 3 se muestra la propuesta mensual del programa de extracción para los próximos 5 años.

Tabla II-3. Programa extractivo de la fracción de terreno federal propuesto para aprovechamiento en el Arroyo Masiaca.

MES	VOLUMEN A EXTRAER POR MES (m³)	VOLUMEN ACUMULADO (m³)	MES	VOLUMEN A EXTRAER POR MES (m³)	VOLUMEN ACUMULADO (m³)
1	8,000.00	8,000.00	19	4,000.00	124,000.00
2	8,000.00	16,000.00	20	4,000.00	128,000.00
3	8,000.00	24,000.00	21	4,000.00	132,000.00
4	8,000.00	32,000.00	22	4,000.00	136,000.00
5	8,000.00	40,000.00	23	4,000.00	140,000.00
6	8,000.00	48,000.00	24	4,000.00	144,000.00
7	8,000.00	56,000.00	25	4,000.00	148,000.00
8	8,000.00	64,000.00	26	4,000.00	152,000.00
9	8,000.00	72,000.00	27	4,000.00	156,000.00
10	8,000.00	80,000.00	28	4,000.00	160,000.00
11	8,000.00	88,000.00	29	4,000.00	164,000.00
12	8,000.00	96,000.00	30	4,000.00	168,000.00
13	4,000.00	100,000.00	31	4,000.00	172,000.00
14	4,000.00	104,000.00	32	4,000.00	176,000.00
15	4,000.00	108,000.00	33	4,000.00	180,000.00
16	4,000.00	112,000.00	34	4,000.00	184,000.00
17	4,000.00	116,000.00	35	4,000.00	188,000.00
18	4,000.00	120,000.00	36	4,000.00	192,000.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



MES	VOLUMEN A EXTRAER POR MES (m ³)	VOLUMEN ACUMULADO (m ³)
37	4,000.00	196,000.00
38	4,000.00	200,000.00
39	4,000.00	204,000.00
40	4,000.00	208,000.00
41	4,000.00	212,000.00
42	4,000.00	216,000.00
43	4,000.00	220,000.00
44	4,000.00	224,000.00
45	4,000.00	228,000.00
46	4,000.00	232,000.00
47	4,000.00	236,000.00
48	4,000.00	240,000.00

MES	VOLUMEN A EXTRAER POR MES (m ³)	VOLUMEN ACUMULADO (m ³)
49	4,000.00	244,000.00
50	4,000.00	248,000.00
51	4,000.00	252,000.00
52	4,000.00	256,000.00
53	4,000.00	260,000.00
54	4,000.00	264,000.00
55	4,000.00	268,000.00
56	4,000.00	272,000.00
57	4,000.00	276,000.00
58	4,000.00	280,000.00
59	3,000.00	283,000.00
60	1,234.91	284,234.91

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura II-2. Programa mensual acumulativo de extracción propuesto.

II.2.1. Programa general de trabajo

Para llevar a cabo las actividades de extracción en el banco de material en greña será necesario considerar dos fases bien definidas:

Preparación del sitio. Considerando desde la contratación del personal y compra o arrendamiento de equipo y maquinaria necesaria, pasando por la delimitación y limpieza del polígono del banco hasta finalizar con la dispersión en el mismo cauce, de la poca hojarasca o residuos resultantes de la limpieza.

Operación y mantenimiento. Iniciando con la contratación de personal, continuando con la excavación gradual del área a aprovechar, para posteriormente realizar un afine de taludes de las secciones aprovechadas; el material extraído será transportado hacia una

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



quebradora ubicada al sur de la superficie propuesta para extracción, al interior del mismo cauce, para finalizar con la carga y acarreo del material ya triturado.

El Programa general de las actividades para el proyecto se presenta en la Tabla II-4, mientras que las actividades necesarias en cada una de las fases se describen posteriormente.

Tabla II-4. Programa general de trabajo para la ejecución de las actividades extractivas durante el desarrollo del proyecto.

AÑOS	1	2	3	4	5
FASE 1. Preparación del sitio					
Contratación de personal.					
Delimitación del polígono del banco					
Limpieza del sitio					
Picado y dispersión en el mismo cauce para favorecer su reintegración al suelo					
FASE 2. Operación y mantenimiento					
Contratación de personal					
Excavación del área a aprovechar					
Afine de taludes					
Quebrado y separación del material conforme a los estándares requeridos					
Carga y acarreo de material					

II.2.2. Preparación del sitio

Fase1. Preparación del sitio. Durante la fase de preparación del sitio será necesario llevar a cabo las siguientes actividades:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



- Delimitación del área. Con la utilización de mojoneras, GPS de precisión y cintas fluorescentes se delimitará el polígono general donde se llevará a cabo el aprovechamiento, esto con la finalidad de evitar errores a la hora de las actividades de operación.
- Limpieza del sitio. Mediante la utilización de machetes y equipo de transporte del tipo pick-up se eliminará el sitio de la presencia de hierbas y pasto.
- Picado y dispersión de residuos. Los residuos de la limpieza serán picados y dispersados hacia las zonas laterales del banco de extracción para favorecer su descomposición y reintegración al suelo.

II.2.3. Etapa de operación y mantenimiento

Fase 2. Operación y mantenimiento. A continuación se describen las actividades necesarias durante esta segunda etapa del proyecto.

- Excavación. Con la utilización de un cargador frontal se llevará a cabo la excavación del banco para la obtención del material. Esta excavación iniciará aguas abajo y continuará aguas arriba del banco, esto con la finalidad de hacer menos costosas las actividades, de no generar una contaminación del banco con la presencia de residuos y de conformar de la mejor manera el cauce permitiendo un flujo eficiente de sus aguas.
- Afinación de taludes. Esta actividad consiste en, mediante el uso de la maquinaria, eliminar la presencia de ramas, piedras y algún otro material extraño en el banco, con la finalidad de conformar de la mejor manera el cauce, así como permitir un flujo más eficiente de sus escurrimientos.
- Quebrado y separación de material. Con el apoyo de una quebradora de molinos de impacto, marca RM modelo CS-4800; se realizará el quebrado a las medidas estándares y su separación conforme sea requerido por el consumidor final.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



- Carga y Acarreo de material. Es la actividad consistente en la carga (utilizando cargador frontal) y el transporte de los materiales hacia el sitio donde serán utilizados. Esta actividad se llevará a cabo utilizando: cargador frontal y camiones de volteo de 12 ó 15 m³ de capacidad. Será necesario utilizar lonas para cubrir el material y evitar con ello posible contaminación o algún otro tipo de incidente por la pérdida de material durante el transporte.

II.2.4. Etapa de abandono del sitio

Se tiene contemplado el abandono del sitio después de concluida la extracción total del volumen programado (cinco años). No se hace necesario un programa de restauración del sitio, debido a que, este tiene la capacidad de recuperar su estado inicial en uno o máximo dos años posteriores a su abandono, dependiendo de la incidencia de lluvia y su consecuente arrastre de sedimentos.

II.2.5. Utilización de explosivos

Por el tipo de proyecto de que se trata no se requiere el uso de explosivos.

II.2.6. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

EMISIONES A LA ATMÓSFERA

1. Preparación del sitio: Durante esta etapa este tipo de emisiones serán casi nulas, por tratarse de trabajos preliminares como limpieza y delimitación del área de aprovechamiento.
2. Operación y mantenimiento del banco: Las emisiones en esta etapa serán polvos que pudiesen generarse durante el quebrado, carga y transporte del material extractivo y las producidas por la combustión de la maquinaria. Este tipo de emisiones no rebasarán los límites establecidos en las normas oficiales vigentes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES

1. Preparación del sitio: No se generarán residuos de agua.
2. Operación y mantenimiento del banco. Serán las que se produzcan por el uso de sanitarios por el personal que labore durante la operación del banco de extracción, y se recolectará en una letrina portátil, la cual funcionará de manera provisional durante el tiempo de explotación del banco de material en greña, se propone la colocación de al menos una letrina portátil por cada 15 trabajadores laborando en el banco de extracción. En relación a combustibles y lubricantes que puedan ser utilizados para el mantenimiento de la maquinaria, la forma de controlar o evitar el derrame será mediante el control y compromiso de realizar el mantenimiento del equipo y maquinaria previo a llegar al sitio.

RESIDUOS SÓLIDOS

1. Preparación del sitio: Los residuos sólidos que se generarán en esta etapa serán depositados en el relleno sanitario más cercano o algunos otros (orgánicos) dispersados sobre la misma zona del cauce federal, lo anterior con la finalidad de acelerar su reintegración al suelo.
2. Operación y mantenimiento del banco. Los residuos sólidos producidos serán colocados en bolsas de plástico y estas serán dispuestas inmediatamente en el relleno sanitario más cercano. Algunos otros residuos sólidos serán los sobrantes del mismo material que no reúna las características necesarias para ser aprovechado, estos residuos serán depositados sobre el mismo lecho del arroyo.

EMISIONES DE RUIDO

1. Preparación del sitio: Las emisiones de este tipo durante esta etapa serán casi nulas, puesto que serán las ocasionadas por el pisoteo de las brigadas encargadas de la delimitación del banco así como de ruidos intermitentes generados por los equipos de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



transporte que los conduzcan al lugar de extracción.

2. Operación y mantenimiento del banco: Durante esta etapa, las emisiones de ruido serán las generadas por la operación de la maquinaria y serán minimizadas mediante el mantenimiento constante de las mismas, lo anterior se llevará a cabo en atención a la norma NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Durante las etapas de preparación del sitio así como durante la ejecución del proyecto; el promovente será responsable de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, de la misma manera en caso de que a la hora de la ejecución de los trabajos sea necesario subcontratar ciertos servicios, se establecerá en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar el servicio programado, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. De manera tal que con lo anterior se asegurará que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruidos contemplados en dicha norma.

II.2.7. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Se utilizarán bolsas de plástico para la colecta de los residuos generados por las personas que laboren en el banco de extracción, esta colecta se realizará diariamente al final de la jornada, posteriormente estas bolsas serán colocadas en un vehículo automotor para finalizar con su disposición final en el relleno sanitario más cercano; ubicado en la población de Navojoa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	i
ÍNDICE DE TABLAS.....	i
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ii
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	1
III.1. Leyes	1
III.2. Reglamentos	3
III.3. Normas Oficiales Mexicanas.....	4
III.4. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio	9
III.4.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	9
III.5. Otros instrumentos de planeación ambiental	18
III.5.1. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas de cualquier índole.	18
III.5.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICA's), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP's), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP's), Regiones Marinas Prioritarias (RMP's).	19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III-1. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 106 (POEGT).	10
Tabla III-2. Vinculación del proyecto con la UAB 106.....	12

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1. Ubicación del proyecto en relación al POEGT.	10
Figura III-2. Ubicación del proyecto con respecto al ANP más cercana.	18
Figura III-3. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana.	19
Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP Sierra la Giganta.	20
Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP más cercana.	21
Figura III-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP más cercana.	22

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



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

A continuación se presenta el análisis de los componentes ambientales relacionados con el proyecto, que resultan relevantes para asegurar la sustentabilidad del proyecto y que se encuentran además sujetos por la normatividad relativa a la materia y la forma en cómo se vincula esta normatividad con cada uno de ellos.

III.1. Leyes

Instrumento Normativo: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 3º.- Para los efectos de esta Ley se entiende por: Fracción XIX.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza; Fracción XX.- Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo; Fracción XXIX.- Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.	En atención a este Artículo se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular (MIA-P) donde se evalúan los impactos ambientales, significativos que generaría un Banco de Extracción de material en greña (recurso natural), así como las medidas de prevención y mitigación (de los impactos ambientales negativos que se generan sobre los recursos naturales asociados) que permitan obtener una viabilidad ambiental del proyecto.
Artículo 5º.- Son facultades de la	En atención a este Artículo se somete a

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Federación: Fracción X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;	dictaminación la presente MIA-P donde se detallan las obras y actividades necesarias para la explotación de un Banco de extracción de material en greña (recurso natural), así como las medidas de prevención y mitigación (de los impactos ambientales negativos que se generan sobre los recursos naturales asociados) que permitan obtener una viabilidad ambiental positiva del proyecto, con su consecuente evaluación y dictaminación también positiva del presente estudio.
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de	En atención a este Artículo se somete a dictaminación la presente MIA-P donde se detallan las obras y actividades necesarias para la extracción en un banco de material en greña (recurso natural), así como las medidas de prevención y mitigación (de los impactos ambientales negativos que se generan sobre los recursos naturales asociados) que permitan obtener una viabilidad ambiental positiva del proyecto, con su consecuente evaluación, dictaminación y resolución también positiva del presente estudio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
impacto ambiental de la Secretaría: Fracción X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;	

Instrumento Normativo:	Ley de Aguas Nacionales
-------------------------------	--------------------------------

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Título Noveno, Artículo 118.- Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título cuya administración esté a cargo de la “Comisión”, podrán explotarse, usarse o aprovecharse, incluso los materiales de construcción localizados en los mismos, por personas físicas o morales, previas las concesiones que “La Comisión” otorgue para tal efecto.	Con el objetivo de contar con esta concesión se realizará el trámite respectivo en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua del Estado de Sonora, sin embargo, para estar en posición de obtener esta concesión se hace necesario contar previamente con el resolutive favorable en materia de impacto ambiental.

III.2. Reglamentos

Instrumento Normativo:	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de la Evaluación del Impacto ambiental
-------------------------------	--

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 5°.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la	Por tratarse de un banco de extracción de material en greña (actividad con fines comerciales) en Zona Federal, para poder

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: INCISO R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: Fracción II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren 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.	iniciar con estas actividades se requiere de la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.

III.3. Normas Oficiales Mexicanas

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como durante la ejecución del proyecto; el promovente será responsable de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones

Proyecto: Banco de Extracción de Material en Greña en una fracción del "Arroyo Masiaca"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO								
medición. La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en db(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados a continuación: <table data-bbox="267 1066 776 1192"> <thead> <tr> <th>PESO BRUTO VEHICULAR (KG)</th><th>LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr> <tr> <td>Más de 3,000 y hasta 10,000</td><td>92</td></tr> <tr> <td>Más de 10,000</td><td>99</td></tr> </tbody> </table> La Secretaría de Comunicaciones y Transportes así como los Gobiernos de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana.	PESO BRUTO VEHICULAR (KG)	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)	Hasta 3,000	86	Más de 3,000 y hasta 10,000	92	Más de 10,000	99	correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, de la misma manera en caso de que a la hora de la ejecución de los trabajos sea necesario subcontratar ciertos servicios, se establecerá en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar el servicio programado, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. De manera tal que con lo anterior se asegurará que la emisión de ruidos en el proyecto no rebasen los límites máximos permisibles establecidos en dicha norma.
PESO BRUTO VEHICULAR (KG)	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)								
Hasta 3,000	86								
Más de 3,000 y hasta 10,000	92								
Más de 10,000	99								
NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como durante la ejecución del proyecto; el promovente será responsable de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones								

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
El objetivo y campo de aplicación de la presente norma es establecer las condiciones bajo las cuales se evaluará el cumplimiento de los automotores materia de la presente Norma, respecto de los límites de emisiones máximas permisibles establecidas en las tablas 1, 2, 3 y 4. Los Gobiernos Estatales, del Distrito Federal o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes operarán y/o autorizarán la operación de los centros de verificación y en su caso de las Unidades de Verificación.	correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, de la misma manera en caso de que a la hora de la ejecución de los trabajos sea necesario subcontratar ciertos servicios, se establecerá en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar el servicio programado, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. De manera tal que con lo anterior se asegurará que los vehículos que se utilicen en el proyecto y que estén considerados en la citada norma, en ningún momento rebasen los límites máximos permisibles de emisión de gases contemplados en dicha norma.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como durante la ejecución del proyecto; el promovente será responsable de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Gobierno del Distrito Federal y los gobiernos de los estados, operarán, aprobarán y/o autorizarán la operación de centros de verificación de emisiones vehiculares. Los propietarios o conductores de los automotores materia de la presente Norma deberán presentarlos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los centros de verificación de emisiones vehiculares autorizados y/o unidades de verificación	del Estado, Gobierno del Municipio o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, de la misma manera en caso de que a la hora de la ejecución de los trabajos sea necesario subcontratar ciertos servicios, se establecerá en el contrato respectivo con la persona física y/o moral que se encargue de ejecutar el servicio programado, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. De manera tal que con lo anterior se asegurará que los vehículos catalogados en esta norma que se encuentren en circulación en el proyecto no rebasen los límites máximos permisibles de opacidad contemplados en dicha norma.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
acreditadas, de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda y que para tal efecto emita cada autoridad ambiental.	
NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007 Que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y combate de los incendios forestales.	El personal de campo que tenga la extrema necesidad de hacer fogatas para calentar alimentos, generar calor o luz, deberán atender lo que marca la norma oficial mexicana que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario: Las fogatas deberán realizarse en áreas desprovistas de vegetación, para evitar la propagación del fuego. 1. Previos a la realización de la fogata, se deberá remover el material combustible del lugar, en un radio de al menos dos metros. 2. El usuario deberá colocar piedras alrededor de la fogata, para evitar que el material en combustión ruede y se propague el fuego fuera de la fogata. 3. La fogata deberá permanecer en todo momento bajo supervisión del usuario, a fin de prevenir que se desprendan chispas o pavesas y se dé inicio a un incendio forestal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



III.4. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

III.4.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El POEGT, publicado el 7 de septiembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación por la SEMARNAT, es uno de los instrumentos de política ambiental establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, cuyo objetivo principal es el establecimiento de las bases para la planificación del uso del suelo en el territorio mexicano, para la adecuada regionalización ecológica del territorio nacional. Con base en la determinación de la situación actual ambiental del territorio, es posible sentar las estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

Con base en el POEGT, tanto el sector público como el sector privado, pueden incorporar acciones ambientales en diferentes actividades relacionadas con el uso y ocupación del territorio, con la finalidad de que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad, los bienes y servicios ambientales.

A través de las políticas ambientales de aprovechamiento, restauración, protección y preservación establecidas en el POEGT, los responsables del desarrollo de obras y actividades pueden alinear estas últimas con las estrategias establecidas en las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) en las que se clasifica el territorio nacional y así contribuir al desarrollo sustentable.

En el POEGT se delimitaron 145 UAB's: el Proyecto se ubica dentro de la Región Ecológica clasificada con la clave 15.1, y dentro de ésta, se encuentra en la UAB 106, conocida como "Llanuras Costeras y Deltas de Sonora", que comprende la porción sur occidental del estado de Sonora, tal como se muestra en la siguiente figura.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

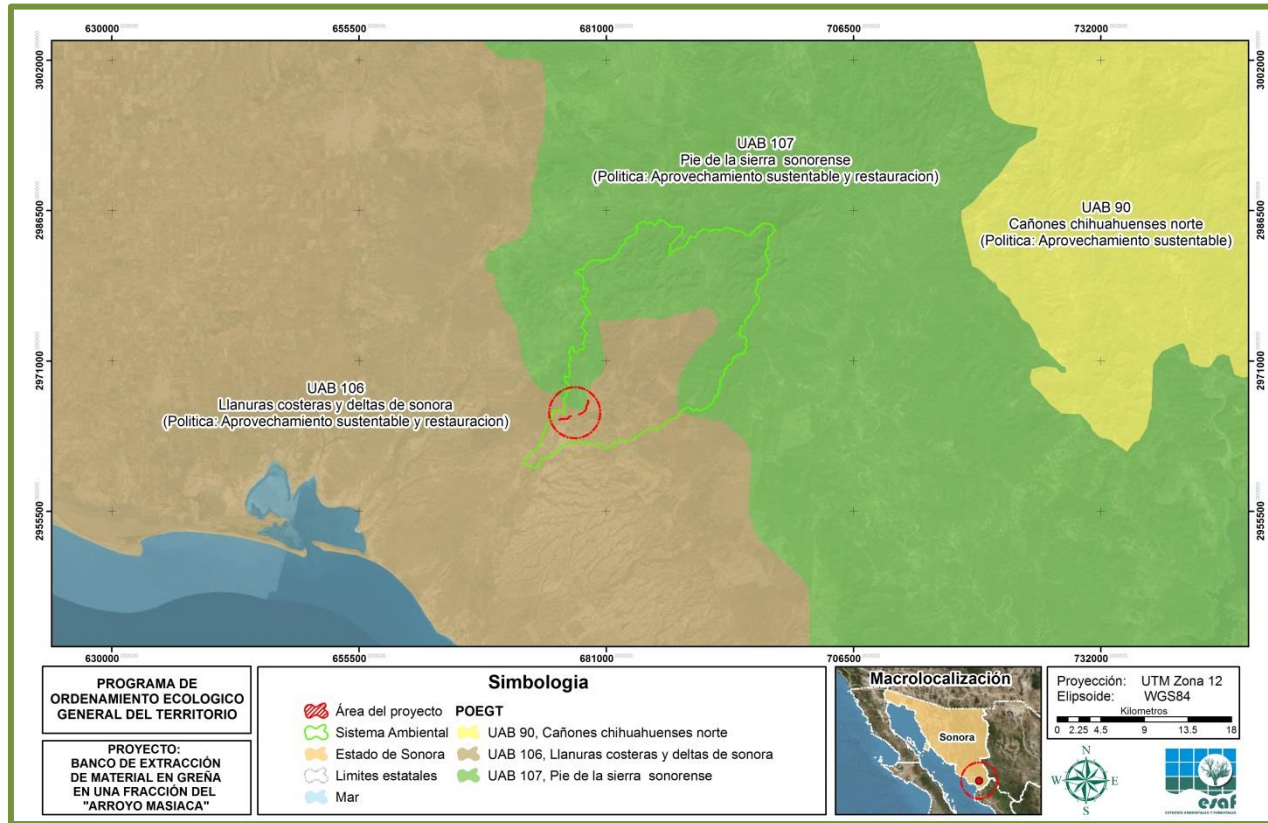


Figura III-1. Ubicación del proyecto en relación al POEGT.

La política ambiental de esta UAB es la "Aprovechamiento sustentable y restauración"; su Eje Rector del Desarrollo es la "Agricultura"; la actividad coadyuvante del desarrollo es la preservación de flora y fauna - turismo; y otros sectores de interés para la región son los Pueblos Indígenas - Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Tabla III-1. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 106 (POEGT).

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
106	Agricultura	Preservación de flora y fauna Turismo	Desarrollo social Ganadería	- Pueblos indígenas - SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43 y 44

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Asimismo el POEGT establece como situación actual de la UAB 106 el siguiente:

Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Nulo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.2. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

La UAB 106 establece una serie de estrategias dirigidas a: (i) lograr la sustentabilidad ambiental del territorio (Grupo I); (ii) mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana (Grupo II); (iii) fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional (Grupo III). Las estrategias incluidas en el Grupo I son las que tienen mayor relación directa con el Proyecto; a continuación se presenta la vinculación de éste con la totalidad de las estrategias, haciendo evidente la compatibilidad del proyecto y actividad que se pretende realizar con la de la región en el POEGT.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Tabla III-2. Vinculación del proyecto con la UAB 106.

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	En atención a estas estrategias, el proyecto no pretende la remoción de vegetación forestal para el establecimiento del mismo, es decir, las actividades no implicará un cambio de uso de suelo en terreno forestal. Derivado de lo anterior no se identificaron especies de flora en riesgo dentro de la superficie requerida para desarrollo del proyecto, mientras que para el caso de fauna silvestre tampoco se identificaron especies enlistadas en la citada norma; de cualquier forma el proyecto propone actividades específicas de mitigación en el capítulo VIII; con la intención de no afectar las poblaciones de las especies de fauna en general, mucho menos de aquellas enlistadas en alguna categoría de riesgo de posible ocurrencia en el área del proyecto.
	B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto no pretende el aprovechamiento de especies, ecosistemas, recursos forestales o fauna silvestre. La propuesta

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
		5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	extractiva del banco se realiza conforme a la estimación de volúmenes elaborada por una empresa especializada, contratada por el promovente con lo anterior se garantiza la no sobreexplotación de los recursos naturales en cuestión, siendo coherentes con la estrategia número 4. El proyecto implica el aprovechamiento de un banco de material en greña, por lo que no contraviene las estrategias 5, 6, 7 y 8.
	C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto considera el desarrollo y operación de un banco para extracción de material en greña en un cauce federal, que no contraviene las estrategias 9, 10 y 11. El proyecto no pretende la remoción de vegetación forestal para el establecimiento del mismo, es decir, las actividades no implicarán un cambio de uso de suelo en terreno forestal; por lo que no contraviene la estrategia 12. El proyecto no pretende el uso de agroquímicos y/o fertilizantes, por lo que no

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
			contraviene la estrategia número 13.
	D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	El proyecto no se pretende ubicar en un ecosistema catalogado con fin de restauración o suelos agrícolas, por lo que no contraviene la estrategia 14.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)	El proyecto considera el desarrollo de un banco de extracción de material en greña, por lo que no contraviene las estrategias 21, 22 y 23.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El proyecto considera el desarrollo de un banco de extracción de material en greña, que no contraviene las presentes estrategias.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
D)	Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	El proyecto considera el desarrollo de un banco de extracción de material en greña, que no contraviene las presentes estrategias; sin embargo, dicho proyecto pretende solventar las necesidades de este tipo de material que actualmente presenta la modernización de la carretera federal número 2, con lo que apoya la estrategia 30.
		31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	
		32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	
E).	Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	Durante las etapas que considera el proyecto se pretende contratar a mano de obra regional, fomentando con esto la creación de empleos temporales y permanentes, para favorecer el sector económico de la región. La Promovente firmo un subcontrato de explotación de material para construcción NO. 588-INVECTURE-004-2017 con la
		37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
		vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Asamblea General del poblado denominado COMUNIDAD INDÍGENA DE MASIACA donde se establece que la comunidad indígena recibirá una remuneración económica por cada camión cargado de material pétreo, por lo que el beneficio a este grupo rural por las actividades del proyecto será directo.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y	A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto de los derechos de propiedad rural.	El proyecto considera el desarrollo de un banco de extracción de material en greña en una fracción de terreno considerada federal, que no contraviene la presente estrategia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
la coordinación institucional	B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto considera el desarrollo de un banco de extracción de material en greña, que no contraviene las presentes estrategias.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



III.5. Otros instrumentos de planeación ambiental

III.5.1. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas de cualquier índole.

