



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO:
“PÉTREOS PESQUEIRA”**



**Diciembre del 2018
Hermosillo Sonora**

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
I.1 PROYECTO.....	6
I.1.1 Nombre del Proyecto.....	6
I.1.2 Ubicación del Proyecto.....	6
I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto.....	8
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	8
I.2 PROMOVENTE.....	9
I.2.1 Nombre o razón social.....	9
I.2.2 Registro federal de contribuyentes.....	9
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	9
I.2.4 Domicilio para recibir u oír notificaciones.....	9
I.2.5 Teléfonos.....	9
I.2.6 Correo Electrónico.....	9
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	10
I.3.1 Nombre o razón social.....	10
I.3.2 Registro federal de contribuyentes.....	10
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	10
I.3.4 Domicilio del responsable técnico.....	10
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	12
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	12
II.1.1 Naturaleza de Proyecto.....	12
II.1.2 Selección del sitio.....	13
II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización.....	14
II.1.4 Inversión requerida.....	21
II.1.5 Dimensiones del Proyecto.....	22
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias.....	23
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	23
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	24
II.2.1 Programa general de trabajo.....	24
II.2.2 Preparación del sitio.....	25
II.2.3 Construcción.....	25
II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.....	25
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	26
II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación).....	27
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	28

II.2.8 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de Sitios de disposición final	34
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	36
III.1 DISPOSICIONES GENERALES	37
III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos.....	37
III.1.1.1 Evaluación del Impacto Ambiental.....	37
III.1.1.2 Residuos Peligrosos.....	39
III.1.1.3 Ruido	41
III.1.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento.	42
III.1.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	43
III.1.4 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora	45
III.2 NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y CRITERIOS ECOLÓGICOS ASOCIADOS.....	47
III.3 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	49
III.4 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018	57
III.5 PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).....	59
III.5.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	59
III.5.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial; Estatal	62
III.5.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial; Municipal.....	63
III.6 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE SONORA 2016-2021	63
III.7 CONCLUSIONES.....	65
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	68
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO (AE)	69
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	72
IV.2.1 Aspectos Abióticos del Área de Estudio del Proyecto.....	73
IV.2.1.1 Clima	73
IV.2.1.2 Geología y geomorfología	81
IV.2.1.3 Suelos	88
IV.2.1.4 Geohidrología e hidrología superficial y subterránea	94
IV.2.2 Aspectos Bióticos.....	107
IV.2.2.1 Vegetación Terrestre	108
IV.2.2.2 Fauna silvestre.....	111
IV.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO	114
IV.3.1 Demografía.....	114
IV.3.2 Factores socioculturales.....	120
IV.4 AFECTACIÓN DEL PROYECTO A NIVEL CUENCA HIDROLÓGICA	121
IV.4.1 Aspectos Abióticos de la Cuenca del Río Sonora	121
IV.4.1.1 Clima	122

IV.4.1.2 Geología.....	124
IV.4.1.3 Fisiografía	125
IV.4.1.4 Suelos	128
IV.4.1.5 Hidrología.....	130
IV.4.2 Aspectos Bióticos de la Cuenca del Rio Sonora	134
IV.4.2.1 VegetaciónTerrestre	134
IV.4.2.2 Fauna	136
IV.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	139
IV.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental	141
IV.5.2 Síntesis del inventario ambiental	144
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	147
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	148
V.1.1 Indicadores de impacto	155
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	155
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	156
V.1.3.1 Criterios.....	156
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	169
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	170
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	173
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	175
VII.1 PRONOSTICO DEL ESCENARIO	175
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)	180
VII.3 CONCLUSIONES.....	182
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	185
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN	185
VIII.1.1 Planos del Proyecto.....	185
VIII.1.2 Fotografías.....	185
VIII.1.3 Videos	185
VIII.1.4 Listas de flora y fauna	185
VIII.2 ANEXOS	186
VIII.3 OTROS ANEXOS.....	186
VIII.4 GLOSARIO DE TÉRMINOS	186
VIII.5 BIBLIOGRAFÍA	187

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO I

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

PROYECTO:
“PÉTREOS PESQUEIRA”

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

PRESENTACIÓN

El presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) es promovido por [REDACTED], con la finalidad de presentarla ante la Delegación Federal en el Estado de Sonora de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), con el objeto de tramitar y en su caso obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental a que se refieren los Artículos 28 fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**) y 5º fracción R) inciso I y II del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (**RLGEEPAMEIA**), ello en virtud de que la **Promovente**, pretende llevar a cabo las obras y actividades inherentes al proyecto denominado "**Pétreos Pesqueira**", que como su nombre lo indica tendrá por objetivo principal la extracción de material pétreo sobre el cauce de los arroyos El Zanjón y Núñez, el cual cabe destacar que NO considera el proceso de remoción de vegetación, toda vez que no existe vegetación en el área de interés.