El proyecto se encuentra 16.71 Km aguas abajo del límite con el ANP con categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos -Cuchujaqui (Figura III-2).

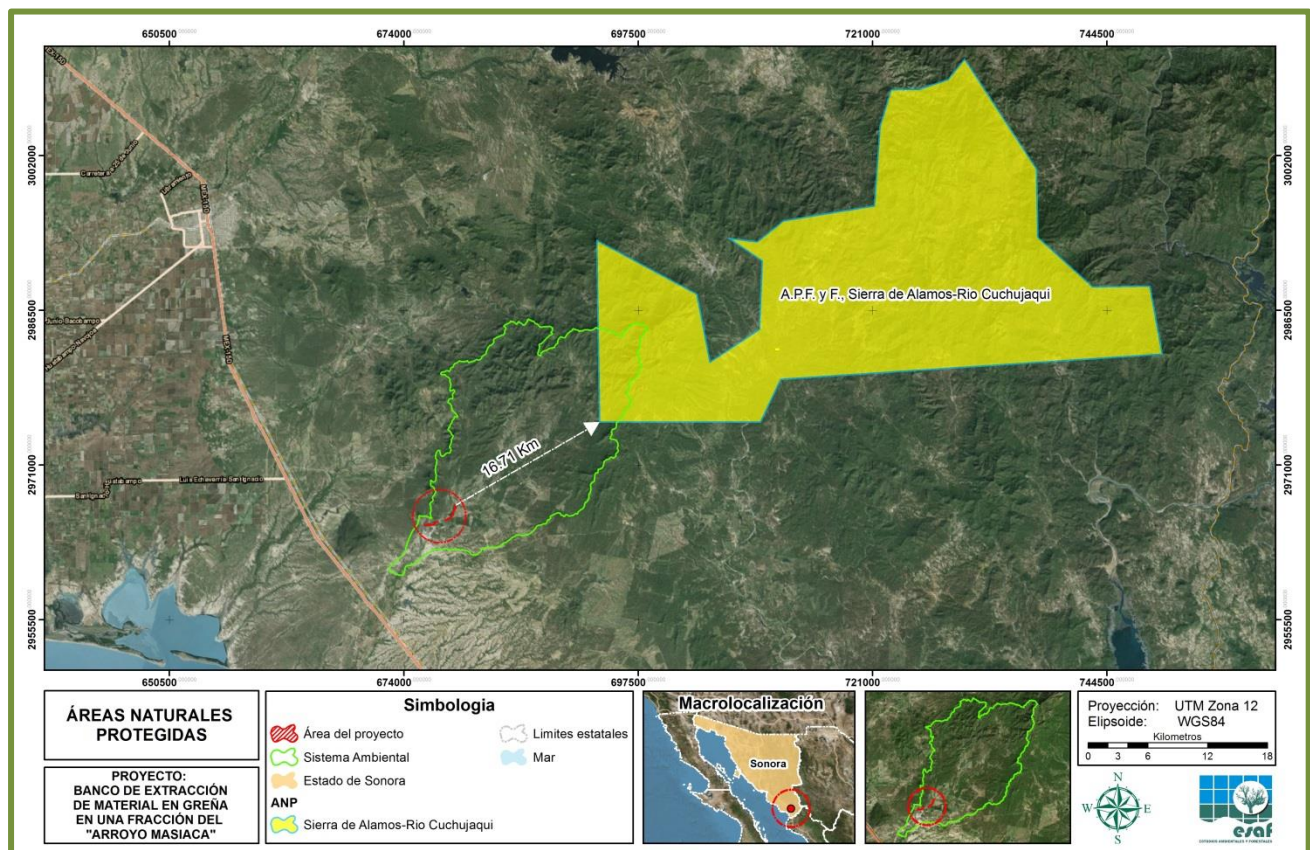


Figura III-2. Ubicación del proyecto con respecto al ANP más cercana.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



III.5.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICA's), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP's), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP's), Regiones Marinas Prioritarias (RMP's).

La fracción de terreno donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra fuera de un AICA, la más cercana es el AICA Zonas Húmedas Yávaros ubicada a 17.46 km al oeste del proyecto (Figura III-3).

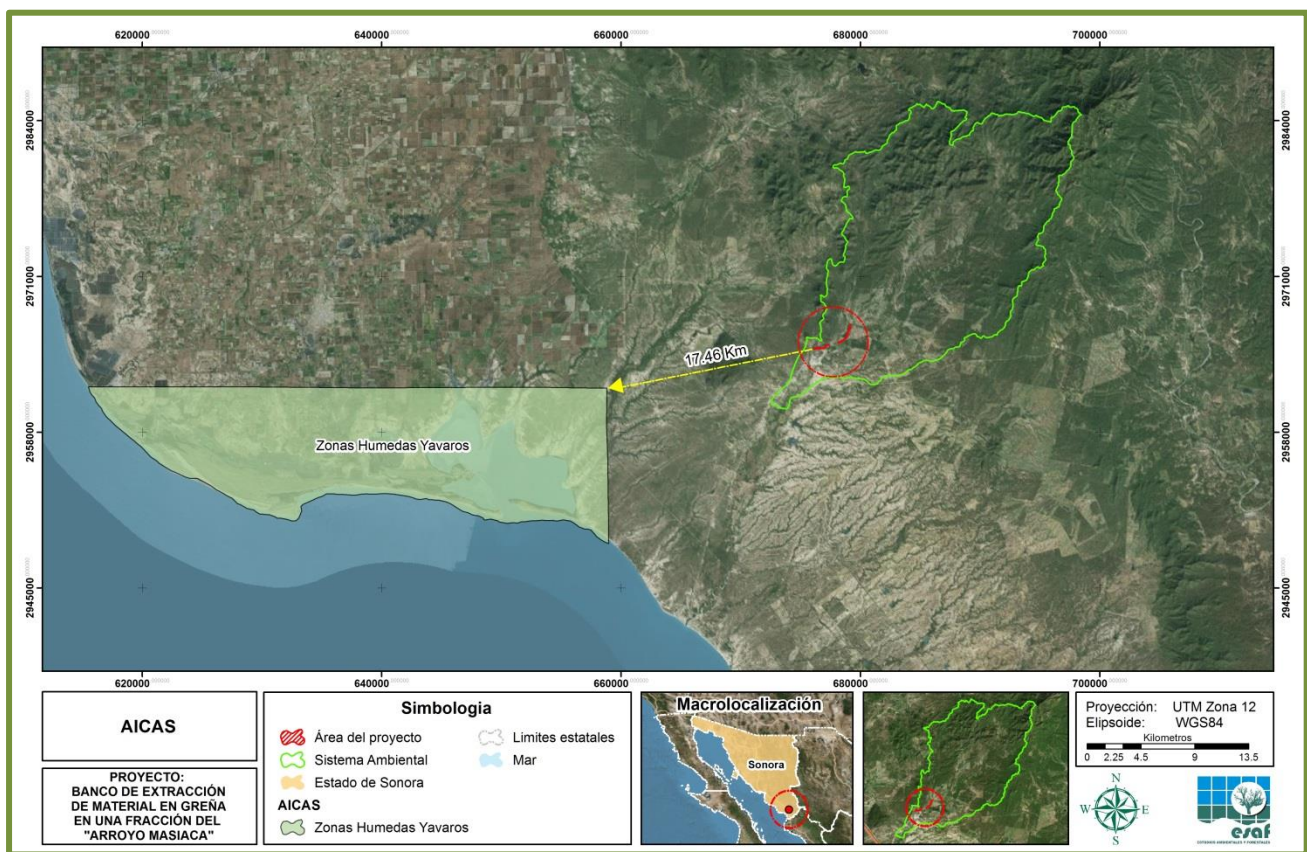


Figura III-3. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



En lo que respecta a RTP's, el proyecto se encuentra fuera de RTP alguna, la más cercana es RTP Las Bocas a 8.31 km al sur oeste del proyecto (Figura III-4).

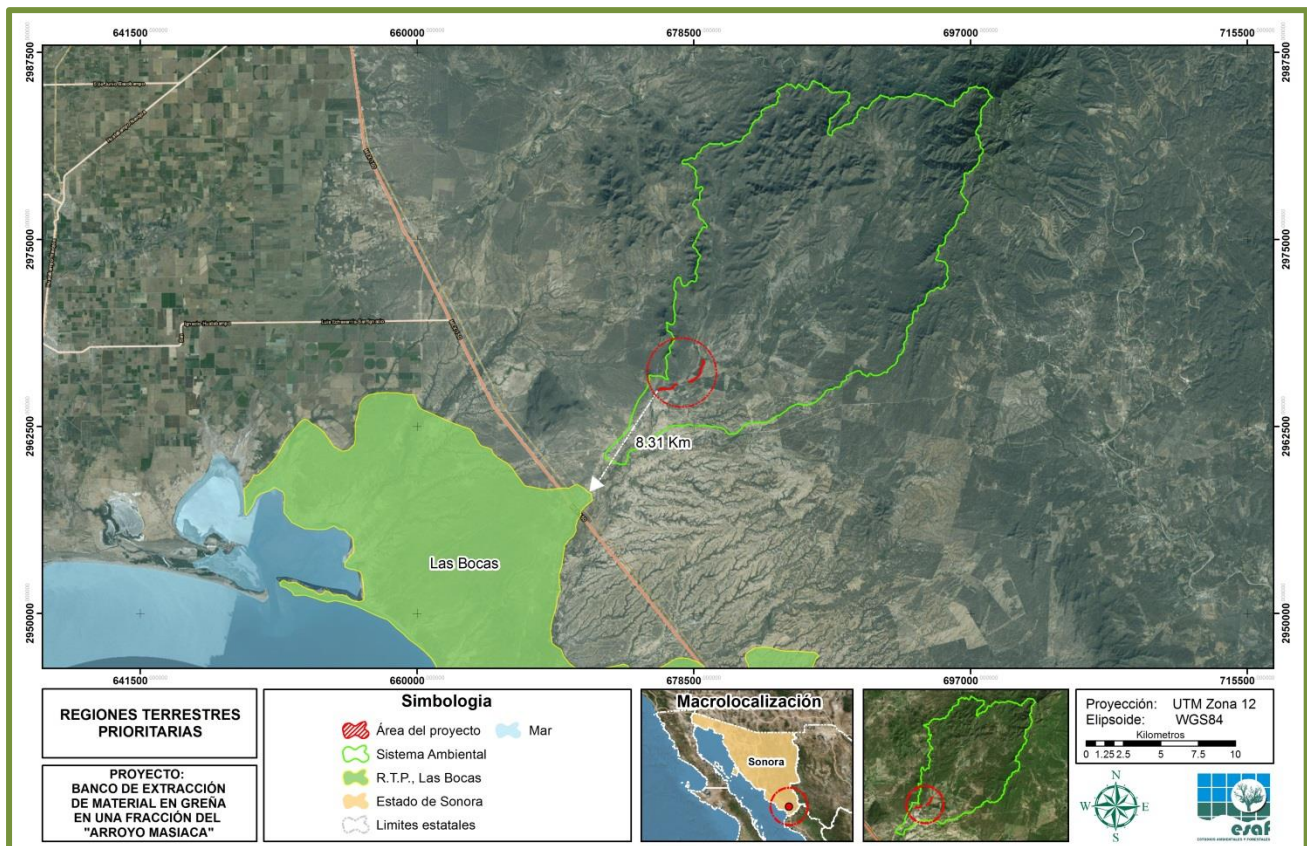


Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP Sierra la Giganta.

De igual forma, la fracción de terreno donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra fuera de una RHP, la más cercana es RHP Río Mayo ubicada 11.71 km al noroeste del proyecto (Figura III-5).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

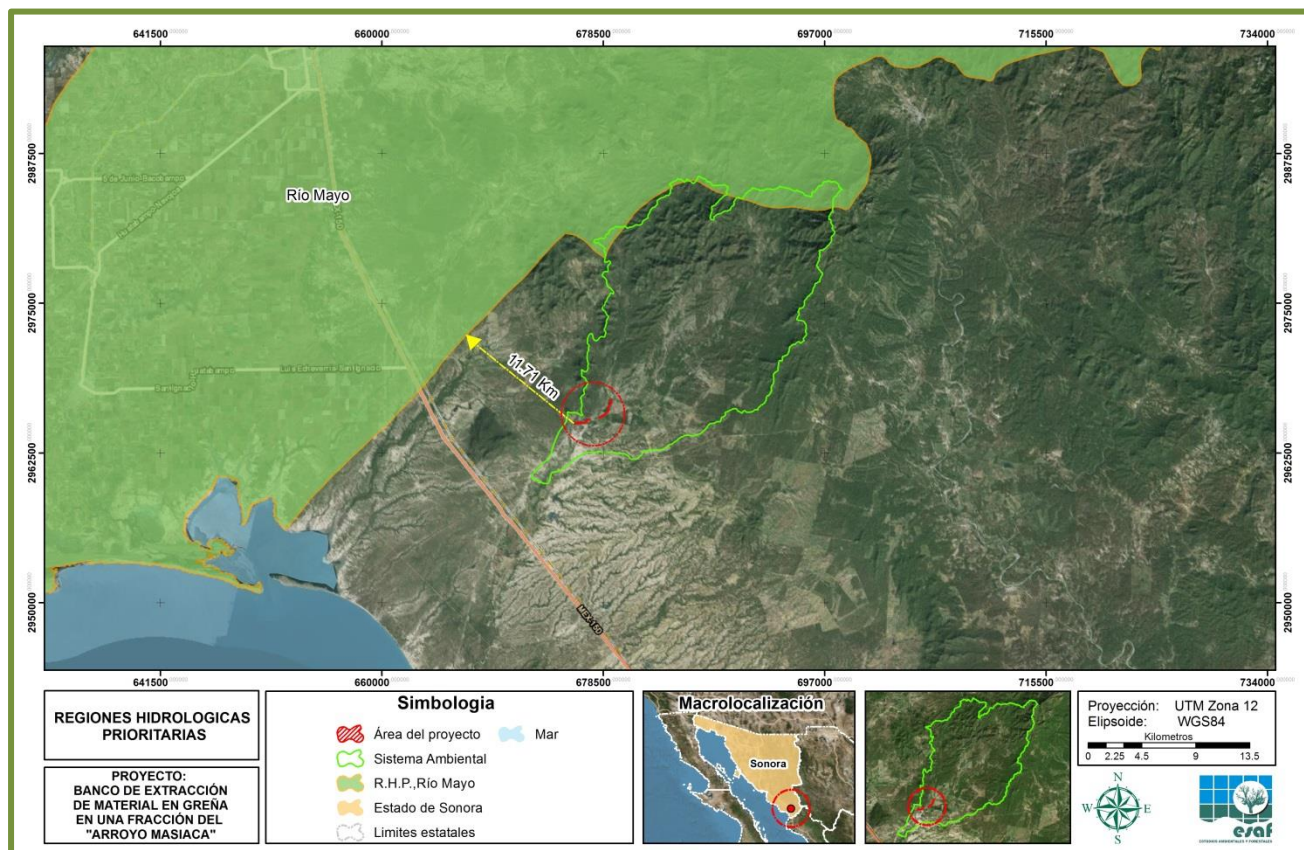


Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP más cercana.

De igual forma, la fracción de terreno donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra fuera de una RMP, la más cercana es RMP Sistema Lagunar Sur de Sonora ubicada a 16.85 km al suroeste del proyecto (Figura III-6).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

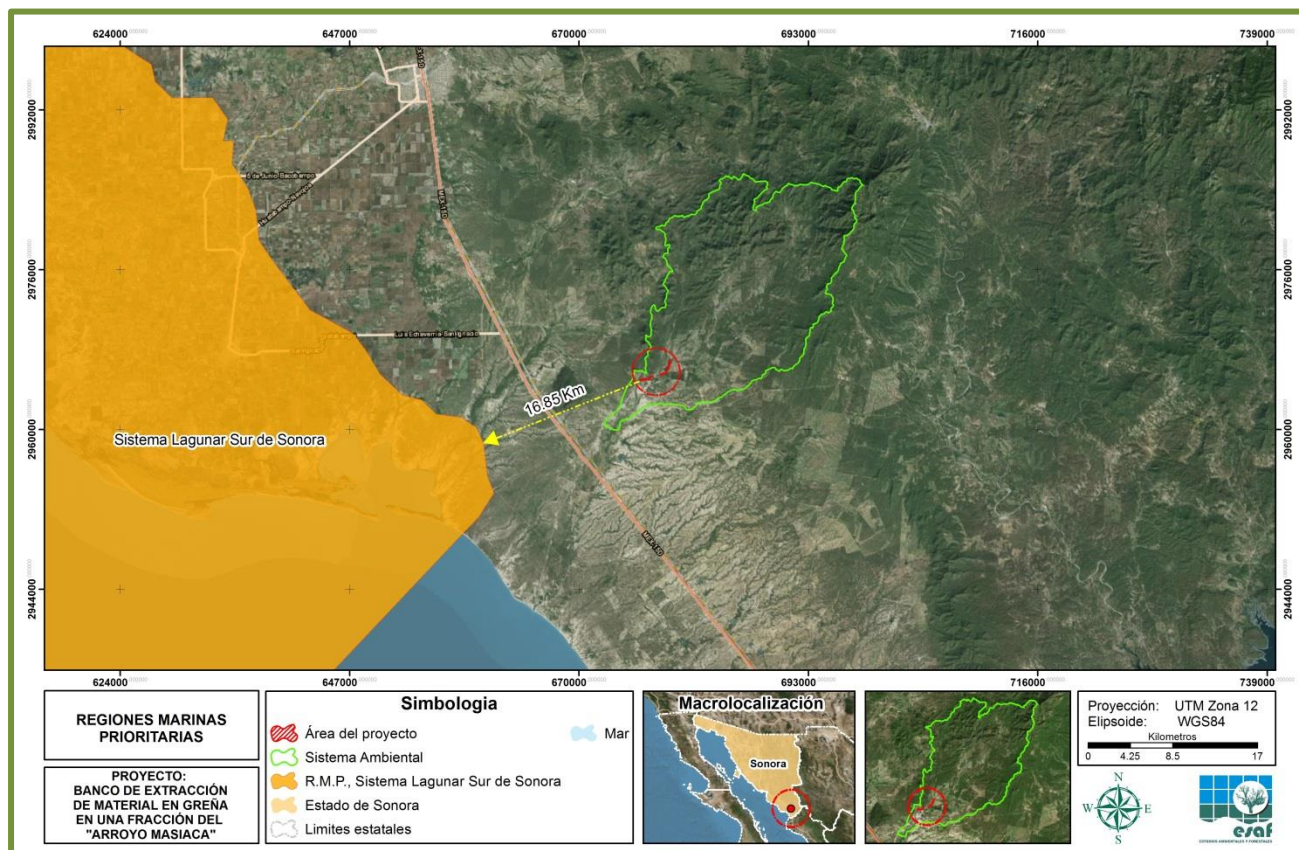


Figura III-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP más cercana.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE TABLAS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEFINIDA PARA EL PROYECTO	1
IV.1. Delimitación del área de estudio	1
IV.2. Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema	2
IV.2.1 Medio físico	2
IV.2.1.1. Clima	2
IV.2.1.2. Geología y geomorfología	8
IV.2.1.3. Suelos	16
IV.2.1.4. Hidrografía	20
IV.2.2. Aspectos bióticos	22
IV.2.2.1. Vegetación	22
IV.2.2.2. Fauna	25
IV.2.3. Medio socioeconómico	34
IV.2.3.1. Demografía	34
IV.2.3.2. Salud	35
IV.2.3.3. Educación	36
IV.2.3.4. Empleo	37
IV.2.3.5. Vivienda y servicios	38
IV.2.3.6. Vías de comunicación	40
IV.2.4 Diagnóstico Ambiental	41
IV.2.4.1 Metodología	41
IV.2.4.2. Descripción del estado preoperacional del sistema ambiental	43
IV.2.4.3. Síntesis del inventario	47

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Proyecto: Banco de Extracción de Material en Greña en una fracción
del “Arroyo Masiaca”

IV-ii

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA IV-1. SUPERFICIES DE OCUPACIÓN POR TIPO DE CLIMA EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEFINIDO PARA EL PROYECTO.	2
TABLA IV-2. DESCRIPCIÓN DEL SUBTIPO DE CLIMA QUE OCURRE EN EL SISTEMA AMBIENTAL.	3
TABLA IV-3. INFORMACIÓN DE TEMPERATURAS QUE SE REGISTRA EN LA FRACCIÓN DE TERRENO DONDE SE PRETENDE DESARROLLAR EL PROYECTO.	5
TABLA IV-4. INFORMACIÓN DE PRECIPITACIÓN QUE SE REGISTRA EN LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA 26277 LOCALIZADA EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEFINIDO PARA EL PROYECTO.	7
TABLA IV-5. TIPO DE ROCA QUE SE DESARROLLA AL INTERIOR DEL SISTEMA AMBIENTAL DEFINIDO PARA EL PROYECTO.	9
TABLA IV-6. TOPOFORMAS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEFINIDO PARA EL PROYECTO.	14
TABLA IV-7. TIPOS DE SUELO IDENTIFICADOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEFINIDO PARA EL PROYECTO.	16
TABLA IV-8. REGIONES HIDROLÓGICAS A NIVEL ESTATAL.	20
TABLA IV-9. RELACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA OBSERVADAS Y/O REPORTADA PARA EL ÁREA DEL PROYECTO.	32
TABLA IV-10. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) QUE SE ENCUENTRA OCUPADA DE ACUERDO AL SECTOR DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA QUE DESARROLLAN EN EL MUNICIPIO DE LORETO.	38
TABLA IV-11. EVALUACIÓN DE LOS HÁBITATS EN EL SISTEMA AMBIENTAL DONDE SE UBICA EL PROYECTO.	48
TABLA IV-12. VALORACIÓN DE ESPECIES RELEVANTES DEL SISTEMA AMBIENTAL.	49

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA IV-1. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A SU ÁREA DE INFLUENCIA DEFINIDA.	2
FIGURA IV-2. TIPO DE CLIMA CARACTERÍSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	3
FIGURA IV-3. INFORMACIÓN DE LA TEMPERATURA QUE SE REGISTRA DENTRO DEL ÁREA DONDE SE DESARROLLARÁ EL PRESENTE PROYECTO.....	6
FIGURA IV-4. DIAGRAMA DE PRECIPITACIÓN QUE SE REGISTRA EN LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA MÁS CERCANA AL ÁREA DEL PROYECTO.	8
FIGURA IV-5. CARACTERÍSTICAS ESTRATIGRÁFICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEFINIDA PARA EL PROYECTO.....	10
FIGURA IV-6. CARACTERIZACIÓN FISIOGRAFICA DEL ÁREA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.	14
FIGURA IV-7. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.....	15
FIGURA IV-8. TIPOS DE SUELOS QUE SE DISTRIBUYEN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.	17
FIGURA IV-9. CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DEL ÁREA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.	21
FIGURA IV-10. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL ÁREA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.	22
FIGURA IV-11. TIPOS DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.	23
FIGURA IV-12. REGIÓN FAUNÍSTICA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.	26
FIGURA IV-13. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE NAVOJOA.	35
FIGURA IV-14. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE NAVOJOA.....	35
FIGURA IV-15. CONDICIÓN DE DERECHOHABIENTIA POR INSTITUCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD EN EL MUNICIPIO DE NAVOJOA.....	36
FIGURA IV-16. VIVIENDAS SEGÚN SERVICIOS DISPONIBLES EN EL MUNICIPIO DE NAVOJOA.	39
FIGURA IV-17. VIVIENDAS QUE CUENTAN CON SERVICIOS BÁSICOS EN LA LOCALIDAD DE MASIACA.	40

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



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

IV.1. Delimitación del área de estudio

De acuerdo con Jiménez F. y J. Faustino (2003), la cuenca como unidad hidrológica constituye un ámbito biofísico y socioeconómico lógico para caracterizar, diagnosticar, planificar y evaluar los impactos generados por las distintas actividades antropocéntricas, el manejo y uso de los recursos naturales, el análisis ambiental y el impacto global de las mismas actividades; en tanto que la unidad de producción o el sitio específico, puede ser el medio adecuado para implementar el manejo de los recursos; según la vocación de la cuenca y de acuerdo a los sistemas productivos en la dinámica de su entorno ecológico y socioeconómico.

La experiencia en América Central indica que en la mayoría de los casos es preferible iniciar el manejo de cuencas en unidades hidroterritoriales pequeñas como las subcuencas y microcuencas, sin perder de vista el entorno más amplio que es la cuenca. Las justificaciones se fundamentan en que es más fácil identificar proyectos de interés común, hay posibilidad de manejo inmediato por el interés de los actores locales, las condiciones más homogéneas de la población y de los problemas biofísicos, menor costo relativo de los proyectos, más facilidad para la organización, concertación y coordinación (Jiménez F. y J. Faustino, 2003).

Considerando que la superficie de afectación del proyecto es muy baja, ya que sólo involucra una superficie de 145,494.07 m² (14.549 ha) y considerando lo descrito en el párrafo anterior, se definió un sistema ambiental para realizar el análisis de los impactos y la caracterización biofísica, ya que esta representa una unidad con límites bien establecidos que es óptima para la interpretación y análisis de los componentes, bióticos, ambientales, sociales y económicos (Figura IV-1).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

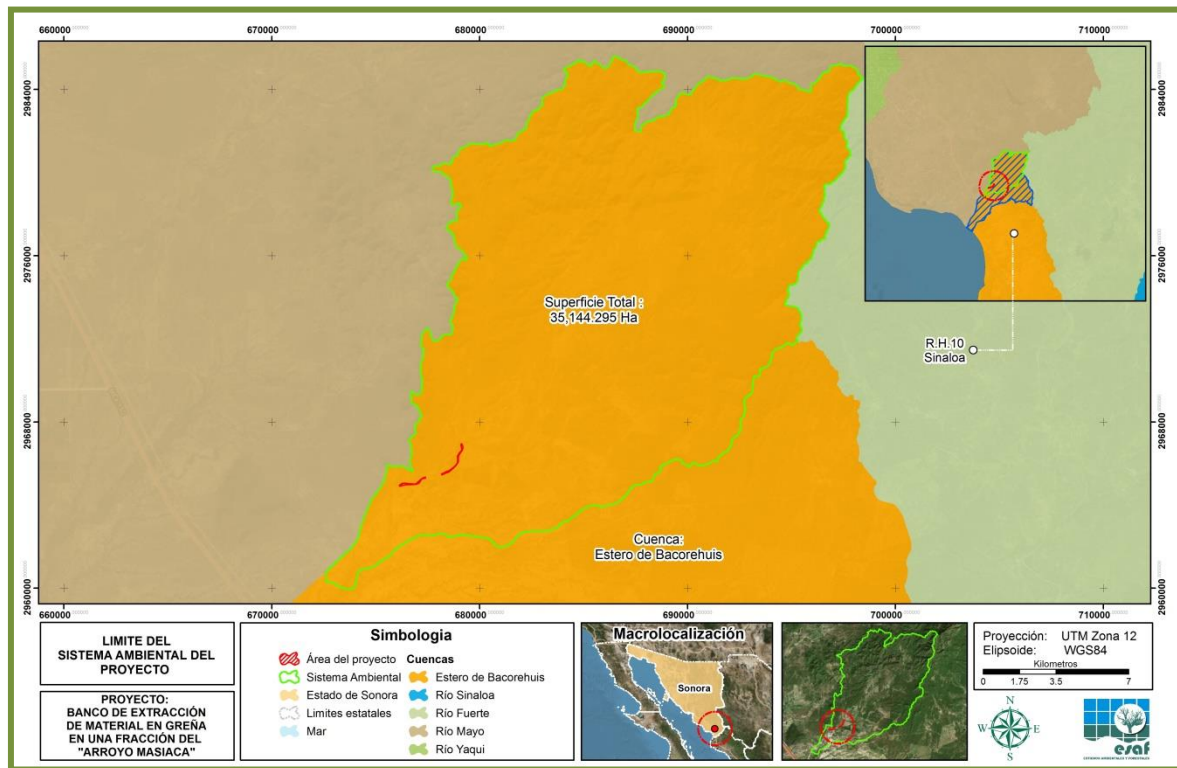


Figura IV-1. Ubicación del proyecto con respecto a su área de influencia definida.

IV.2. Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema

IV.2.1 Medio físico

IV.2.1.1. Clima

En la escala del área de influencia, y con base en la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), se reportan 5 diferentes subtipos de clima, los cuales corresponden a: BS0(h')hw, BS1(h')hw, BS1hw, BW(h')hw y BS1kw. En la siguiente tabla se presenta la superficie de ocupación por tipo de clima, en la figura IV-2 se muestra su ubicación geográfica mientras que sus características principales se presentan en la Tabla IV-2.

Tabla IV-1. Superficies de ocupación por tipo de clima en el sistema ambiental definido para el proyecto.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
-----	-------	------	-----------------	-----------------	---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	BS0(h')hw	Seco cálido	198,737,257.49	19,873.726	56.55
2	BS1(h')hw	Semiseco cálido	109,960,306.00	10,996.031	31.29
3	BS1hw	Semiseco semicálido	40,707,668.80	4,070.767	11.58
4	BW(h')hw	Muy seco cálido	1,807,548.45	180.755	0.51
5	BS1kw	Semiseco templado	230,172.86	23.017	0.07
5	Totales		351,442,953.60	35,144.295	100.00

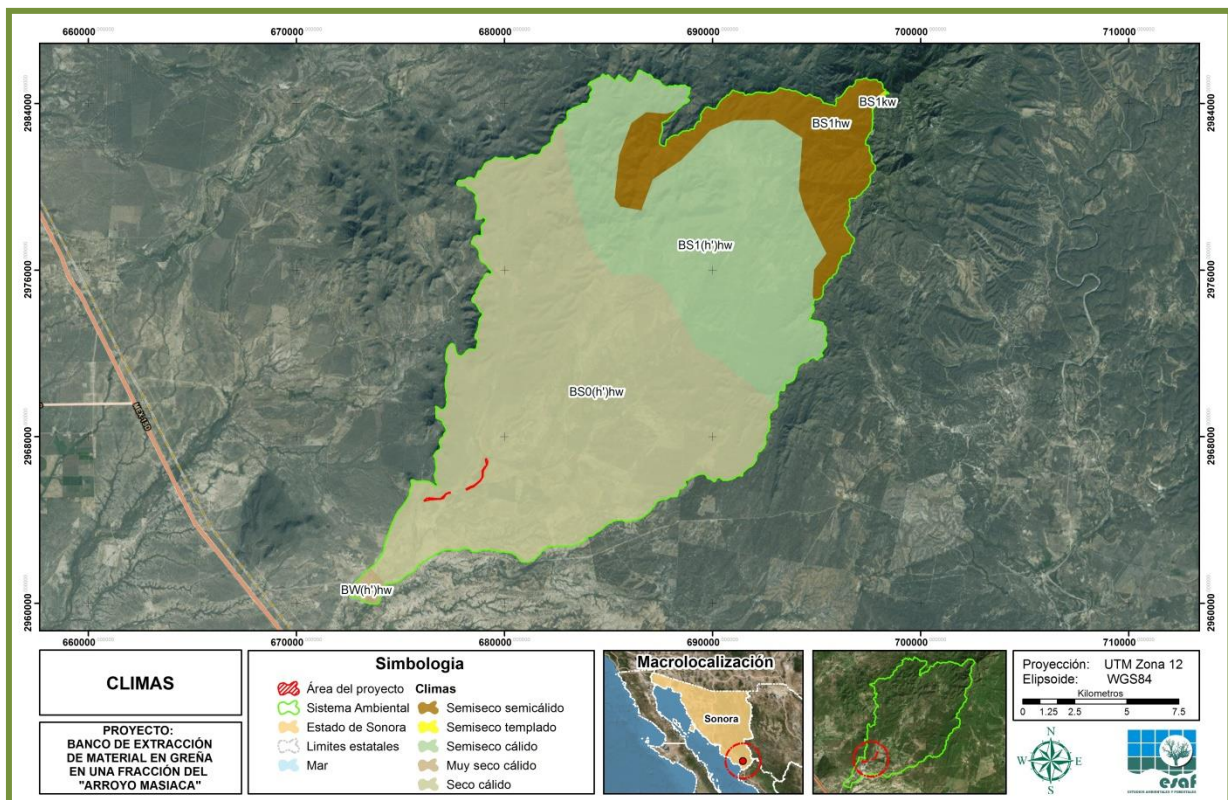


Figura IV-2. Tipo de clima característico del área de influencia del proyecto.

Tabla IV-2. Descripción del subtipo de clima que ocurre en el sistema ambiental.

BS0(h')hw	Árido, 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. Dentro el Sistema Ambiental este subtipo de clima es el más representativo y
------------------	---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



	donde se ubica el proyecto ocupando una superficie de 19,873.726 ha que representa el 56.55% de la superficie total de la misma.
BS1(h')hw	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. Este tipo de clima es el segundo mejor representado a nivel Sistema Ambiental ocupando una superficie de 10,996.031 ha que representa el 31.29% de la superficie total de la misma.
BS1hw	Semiárido, semicálido, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Al interior del Sistema Ambiental este tipo se distribuye en una superficie de 4,070.767 ha que representa el 11.58% de la superficie total de la misma.
BW(h')hw	Corresponde al grupo de clima seco que caracteriza a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación, temperatura) presentan condiciones tales que la evaporación excede a la precipitación y se presenta una temperatura media anual mayor a 22°C y con una temperatura del mes más frío mayor a 18°C. Se distribuye en una superficie de 180.755 ha que representa el 0.51% de la superficie total del Sistema Ambiental.
BS1kw	Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. A nivel Sistema Ambiental este subtipo de clima se distribuye en una superficie de 23.017 ha que representa el 0.07% de la superficie total de la misma.

Temperatura y precipitación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Para la descripción de la precipitación y temperatura que se registra en la fracción de arroyo donde se pretende desarrollar el proyecto se utilizó información generada por el Sistema Meteorológico Nacional, apoyado en las Normales Climatológicas a través de la estación climatológica 26277 Yocoquihua, Municipio de Álamos, estado de Sonora, localizada en las coordenadas 26°48'56" Latitud N y 108°59'53" Longitud W, para un periodo de 30 años, (1981-2010. Servicio Meteorológico Nacional, 2017).

En lo que se refiere a temperatura, dentro de la superficie propuesta para el banco de extracción de arena, se registran las temperaturas que se señalan en la Tabla IV-3 y Figura IV-3.

Tabla IV-3. Información de temperaturas que se registra en la fracción de terreno donde se pretende desarrollar el proyecto.

TEMPERATURA MÁXIMA													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	26.2	27.0	29.4	32.2	35.1	36.6	36.1	35.5	34.9	34.1	30.8	26.4	32.0
MAXIMA MENSUAL	29.8	30.8	33.0	37.4	38.5	40.6	40.0	38.3	37.0	37.2	34.5	30.0	
AÑO DE MAXIMA	1996	1996	1997	2008	1997	1997	1997	1995	2005	1995	1996	1996	
MAXIMA DIARIA	35.0	37.0	39.0	41.0	44.0	44.0	44.0	43.0	44.0	42.0	41.0	39.0	
AÑOS CON DATOS	20	20	20	20	19	19	19	19	20	20	21	21	
TEMPERATURA MEDIA													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	16.6	17.2	18.9	21.3	24.5	27.8	29.3	29.0	28.2	25.5	20.8	16.8	23.0
AÑOS CON DATOS	20	20	20	20	19	19	19	19	20	20	21	21	
TEMPERATURA MÍNIMA													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	6.9	7.5	8.4	10.4	13.9	18.9	22.6	22.4	21.6	16.9	10.9	7.3	14.0
MÍNIMA MENSUAL	4.3	5.0	6.6	8.1	11.3	13.2	17.2	20.9	20.0	13.4	7.1	5.2	
AÑO DE MÍNIMA	1999	2001	1999	1995	1983	1997	1997	2008	2000	1982	2010	2001	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



MÍNIMA DIARIA	0.0	0.0	2.0	2.0	6.0	10.0	11.0	11.0	13.0	3.0	1.0	0.0	
AÑOS CON DATOS	20	20	20	20	19	19	19	19	20	20	21	21	

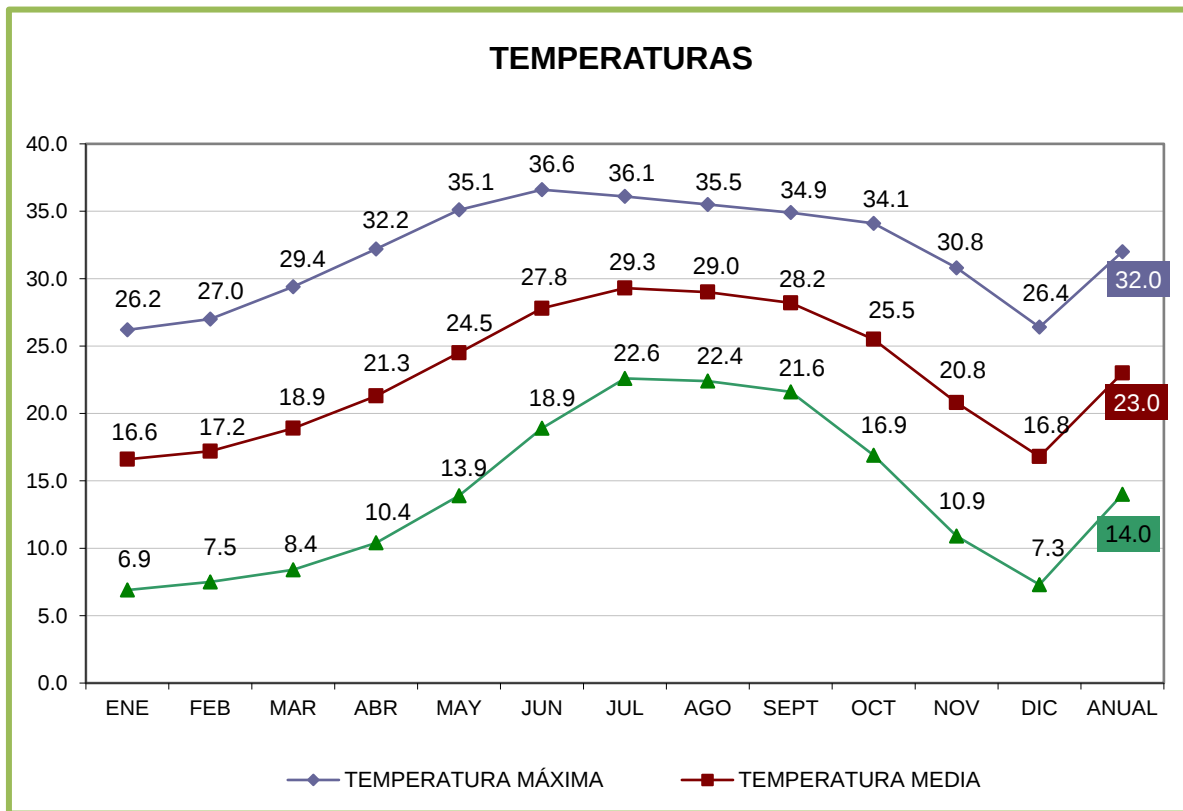


Figura IV-3. Información de la temperatura que se registra dentro del área donde se desarrollará el presente proyecto.

Precipitación

En base a los datos de la estación meteorológica más cercana al área del proyecto, tenemos que los meses con mayor precipitación son julio y agosto con 107.9 y 107.5 mm, respectivamente; mientras que los meses con menor precipitación son abril y mayo con 2.1 y 0.3 mm, respectivamente; teniendo una precipitación promedio anual de 425.2 mm (Tabla IV-4 y Figura IV-4).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

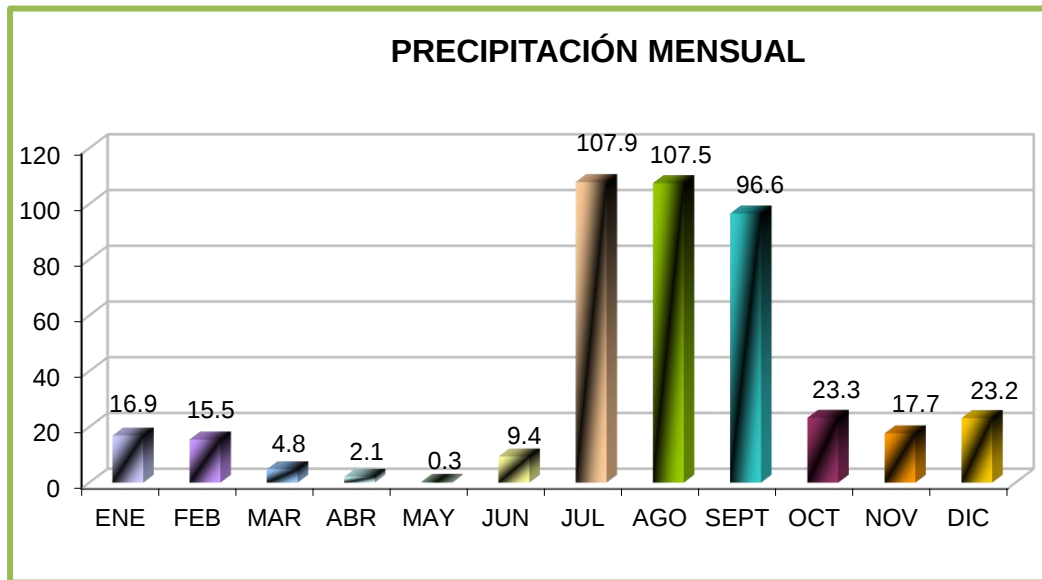


Figura IV-4. Precipitación mensual.

Tabla IV-4. Información de precipitación que se registra en la Estación Climatológica 26277 localizada en el Sistema Ambiental definido para el proyecto.

PRECIPITACIÓN													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	16.9	15.5	4.8	2.1	0.3	9.4	107.9	107.5	96.6	23.3	17.7	23.2	425.2
MAXIMA MENSUAL	157.0	81.0	44.0	28.0	5.0	90.0	310.0	250.0	395.0	95.0	110.0	180.0	
AÑO DE MAXIMA	1992	1983	1983	1983	1982	1993	1996	1994	1996	2000	1994	1994	
MAXIMA DIARIA	45.0	61.0	38.0	14.0	5.0	75.0	135.0	120.0	150.0	64.0	90.0	105.0	
AÑOS CON DATOS	20	20	20	20	19	19	19	19	20	20	21	21	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

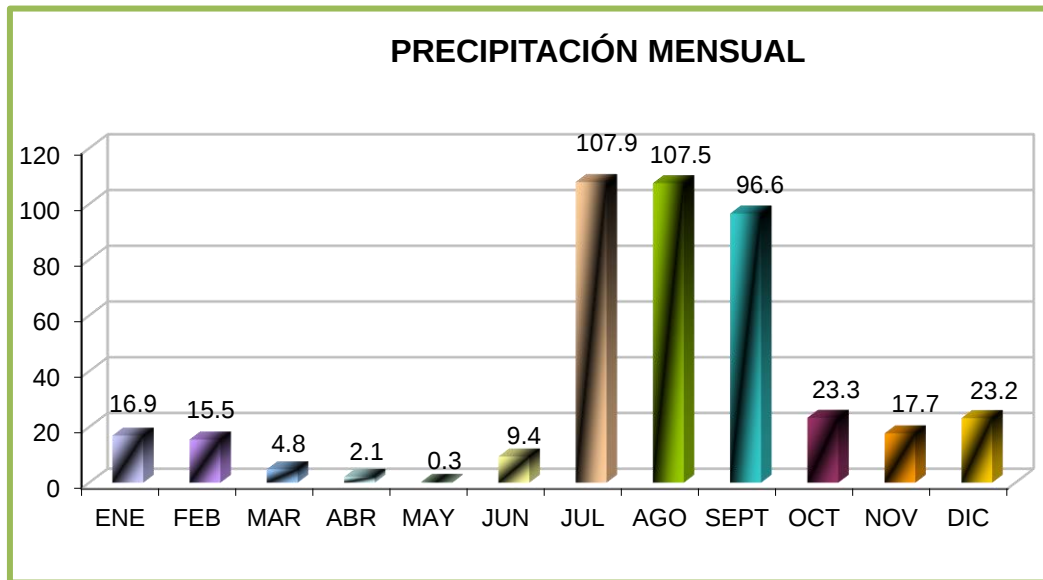


Figura IV-4. Diagrama de precipitación que se registra en la estación climatológica más cercana al área del proyecto.

IV.2.1.2. Geología y geomorfología

La cronoestratigrafía se relaciona con la datación y el estudio de los eventos deposicionales que forman a las rocas, ambientes de depósito, pero sobre todo edad por medio de la localización de fósiles y por medio de elementos trazas o radiactivos (como el carbono 14) (INEGI, 2001).

La cronoestratigrafía trabaja con la edad de los estratos y sus relaciones de tiempo. Un objetivo mayor de la cronoestratigrafía es establecer una completa y sistemática sucesión jerárquica de unidades cronoestratigráficas, que sea de una aplicación local, regional y global. Por lo tanto, el propósito de la clasificación cronoestratigráfica es organizar sistemáticamente la secuencia de estratos terrestres en unidades cronoestratigráficas nombradas, correspondientes a intervalos de tiempo geológico, para servir así como un sistema de referencia en la historia geológica. Esto es conocido como la Escala Cronoestratigrafica Standard Global. Varias versiones de esta escala están actualmente en uso (ej. la de Gradstein y Ogg, 1996).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Atendiendo a lo anterior, a nivel del Sistema Ambiental (SA) definido para el proyecto, las unidades geológicas que se presentan según la carta geológica de INEGI es: Ígnea extrusiva, sedimentaria, ígnea intrusiva y metamórfica, en la siguiente tabla se presenta la superficie por tipo de roca que se desarrolla al interior del SA, la ubicación geográfica se presenta en la Figura IV-5; sus principales características se presentan posteriormente (INEGI, 1995).

Tabla IV-5. Tipo de roca que se desarrolla al interior del Sistema Ambiental definido para el proyecto.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
1	Tom(Ta- Bva)	Ígnea extrusiva	174,516,801.85	17,451.680	49.66
2	Ts(cg)	Sedimentaria	100,525,570.20	10,052.557	28.60
3	Q(al)	N/A	40,699,469.92	4,069.947	11.58
4	K(Gd)	Ígnea intrusiva	32,162,100.71	3,216.210	9.15
5	P(E)	Metamórfica	3,539,010.92	353.901	1.01
5	Totales		351,442,953.60	35,144.295	100.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

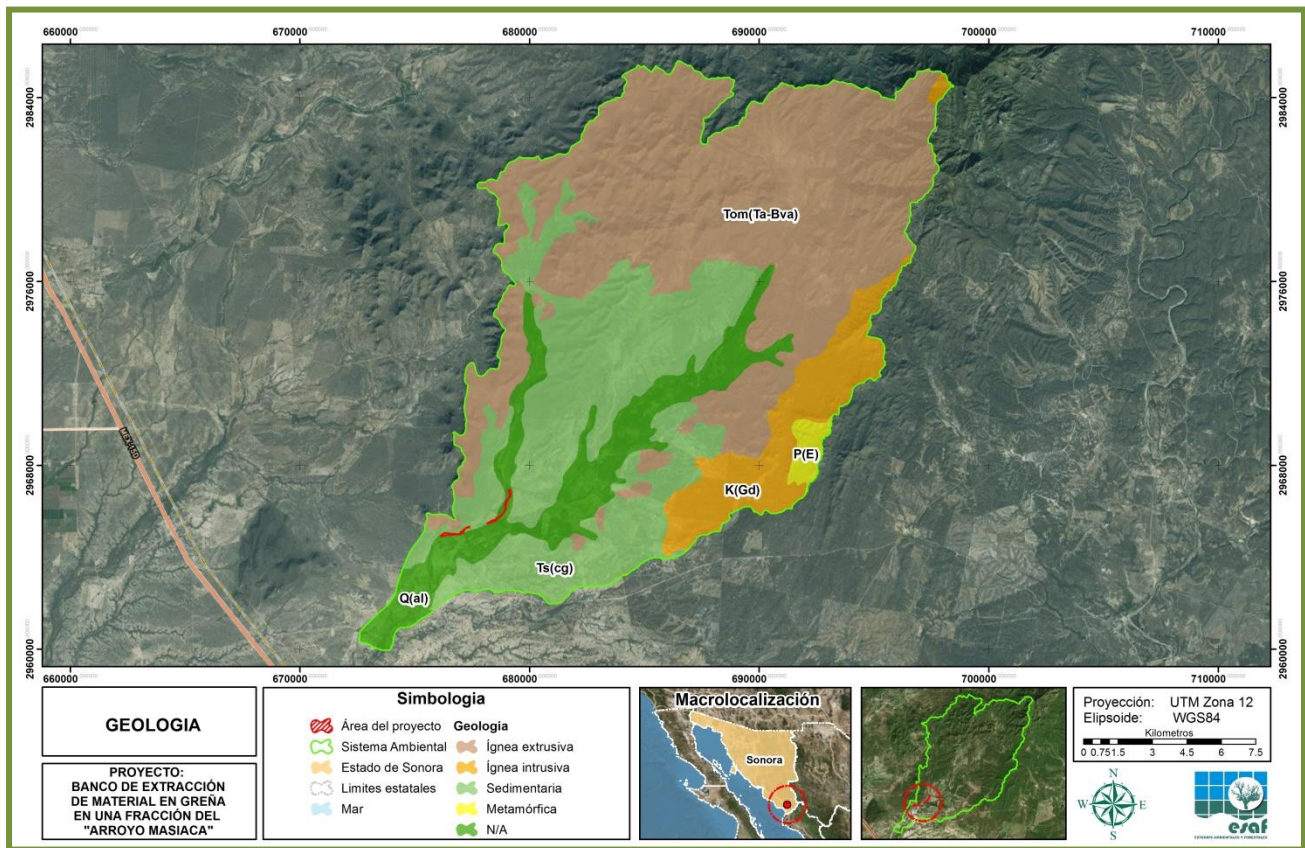


Figura IV-5. Características estratigráficas del área de influencia definida para el proyecto.