I.1 Proyecto

El Estado de Sonora a nivel Nacional tiene un importante desarrollo en infraestructura turístico, industrial y, por lo tanto, existe una gran importancia en el desarrollo constructivo de la zona; por lo que el presente Proyecto es de relevancia, ya que su principal objetivo es proveer de material a estos sectores en constante crecimiento, mismo que tendrá una certidumbre de que los materiales a proveer se derivan de una explotación racional y sobre todo bajo las consideraciones ambientales que se deben prever para su autorización.

Para la realización del presente estudio, se ha considerado el cumplimiento de las regulaciones ambientales, estudios de campo, revisiones bibliográficas e información proporcionada por el promovente del Proyecto.

I.1.1 Nombre del Proyecto

El nombre del Proyecto promovido por el C [REDACTED], se denomina: **"Pétreos Pesqueira"**.

El Proyecto tiene como objetivo principal la explotación de una superficie para la extracción de materiales consistentes en grava y arena principalmente, esto se realizará por medio de equipos mecánicos, como lo es una retroexcavadora.

I.1.2 Ubicación del Proyecto.

El Proyecto denominado **"Pétreos Pesqueira"** se localiza en el municipio de San Miguel de Horcasitas, en los alrededores de la población de Pesqueira, específicamente se encuentra el lecho de los arroyos donde se pretenden llevar a cabo las actividades de extracción de material pétreo, denominados Zanjón y Núñez.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