Ígnea extrusiva: Este tipo de rocas se forman por la solidificación de lava en la superficie de la corteza terrestre, usualmente tras una erupción volcánica. Este tipo de roca es el de mayor presencia en el sistema ambiental definido para el proyecto, ocupando una superficie de 17,451.680 ha, que representa el 49.66% de la superficie total del mismo.

Sedimentaria: dentro de las rocas sedimentarias, las mejores representadas son la arenisca y el conglomerado, así como las combinaciones entre estas. La arenisca-conglomerado, es una roca sedimentaria permeable procedente de la cementación de la arena; su dureza y su color dependen del elemento cohesionante, formada por fragmentos redondeados o subredondeados, cementados por una matriz de carbonato cálcico, sílice, etc. Se encuentra muy extendida y se presenta en todas las formaciones geológicas. Es buena conductora del agua subterránea. En el caso del conglomerado, estos se pueden

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



describir como aquellos en donde los intersticios entre los quijarros suelen rellenarse con arena o con materiales más finos. Las aguas que circulan a través de depósitos de grava pueden precipitar sílice, carbonato de calcio y óxidos de hierro, que actúan como cemento, para ligar las partículas de grava entre sí y formar conglomerados. Un contenido de tipo arcilloso puede endurecerse por compactación y deshidratación y constituir un material de cementación. De granos gruesos y fragmentos de rocas bien redondeados, de textura plástica. La grava cementada se llama conglomerado, el tamaño de los fragmentos varían ampliamente cuando la grava es cascajo sin desgastar relativamente, con aristas agudas y puntiagudas se denomina brecha sedimentaria. Finalmente, la arenisca presenta características de granos gruesos, finos o medianos, bien redondeados; de textura detrítica o plástica. El cuarzo es el mineral que forma la arenisca cuarzosa, pero las areniscas interesantes pueden estar totalmente de yeso o de coral. Las arenas verdes o areniscas glauconíticas contienen alto porcentaje del mineral glauconita. La arcosa es una variedad de arenisca en la que el feldespato es el mineral dominante además del cuarzo, tenemos la caliza detrítica del tamaño de la arena.

Es el segundo mejor representado en el sistema ambiental definido para el proyecto, ocupando una superficie de 10,052.557 ha que representa el 28.60% de la superficie total del mismo.

Al reciente: Corresponde la unidad de material clástico de origen continental y marino, integrada por arena, grava, limo y escasa arcilla. Estos materiales forman a los suelos eólico, litoral, lagunar, aluvial y salino, que se hallan rellenando y coronando a toda la columna estratigráfica del estado. Al interior del sistema ambiental este tipo de roca se desarrolla en una superficie de 4,069.947 ha, que representa el 11.58% de la superficie total del mismo.

Ígnea intrusiva: Estas rocas provenientes, en su mayoría de la era mesozoica, están representadas por unidades del período Cretácico; constituidas por granito principalmente;

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



se encuentran intrusionando a las unidades metamórficas del Mesozoico; se hallan afectadas por procesos dinámicos y además están emplazadas por múltiples cuerpos y diques intrusivos del Terciario; su edad se ha calculado entre 70 y 109 millones de años (INEGI, 1995). Presenta: cuarzo, feldespato alcalino, plagioclasa sódica y micas, su coloración varía de muy claro a tonos medios de gris, con sombras de rosa o rojo frecuentemente. A veces se encuentran tonos verdes. El mineral secundario más común es probablemente la biotita. También se encuentran con frecuencia la muscovita y la hornablenda. La textura de los granitos es sumamente variable, desde fina a muy gruesa. En general, tanto la textura como el color son uniformes en grandes volúmenes de roca. El granito es más resistente con clima seco.

Además de los afloramientos rocosos encontramos otros sustratos denominados depósitos aluviales que se hallan ocupando los cauces de los arroyos y algunos valles; están representados por arenas, gravas, cantos redondeados y ocasionalmente, bloques de hasta un metro de diámetro, los cuales son fácilmente disgregables y escasamente densos (INEGI, 2005). A nivel sistema ambiental este tipo de roca se desarrolla en una superficie de 3,216.210 ha, que representa el 9.15% de la superficie total del mismo.

Metamórfica. Las rocas *metamórficas* (del griego *meta*, cambio, y *morphe*, forma, “cambio de forma”) resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la *temperatura*, la *presión* y/o la *actividad química de los fluidos (agentes del metamorfismo)*. Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman la roca original sin que pierda su estado sólido generando una roca metamórfica. La roca generada depende de la composición y textura de la roca original, de los agentes del metamorfismo, así como del tiempo en que la roca original estuvo sometida a los efectos del llamado *proceso metamórfico*. Por la naturaleza de su origen puede haber una gradación completa entre las rocas metamórficas y las ígneas o sedimentarias de las que se formaron. El estudio de estas rocas provee información muy

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



valiosa acerca de procesos geológicos que ocurrieron dentro de la Tierra y sobre su variación a través del tiempo. Este tipo de roca es el de menor representatividad al interior del sistema ambiental ocurriendo en una superficie de 353.901 ha que representa solamente el 1.01% de la superficie total del mismo.

Fisiográficamente el área del proyecto se encuentra ubicado en la Provincia Llanura costera del pacífico, en la subprovincia Llanura costera y deltas de sonora y Sinaloa. Esta subprovincia engloba en forma completa al municipio de Etchojoa, además incluye parte de los de: Huatabampo, Navojoa, Quiriego, Cajeme, BÁCUM y Guaymas, que en conjunto suman 9,245.44 km² de territorio sonorense. La integran en su mayor parte tres grandes deltas, los de los ríos Yaqui, Mayo y Fuerte -parcialmente fusionados los dos primeros-, en los cuales están ubicados extensos distritos de riego. Todo su territorio se encuentra casi a nivel del mar y la mayoría del mismo está cubierto de material aluvial. La línea de costa es sinuosa con un buen número de bahías y esteros.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

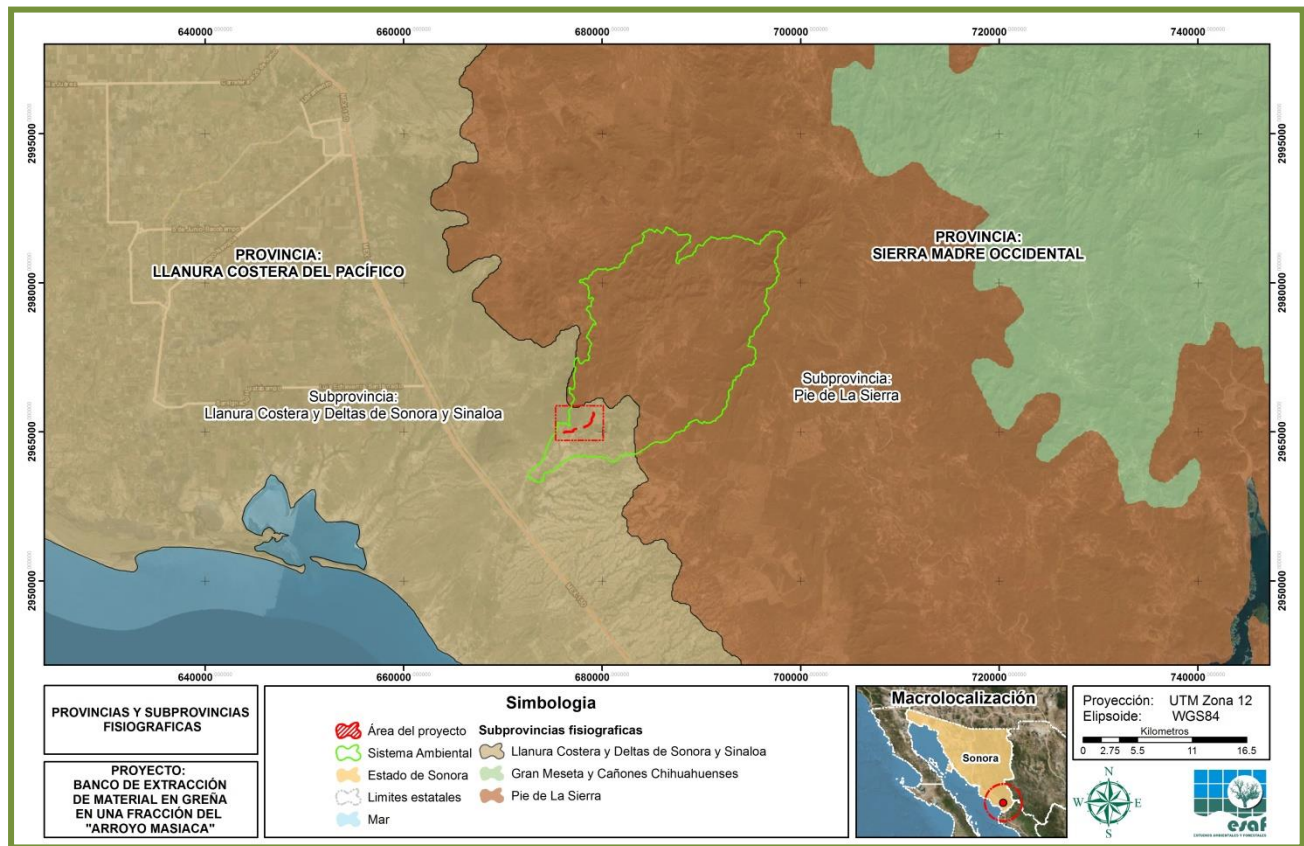


Figura IV-6. Caracterización fisiográfica del área donde se ubica el proyecto.

Se denomina topoforma al conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos (INEGI, 2006).

A nivel área de influencia se presentan tres tipos de topoformas: sierra alta, lomerío con valles y llanura costera, su descripción se presenta a continuación (Figura IV-7).

Tabla IV-6. Topoformas presentes en el sistema ambiental definido para el proyecto.

No.	Tipo	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
1	Sierra alta	152,764,303.10	15,276.430	43.47
2	Lomerío con valles	150,700,047.20	15,070.005	42.88
3	Llanura costera	47,978,603.30	4,797.860	13.65
3	Totales	351,442,953.60	35,144.295	100.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

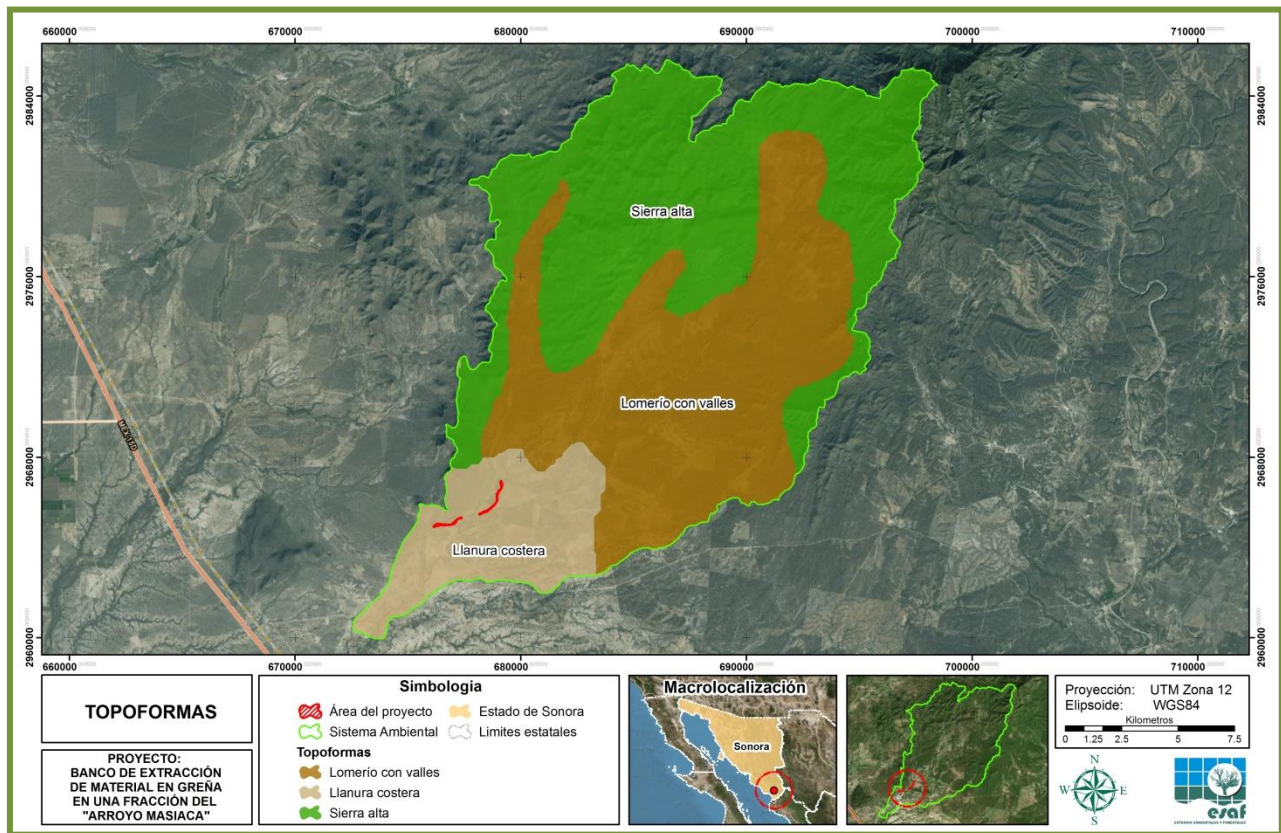


Figura IV-7. Características topográficas del área de influencia donde se ubica el proyecto.

Sierra alta: Se define como una línea de montañas elevadas, se distribuye en la parte más alta del sistema ambiental ocupando una superficie de 15,276.430 ha, que representa el 43.47% de la superficie total del mismo.

Lomerío con valles. Conjunto de lomas con una depresión alargada e inclinada hacia el mar o cuenca endorreica, generalmente ocupada por un río, se ubica en la parte central del sistema ambiental, ocupando una superficie de 15,070.005 ha que representa el 42.88% de la superficie total del mismo.

Llanura costera. Área sin elevaciones o depresiones prominentes, que bordea en las orillas del continente con el mar, este tipo de topoformas es el de menor representatividad a nivel sistema ambiental y es en este tipo de topoformas donde se ubica el proyecto, se

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



distribuye en la parte baja del sistema ambiental ocupando una superficie de 4,797.860 ha que representa el 13.65% de la superficie total del mismo.

IV.2.1.3. Suelos

El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre, en la cual encuentra soporte la cubierta vegetal, y es el resultado de la interacción de varios factores ambientales, tanto geológicos, fisiográficos, climáticos, biológicos y el material parental que proviene de la roca madre. La interacción de estos factores determina las características de los suelos. (INEGI, 2006).

A nivel sistema ambiental se reporta la presencia de 6 tipos de suelo, en la siguiente tabla se presenta la superficie de ocupación de cada uno de ellos, mientras que en la (Figura IV-8), se muestra su distribución geográfica, mientras que posteriormente se describen sus principales características.

Tabla IV-7. Tipos de suelo identificados en el sistema ambiental definido para el proyecto.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
1	Lvsk	Luvisol esquelético	159,126,767.00	15,912.677	45.28
2	CLsk	Calcisol esquelético	83,619,593.80	8,361.959	23.79
3	Rglep	Regosol epilético	62,375,699.00	6,237.570	17.75
4	Phlep	Phaeozem epilético	25,577,720.30	2,557.772	7.28
5	VRsk	Vertisol esquelético	15,999,669.00	1,599.967	4.55
6	Chha	Chernozem háplico	4,743,504.50	474.350	1.35
6		Total	351,442,953.60	35,144.295	100.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

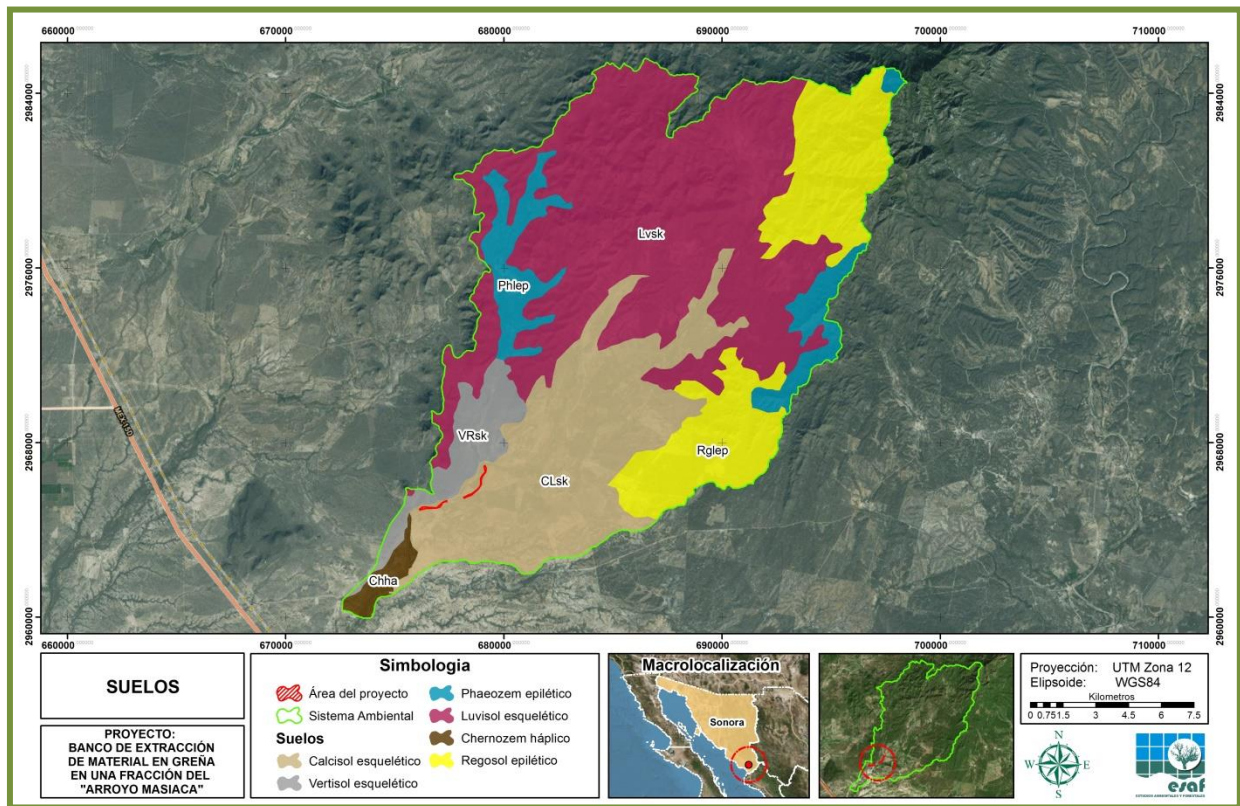


Figura IV-8. Tipos de suelos que se distribuyen en el área de influencia.

Luvisol: Este tipo de suelos se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales. Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo. Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación. Se diferencian de los Acrisoles en que son más fértiles en general. Este tipo de suelo es el mejor representado en el sistema ambiental, ocupando una superficie de 15,912.677 ha que representa el 45.28% de la superficie total del mismo.

Calcisoles. El término Calcisol deriva del vocablo latino "calcarius" que significa calcáreo, haciendo alusión a la sustancial acumulación de caliza secundaria. El material original lo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



constituyen depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases. Se asocian con un clima árido o semiárido. El relieve es llano a colinado. La vegetación natural es de matorral o arbustiva de carácter xerofítico junto a árboles y hierbas anuales. El perfil es de tipo ABC. El horizonte superficial es de color pálido y de tipo ócrico; el B es cámbico o árgico impregnado de carbonatos, e incluso vértico. En el horizonte C siempre hay una acumulación de carbonatos. La sequía, la pedregosidad de algunas zonas, y la presencia de horizontes petrocálcicos someros, son las principales limitaciones a su utilización agrícola. Cuando se riegan y se fertilizan, es necesario que tengan buen drenaje para evitar la salinización, pueden tener una alta productividad para una gran diversidad de cultivos. Las zonas colinadas se usan preferentemente para pastizal con baja carga de ovejas y cabras. Este suelo se desarrolla en una superficie de 8,361.959 ha que representa el 23.79% de la superficie total del mismo.

Regosol: Los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas, arenosos o con materiales flúvicos. Los Regosoles se encuentran extendidos por las tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Al interior del sistema ambiental este tipo de suelo se desarrolla en una superficie de 6,237.570 ha que representa el 17.75% de la superficie total del mismo.

Phaeozem. Su nombre deriva de la combinación del vocablo latino phaios, oscuro, y del ruso zemlja, tierra oscura, orgánica. Y es que los Phaeozems son suelos caracterizados por poseer un horizonte superficial A, oscuro por su elevado contenido en materia orgánica. Esta le confiere una elevada estabilidad estructural, porosidad y fertilidad (horizonte mólico). Posee una extraordinaria actividad biológica, lo que se manifiesta en una buena integración de la materia orgánica con la mineral. Suelen desarrollarse sobre materiales de reacción básica, blandos, como los tills y los coluviones, en condiciones relativamente estables. Son frecuentes los Phaeózem háplicos en el Pirineo, bajo pastos,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ya que los densos sistemas radiculares de las especies pratenses facilitan la incorporación de la materia orgánica. En estas zonas húmedas es habitual la eliminación de los carbonatos del perfil salvo que el móllico se disponga sobre roca caliza donde puede calificarse de calcárico e incluso de réndzico. Se diferencian de los Kastanozems por carecer de carbonatos secundarios. Los Phaeozems no poseen una baja saturación de bases, lo que los diferencia de los Umbrisoles, morfológicamente similares. A nivel sistema ambiental este tipo de suelo se desarrolla en una superficie de 2,557.772 ha que representan el 7.28% de la superficie total del mismo.

Vertisol: La formación de dichos suelos ha sido a partir del intemperismo de rocas ígneas y calizas, que han producido materiales arcillosos, los cuales con las variaciones de humedad son sometidos a expansiones y contracciones que provocan agrietamiento y mezcla de los componentes del suelo, tomando un solo horizonte. Presentan un horizonte A, cuya profundidad varía de 65 a 110 cm, en el perfil se aprecian varias capas de una coloración característica que va de pardo a pardo rojiza, debida a óxidos de hierro. Su contenido en arcillas es elevado, su textura es fina, además, pese al bajo contenido de materia orgánica, tiene alta capacidad de intercambio catiónico al calcio y al magnesio, como cationes intercambiables predominantes, y su pH es de 7.8.

Este tipo de suelo se desarrolla en una superficie de 1,599.967 ha que representa el 4.55% de la superficie total del mismo.

Chernozem. El término Chernozem deriva de los vocablos rusos "chern" que significa negro y "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color negro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica.

El material original lo constituyen depósitos eólicos de tipo loess. Se asocian a regiones con un clima continental con inviernos fríos y veranos cálidos. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación herbácea de tipo estepa, si bien en los márgenes norte pueden aparecer bosques. El perfil es de tipo AhBC con un horizonte superficial

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



negro o pardo muy oscuro. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico; los carbonatos se redistribuyen formando un horizonte Cálcico o bolsas de carbonatos secundarios. Este tipo de suelo es el de menor representatividad al interior del sistema ambiental ocupando una superficie de 474.350 ha que representa solamente el 1.35% de la superficie total del mismo.

IV.2.1.4. Hidrografía

De acuerdo a la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales publicada por el INEGI (1995), el estado de Sonora se encuentra dividida en 5 grandes regiones hidrológicas (Tabla IV-8), el área donde se pretende desarrollar el proyecto pertenece a la RH-10 – Sinaloa (Figura IV-9).

Tabla IV-8. Regiones hidrológicas a nivel estatal.

RH 7	Río Colorado
RH 8	Sonora Norte
RH 9	Sonora Sur
RH 10	Sinaloa
RH 34	Cuencas cerradas del Norte (Casas Grandes)

Región Hidrológica 10 (RH10) "Sinaloa"

Esta región abarca una superficie de 102,922.18 km², por lo que se sitúa en el sexto lugar, atendiendo a la extensión de las demás regiones hidrológicas del país. En el estado de Sinaloa se encuentra su porcentaje mayoritario y corresponde al 46.17% (48,079.15 km²), comprendiendo parte de todas sus cuencas.

Cuenca Estero Bocorehuls

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Se encuentra en el noroeste de Sinaloa entre los límites con Sonora y al noroeste de la región hidrológica 10, con una superficie total de 3,769.36 km², dentro de la entidad esta cuenca tiene una extensión de 1,897.76 km², con una precipitación total anual promedio de 346 09 mm y una pendiente general baja. Los rasgos hidrográficos dentro del estado están constituidos por una gran cantidad de arroyos de corta trayectoria y pequeños cauces que se pierden antes de desembocar al Golfo de California.