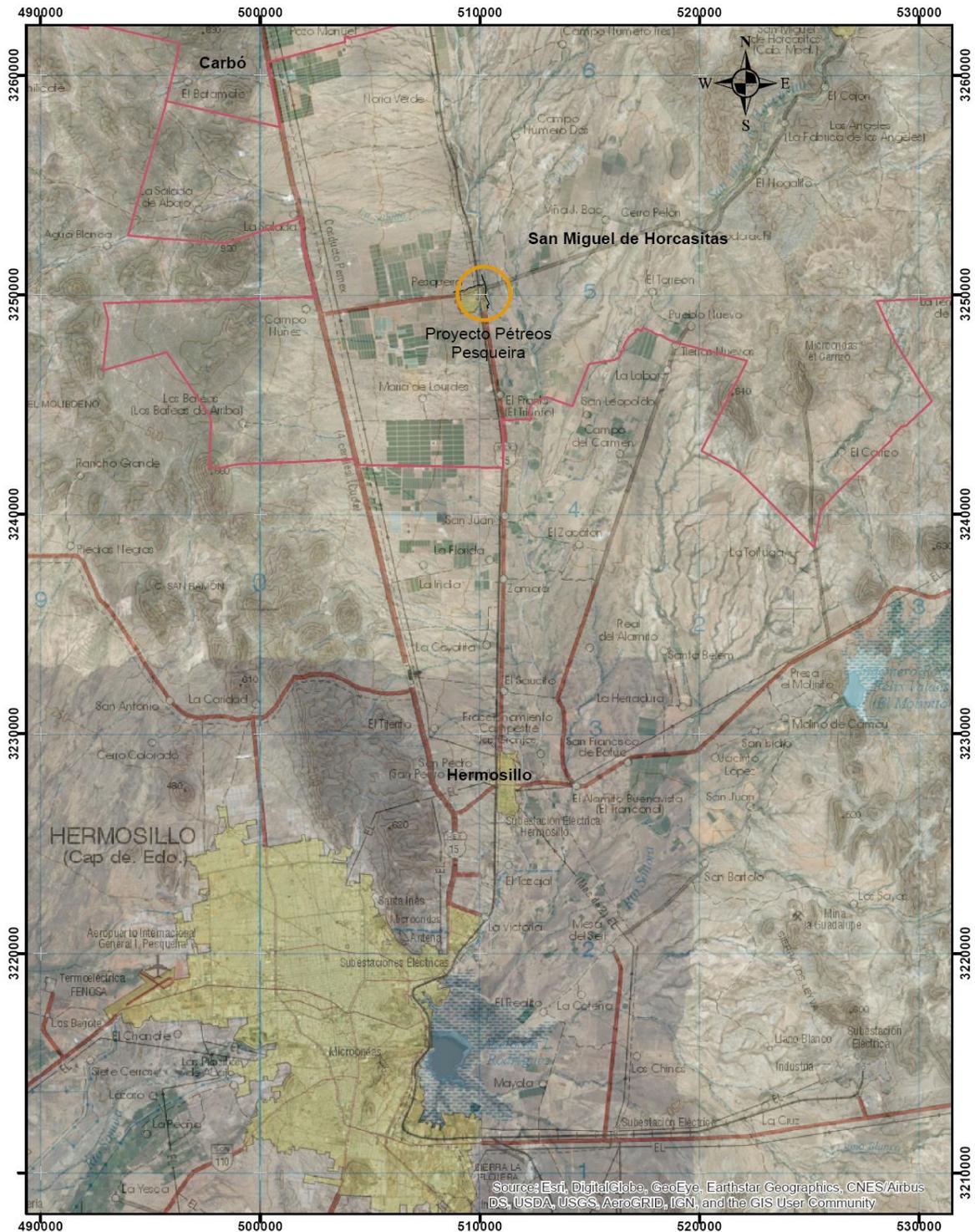


Imagen I.1 Ubicación física del Proyecto

I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto

El tiempo de vida útil para el presente Proyecto, considerando cada una de las etapas que componen al mismo (preparación del sitio, operación y abandono), considera un periodo de **5 años**, en el cual se incluye las acciones referentes al mantenimiento para asegurar su continuidad, así como aquellas obras o actividades de mitigación y restauración en cada una de sus etapas para asegurar su correcta operación generando la menor cantidad de impactos adversos al medio ambiente natural.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

El promovente [REDACTED] a la par al presente tramite se efectuó la solicitud de la concesión de zona federal ante la Comisión Nacional de Agua para el fin manifiesto y se cuenta con el CERTIFICADO DE DERECHOS SOBRE TIERRAS DE USO COMÚN [REDACTED] en donde se desarrollará el Proyecto denominado "**Pétreos Pesqueira**". En el **ANEXO 1** se presenta una copia certificada del CERTIFICADO DE DERECHOS SOBRE TIERRAS DE USO COMÚN [REDACTED] a nombre del [REDACTED], inscrito en el RAN bajo folio No. [REDACTED].

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

████████████████████

En el **ANEXO 2** se presenta credencial IFE y alta ante el SAT.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes

RFC: ████████████████████

En el **ANEXO 3** se presenta copia del RFC.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. ████████████████████

I.2.4 Domicilio para recibir u oír notificaciones

Calle ████████████████████, Localidad Estación Pesqueira, C.P. ██████████
San Miguel de Horcasitas, Sonora.

I.2.5 Teléfonos

████████████████████

I.2.6 Correo Electrónico

██

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO II

“DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO”

**PROYECTO:
“PÉTREOS PESQUEIRA”**

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información General del Proyecto

II.1.1 Naturaleza de Proyecto

El Proyecto que nos ocupa en el presente estudio en materia de Impacto Ambiental es promovido por el [REDACTED], el cual consiste en la extracción de materiales pétreos constituidos por grava y arena, mismos que se pretenden extraer sobre el cauce de los arroyos El Zanjón y Núñez, en terrenos de uso común del ejido Pesqueira, en el Municipio de San Miguel de Horcasitas, Sonora.

Así mismo es importante señalar que el presente documento considera el desarrollo del Proyecto por el alcance de cada una de sus obras y actividades las cuales están contempladas en tres etapas: preparación del sitio, operación y abandono.

Como se mencionó se pretende llevar a cabo la explotación de un banco de material pétreo sobre el cauce de los arroyos El Zanjón y Núñez, en terrenos de uso común del ejido Pesqueira, en el Municipio de San Miguel de Horcasitas, Sonora, mediante los mecanismos e infraestructura más adecuados para su extracción, transportación y cribado, con el fin de proveer a la industria de la construcción en general, materia prima de sitios validados y debidamente autorizados por la autoridad correspondiente.

II.1.2 Selección del sitio

Para la correcta selección del sitio se consideraron los siguientes factores:

- Existencia del material a extraer;
- Demanda del material;
- Existencia y condiciones de caminos de acceso;
- Disponibilidad de servicios;
- Tipo y cantidad de Impactos Ambientales a generar y susceptibilidad del sitio;
- La nula existencia de vegetación en el sitio a trabajar.

Cabe destacar que se seleccionó el área principalmente por la existencia de material pétreo de interés, seguido por la consideración de la baja generación de impactos ambientales a nivel local, ya que la ubicación del área del proyecto se considera como Sin Uso Evidente y sus características como el tipo de suelo y su nula vegetación no se consideran del tipo Forestal.

Así mismo de manera técnica económica una vez evaluada el área se consideraron las necesidades como insumos, maquinaria y equipo los cuales deberían ser accesibles para obtener una factibilidad positiva.

Por último y no menos importante se consideraron las poblaciones cercanas, para evaluar los impactos beneficios como la generación de empleos, así como los impactos negativos como la generación de ruido, lo cual se indicará ampliamente dichos factores e impactos en el Capítulo V del presente estudio.

Por lo tanto, el sitio seleccionado se considera como el más adecuado, esto debido a que cumple con todos los criterios necesarios para considerar como factible tanto técnica, económica y ambientalmente al presente proyecto.

II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización

Como se ha mencionado en secciones anteriores el Proyecto se pretende ubicar en el Municipio de San Miguel de Horcasitas, Sonora, en los alrededores de la población de Pesqueira. Para acceder al proyecto se toma desde Hermosillo, la carretera federal No. 14 (Hermosillo-Moctezuma) hasta el poblado de San Pedro El Saucito, donde se dobla al Norte por la carretera estatal SON-071, que lleva al poblado de Pesqueira, de donde en el entronque con la carretera SON-178, se toma al este por camino de terracería aproximadamente 280 m y se llega de al lugar donde se pretenden llevar a cabo las actividades de extracción de material pétreo.



Imagen II.1 Ubicación del Área del Proyecto en relación al Estado de Sonora y el Municipio de San Miguel de Horcasitas

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

Es importante mencionar que el área del Proyecto se ubica en su totalidad dentro de la **Región Hidrológica 09 Sonora Sur** así mismo dentro de esta región el Proyecto se localiza dentro de la **Cuenca del Río Sonora** y simultáneamente dentro de la **Subcuenca El Cajoncito - Arroyo del Carrizo**.