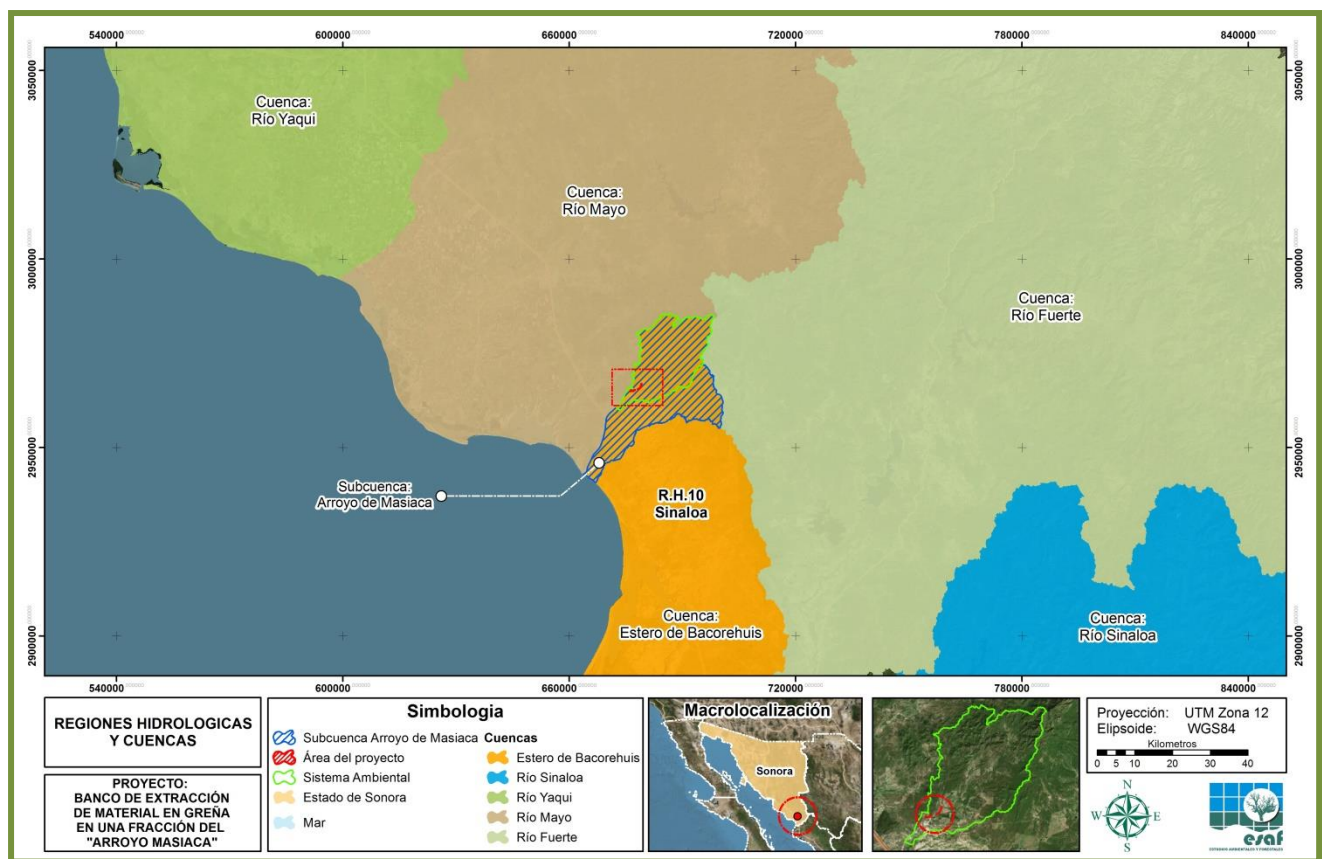


Figura IV-9. Caracterización hidrológica del área donde se ubica el proyecto.

Hidrología Superficial

Proyecto: Banco de Extracción de Material en Greña en una fracción del "Arroyo Masiaca"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Al interior del sistema ambiental se registra una red de escurrimientos superficiales que dan origen a 4 arroyos conocidos como Arroyo Los Algodones, Arroyo Los Nacochis, Arroyo Las Rastras y Arroyo Masiaca que es en una fracción de este arroyo donde se pretende realizar la extracción de material en greña (Figura IV-10).

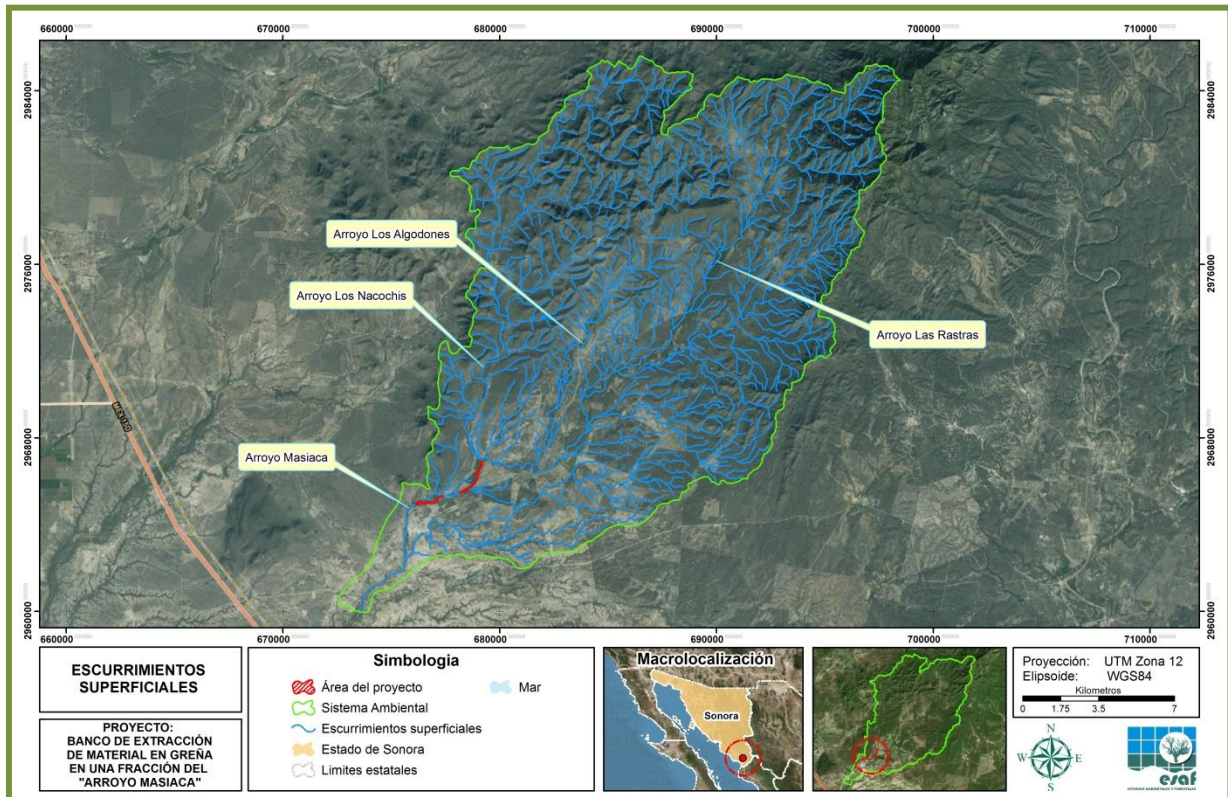


Figura IV-10. Hidrología superficial del área donde se ubica el proyecto.

IV.2.2. Aspectos bióticos

IV.2.2.1. Vegetación

A nivel sistema ambiental, de acuerdo a la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, del Estado de Sonora (2015), se distribuyen 12 usos de suelo y/o vegetación, en la siguiente tabla se presenta la superficie de ocupación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



de cada uso de suelo, mientras que en la Figura IV-11, se presenta su ubicación geográfica.

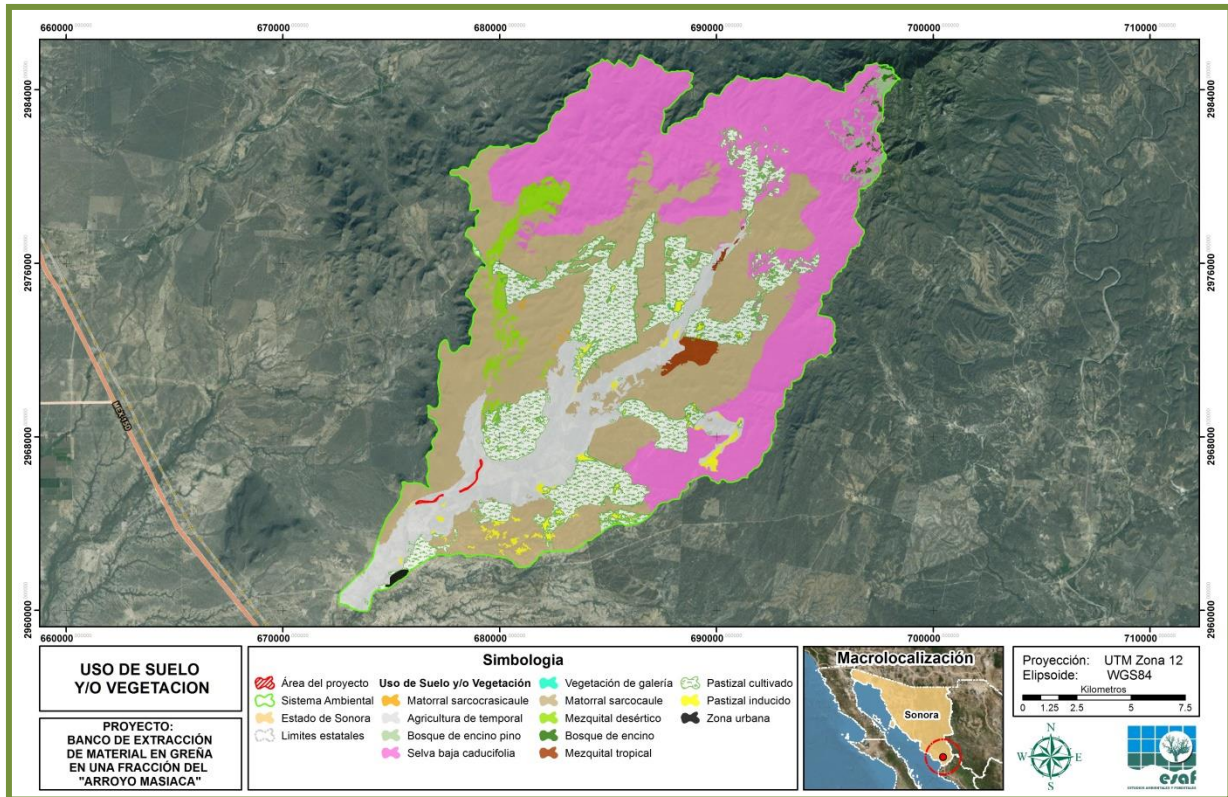


Figura IV-11. Tipos de uso de suelo y vegetación para el área de influencia donde se ubica el proyecto.

Sin embargo, en una escala de análisis mayor y considerando que las comunidades vegetales no son aisladas, se determinó llevar a cabo la descripción de aquellos elementos bióticos de mayor incidencia en el sistema ambiental (Selva baja caducifolia y Matorral sarcocaula); considerando que **la fracción de terreno específica donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra desprovista de vegetación forestal, ya que se trata de una fracción del arroyo (cauce federal) denominado Masiaca.**

1. Selva baja caducifolia. Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y CW. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20 °C.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Las precipitaciones anuales son de 1,200 mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600 mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Desde el nivel del mar hasta unos 1 700 m, rara vez hasta 1 900 se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta selva presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10 m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*. Al interior del sistema ambiental esta asociación es la mejor representada ocupando una superficie de 12,182.418 ha que representa el 34.66% de la superficie total del mismo.

2. Matorral xerófilo, comunidad sarcocaulé. Dentro de los matorrales xerófitos se encuentra el matorral sarcocaulé que se caracteriza por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos, en ocasiones retorcidos y algunos con corteza papirácea (de textura semejante al papel). Crecen en los climas muy cálidos, cálidos y semicálidos, con precipitaciones desde los 100 a los 300 mm anuales. Generalmente se encuentran en los suelos regosoles, yermosoles, litosoles y fluvisoles, así como en algunos vertisoles, debido principalmente a que están adaptados a los suelos someros con poco contenido de materia orgánica sobre los cuales se enraízan adecuadamente formando comunidades con densidad media a baja. Típicamente, el matorral sarcocaulé se presenta en superficies de escasa elevación sobre el nivel del mar, ocupando planicies aluviales y lomeríos bajos. Especies arbustivas altas y representativas son: lomboy blanco (*Jatropha cinerea*), matorra (J. *cuneata*), torote rojo (*Bursera microphylla*), cardón pelón (*Pachycereus pringlei*), pitaya agria (*Machaerocereus gummosus*), pitaya dulce (*Lemairocereus thurberii*), datilillo (*Yucca valida*), palo Brasil (*Haematoxylon brassiletto*), ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*) y palo Adán (*Fouquieria diguetii*). Un estrato arbustivo bajo lo integran como especies dominantes: chamizo (*Ruellia peninsularis*), tabardillo (*Calliandra*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



peninsularis), cabeza de ángel (*C. eriophylla*), tabardillo cenizo (*Aeschynomene nivea*), orégano (*Lippia palmeri*), golondrinón (*Euphorbia magdalenae*) y malva rosa (*Melochia tomentosa*). Dentro de las trepadoras se encuentran la yuca (*Merremia aurea*), San Miguelito (*Antigonon leptopus*) y ortiguilla (*Tragia amblyodontha*). Dentro de las anuales es posible encontrar: *Euphorbia eriantha*, navajita (*Bouteloua annua*), *Cryptantha grayi*, manzanilla blanca (*Perityle emoryi*), *Houstonia spp.*, y *Nama coulteri* (CIBNOR, 1994). Este tipo de vegetación se reporta en una superficie de 11,612.845 ha que representa el 33.04% de la superficie total del mismo.

IV.2.2.2. Fauna

Antecedentes faunísticos

A nivel mundial, una de las regionalizaciones faunísticas más aceptables es la propuesta por P. L. Sclater y A.L. Wallace, que divide a América en dos regiones: Neártica y Neotropical, cuyos límites se encuentran precisamente en territorio mexicano y siguen, de manera muy irregular, la línea del Trópico de Cáncer (Figura IV-12) (INEGI, 2008).

La región neártica comprende a Norteamérica, incluyendo las regiones áridas y altiplánicas del norte y centro de México; a su vez la región árida neotropical se extiende desde las zonas cálidas y húmedas de México hasta el extremo austral de América del Sur. Cada una de estas áreas presenta una fauna característica que refleja en gran medida el grado de aislamiento biogeográfico que han tenido en su historia geológica (INEGI, 2008).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

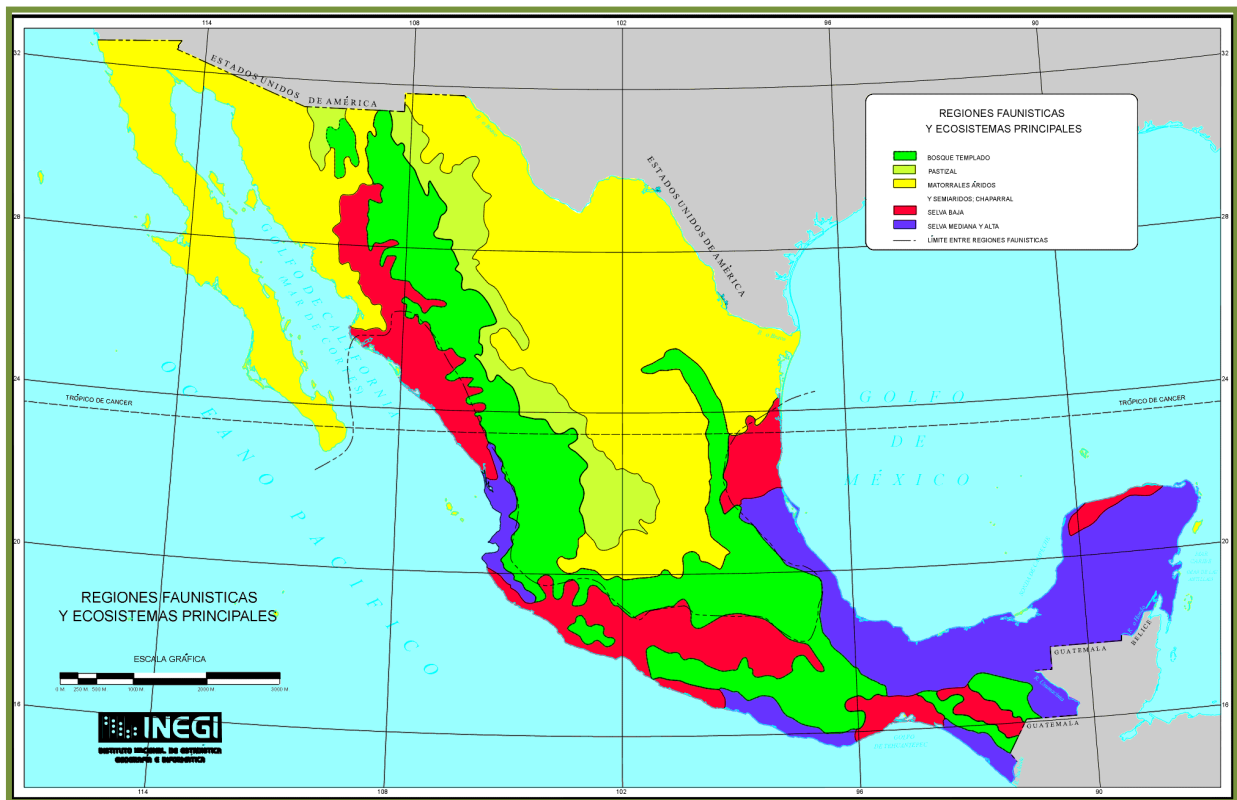


Figura IV-12. Región faunística donde se ubica el proyecto.

Al interior del sistema ambiental definido para el proyecto no se cuenta con estudios referentes a la fauna silvestre, sin embargo tomando en cuenta que a casi 17 km al noreste del área del proyecto se localiza el Área de protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos – Río Cuchujaqui y que la fauna puede desplazarse por la zona del proyecto, se tomó como base la descripción de la fauna que se presenta en el Programa de Manejo de ésta ANP.

Peces. Las 13 especies de peces localizadas en los arroyos del Área de Protección representan alrededor del 13.7 por ciento de los peces registrados para el estado de Sonora entre nativos y exóticos (sin incluir a los peces estrictamente marinos). Corresponden a nueve géneros en cinco familias. De ellas destacan el charalito (*Poeciliopsis* sp.), el charal aleta larga (*Agosia* sp.), la mojarra africana (*Oreochromis*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



mossambicus), el bagre de canal (*Ictalurus punctatus*), el bagre yaqui (*Ictalurus pricei*), esta última especie en categoría de amenazada, y el matalote yaqui (*Catostomus bernaldini*), sujeta a protección especial conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-Semarnat-2010, Protección ambiental Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo (CONANP, 2015).

Anfibios. Están presentes seis familias en 13 géneros con 23 especies, que representan el 62 por ciento de las registradas para el estado de Sonora y el 8.7 por ciento para México. Entre los más comunes se encuentran la rana arborícola (*Hyla arenicolor*), la rana verde (*Pachymedusa dacnicolor*), la rana tarahumara (*Lithobates tarahumarae*), la rana de ojos grandes (*Lithobates magnaocularis*), la rana de Forrer o conocida como rana leopardo (*Lithobates forreri*), especie sujeta a protección especial conforme a la norma referida, el sapo del desierto (*Incilius alvarius*), el sapito (*Gastrophryne olivacea*) y el sapo sinaloense (*Ollotis mazatlanensis mazatlanensis*) (CONANP, 2015).

Reptiles. Las 91 especies de reptiles del Área de Protección representan más del 65 por ciento de los reptiles registrados para Sonora y el 12.8 por ciento de los registrados para México. Éstos se distribuyen en 16 familias y 56 géneros. Destacan la galápago tortuga de desierto (*Gopherus agassizii*) y la tortuga de monte pintada, tortuga sabanera o tortuga madera del Río Fuerte (*Rhinoclemmys pulcherrima*), especies catalogadas en categoría de amenazadas; la tortuga pecho quebrado de Álamos, tortuga casquito o tortuga de lodo de Álamos (*Kinosternon alamosae*); la tortuga pecho quebrado mexicana, tortuga casquito o tortuga de lodo sinaloense (*Kinosternon integrum*), especies sujetas a protección especial; el lagarto enchaquirado o también conocido como escorpión (*Heloderma horridum*), el lagarto de Gila (*Heloderma suspectum*), especies en categoría de amenazadas; el cantil enjaquimado o pichicuata (*Agkistrodon bilineatus*), la iguana espinosa de Sonora o iguana de las rocas (*Ctenosaura hemilopha*), la cuija occidental o geco bandeado (*Coleonyx variegatus*), la salamanguesa sonoreense o geco dedos de hoja

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



(*Phyllodactylus homolepidurus*); varias especies de cascabeles, como la cascabel tigre (*Crotalus tigris*), la cascabel verde de las rocas (*Crotalus lepidus*), la víbora de cascabel, saye o cascabel mexicana (*Crotalus basiliscus*), la víbora de cascabel, cascabel borrada, cascabel ceniza, chilladora o cascabel de diamantes (*Crotalus atrox*); la víbora de cascabel, cascabel del monte, cascabel serrana, chilladora, chilladora serrana, chilladora verde o cascabel cola negra (*Crotalus molossus*), especies sujetas a protección especial; y la boa constrictor, boa o corúa (*Boa constrictor*), especie catalogada en categoría de amenazada de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-Semarnat-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; así como el gecko tropical (*Phyllodactylus tuberculosus*) (CONANP, 2015).

Aves. Las aves presentes en el Área de Protección de Flora y Fauna Silvestres y Acuáticas Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui constituyen el grupo más numeroso, con 360 especies aproximadamente, incluyendo nativas y migratorias. Este grupo representa más del 74 por ciento de las aves registradas para Sonora y 34.9 por ciento de las registradas para México. Se distribuyen los 202 géneros en 57 familias. Destacan la guacamaya verde (*Ara militaris*), la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), el loro corona lila, perico guayabero o cotorra frente roja (*Amazona finschi*), especies en peligro de extinción; el loro frente blanca, cabeza de manta, catarino, cotorra guayabera, cotorra oaxaqueña, cotorra cucha, loro manglero, perico gordo, perico norteño, pericón X'Katzim o perico frentiblanco (*Amazona albifrons*); el perico catarina, catarina, catalina, cotorritas, perico enano, perico mexicano o periquito (*Forpus cyanopygius*); el carpintero pico plata o carpintero guatemaltense (*Campephilus guatemalensis*), especies sujetas a protección especial; el perico mexicano o periquito verde (*Aratinga holochlora*), el águila real o águila dorada (*Aquila chrysaetos*) y el búho manchado (*Strix occidentalis*), especies en categoría de amenazadas de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059- Semarnat-2010, Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



riesgo; y el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el trogón elegante (*Trogon elegans*), la chachalaca del Pacífico (*Ortalis wagleri*), el guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*), el colibrí (*Amazilia violiceps*), el zambullidor (*Podilymbus podiceps*), la urraca copetona (*Calocitta colliei*), varias especies del género *Anas*, palomas de los géneros *Columba*, *Zenaida*, *Columbina* y *Leptotila*, halcones, aguilillas y gavilanes de los géneros *Circus*, *Buteo*, *Parabuteo*, *Buteogallus* y *Falco*, entre otros (CONANP, 2015).

Mamíferos. El grupo de los mamíferos comprende 85 especies distribuidas en 56 géneros en 23 familias. Este grupo representa más del 57 por ciento de los mamíferos de Sonora y 18.8 por ciento de los mamíferos de México. Entre los más importantes se encuentran el jaguar o tigre (*Panthera onca*), el tigrillo u ocelote (*Leopardus pardalis*), el ocelote o margay (*Leopardus wiedii*), especies en peligro de extinción; el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), especie en categoría de amenazada de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059- Semarnat-2010, Protección ambiental Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; el puma (*Puma concolor*), el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el murciélago-vampiro (*Desmodus rotundus*), el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el tlacuache (*Didelphis virginiana*), el tlacuachín (*Marmosa canescens*) y algunas ardillas, como el ardillón de Sierra Madre (*Spermophilus madrensis*), especie sujeta a protección especial conforme a la norma antes referida, y la ardilla apache (*Sciurus nayaritensis*), el conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*), el conejo del bosque (*Sylvilagus floridanus*), la liebre (*Lepus alleni*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), los zorrillos de los géneros *Spilogle*, *Mephitis* y *Conepatus*, la comadreja (*Mustela frenata*), el gato montés (*Lynx rufus*) y el jabalí de collar (*Pecari tajacu*) (CONANP, 2015).

Muestreo de campo

Materiales y métodos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Con la intención de conocer la situación de la fauna silvestre que se distribuye en el área del proyecto y en las zonas cercanas del mismo se realizó una prospección en dichas áreas bajo los siguientes puntos fundamentales:

- ✓ Selección de los grupos para la evaluación de la estabilidad en el área de influencia donde se establecerá el proyecto. En este caso se seleccionaron los tres principales grupos de vertebrados terrestres: aves, mamíferos y reptiles.
- ✓ Definición de la metodología a utilizar para el monitoreo de cada uno de los grupos.
- ✓ Identificación de las especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto, que se encuentran enlistadas dentro de alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ✓ Identificación de las especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran enlistadas dentro de alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ✓ Determinación de impactos ambientales sobre sus poblaciones así como de las medidas de mitigación propuestas.

Metodología

Se realizó un monitoreo de fauna dentro del área del proyecto y sus zonas cercanas dentro del sistema ambiental; con base en las siguientes técnicas de monitoreo:

- Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph et al. (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.