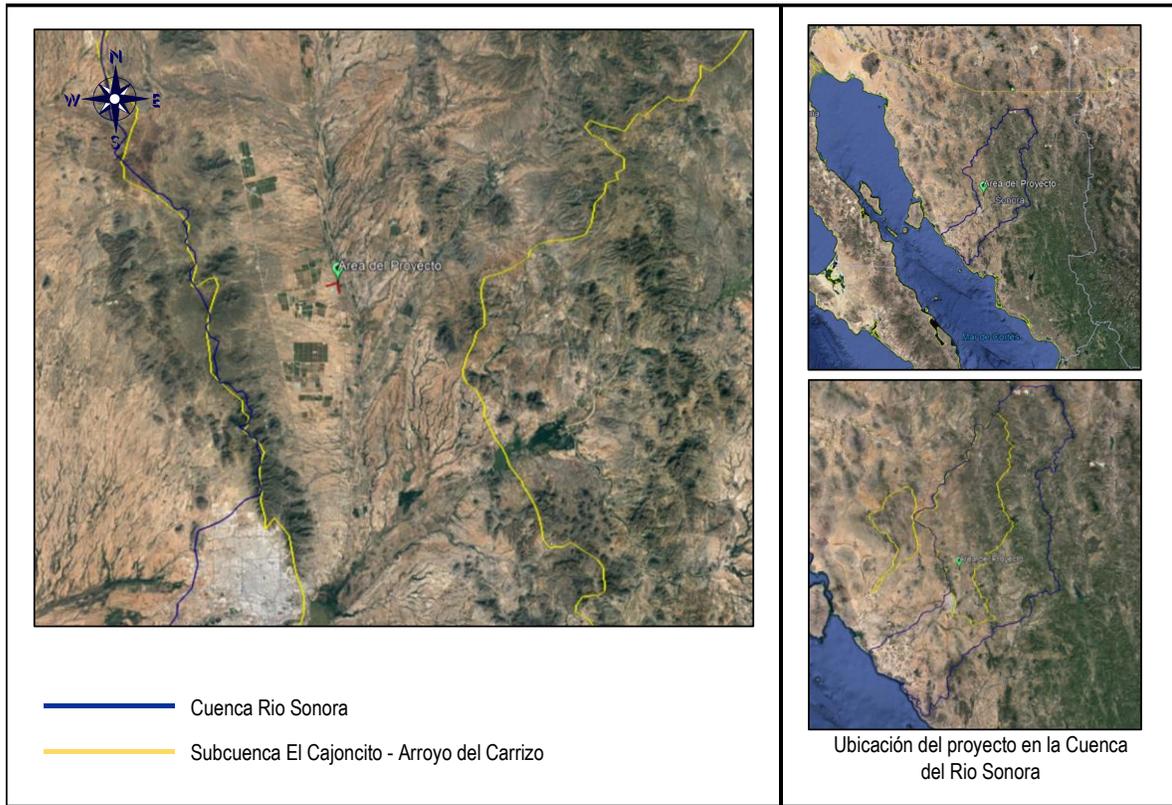


Imagen II.2 Ubicación del Área del Proyecto en relación a su Cuenca Hidrológica y Subcuenca.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

En la siguiente tabla se presentan las Coordenadas UTM Datum WGS84 de los vértices que conforman los dos polígonos del Proyecto:

POLÍGONO 1		
Coordenadas UTM		
VÉRTICE	X	Y
	ESTE	NORTE
0	510107.000	3250932.000
1	510121.071	3250877.459
2	510155.021	3250759.890
3	510185.200	3250671.241
4	510218.396	3250616.920
5	510236.503	3250566.623
6	510255.616	3250521.355
7	510265.000	3250483.000
8	510261.148	3250448.425
9	510263.663	3250414.726
10	510289.315	3250334.753
11	510305.000	3250324.000
12	510299.000	3250184.000
13	510299.374	3250131.050
14	510291.000	3250099.000
15	510274.729	3250035.485
16	510272.214	3249970.099
17	510291.000	3249891.000
18	510359.000	3249757.000
19	510421.000	3249614.000
20	510428.638	3249568.225
21	510417.070	3249548.609
22	510399.968	3249530.502
23	510374.000	3249509.000
24	510360.234	3249485.235
25	510366.772	3249450.530
26	510394.000	3249405.000
27	510365.000	3249397.000
28	510337.097	3249442.482
29	510328.547	3249494.791
30	510332.067	3249519.437

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

31	510361.000	3249540.000
32	510385.382	3249548.609
33	510404.998	3249565.710
34	510411.000	3249609.000
35	510340.115	3249742.253
36	510274.729	3249885.600
37	510251.089	3249964.566
38	510247.568	3250024.420
39	510270.000	3250106.000
40	510279.000	3250192.000
41	510258.000	3250310.000
42	510233.988	3250445.407
43	510237.000	3250486.000
44	510226.000	3250511.000
45	510220.000	3250525.000
46	510213.869	3250562.599
47	510190.229	3250600.825
48	510159.045	3250653.637
49	510123.334	3250749.201
50	510087.623	3250870.921
51	510084.000	3250928.000
52	510107.000	3250932.000
POLÍGONO 2		
Coordenadas UTM		
VÉRTICE	X	Y
	ESTE	NORTE
1	510164.000	3250446.000
2	510134.714	3250434.681
3	510103.781	3250443.734
4	510064.000	3250453.000
5	510052.855	3250455.429
6	510023.054	3250442.603
7	509863.000	3250424.000
8	509780.874	3250381.869
9	509644.000	3250334.000
10	509608.103	3250335.470
11	509571.512	3250332.452
12	509531.000	3250319.000

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

13	509496.066	3250287.562
14	509432.000	3250263.000
15	509422.884	3250244.935
16	509400.250	3250223.433
17	509338.762	3250201.177
18	509239.000	3250191.000
19	509161.059	3250177.560
20	509057.447	3250159.453
21	509022.239	3250144.364
22	508969.930	3250142.352
23	508921.000	3250144.000
24	508865.312	3250107.144
25	508802.000	3250098.000
26	508802.000	3250108.000
27	508913.000	3250165.000
28	508962.888	3250169.512
29	509004.132	3250159.453
30	509045.375	3250169.512
31	509085.613	3250179.572
32	509128.869	3250179.572
33	509176.148	3250190.637
34	509237.000	3250197.000
35	509335.744	3250212.871
36	509390.442	3250237.013
37	509404.022	3250253.611
38	509427.000	3250272.000
39	509462.116	3250281.526
40	509481.354	3250295.861
41	509526.000	3250326.000
42	509570.380	3250339.242
43	509608.103	3250342.260
44	509643.000	3250348.000
45	509779.365	3250393.186
46	509860.000	3250430.000
47	509907.622	3250449.016
48	509984.577	3250446.375
49	510017.019	3250459.955
50	510050.215	3250467.877