- Para el grupo de mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento se usaron técnicas de muestreos indirectos de excretas, huellas, rastros y madrigueras.
- Para el registro de los reptiles se utilizó el método de muestreo denominado “recorridos al azar”, que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de anfibios y reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron de 8:00 am-12:00 pm, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol. Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

Esfuerzo de muestreo

- Se realizaron recorridos por la mañana y por la tarde, durante dos días en el mes de marzo del 2017, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico del espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en el campo.

Resultados

Conforme a los resultados de los recorridos por el área del proyecto así como pláticas con algunos lugareños se obtuvo una riqueza de 43 especies de fauna, donde el grupo de las aves es el mejor representado con un total de 20 especies (34.88% del total), seguido por el grupo de los mamíferos con un total de 15 especies (34.88% del total) y finalmente el grupo de los reptiles con solamente 8 especies (18.61% del total).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Respecto a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme la NOM-059-SEMARNAT-2010, solamente dos especies se encuentran en dicha Norma pertenecientes al grupo de los reptiles y las dos están en la categoría de Protección especial.

Es importante mencionar que estas especies en norma no se observaron durante los recorridos por el área del proyecto, sino que son especies que se reporta para la zona.

Como se puede apreciar en la tabla IV-9 la fauna observada fue muy poca, esto se debe a que se registró la presencia de chivas, caballos y vacas, lo que origina que la fauna silvestre se desplace a lugares con menor perturbación.

Tabla IV-9. Relación de especies de fauna observadas y/o reportada para el área del proyecto.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOM-059- SEMARNAT- 2001	EVIDENCIA				
				OD	OBSERVACIÓN INDIRECTA			
					R	N	E	H
AVES								
Paloma de alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	COLUMBIDAE		X				
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	CATHARTIDAE		X				
Aguililla	<i>Buteo brachyurus</i>	ACCIPITRIDAE		X				
Quelele	<i>Caracara cheryway</i>	FALCONIDAE			X			
Codorniz de Gambel	<i>Callipepla gambelii</i>	PHASIANIDAE			X			
Tortolita	<i>Columbina passerina</i>	COLUMBIDAE		X				
Paloma colilarga	<i>Columbina inca</i>	COLUMBIDAE			X			
Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	CUCULIDAE			X			
Tapacamino teví	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	CAPRIMULGIDAE			X			
Colobrí cabeza de violeta	<i>Calypte costae</i>	TROCHILIDAE			X			
Carpintero	<i>Colaptes auratus</i>	PICIDAE		X				
Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	PICIDAE			X			
Tirano gritón	<i>Tyrannus vociferans</i>	TYRANNIDAE			X			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOM-059- SEMARNAT- 2001	OD	EVIDENCIA			
					OBSERVACIÓN INDIRECTA			
					R	N	E	H
Papamoscas cenizo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	TYRANNIDAE			X			
Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	TROGLODYTIDA E		X				
Cenzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	MIMIDAE			X			
Cuitlacoche pico cuervo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	MIMIDAE			X			
Perlita azulgris	<i>Poliophtila caerulea</i>	SYLVIIDAE		X				
Gorrión casero	<i>Passer domesticus</i>	PASSERIDAE		X				
Cardenal común	<i>Cardinalis cardinalis</i>	CARDINALIDAE		X				
MAMÍFEROS								
Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	FELIDAE			X			
Liebre	<i>Lepus alleni</i>	LEPORIDAE					X	
Conejo matorralero	<i>Sylvilagus bachmani peninsularis</i>	LEPORIDAE			X			
Coyote	<i>Canis latrans peninsulae</i>	CANIDAE			X			
Ardilla	<i>Spermophilus variegatus</i>	SCIURIDAE		X				
Chiva	<i>Capra aegagrus hircus</i>	BOVIDAE		X				
Vaca	<i>Bos primigenius taurus</i>	BOVIDAE		X				
Caballo	<i>Equus ferus caballus</i>	EQUIDAE		X				
Conejo del desierto	<i>Sylvilagus audubonii</i>	LEPORIDAE			X			
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	PROCYONIDAE			X			
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	PROCYONIDAE			X			
Zorrillo listado	<i>Mephitis macroura</i>	MUSTELIDAE			X			
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	DIDELPHIDAE			X			
Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>	CERVIDAE			X			
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	CANIDAE					X	
REPTILES								

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOM-059- SEMARNAT- 2001	EVIDENCIA				
				OD	OBSERVACIÓN INDIRECTA			
					R	N	E	H
Perrita alamosense	<i>Callisaurus draconoides</i>	PHRYNOSOMATI DAE			X			
Cachorón	<i>Sceloporus clarkii</i>	PHRYNOSOMATI DAE		X				
Porohui	<i>Dipsosaurus dorsalis sonoriensis</i>	IGUANIDAE		X				
Huico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	TEIIDAE			X			
Huico	<i>Aspidoscelis tigris</i>	TEIIDAE			X			
Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	IGUANIDAE	Pr		X			
Víbora de cascabel	<i>Crotalus atrox</i>	VIPERIDAE	Pr		X			
OD= Observación directa; R= Reportada por los lugareños; N=Nido o madriguera; E=Excreta; H= Huella								

IV.2.3. Medio socioeconómico

IV.2.3.1. Demografía

De acuerdo al XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el INEGI, el número de habitantes para el de Sonora es de 2, 662,480; de los cuales 1,339,612 son hombres y 1,322,868 son mujeres (INEGI 2010). Ocupando el lugar 18 a nivel nacional por su número de habitantes. Existen 7, 268 localidades, de las cuales 49 son urbanas y 7219 rurales. En la zona urbana está contenida el 78% de la población y sólo el 22% vive en el medio rural.

El Municipio de Navjoa concentra el 5.92% de la población total del estado, teniendo una población de 157, 729 habitantes de los cuales 78, 242 son hombres y 79, 487 son mujeres, lo que nos arroja una relación Hombre-Mujer de 98.4. La estructura de la población se muestra en la siguiente figura (INEGI, 2010).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

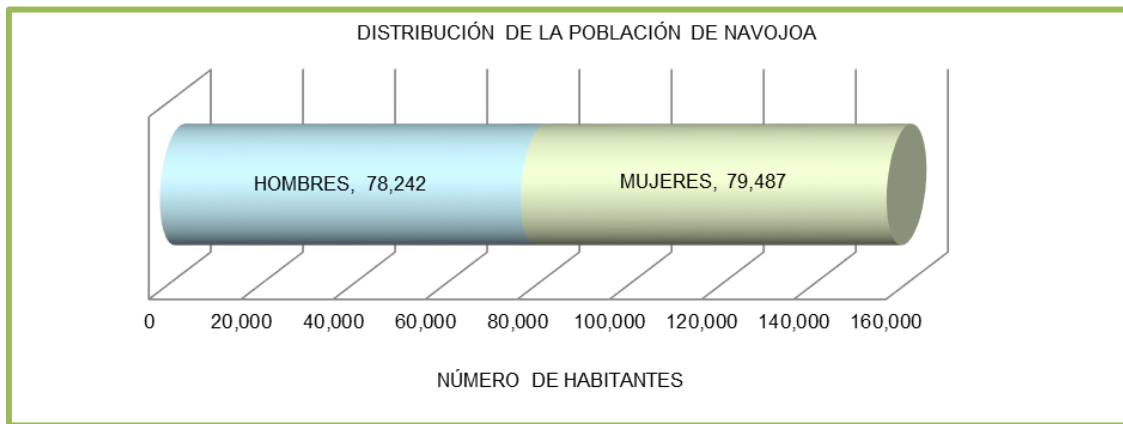


Figura IV-13. Distribución de la población del Municipio de Navojoa.

Masiaca es la localidad más cercana al proyecto en cuestión, ésta cuenta con 1, 524 habitantes de los cuales 778 son hombres y 736 mujeres representando el 96% del total de la población del Municipio de Navojoa.

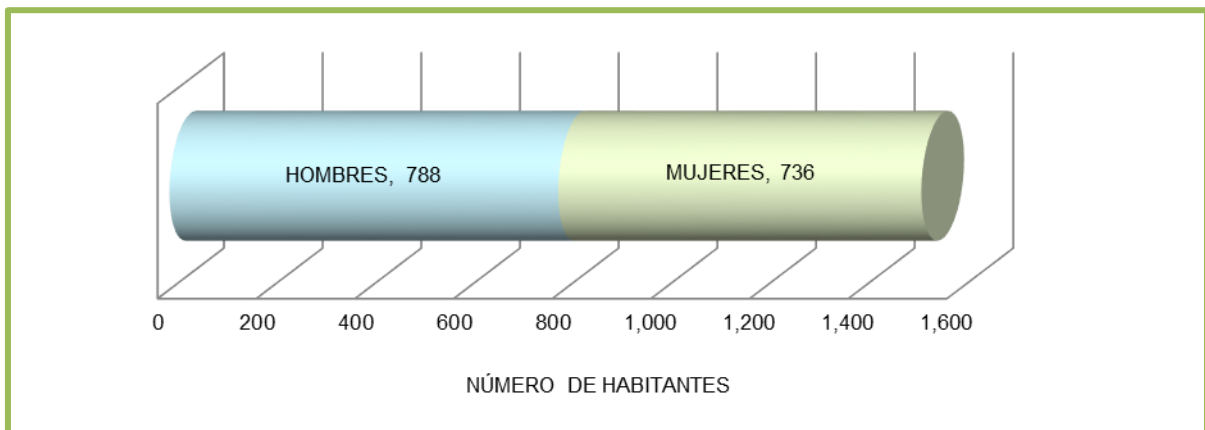


Figura IV-14. Distribución de la población de Navojoa.

IV.2.3.2. Salud

La atención a la salud en el municipio de Navojoa es brindada en gran parte a través de hospitales generales de la Secretaría de Salud (SSA), clínicas del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), unidades médico-familiares del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y Seguro Popular; en el área rural a través

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



de puestos periféricos del ISSSTE, centros de salud y unidades familiares del seguro social.

Del total de la población en el Municipio de Navojoa, se tiene que el 80.64% (127,197 habitantes) es derechohabiente de alguna institución de salud y el 19.36% (30,532) restantes no cuentan con afiliación de alguna de las instituciones presentes en el municipio. Dentro de las instituciones se tiene que el IMSS es la que registra un mayor número de derechohabientes (75,190); en la siguiente figura se detalla la condición de derechohabiencia por tipo de institución a nivel municipal (INEGI, 2010).

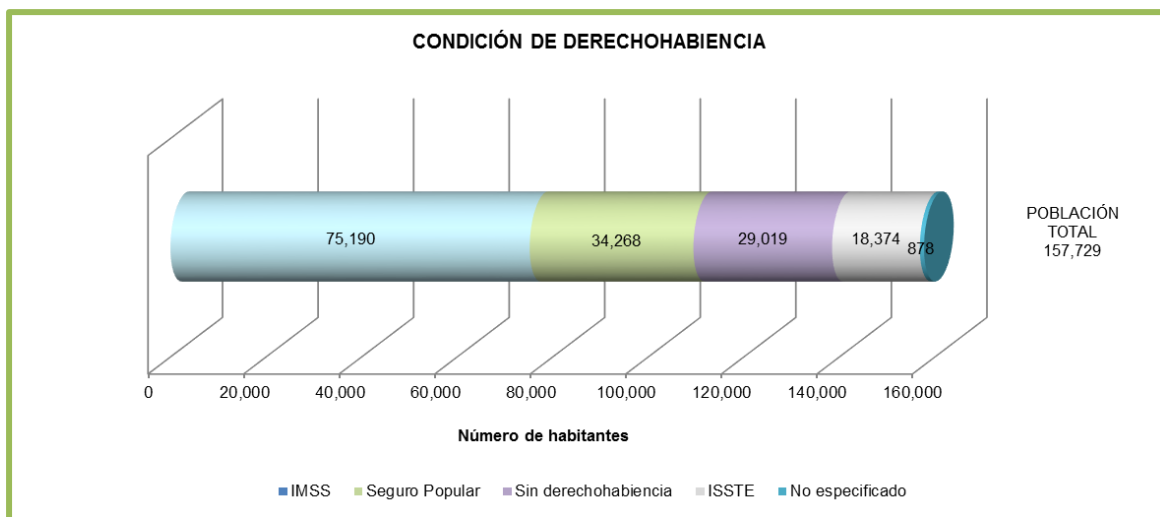


Figura IV-15. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el municipio de Navojoa.

El 78.28% de la población de Masiaca tiene acceso a servicios de salud, mientras que el 21.72% no cuenta con afiliación a ninguna institución de Salud. (SEDESOL)

IV.2.3.3. Educación

Según el censo de población y vivienda 2010, en Navojoa la tasa de alfabetización de las personas de entre 15 y 24 años es de 98.3% y la de las personas de 25 años o más es de 93.9%. La asistencia escolar para las personas de 3 a 5 años es del 51.3%; de 6 a 11 años es del 98%; de 12 a 14 años es del 96.2% y de 15 a 24 años es del 49.9%.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



El grado promedio de escolaridad en el municipio es de 8.85 años, así el grado promedio de escolaridad de la población masculina es de 8.73 años y para la población femenina es de 9.00 años (INEGI, 2010).

En 2010, el municipio contaba con 137 escuelas preescolares (8.1% del total estatal), 140 primarias (7.6% del total) y 43 secundarias (6.5%). Además, el municipio contaba con 18 bachilleratos (7.7%), dos escuelas de profesional técnico (5.6%) y seis escuelas de formación para el trabajo (6.8%). El municipio también contaba con 18 primarias indígenas (15.4%). Así mismo Navojoa cuenta con diversas instituciones de educación superior, incluido un campus de la Universidad de Sonora. Se encuentran además el Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Navojoa, la Universidad Estatal de Sonora Campus Navojoa, la Escuela Normal Superior de Hermosillo, Campus Navojoa, el Centro Regional de Educación Normal, Universidad de Navojoa, entre otros.

De acuerdo a INEGI en la localidad de Masiaca hay 88 analfabetos de 15 y más años, 7 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

De la población a partir de los 15 años 83 no tienen ninguna escolaridad, 438 tienen una escolaridad incompleta, 247 tienen una escolaridad básica y 187 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 137 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 7 años.

IV.2.3.4. Empleo

La actividad económica del municipio ha estado sustentada en la producción agropecuaria, el comercio y los servicios, siendo las actividades principales la agricultura y ganadería. La población económicamente activa del municipio es de 46,786 habitantes; mientras que la económicamente inactiva asciende a 56,559 habitantes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Población económicamente activa: 46,786

Población ocupada: 46,166

Población desocupada: 620

Población económicamente inactiva: 56,559

De la población económicamente activa, el 98.7% tienen ocupación y solamente el 1.3% se encuentra desocupada. Respecto a la población ocupada, el 53.37% se encuentra laborando en el sector terciario, el 26.32% en el sector secundario, el 17.17% en el sector primario y el 3.1% no especifica sector.

Tabla IV-10. Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrollan en el Municipio de Loreto.

Sector	Porcentaje (%)
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	17.17
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	26.32
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	53.37
Otros	3.14

En el poblado de Masiaca el 33.42% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 49.49% de los hombres y el 16.44% de las mujeres).

IV.2.3.5. Vivienda y servicios

La solución al problema de vivienda de los habitantes del municipio recae específicamente en tres instituciones: Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), Instituto de Vivienda de Baja California Sur (INVI) e Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT). De acuerdo a los resultados que presenta el III Censo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio cuentan con un total de 39,711 viviendas particulares (INEGI 2010).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



En este renglón se prestan los servicios de energía eléctrica, drenaje, alumbrado público, red vial urbana, parques, jardines, mercado público, transportación, rastro, panteones, centro cultural, seguridad pública, tránsito, agua potable y alcantarillado (INEGI, 2010).

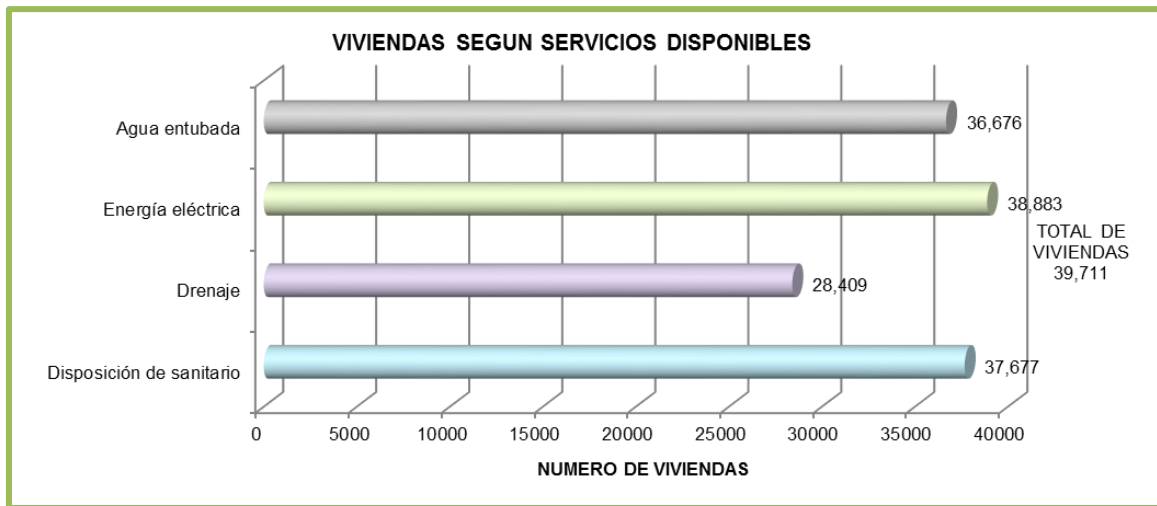


Figura IV-16. Viviendas según servicios disponibles en el Municipio de Navojoa.

En Masiaca hay 418 viviendas. De ellas, el 96.83% cuentan con electricidad, el 93.95% tienen agua entubada, el 92.80% tiene excusado o sanitario, el 77.23% radio, el 91.07% televisión, el 80.69% refrigerador, el 38.33% lavadora, el 40.35% automóvil, el 10.95% una computadora personal, el 25.36% teléfono fijo, el 66.28% teléfono celular, y el 3.17% Internet (INEGI, 2010).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

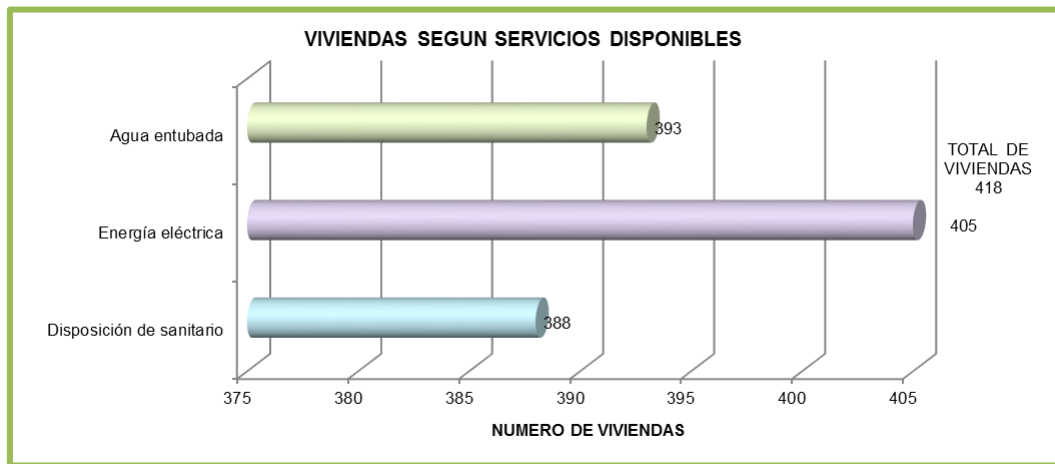


Figura IV-17. Viviendas que cuentan con servicios básicos en la Localidad de Masiaca.

IV.2.3.6. Vías de comunicación

El municipio de Navojoa cuenta con de vías de comunicación terrestre, distribuidos de la siguiente manera:

- Carreteras principales
- Carreteras secundarias
- Caminos rurales

Esta red de carreteras y caminos permite el movimiento de las actividades económicas desarrolladas en el municipio y en la región. Es importante resaltar que por la ciudad de Navojoa (cabecera municipal) transitan todas las rutas de tránsito vehicular nacional, regional y local, tanto de carga como de pasaje.

Navojoa, por su ubicación geográfica, cuenta con dos importantes vías de comunicación terrestre:

Carretera internacional N° 15, que atraviesa la ciudad (dentro de la ciudad toma el nombre de Ignacio Pesqueira, a través de la cual se enlaza al norte con Estados Unidos de Norteamérica y hacia el sur con el resto del país.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



El SUBA es el Sistema de Modernización del Transporte Urbano del Estado de Sonora, en el caso de la ciudad de Navojoa el SUBA fue implementado a fines del 2006.

Algunos autobuses SUBA cuentan con aire acondicionado, sistema electrónico de cobro y facilidades para discapacitados.

Actualmente el SUBA-Navojoa cuenta con 8 líneas que cubren toda el área urbana de la ciudad

. IV.2.4 Diagnóstico Ambiental

IV.2.4.1 Metodología

Para la elaboración del diagnóstico ambiental primeramente se analizó información recopilada en el punto IV.2.1, IV.2.2 y IV.2.3 (Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema). Una vez realizado este proceso se procedió a valorar el estado de conservación o calidad de los hábitats del sistema ambiental en que se inserta el presente proyecto. Esta valoración, se realizó considerando los criterios que se enlistan más adelante, utilizando una escala cuantitativa de 1 a 5, que corresponde a las siguientes categorías de valor ambiental: “muy bajo” (1), “bajo” (2), “medio” (3), “alto” (4), y “muy alto” (5).

Naturalidad. Se caracterizan por mantener sus características naturales. Los hábitats no modificados por el hombre fueron calificados con el mayor valor (5) y los hábitats con una modificación total de los rasgos naturales tuvieron el valor mínimo (1).

Rareza. La rareza de un hábitat y de las especies que habitan en él, le confieren al sitio un valor mayor que aquellos que son más comunes de encontrar. Así, se valoró más alto a los sitios con una baja probabilidad de observar sus características ecológicas en otras regiones (5), y con el valor más bajo a

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



aquellos sitios con características comunes a otras localidades (1); los valores intermedios corresponden a situaciones entre las anteriores.

Regeneración. A los hábitats que no se pueden reconstruir, natural o artificialmente, se les asignó el valor más alto (5). A los que son factibles de reconstruir en el largo o mediano plazo se les asignó un valor medio (4 y 3 respectivamente) y a aquellos que son factibles de reconstruir en el corto plazo se les asignó un valor bajo (2). El valor de 1 le correspondería a sistemas de regeneración inmediata.

Fragmentación. Cuanto más fragmentado está el hábitat, menor es su valor ambiental. El valor más alto se le asignó a hábitats sin ninguna señal de fragmentación (5). El valor más bajo se le asignó a sitios estructurados en parches por causa de la fragmentación (1).

Vínculos ecológicos. El valor de un hábitat se incrementa si se encuentra cerca de o se vincula funcionalmente a un hábitat de mayor valor de cualquier tipo.

Valor potencial. Los sitios con mayor valor ambiental potencial son aquellos que, a través de un manejo apropiado o procesos naturales, pueden eventualmente desarrollar un interés natural para su conservación sustancialmente mayor del que tiene en el presente. En cada caso se indican los factores que limitan el potencial de aumentar su valor ambiental.

Áreas de reproducción y cría. Los hábitats que son importantes para la supervivencia y perpetuación a largo plazo de diversos organismos y sus poblaciones fueron valorados más alto.

Abundancia/riqueza de vida silvestre. Los sitios que soportan mayor variedad y abundancia de vida silvestre tuvieron un valor más alto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Además de los hábitats, se valoró también la situación de especies relevantes de flora y fauna presentes en el sistema ambiental. La selección de especies a evaluar se realizó tomando en cuenta si están o no incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para aquellas no incluidas en la referida NOM, se consideró si tenían alguna cualidad que las hiciera relevantes como indicadores de calidad ambiental. La evaluación se hizo conforme a tres criterios: Categoría de riesgo, distribución y rareza.

Categoría de riesgo. Se consideró si las especies están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los valores se asignaron de mayor a menor en el siguiente orden: especies consideradas en peligro de extinción (4), amenazadas (3), sujetas a protección especial (2), y ausentes de la NOM (1).

Distribución. Las especies con distribución restringidas se les asigna el valor más alto. Las especies endémicas a escala a nivel del Sistema Ambiental tienen el mayor valor (5), seguidas por las endémicas a escala península (4), a nivel nacional (3) a escala regional (2) y aquellas especies cosmopolitas y oportunistas (1).

Rareza. Entre más raras son las especies tienen mayor valor. Excepto cuando se trata de especies exóticas, cautivas, nómadas e introducidas las cuales tienen menor valor. Se les da mayor valor a aquellas que son muy raras (5) y a las especies que son comunes se les asignaría el valor de 1.

IV.2.4.2. Descripción del estado preoperacional del Sistema Ambiental

El Sistema Ambiental definido para el proyecto ocupa una superficie de 35,144.295 ha; que se distribuye desde la cota de los 60 msnm cerca de la localidad de La Masiaca, hasta la cota de los 1,560 msnm en las partes más altas del mismo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



A continuación se presenta el análisis general de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del Sistema Ambiental y de la superficie específica donde se pretende ejecutar el proyecto.

A). Factores físicos:

1. **Clima:** Conforme a lo que reporta INEGI, al interior del Sistema Ambiental se registran 5 diferentes subtipos de clima, los cuales corresponden a: BS0(h')hw, BS1(h')hw, BS1hw, BW(h')hw y BS1kw; siendo de tipo BS0(h')hw el que ocurre en la fracción de terreno donde se pretende realizar el aprovechamiento de material en greña. Este tipo de clima corresponde al grupo de clima Árido, 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.
2. **Geomorfología:** El Sistema ambiental definido para el proyecto área de influencia donde se ubica el proyecto se ubica en la Provincia en la Provincia Llanura costera del pacífico, en la subprovincia Llanura costera y deltas de sonora y Sinaloa. Esta subprovincia engloba en forma completa al municipio de Etchojoa, además incluye parte de los de: Huatabampo, Navojoa, Quiriego, Cajeme, BÁCUM y Guaymas, que en conjunto suman 9,245.44 km² de territorio sonorense; se reporta la presencia de tres topoformas denominadas sierra alta, lomerío con valles y llanura costera, en el área del proyecto se desarrolla la topoforma conocida como **llanura costera**, la cual se caracteriza por desarrollarse en áreas sin elevaciones o depresiones prominentes, que bordea en las orillas del continente con el mar.
3. **Suelos:** Los suelos que se registran en el Sistema Ambiental corresponden a Luvisoles, Calcisoles, Regosoles, Phaeozem, Vertisoles y Chernozem; para el área del proyecto se desarrolla el tipo de suelo denominado Calcisoles, los cuales constituyen depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases. Se asocian con un clima árido o semiárido. El relieve es llano a colinado.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



La vegetación natural es de matorral o arbustiva de carácter xerofítico junto a árboles y hierbas anuales.

4. Hidrología superficial: El área de estudio queda enclavada en la Región Hidrológica No. 10 (RH-10) denominada Sinaloa y a su vez dentro de la subcuenca hidrológica “Cuenca Estero Bocorehuis. Al interior del sistema Ambiental se registra una red de escurrimientos superficiales que dan origen a 4 arroyos conocidos como Arroyo Los Algodones, Arroyo Los Nacochis, Arroyo Las Rastras y Arroyo Masiaca que es en una fracción de este arroyo donde se pretende realizar la extracción de material en greña.
5. Hidrología subterránea: En cuanto al agua subterránea, las superficies requeridas para el desarrollo del proyecto se encuentran formando parte del acuífero 2642 Valle del Mayo; de fecha 20 de abril del 2015 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos; siendo para el acuífero señalado de 16.798255, es decir, es un acuífero con disponibilidad de agua para su extracción.
6. Paisaje: La calidad del paisaje tiene como elementos importantes la vegetación, dada su función estética dentro del sistema, dicho factor se encuentra alterado en la parte baja de la misma ya que en esta zona es donde se localiza la localidad de Masiaca, así como diversas áreas de cultivo y una carretera federal Álamos – Masiaca, por lo tanto se podría concluir que de la parte central hacia las partes más bajas del Sistema Ambiental la calidad del paisaje se puede ocnsiderar como pobre, mientras que en las partes más altas la calidad del paisaje se considera alta puesto que no se aprecia afectación alguna.

B). Factores Biológicos:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



1. Fauna: En cuanto a fauna, para la zona se reporta una buena cantidad de especies. Sin embargo, tratándose de una fracción de un arroyo donde se pretende desarrollar el proyecto, los monitoreos de campo arrojan la conclusión que no existe una gran cantidad de fauna dentro de la misma; así como en sus zonas cercanas. Las aves, son las que se encuentran representadas en mayor número de especies debido a la capacidad que tienen para ocupar las zonas aéreas del hábitat. En la superficie requerida para desarrollo del proyecto no se detectó ninguna zona en particular para la reproducción y crianza, por lo que se considera que la zona tiene una importancia menor para la supervivencia y perpetuación a largo plazo de diversos organismos y sus poblaciones. Las principales especies de fauna silvestre que se registraron son del grupo de las aves, dentro de las que destacan: *Zenaida asiatica*, *Coragyps atratus*, *Colaptes auratus*, *Campylorhynchus brunneicapillus* y *Cardinalis cardinalis*; mientras que en el caso de los mamíferos, las especies más representativas son *Capra aegagrus hircus*, *Bos primigenius taurus*, *Equus ferus caballus*, *Urocyon cinereoargenteus* y *Lepus alleni* y; finalmente en el grupo de los reptiles sobresalen individuos de la especie *Sceloporus clarkii* y *Dipsosaurus dorsalis sonoriensis*. La totalidad de las especies registradas son de amplia distribución en el estado y en la región noroeste de México y Estados Unidos de América.
2. Flora: En cuanto a vegetación se refiere, en el Sistema Ambiental se reportan 12 diferentes usos de suelo y/o vegetación, dentro de los que destacan: Selva baja caducifolia, Matorral sarcocaula, Pastizal cultivado y Agricultura de temporal. Es importante recalcar que el desarrollo del proyecto se realizará sobre una fracción del Arroyo Masiaca, el cual no cuenta con vegetación, por lo tanto **no se considera realizar ningún cambio de uso de suelo.**

C). Factores Socioeconómicos:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



1. Población: La localidad más cercana se denomina Masiaca, está clasificada como una localidad de tamaño bajo, por contar con una población de 1,524 habitantes. En lo que se refiere a vivienda en promedio el 96.83% de las viviendas cuentan con los servicios básicos.
2. Economía: de acuerdo al Sistema Nacional de Información Municipal el 98.7% (46,786 habitantes) de la Población Económicamente Activa se encuentra Ocupada.

IV.2.4.3. Síntesis del inventario

Como resultado del análisis de la *Descripción del estado preoperacional del Sistema Ambiental* definido para el proyecto se identificaron 12 unidades ambientales, donde las más representativas son: Selva baja caducifolia, Matorral sarcocaul, Pastizal cultivado y Agricultura de temporal; los resultados de la valoración de la situación el estado de conservación o calidad del hábitat en que se inserta el presente proyecto se muestran en las Tablas IV-11 y 12

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Tabla IV-11. Evaluación de los hábitats en el Sistema ambiental donde se ubica el proyecto.

\ HÁBITAT	Selva baja caducifolia	Matorral sarcocaula	Pastizal cultivado	Agricultura de temporal	Mezquital desértico	Pastizal inducido	Bosque de encino pino	Mezquital tropical	Bosque de encino	Zona urbana	Matorral sarcocrasicaule	Vegetación de galería
CRITERIOS \												
Naturalidad	4	3	1	1	4	1	5	4	5	1	3	4
Rareza	2	2	2	2	3	2	2	3	2	1	2	3
Regeneración	2	2	2	1	3	1	3	3	3	1	2	3
Fragmentación	4	4	1	1	4	1	5	4	5	1	4	5
Vínculos ecológicos	5	5	3	3	5	3	5	5	5	2	5	5
Valor potencial	3	3	2	1	3	1	5	3	5	1	3	4
Áreas de cría y reproducción	4	4	2	1	4	2	5	4	5	1	4	4
Abundancia/riqueza de vida silvestre	4	4	2	1	3	2	4	3	4	1	4	3
Valor medio	3.50	3.38	1.88	1.38	3.63	1.63	4.25	3.63	4.25	1.13	3.38	3.88

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Tabla IV-12. Valoración de especies relevantes del Sistema Ambiental.

	\ CRITERIOS	Categoría de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
	ESPECIE \	Valor ambiental			
AVES	<i>Zenaida asiatica</i>	1	2	1	1.33
	<i>Coragyps atratus</i>	1	2	1	1.33
	<i>Buteo brachyurus</i>	1	2	1	1.33
	<i>Caracara cheryway</i>	1	2	1	1.33
	<i>Callipepla gambelii</i>	1	2	1	1.33
	<i>Columbina passerina</i>	1	2	1	1.33
	<i>Columbina inca</i>	1	2	1	1.33
	<i>Geococcyx californianus</i>	1	2	1	1.33
	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	1	2	1	1.33
	<i>Calypte costae</i>	1	2	1	1.33
	<i>Colaptes auratus</i>	1	2	1	1.33
	<i>Melanerpes uropygialis</i>	1	2	1	1.33
	<i>Tyrannus vociferans</i>	1	2	1	1.33
	<i>Myiarchus cinerascens</i>	1	2	1	1.33
	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	1	2	1	1.33
	<i>Mimus polyglottos</i>	1	2	1	1.33
	<i>Toxostoma curvirostre</i>	1	2	1	1.33
	<i>Poliophtila caerulea</i>	1	2	1	1.33
	<i>Passer domesticus</i>	1	2	1	1.33
	<i>Cardinalis cardinalis</i>	1	2	1	1.33
MAMÍFEROS	<i>Lynx rufus</i>	1	2	1	1.33
	<i>Lepus alleni</i>	1	2	1	1.33
	<i>Sylvilagus bachmani peninsularis</i>	1	2	1	1.33
	<i>Canis latrans peninsulae</i>	1	3	1	1.67
	<i>Spermophilus variegatus</i>	1	2	1	1.33
	<i>Capra aegagrus hircus</i>	1	3	1	1.67
	<i>Bos primigenius taurus</i>	1	3	1	1.67
	<i>Equus ferus caballus</i>	1	3	1	1.67
	<i>Sylvilagus audubonii</i>	1	2	1	1.33
	<i>Bassariscus astutus</i>	1	3	1	1.67
	<i>Procyon lotor</i>	1	3	1	1.67

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



	CRITERIOS	Categoría de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
	<i>Mephitis macroura</i>	1	2	1	1.33
	<i>Didelphis virginiana</i>	1	3	1	1.67
	<i>Odocoileus virginianus</i>	1	2	1	1.33
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1	2	1	1.33
REPTILES	<i>Callisaurus draconoides</i>	2	2	1	1.67
	<i>Sceloporus clarkii</i>	1	2	1	1.33
	<i>Dipsosaurus dorsalis sonoriensis</i>	1	2	1	1.33
	<i>Cnemidophorus costatus</i>	1	2	1	1.33
	<i>Aspidoscelis tigris</i>	1	2	1	1.33
	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	1	2	1	1.33
	<i>Crotalus atrox</i>	2	2	1	1.67

De acuerdo con la evaluación del Sistema ambiental se observa que los usos de suelo y/o vegetación con valores de medio a alto son: Selva baja caducifolia (3.50), Matorral sarcocaula (3.38), Mezquital desértico (3.63), Bosque de encino pino (4.25), Mezquital tropical (3.63), Bosque de encino (4.25), Matorral sarcocrasicaule (3.38) y Vegetación de galería (3.88); el área del proyecto se ubica dentro de un uso de suelo denominado como Agricultura de temporal, contando con algunos parches de vegetación, sin embargo la propuesta de aprovechamiento de material en greña se hace sobre una fracción del Arroyo Masiaca, la cual se encuentra sin vegetación, por lo tanto, **no se realizará ningún cambio de uso de suelo.**

Respecto a la fauna en el Sistema ambiental se registró un total de 43 especies de las cuales solamente 2 de ellas se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Protección especial (Pr), cabe mencionar que en el caso de los mamíferos las especies de mayor representatividad corresponden a especies domesticadas las cuales son Chiva (*Capra aegagrus hircus*), Vaca (*Bos primigenius Taurus*) y Caballo (*Equus ferus caballus*), lo que origina que sea menor la presencia de fauna silvestre en el área del proyecto ya que éstas se desplazan a lugares más conservados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE TABLAS.....	i
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	1
<i>V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales</i>	<i>1</i>
<i>V.2. Identificación de impactos.....</i>	<i>6</i>
V.2.1 Metodología de evaluación de los impactos	8
<i>V.3. Impactos ambientales identificados y sus características.....</i>	<i>9</i>
V.3.1. Etapa de selección y preparación del sitio.....	10
V.3.2. Etapa de operación y mantenimiento	12
<i>V.4. Impactos ambientales acumulativos</i>	<i>15</i>

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados.	6
Tabla V-2. Clasificación de los impactos identificados durante la etapa de selección y preparación del sitio.	10
Tabla V-3. Clasificación de los impactos identificados durante la etapa de operación y mantenimiento.	13

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) es un documento técnico de carácter interdisciplinario que está destinado a predecir, identificar, valorar y considerar medidas preventivas o corregir las consecuencias de los efectos ambientales que determinadas acciones antrópicas pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno. Su finalidad es que la autoridad de aplicación tome decisiones respecto a la conveniencia ambiental y social de la generación de nuevos proyectos en un determinado ámbito geográfico. Estos proyectos tienen un común denominador: la obra en cuestión generará cambios irreversibles en el ambiente cercano y en las condiciones de vida de una sociedad. De allí la importancia del EsIA, que debe presentarse a la autoridad de aplicación para que ésta, luego de analizarlo y, si corresponde, lo apruebe mediante la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), antes de que comiencen las obras (Coria, 2008).

El EsIA abarca la consideración de las posibles alteraciones ocasionadas por la puesta en marcha de un determinado proyecto en sus distintas etapas, realizando una comparación entre el estado de situación del ambiente anterior al proyecto (situación sin proyecto), y las consecuencias que el desarrollo del mismo podrá causar en sus diferentes etapas de realización (preliminar, ejecución y operación) en el área de influencia. También se incluyen en el EsIA las posibles medidas de corrección de aquellos efectos que se identificaren como perjudiciales, en algunos casos bajo la premisa de que no podrá ser posible eliminarlos en forma completa y absoluta. Para lograr este objetivo, se describe en primer lugar el estado de situación sin proyecto y luego se analiza la situación potencial en caso de llevarse a cabo el proyecto incluso desde sus primeras etapas (Coria, 2008).

El EsIA está conformado por una serie de análisis, estudios y descripciones que le permiten a la autoridad de aplicación, realizar una estimación de los impactos positivos y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



negativos y un plan de monitoreo para evaluar la situación real con el emprendimiento funcionando. Es decir, el EsIA debe dar una idea de la magnitud del impacto por medio de análisis, estudios, etc., que permitan “identificar, predecir, interpretar, prevenir, valorar y comunicar el impacto que la realización de un proyecto acarreará sobre su entorno” (Coria, 2008).

Para llevar a cabo estas etapas, es necesario realizar los estudios de impacto ambiental partiendo de algunos supuestos básicos imprescindibles, entre los que se destaca la calidad y la fiabilidad de la metodología utilizada. La metodología a utilizar debe poder reflejar si existe o no impacto (positivo o negativo) sobre los factores ambientales (entre los cuales se incluye al hombre y su medio social) de las acciones del proyecto. Esta relación causa-efecto puede mostrarse en forma muy satisfactoria con un esquema de matriz, es decir, con un arreglo de filas y columnas que en su intersección reflejan numéricamente si existe incidencia de la causa sobre el factor (primera etapa) y luego su valoración ponderada de acuerdo con una escala arbitraria comparativa (segunda etapa). En efecto, las metodologías para un EsIA aceptadas por las autoridades son las que admiten funciones de utilidad y están plasmadas en una “matriz de impacto ambiental” (Coria, 2008).

La matriz es el resumen del estudio de impacto ambiental y la base para la toma de decisiones futuras. Mediante el uso de las matrices de interrelaciones, se realiza el análisis de causalidad entre una determinada acción de un proyecto y sus probables efectos. En este análisis, las acciones del proyecto que deben tomarse en consideración para la matriz corresponden a la información de la etapa de anteproyecto suministrada por las empresas o responsables de los proyectos. Estas acciones se ubican en la matriz en forma consecutiva en orden cronológico. Los factores ambientales que se incluyen en la matriz corresponden a los componentes del medio natural y los antrópicos.

El análisis de causa-efecto se utiliza, con otros formatos, en áreas tan importantes como diagramas de diagnóstico en aseguramiento de calidad. La ventaja del uso de matrices en

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



lugar de diagramas del tipo fishbone en estudios de impacto ambiental radica en que se hace una opción binaria de incidencia (Si/No) y luego se puede realizar un estudio cualitativo/ descriptivo de todas las intersecciones afirmativas, sin priorizar por diagramas de Pareto aquellas pocas causas que generan la mayor parte de los problemas, en este caso ambientales.

Las metodologías matriciales causa-efecto de referencia son las de Leopold y Battelle-Columbus. Para el caso de la evaluación del impacto ambiental para el presente proyecto se tomó como base la denominada “Matriz de Interacciones de Leopold”, ésta es una matriz de interacción simple para identificar los diferentes impactos ambientales potenciales de un proyecto determinado. Esta matriz de doble entrada tiene como filas los factores ambientales que pueden ser modificados y como columnas las acciones que tendrán lugar y que pueden causar impactos. Luego de la depuración de la matriz de identificación (primera etapa) se obtiene la matriz de importancia (segunda etapa). Cada cuadro se divide en diagonal. En la parte superior se coloca la magnitud –M (extensión del impacto)–, precedida del signo “+” o bien “-”, según el impacto sea positivo o negativo respectivamente. La escala empleada incluye valores del 1 al 10, siendo 1 la alteración mínima y 10 la alteración máxima. En el triángulo inferior se coloca la importancia –I (intensidad)–, también en escala del 1 al 10. La ponderación es subjetiva pero debe hacerse con la participación de todo el equipo de especialistas para logara la mayor objetividad posible. La suma por filas indica las incidencias del conjunto de acciones sobre cada factor, y por lo tanto su grado de fragilidad. La suma por columnas provee la valoración relativa del efecto que cada acción producirá, es decir, su agresividad.

En esta metodología, se utilizan dos tipos de matrices en etapas sucesivas de análisis:

- * Matriz de identificación de impactos ambientales a partir de la relación entre las acciones del proyecto y los factores a ser evaluados. Estos factores se identifican previamente a partir de listas de chequeo o verificación, extraídas de la bibliografía

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



y discutidas por todos los profesionales que conforman el grupo de trabajo. Pueden realizarse algunos ajustes para su adaptación en proyecto diferentes.

- * Matriz de importancia como primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales. Esta matriz permite valorar tanto la agresividad de las acciones como los factores ambientales que sufrirán en mayor o menor grado las consecuencias de la actividad en cuestión.

La escala que se utilizó para la valoración de la importancia de los impactos se basa en los criterios siguientes:

Signo	
Carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	
Beneficioso	+
Perjudicial	-

Intensidad (In)	
Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.	
Afección mínima	1
Situaciones intermedias	2 a 11
Destrucción total	12

Extensión (EX)	
Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto del entorno en que se manifiesta el efecto).	
Puntual: efecto muy localizado	1
Parcial	2
Total: influencia generalizada	8

Momento (Mo)	
Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.	
Inmediato: tiempo transcurrido nulo	4

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Corto plazo: inferior a un año	4
Mediano plazo: entre 1 y 5 años	2
Largo plazo: más de 5 años	1

Persistencia (Pe)	
Tiempo que permanece el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.	
Efecto fugaz: menos de un año	1
Efecto temporal: entre 1 y 10 años	2
Efecto permanente: superior a los 10 años	4

Recuperabilidad (Rv)	
Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de intervención humana.	
Recuperable totalmente en forma inmediata	1
Recuperable totalmente a medio plazo	2
Irrecuperable	4

Certidumbre (Ce)	
Grado de seguridad con el que se espera que se produzca el efecto.	
Improbable	1
Probable	2
Cierto	3

La importancia del impacto surge de la siguiente fórmula:

$$I = \pm (In + EX + Mo + Pe + Rv + Ce)$$

De esta forma, una vez calculadas todas las intersecciones correspondientes a cada matriz, puede obtenerse la importancia total de cada efecto, así como también la importancia del grado de afectación de cada factor analizado. Si bien esta valoración es

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



numérica, se parte de la asignación cualitativa de un valor en el cálculo. Como ya se dijo, las filas de las matrices presentan el Factor Ambiental (F), que es el elemento del ambiente susceptible de ser influenciado por el Proyecto, y las columnas, la Acción de proyecto (A), es decir, la actividad correspondiente al proyecto para su puesta en marcha. La interacción entre ambos, factor y acción, es lo que conforma el impacto.

V.2. Identificación de impactos.

Partiendo de las anteriores metodologías se elaboró una matriz de interacción que incluyó las acciones del proyecto que pueden causar impactos y los factores ambientales que pudieran resultar modificados. Así, se logró obtener una matriz de cribado en la que se incluyeron únicamente las actividades y factores asociados a este proyecto.

En la Tabla V-1 se enlistan los impactos ambientales identificados en cada una de las actividades del proyecto.

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados.

ETAPA 1. SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL SITIO		
Obras y /o acciones del proyecto	Atributo ambiental o social a modificarse	Forma de modificación
1. Delimitación del área	Calidad del aire	Generación de polvos y ruidos.
	Suelo (estructura compactación) y/o	Compactación del suelo.
	Economía local	Generación de empleo.
	Legislación	Obtención de permisos y licencias.
2. Limpieza manual del área de extracción	Calidad del aire	Generación de polvos y ruidos.
	Suelo (estructura compactación) y/o	Compactación del suelo.
	Economía local	Generación de empleo.
	Legislación	Obtención de permisos y licencias.
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.
3. Dispersión de residuos	Calidad del aire	Generación de polvos y ruidos.
	Agua	Modificaciones en su cauce natural.
	Economía local	Generación de empleo.
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.
ETAPA 2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Obras y/o acciones del proyecto	Atributo ambiental o social a modificarse	Forma de modificación
1. Excavación	Calidad del aire	Generación de polvos y ruidos.
	Suelo (estructura compactación) y/o	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios (disminución de hábitat).
	Economía local	Generación de empleo.
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.
2. Afinación de taludes	Calidad del aire	Generación de polvos y ruidos.
	Suelo (estructura compactación) y/o	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios (disminución de hábitat).
	Economía local	Generación de empleo.
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.
3. Carga y Acarreo de material	Calidad del aire	Generación de polvos y ruidos.
	Suelo (estructura compactación) y/o	Compactación del suelo.
	Economía local	Generación de empleo.
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.
	Vías de comunicación	Desgaste de las vías actuales.
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.
4. Operación de maquinaria	Calidad del aire	Generación de polvos y ruidos.
	Suelo (estructura compactación) y/o	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución en su calidad.
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios (disminución de hábitat).
	Economía local	Generación de empleo.
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.
5. Limpieza del sitio	Calidad del aire	Generación de polvos y ruidos.
	Suelo (estructura compactación) y/o	Compactación del suelo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



	Economía local	Generación de empleo.
	Estética del paisaje	Eliminación de residuos del proceso.
	Opinión pública	Aceptación de las actividades del proyecto.

V.2.1 Metodología de evaluación de los impactos

Reconocidas las acciones del proyecto y los elementos ambientales involucrados, se procedió a identificar los impactos ambientales, resultado de su interacción, con la técnica de matrices (Anexo 2).

Con la finalidad de describir la magnitud y significancia de los impactos identificados se realizó su caracterización, utilizando los siguientes parámetros: Estado que guardan los elementos ambientales, relación de acciones involucradas, caracterización por impacto, reversibilidad, medidas correctivas e importancia.

El grado de significancia que se asignó a los impactos esperados es de alta, media y baja magnitud, de acuerdo a la siguiente escala:

Impacto altamente significativo:

- Permanente, extensivo, directo o indirecto; de alta y media probabilidad de ocurrencia, existan o no medidas para mitigarlo.
- Permanente, puntual, indirecto con alta probabilidad de ocurrencia.

Impacto moderadamente significativo:

- Permanente, directo, puntual con alta probabilidad de ocurrencia.
- Permanente, directo o indirecto, puntual, con media y baja probabilidad de ocurrencia.
- Impacto indirecto de carácter temporal, puntual con alta probabilidad de ocurrencia.
- Temporal, extensivo, directo o indirecto con media y alta probabilidad de ocurrencia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Impacto poco significativo:

- Temporal, directo, puntual, con alta, media o baja probabilidad de ocurrencia.
- Temporal, directo o indirecto, extensivo con baja probabilidad de ocurrencia.
- Temporal, indirecto, puntual con baja y media probabilidad de ocurrencia.

MATRIZ DE CRIBADO

Para tener precisión en los impactos que son significativos por efectos del proyecto aquí analizado, se realizó su selección de acuerdo al siguiente criterio:

a. Impacto moderadamente significativo y significativo, ya sea de carácter adverso como benéfico.

Con esta selección, se destacan los impactos ambientales ya sea de consecuencias favorables o negativas, y que por sus características, impliquen efectos importantes sobre las características ambientales imperantes en la zona del proyecto, y que en consecuencia, deben ser atendidos en forma prioritaria.

Finalmente se estimaron los impactos residuales, es decir, aquellos que aún después de aplicar las medidas preventivas o de mitigación no se pueden evitar completamente y para los que se evalúa la efectividad de las medidas correctoras y de compensación.

V.3. Impactos ambientales identificados y sus características

En esta sección se indican los impactos previstos por las diferentes acciones del proyecto por cada una de sus etapas. Asimismo se describen aquellos impactos adversos que en su valoración resultaron tener una importancia moderada o mayor. Para la descripción de cada uno de los impactos Moderados y Significativos, se emplearon los siguientes datos:

- Acción del proyecto que lo produce.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



- Localización y descripción de la alteración.
- Valoración del impacto: compatible, severo, crítico, etc.

Tanto los impactos benéficos del presente proyecto, como los impactos adversos que resultan compatibles con el medio, incluyendo sus principales características, se indican en las matrices de evaluación y se excluyen en este análisis por no representar obstáculo para la factibilidad ambiental del proyecto.

V.3.1. Etapa de selección y preparación del sitio

En la etapa de preparación del sitio se identificaron un total de 19 impactos, de los cuales 12 serán adversos y 7 benéficos. Solamente uno de los adversos resulta con una valoración de moderadamente significativo; once resultaron como poco significativos y ninguno fue valorado como severo o crítico (Tabla V-2).