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

51	510063.000	3250471.000
52	510106.422	3250452.411
53	510132.451	3250455.806
54	510159.000	3250459.000
55	510169.419	3250459.578
56	510176.209	3250474.290
57	510202.615	3250514.276
58	510220.000	3250525.000
59	510226.000	3250511.000
60	510218.081	3250509.372
61	510198.843	3250472.027

Tabla II.1 Coordenadas UTM del Polígono del Proyecto

A continuación, se presenta un plano con el cuadro de construcción del área del Proyecto "**Pétreos Pesqueira**":

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"



Imagen II.3 Plano de la Ubicación del area del Proyecto

II.1.4 Inversión requerida

Para el presente Proyecto denominado "Pétreos Pesqueira" se tiene un monto estimado de Inversión de la siguiente manera:

Equipo:

Retroexcavadora.....	\$	██████████
Criba móvil.....	\$	██████████
Cargador.....	\$	██████████
Casa móvil (oficina).....	\$	██████████
Camión de volteo.....	\$	██████████
Camión cisterna.....	\$	██████████
Herramientas varias.....	\$	██████████

Gasto operativo:

¹Precio del diésel: ██████████/litro de diésel

Por cada 1500 litros/mes tiene un gasto operativo de ██████████ pesos M.N

Operador costo de ██████████ pesos M.N/día

Supervisor y mantenimiento mecánico ██████████ pesos M.N/día

Velador ██████████ pesos M.N/día

En un periodo de un año los días trabajados serian en el orden de 288 días.

La inversión inicial planteada en equipo \$ ██████████, el gasto operativo para un año resulta para el personal \$ ██████████ y combustible \$ ██████████, suma un total para el primer año operativo del Proyecto de un monto de \$ ██████████ pesos.

¹Dato: <http://www.gasolinamx.com/>

II.1.5 Dimensiones del Proyecto

El Proyecto denominado "Pétreos Pesqueira" considera únicamente un polígono en el cual se llevarán a cabo las actividades de extracción de materiales pétreos como lo son arena y grava para su comercialización.

Como se puede apreciar en la sección II.1.3 se establecieron las coordenadas del dicho polígono, mismo que se puede apreciar en la siguiente imagen:

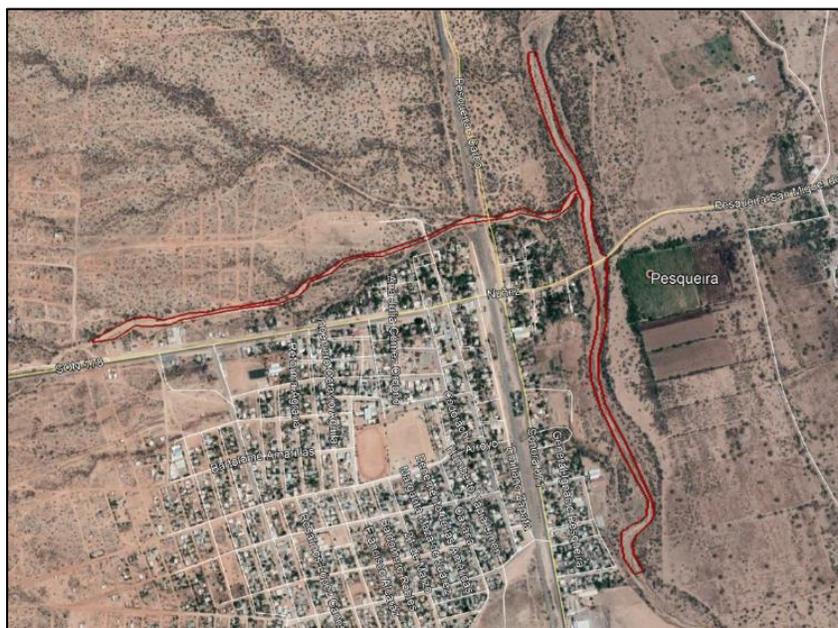


Imagen II.4 Superficie del Área del Proyecto

**Se considera un solo polígono el cual comprende una superficie total de
64281.54 m² o 6.428154 hectáreas.**

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

Dentro de la cuenca, la principal actividad de la cual subsiste la población es la agricultura de riego (Cultivo de Vid y otros), que es el uso más extendido, y en menor proporción el pecuario.