Tabla V-2. Clasificación de los impactos identificados durante la etapa de selección y preparación del sitio.

CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO	CANTIDAD DE IMPACTOS IDENTIFICADOS	% DE IMPACTOS IDENTIFICADOS CON RESPECTO AL TOTAL DE IMPACTOS	% DE IMPACTOS IDENTIFICADOS CON RESPECTO AL TOTAL DE IMPACTOS IDENTIFICADOS POR CATEGORÍA (ADVERSOS O BENÉFICOS)
Adverso poco significativo	11	57.89	91.7
Adverso moderadamente significativo	1	5.26	8.3
Adverso significativo	0	0.00	0.0
SUBTOTAL ADVERSO	12	63.16	100.0
Benéfico poco significativo	4	21.05	57.1
Benéfico moderadamente significativo	3	15.79	42.9
Benéfico significativo	0	0.00	0.0
SUBTOTAL BENÉFICO	7	36.84	100.0
TOTAL ADVERSO/BENÉFICO	19	100.00	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



La mayoría de los impactos son ocasionados por la limpieza preliminar del sitio y la consecuente disposición de los residuos, de hecho, el único impacto considerado como moderadamente significativo durante esta etapa resulta de esta mencionada actividad. El resto de los impactos identificados fueron valorados compatibles con el medio. A continuación se presenta la descripción y valoración de los impactos más importantes que podrían ser causados en esta etapa del proyecto.

Disminución de la calidad del suelo por la limpieza

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas muy localizadas y consistirá en alteraciones básicamente físicas. Se presentará sobre la mayor cantidad de superficie del banco de material en greña. Este impacto se valora como moderadamente significativo. La importancia de este impacto está determinada principalmente por su persistencia a mediano plazo y la superficie afectada, pero su efecto es evaluado como muy localizado y con posibilidad de recuperar la totalidad de sus cualidades, ya que se trata de remoción de hierbas anuales y arbustos en un cauce federal. Una vez finalizadas las actividades de extracción en el banco, este volverá a ser cubierto por estas hierbas anuales y recobrará al 100% su estado inicial.

Afectación en la calidad del aire

Este impacto se producirá por la presencia de personas realizando las actividades de limpieza y delimitación del área. La disminución de la calidad del aire será de manera temporal ya que será mientras se lleven a cabo las actividades de limpieza y preparación del sitio. Este impacto se valora como moderadamente significativo, debido a que su persistencia es temporal y su magnitud es baja, además el atributo ambiental recuperará su calidad habitual una vez finalizadas las actividades.

Disminución de la calidad de hábitat para fauna

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Generalmente, la eliminación de flora, por mínima que sea implica una pérdida de hábitat para la fauna; sin embargo, en este caso, este impacto se considera poco significativo, ya que, como lo muestra la fase de diagnóstico, se reporta una gran cantidad de especies para la zona de influencia del proyecto; sin embargo, los monitoreos de campo arrojan la conclusión que no existe gran presencia de fauna dentro de la fracción de terreno propuesta para el proyecto; incluso específicamente en la porción de terreno donde se pretende realizar la extracción de material en greña esta se podría decir que se encuentra ausente, lo anterior debido a que se trata de un cauce federal con pocas características para formar parte de un hábitat real de fauna. Derivado de lo anterior, los impactos causados por las actividades de limpieza, sobre la fauna se califican como poco significativos debido a que son efectos con persistencia a mediano plazo y son reversibles en el mediano plazo. La intensidad de dicho impacto es escasamente media debido a que la fauna es un factor ambiental que resultó con un valor bajo durante la fase de diagnóstico. Se trata de fauna compuesta por animales terrestres pequeños con un grado de tolerancia a la presencia humana, además, por las características de la fracción de terreno donde se pretende establecer el proyecto (cauce federal desprovisto de vegetación), este no cumple cabalmente la función de hábitat.

Desplazamiento de fauna

El desplazamiento de fauna por la preparación del sitio tiene un efecto poco significativo. La importancia de este impacto se debe principalmente a que es reversible en el mediano plazo y su recuperación será parcial. El valor de importancia de este impacto es bajo debido a que se trata de un efecto muy localizado. Además que la fauna en la porción de terreno donde se pretende realizar la extracción de material en greña se podría considerar ausente y por sus características naturales únicamente lo utiliza como zona de paso.

V.3.2. Etapa de operación y mantenimiento

Durante esta etapa se identificaron un total de 31 impactos, tanto adversos como benéficos. El número de impactos adversos que se pueden producir por la operación del

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



proyecto es de 25, aunque ninguno se valora como crítico ni severo y sólo tres de ellos se valoran como moderadamente significativos, el resto son compatibles con el medio (Tabla V-3).

Tabla V-3. Clasificación de los impactos identificados durante la etapa de operación y mantenimiento.

CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO	CANTIDAD DE IMPACTOS IDENTIFICADOS	% DE IMPACTOS IDENTIFICADOS CON RESPECTO AL TOTAL DE IMPACTOS	% DE IMPACTOS IDENTIFICADOS CON RESPECTO AL TOTAL DE IMPACTOS IDENTIFICADOS POR CATEGORÍA (ADVERSOS O BENÉFICOS)
Adverso poco significativo	22	70.97	88.0
Adverso moderadamente significativo	3	9.68	12.0
Adverso significativo	0	0.00	0.0
SUBTOTAL ADVERSO	25	80.65	100.0
Benéfico poco significativo	3	9.68	50.0
Benéfico moderadamente significativo	3	9.68	50.0
Benéfico significativo	0	0.00	0.0
SUBTOTAL BENÉFICO	6	19.35	100.0
TOTAL ADVERSO/BENÉFICO	31	100.00	

Los impactos adversos más importantes se pueden presentar debido a la excavación para obtención del material, carga y acarreo del mismo y la consecuente operación de maquinaria en el sitio. Durante la evaluación también se determinó la ocurrencia de 6 impactos benéficos; tres de ellos resultan ser moderadamente significativos y tres más son poco significativos.

Disminución en la calidad del hábitat

El hábitat para la fauna será modificado por la explotación del banco de material en greña, sin embargo, el impacto no será terminal, ya que, una vez concluido el proyecto, el sistema tendrá capacidad de autorecuperación. Los monitoreos de campo arrojan la conclusión que no existe gran presencia de fauna dentro de la fracción de terreno propuesta para el proyecto. El impacto de las actividades sobre el hábitat es valorado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



como poco significativo. La intensidad de este impacto es limitada debido a que la fauna es un factor ambiental que resultó con un valor bajo durante la fase de diagnóstico.

Reducción de la naturalidad del paisaje

El impacto de las actividades de carga y acarreo sobre la naturalidad del paisaje se debe a que la operación del proyecto representa la aparición de objetos extraños en el escenario. De cualquier manera, este efecto es valorado como moderado debido a su limitada extensión y su casi total recuperabilidad. La intensidad de este impacto es media, limitada porque en la microcuenca existen zonas con una moderada presencia de rancherías, áreas de extracción de material en greña en algunos otros arroyos de la zona y en general el paisaje se encuentra ligeramente modificado.

Disminución en la calidad del aire y estructura del suelo

El impacto sobre estos dos factores será provocado por las actividades de extracción (excavación, carga y acarreo del material). La magnitud de este impacto se considera moderada debido a la baja extensión dentro de la microcuenca con respecto al sistema ambiental en su conjunto, además, la afectación a la estructura del suelo se considera con características de recuperabilidad. El sistema presenta la capacidad de recuperar su estado natural una vez que se hayan concluido las actividades de extracción.

Generación de residuos

La generación de residuos será provocada por el aprovechamiento del material con el consecuente desecho de aquellos materiales que no sean susceptibles de extraer, sin embargo, estos materiales serán reintegrados al terreno una vez que el proyecto sea concluido y con la ayuda del arrastre de sedimentos producto de las escorrentías serán cubiertos por completo. Por lo tanto, este impacto se considera de baja magnitud y con grandes posibilidades de ser mitigado de manera natural.

Afectación a la tasa de recuperación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Con la implementación del proyecto existirá un incremento en la superficie de aprovechamiento de material en greña de la microcuenca, sin embargo, con la intención de evaluar el grado de afectación del proyecto con respecto a la tasa de recuperación de sedimentos de la misma, el promovente elaboró un estudio topográfico y una estimación del volumen de extracción con lo que se permite asegurar que el volumen a extraer no afectará dicha tasa de recuperación y permitirá que este recupere su estado inicial en el corto tiempo. Es decir, el impacto generado por el proyecto en este sentido es de baja magnitud y con una alta posibilidad de recuperar su estado natural en el corto plazo.

V.4. Impactos ambientales acumulativos

Con la intención de identificar la presencia de posibles impactos ambientales acumulativos por el proyecto en la microcuenca se realizó un análisis en este sentido, de dicho análisis se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. En el Arroyo Masiaca, no se identificaron aprovechamientos extractivos adicionales al aquí propuesto.
2. La promovente, pretende extraer un volumen de material pétreo de 284,234.91 m³, para extraer en un periodo de 5 años, con una extracción de 8,000 m³ los primeros 12 meses; 4,000.00 m³ los siguientes 46 meses, 3,000.00 el siguiente mes y 1,234.91 m³ el último mes, dicho volumen fue determinado con base en el estudio topográfico con la intención de que el volumen de extracción propuesto no afectará la tasa de recuperación de la subcuenca o microcuenca de aportación y de la misma manera no afectará el volumen de sedimentos que son transportados aguas abajo hasta desembocar en el Golfo de California.
3. En términos de superficie, si bien es cierto que con el proyecto aquí propuesto existe un aumento en la superficie aprovechable en el área de aportación de sedimentos, esta superficie es de únicamente 14.549 ha, lo que representa el 0.04% con respecto a la superficie total de la subcuenca o microcuenca de aportación, la cual es de 35,144.295 ha.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



En conclusión final se puede señalar que, el proyecto propuesto genera impactos ambientales acumulativos, sin embargo, el único impacto que pudiera resultar relevante es la afectación a la tasa de aporte de sedimentos de la microcuenca, sin embargo, como se señaló con anterioridad, el volumen de extracción fue determinado conforme a un estudio topográfico que permite concluir que el proyecto aquí propuesto no generará afectación a dicha tasa de recuperación; por consiguiente el resto de los impactos que este pudiera generar son prácticamente los mismos que resultaron y fueron evaluados en el capítulo inmediato anterior; por consiguiente, no se considera necesario proponer medidas de mitigación diferentes a las planteadas en el Capítulo VI, puesto que no existirá una afectación permanente a la tasa de recuperación de sedimentos de la microcuenca, ya que esta tiene la capacidad de recuperarse de manera natural.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE TABLAS	i
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	1
<i>VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas</i>	<i>1</i>
VI.1.1. Etapa de preparación del sitio	1
VI.1.2 Etapa de operación y mantenimiento	4
<i>VI.2. Impactos ambientales residuales</i>	<i>6</i>

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VI-1. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de selección y preparación del sitio.	2
Tabla VI-2. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.	4

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se describen las medidas preventivas y de mitigación para los impactos ambientales descritos en el capítulo anterior. Se establecen las medidas a tomar respecto a cada componente ambiental impactado en cada una de las etapas del proyecto. Uno de los aspectos más importantes a destacar es que desde la planeación se buscó producir el menor impacto ambiental posible, tomando como referencia la experiencia de proyectos que se han desarrollado en áreas similares.

Es por ello que desde la planeación del proyecto se han considerado medidas preventivas para evitar o en su caso minimizar los impactos que el proyecto pudiera ocasionar, tomando como última instancia las medidas de mitigación y/o compensación para los impactos que no pudieran evitarse.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas

Se presentan las medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes, que fueron identificados para las distintas etapas del proyecto.

VI.1.1. Etapa de preparación del sitio

Los impactos adversos más importantes que se identificaron para esta etapa del proyecto fueron sólo moderadamente significativos, de hecho solamente se identificó uno en esta categoría; el cual fácilmente se puede prevenir o es factible de mitigar. A continuación se describen las actividades de prevención y mitigación de los principales impactos potenciales durante la etapa de preparación del sitio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Tabla VI-1. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de selección y preparación del sitio.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL QUE SE VERÁ MODIFICADO	IMPACTO	MEDIDA	CLASIFICACIÓN DE LA MEDIDA
Preparación del sitio	Suelo	Disminución de la calidad del suelo por efecto de la limpieza del terreno y las áreas donde se pretende realizar el aprovechamiento.	Delimitación con cintas fluorescentes de las áreas específicas del banco de extracción.	Prevención
			Debido a que se trata de un cauce federal, es muy normal que el material se encuentre ligeramente húmedo con lo que se evitará la generación de polvos y por consiguiente que las pequeñas partículas se suspendan en el aire de manera temporal. De cualquier manera, cuando sea necesario, mediante riegos se mantendrán húmedas las áreas de trabajo para evitar la generación de polvos.	Mitigación
			Se utilizarán letrinas portátiles, a razón de 1 por cada 15 trabajadores en el área, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en el proyecto.	Prevención
			Se realizará mantenimiento preventivo a los vehículos utilizados durante esta etapa para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades del proyecto.	Prevención
			Los residuos sólidos que se generen en esta etapa serán colocados en tambores metálicos debidamente identificados y con tapa, de donde serán retirados diariamente, y llevándolos al sitio de confinamiento controlado de residuos sólidos urbanos de la	Mitigación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL QUE SE VERÁ MODIFICADO	IMPACTO	MEDIDA	CLASIFICACIÓN DE LA MEDIDA
			población de Loreto.	
Preparación del sitio	Fauna	Disminución de la calidad de hábitat para fauna.	Se establecerán horarios de trabajo diurnos, para disminuir los niveles de ruido durante los horarios de descanso de la fauna silvestre.	Prevención
			Se hará del conocimiento del personal involucrado en las actividades del proyecto, que está prohibida la introducción de fauna doméstica ya que le genera competencia a la fauna nativa.	Mitigación
Preparación del sitio	Fauna	Desplazamiento de fauna.	Se ejecutarán estas actividades de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna y para evitar la mortalidad incidental de animales.	Mitigación
			Se prohibirán actividades que tengan que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre en el proyecto.	Prevención
			Se establecerá un reglamento interno de trabajo donde se considerarán los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, colocando letreros alusivos.	Prevención
			Se programarán pláticas con los grupos de trabajo encargados de ejecutar las actividades del proyecto sobre la importancia y respeto a la fauna que se localice durante estas actividades.	Prevención
Preparación del sitio	Aire	Disminución en la calidad del Aire.	Se procurará mantener siempre húmedas las áreas donde se trabaje y las áreas de circulación, para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.	Mitigación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL QUE SE VERÁ MODIFICADO	IMPACTO	MEDIDA	CLASIFICACIÓN DE LA MEDIDA
			Se dará mantenimiento preventivo a los vehículos para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una modificación adversa en la calidad del aire.	Prevención

VI.1.2 Etapa de operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento solamente tres de los impactos adversos identificados resultan ser importantes (significativos). De estos impactos, producidos por la excavación, carga, acarreo de materiales y operación de maquinaria, todos son mitigables. Los factores más afectados son el suelo y la estética del paisaje.

Tabla VI-2. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL QUE SE VERÁ MODIFICADO	IMPACTO	MEDIDA PREVENTIVA O DE MITIGACIÓN	CLASIFICACIÓN DE LA MEDIDA
Excavación	Suelo	Disminución en su calidad.	Antes de comenzar se deberá retirar la capa de suelo fértil (hojarasca o residuos vegetales) y ubicarlo en sitios donde contribuya a mejorar el hábitat.	Mitigación
Excavación	Suelo	Disminución en su calidad.	La superficie utilizada es parte de un área con características de cauce federal con capacidad para recuperar su estado inicial.	Mitigación de manera natural
Carga y acarreo de material	Aire	Disminución en su calidad.	Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo de carga y descarga que se utilizará durante esta etapa del proyecto.	Preventiva
			Se colocarán lonas protectoras a los camiones para disminuir los riesgos de dispersión de materiales desde el vehículo, se regulará la velocidad de	Preventiva

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL QUE SE VERÁ MODIFICADO	IMPACTO	MEDIDA PREVENTIVA O DE MITIGACIÓN	CLASIFICACIÓN DE LA MEDIDA
			los vehículos y se realizará riego de áreas de tránsito.	
			Las actividades se programarán entre las 8 de la mañana y 6 de la tarde para que los efectos negativos en el aire incidan lo menos posible a los pobladores y a la fauna.	Mitigación
Carga y acarreo de material	Suelo	Disminución en su calidad.	La superficie a utilizar es parte de un área con características de cauce federal con capacidad para recuperar su estado inicial de manera natural en el corto plazo.	Mitigación de manera natural
Carga y acarreo de material	Paisaje	Reducción en su naturalidad.	Se trata de una actividad que tiene una duración de mediano plazo (5 años). En cuanto desaparezcan las actividades de este banco, también desaparece el impacto.	Mitigación de manera natural
			Se utilizarán letrinas portátiles, a razón de 1 por cada 15 trabajadores en el área, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en el proyecto.	Prevención
Operación	Suelo	Disminución en su calidad.	Los residuos sólidos que se generen en esta etapa serán colocados en tambores metálicos debidamente identificados y con tapa, de donde serán retirados diariamente, recuperando aquellos que puedan ser comercializados y llevando el resto al relleno sanitario más cercano.	Prevención
			En caso de algún goteo de aceite de los vehículos que asistan al sitio, colocar charola contenedora y detener el vehículo, hasta que se controle la fuga.	Prevención

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



VI.2. Impactos ambientales residuales

En el balance de los 37 impactos adversos que este proyecto puede producir, ninguno se valoró como severo o crítico. Los impactos más importantes resultan ser moderadamente significativos, mientras que la gran mayoría de los impactos adversos son compatibles con el ambiente, que por su escasa importancia no ponen en riesgo la viabilidad del proyecto.

De los impactos moderadamente significativos que podría producir este proyecto, que representan 10.8% del total de impactos adversos, solamente para 1 (uno) no es posible aplicar medidas de mitigación o prevención, sin embargo, este impacto tiene que ver con la disminución en la calidad del paisaje, el cual se valoró moderadamente significativo y desaparecerá en el corto plazo. Además, se concluye que este impacto aquí identificado en ningún momento podrá ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Atendiendo a lo anterior, así como a las medidas de prevención y mitigación para el resto de los impactos identificados, será posible evitar o controlar los efectos negativos del proyecto, por lo cual se prevé, que no se pondrá en riesgo el funcionamiento del sistema ambiental y no representan obstáculo para la viabilidad del presente proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	i
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES	1
<i>VII.1. Pronóstico del escenario.....</i>	<i>1</i>
<i>VII.2. Conclusiones</i>	<i>2</i>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES

VII.1. Pronóstico del escenario

Para analizar el escenario esperado cuando se ponga en marcha el proyecto, se le da una especial atención a los factores ambientales que tienen el potencial de ser afectados por el proyecto: suelo, fauna y paisaje.

Una vez que esté en funcionamiento el proyecto existirá un banco de extracción de material en greña con una duración de cinco años sobre una fracción del cauce federal conocido como Arroyo Masiaca, aguas arriba del cruce de este con la carretera federal número 2 en su tramo Navojoa – Los Mochis.

El suelo se verá afectado por la operación de la maquinaria para la excavación, carga y acarreo de materiales. Estas actividades provocarán una disminución en la calidad del mismo así como en su estructura. Ninguno de estos efectos será significativo puesto que se trata de una fracción de terreno con capacidad de autorecuperar su estado inicial una vez que deje de operar el proyecto.

La fauna no tendrá una situación muy distinta de la que dispone antes de la operación del proyecto, particularmente por que, el hábitat que será afectado no cumple las cabalmente el potencial de albergar especies de animales, solamente de servirles como área de descanso temporal, además se posibilitará el desplazamiento de especies entre áreas vecinas mejor conservadas.

El paisaje resultante por la operación del proyecto se modificará ligeramente con la aparición de objetos extraños en él. Sin embargo, estos efectos sobre el mismo serán temporales y se recuperarán con el término de la operación del banco de extracción.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Habr  un aumento en la actividad económica pero será un cambio poco significativo, no obstante que vendrá a disminuir un poco la falta de empleo en la zona específica del proyecto.

En el área del proyecto habrá una reglamentación interna que prohibirá o regular  las actividades sobre el sistema ambiental.

El ambiente afectado por este proyecto mostrar  una buena capacidad de recuperación de las características originales.

La escasa importancia de los mayores impactos indica que no habrá cambios significativos en el estado actual del sistema ambiental, por tanto dichos impactos no representan obstáculo para la realización del proyecto, en consecuencia, el proyecto tiene una viabilidad ambiental positiva.

VII.2. Conclusiones

El  rea del proyecto es considerada como un cauce federal, que transporta agua de manera intermitente durante la temporada de lluvias.

La realización de este proyecto beneficiará a las comunidades cercanas (principalmente la población de Masiaca), en lo que se refiere a empleo temporal durante las diversas fases de desarrollo del proyecto.

Con el desarrollo del proyecto no se verán afectadas especies de fauna. La fracción de terreno donde se pretende ejecutar el proyecto, se trata de un cauce federal, que en temporada de lluvias presenta escurrimientos superficiales intermitentes, por lo tanto, prácticamente es imposible que pueda ser utilizado para la construcción de nidos o madrigueras por parte de fauna silvestre; y los resultados así lo reflejan; registrándose diversos rastros de fauna y registrándose un número limitado de madrigueras y especímenes habitando en la fracción de terreno específica del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Con el presente proyecto no se verán afectadas especies de flora, ya que el aprovechamiento se llevará a cabo en una superficie de terreno cuya cobertura vegetal se reduce a hierbas de permanencia anual y por consiguiente no se hace necesario llevar a cabo cambio de uso de suelo alguno.

De la misma forma, al interior de la fracción del área propuesta para el desarrollo del proyecto no se identificaron especies de fauna silvestre enlistadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059 SEMARNAT-2010, de cualquier forma se proponen medidas para mitigar los posibles impactos ocasionados a las especies de fauna silvestre que se pudieran encontrar en el área del proyecto al momento de la ejecución de cada una de las etapas.

El sistema ambiental local actualmente presenta un buen grado de conservación, con el desarrollo del presente proyecto, este estado actual no se verá afectado, ya que se trata de un proyecto extractivo temporal que una vez realizado el aprovechamiento el sistema tendrá la capacidad para recobrar su estado inicial.

El proyecto generará fuentes de empleo y derrama económica en la localidad, así como pago de contribuciones, impuestos y derechos al erario federal.

Este proyecto no causará desequilibrios ecológicos graves, ni daños a los ecosistemas o a las personas, por lo que se considera ambientalmente viable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	i
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	1
<i>VIII.1 Formatos de presentación</i>	<i>1</i>
VIII.1.1. Documentos (impresos o digitales).....	1
VIII.1.2. Fotografías	1
VIII.1.3. Matrices de Evaluación de Impactos	1
VIII.1.4. Documentos legales	2
VIII.1.5. Sustento técnico	2

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



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

Durante la elaboración de este estudio de Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, se aplicaron metodologías de superposición de imágenes para la delimitación de la microcuenca donde se ubica el proyecto (Área de influencia), el material cartográfico en formato digital de base se obtuvo en el INEGI.

Para la identificación y evaluación de impactos se aplicaron metodologías de listas de verificación o chequeo y métodos matriciales multicriterio.

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1. Documentos (impresos o digitales)

- Un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental y del resumen ejecutivo.
- 5 Discos compactos conteniendo la MIA, resumen ejecutivo y sus anexos (uno de ellos para consulta pública).

VIII.1.2. Fotografías

Se presenta una serie de fotografías que ilustran la perspectiva y situación de la fracción de terreno donde se pretende desarrollar el presente proyecto y su área de influencia. Estas fotografías se muestran en el Anexo 1.

VIII.1.3. Matrices de Evaluación de Impactos

En el Anexo 2 se incluyen las matrices mediante las cuales se realizó la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



VIII.1.4. Documentos legales

En los anexos 3, 4 y 5 se presentan los documentos legales que se indican a continuación.

- a) Plano topográfico de localización.*
- b) Documentación legal del promovente (Copia simple).*
- c) Comprobante de pago de derechos.*

VIII.1.5. Sustento técnico adicional

La propuesta extractiva estuvo en función del estudio topográfico proporcionado por el promovente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	i
IX. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	1

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



IX. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

CHARLES J KREBS. 1985. Ecología, Distribución y Abundancia. México D.F.

CONABIO. 2000. Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad. México. 103 pp.

CONABIO. 1991. Guía de Aves Canoras y de Ornato. INE. México D.F.

D.O.F. 1999. Calendario para la Captura, Transporte y Aprovechamiento de Aves Canoras y de Ornato para la Temporada 1999-2000, México D.F.

D.O.F. 2012. 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. México, D.F.

ENCARNACIÓN D. R. 1996. Medicina Tradicional y Popular de Baja California Sur, U.A.B.C.S. México.

GRANADOS Y TAPIA. 1983. Métodos de Estudio para la Vegetación. U.A.Ch. Texcoco, Edo. de México.

GRANADOS Y TAPIA. 1990. Comunidades Vegetales. U.A.Ch. Texcoco, Edo. De México.

H. CONGRESO DE LA UNIÓN. 1988. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. México D.F.

H. CONGRESO DE LA UNIÓN. 2000. Reglamento De La Ley General Del Equilibrio Ecológico y Protección Al Ambiente. En Materia De Impacto Ambiental. México, D.F