Actualmente en el área del Proyecto específicamente no tiene ningún uso evidente, colindante a este existen terrenos de agostadero y área del poblado.

El área del Proyecto no está considerada en ningún tipo de ordenamiento ecológico. No se encuentra en zona de atención prioritaria, ni en zona de aprovechamiento restringido o de veda forestal y de fauna o en un ecosistema frágil.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El poblado de Pesqueira cuenta con los servicios de electricidad, agua potable, accesos y una carretera pavimentada que facilita el acceso a la maquinaria y equipo al área del Proyecto.

Cabe aclarar que todo el equipo y maquinaria, será móvil, por lo que no requiere de construcción de infraestructura o cualquier obra civil en el área, solo es la ubicación física de los mismos, la cual se considera un área aproximada de 6.428154 hectáreas, contemplando un área de apilamiento de material.

No requerirá la construcción de campamentos, ya que en el sitio se encuentra en las inmediaciones del poblado de Pesqueira y los accesos solo para la transportación de personal a laborar. En el sitio se instalará un remolque oficina el cual cuenta con servicio de oficinas y en su caso, la asistencia al personal responsable de la instalación y operación de la infraestructura.

El abastecimiento de diésel a las maquinarias será abastecido por medio de una pipa, la cual a su vez será surtida en Pesqueira, Sonora, o bien cuando sea necesario se abastecerán directamente de las estaciones de gasolina y diésel más cercanas, cuando por algún motivo la maquinaria haya sido movida para servicio. El Proyecto no requiere de servicio de subcontratación para recolección de basura ya que no se generará tal, los desperdicios de alimentos que se generen serán mínimos y serán recolectados.

II.2 Características Particulares del Proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

ETAPA	ACTIVIDAD	Cronograma de actividades																	
		2018			2019						...	2023						2024	
		4	5	6	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6	1	2
TRABAJOS PREVIOS	Selección del Sitio	■																	
	Permisos y Autorizaciones		■	■	■														
PREPARACION DEL SITIO	Delimitación de Superficies				■														
	Remoción Parcial del Suelo				■														
	Instalación de maquinaria y equipo				■														
OPERACIÓN	Extracción de materiales pétreos					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Inspección y mantenimiento					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ABANDONO	Desincorporación de maquinaria y equipo																		■
	Limpieza																		■

Tabla II.2 Cronograma de actividades

Trabajos Previos

Los trabajos previos a la realización del Proyecto consistieron en primera instancia en la selección del sitio, la cual debería cumplir con los criterios establecidos, tales como: ser una zona con disposición de materiales pétreos, contar con la disponibilidad de servicios, disponibilidad de caminos y una mínima generación de impactos ambientales.

Seguido de definir la ubicación teóricamente seguiría la realización trabajos de gabinete para generar los diseños afines a las características de los sitios susceptibles de aprovecharse. Una vez definido se gestionaría la procuración de los recursos de equipo y personal contratista, así como los estudios base y gestiones correspondientes que se requieren para realizar la presente manifestación a fin a las autorizaciones en materia de impacto ambiental.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

II.2.2 Preparación del sitio

ETAPA	ACTIVIDAD	2018		2019						...	2023						2024			
		4	5	6	1	2	3	4	5		6	1	2	3	4	5	6	1	2	
PREPARACION DEL SITIO	Delimitación de Superficies																			
	Remoción Parcial del Suelo																			
	Instalación de maquinaria y equipo																			

Tabla II.3 Cronograma de actividades de la etapa de Preparación del Sitio

Es importante destacar que el sitio del Proyecto seleccionado, es un área sin vegetación, lista para su explotación, por lo que para esta etapa serán mínimas las actividades a realizar, pues se considera que el sitio está listo para su explotación:

Para la preparación del sitio se considera la delimitación del área del Proyecto por medio de estacas en cada uno de los vértices del Proyecto, si bien es cierto que el área en su totalidad se encuentra desprovista de vegetación el Promoviente del presente Proyecto se compromete a conservar y preservar la vegetación aledaña de cualquier daño que pudiera ser generado por el paso de los vehículos en la zona.

Así mismo se considera la remoción de la capa superficial del suelo, esto con el objetivo de nivelar la superficie para la correcta instalación la maquinaria y equipo que llevara a cabo el proceso de recolección y cribado del mismo.

II.2.3 Construcción

Para el presente Proyecto denominado "**Pétreos Pesqueira**" NO Aplica esta etapa, ya que no se construirá ninguna obra civil para el desarrollo de las actividades.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

No se realizarán en el área del Proyecto, ya que el sitio en sí, es el cauce de arroyos y es un terreno que se considera federal y está listo para su explotación.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

ETAPA	ACTIVIDAD	2018		2019						...	2023						2024		
		4	5	6	1	2	3	4	5		6	1	2	3	4	5	6	1	2
OPERACIÓN	Extracción de materiales pétreos																		
	Inspección y mantenimiento																		

Tabla II.4 Cronograma de actividades de la etapa de Operación y Mantenimiento

Extracción de material

En esta etapa se extraerá el material por medio de los cargadores frontales, los cuales vaciarán el material sobre una criba vibratoria móvil, de aquí se dispondrá el material en un camión tipo dompe el cual una vez llena su capacidad, se cubrirá con una lona y/o se humedecerá el material se para que su transporte llegue a su destino lo mejor posible, sin pérdida de material ni generación de polvos.

Inspección y mantenimiento

El mantenimiento a la maquinaria será por parte del subcontratista y en un local establecido, no se darán reparaciones en el sitio del Proyecto. La pipa encargada de proporcionar diésel y aceite podrá requerirse por breves lapsos de tiempo para abastecer al trascabo o cargador frontal, que permanecerán fijos en el sitio, a diferencia del camión de acarreo al cual se le suministra diésel en alguna estación de servicio cercana al Poblado. Como parte de las labores de la empresa se llevarán a cabo acciones para mantener en buen estado los caminos de terracería que proporcionan acceso al área del Proyecto, esto con la finalidad de evitar accidentes y eficientar tiempos.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Para obtener una mejor imagen global del tipo y cantidad de la generación de los residuos peligrosos durante cada una de las etapas del Proyecto, se llevará a cabo una estimación, en la cual es necesaria la valoración del personal necesario, así como la maquinaria equipo y el consumo de combustibles:

HORARIO:

	LUN	MAR	MIER	JUE	VIE	SAB	DOM
Turno	8:00-4:00	8:00-4:00	8:00-4:00	8:00-4:00	8:00-4:00	8:00-4:00	8:00-4:00

Tabla II.6 Horario de trabajo en la elaboración del Proyecto

Para el desarrollo de las estimaciones se presentan la información de requerimientos en cuanto a personal, maquinaria y equipo e insumos de combustibles, así como su relación para cada etapa de desarrollo del Proyecto:

REQUERIMIENTO DE PERSONAL

ETAPA	PERSONAL	CANTIDAD
Preparación del Sitio	Capataz	1
	Operador de cargador frontal	1
Operación	Velador	1
	Capataz	1
	Operador de trascabo	1
	Operador de criba	1
	Operador tracto camión	4
	Operador cargador frontal	1
	Operador de camión de volteo	1
Abandono	Velador	1
	Técnicos	2

Tabla II.7 Requerimiento de personal en cada etapa del Proyecto

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

ETAPA	EQUIPO	CANTIDAD
Preparación del sitio	Cargador frontal	1
Operación	Criba Móvil a gravedad fija de 3 bandas	1
	Trascabos Caterpillar modelo 850	2
	Camiones de volteo	4
	Pipa de 10,000 Litros	1
	Tracto Camión	2
	Cargador frontal	1

Tabla II.8 Requerimiento de maquinaria y equipo por etapa del Proyecto

REQUERIMIENTO DE ENERGÍA Y COMBUSTIBLES

COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES UTILIZADOS EN EL PROYECTO											
NOMBRE			ETAPAS DEL CONSUMO	ESTADO FÍSICO	CONSUMO TOTAL		CARACTERÍSTICAS	USO	TOXICIDAD AGUDA		
Comercial	Químico	Numero CAS			Cantidad	Unidad			Oral LD50 mg/kg	Cutánea LD50 mg/kg	Inhalación LD50 mg/lt
Diésel	Diésel	68334-30-50	Todas las etapas	Líquido	192,000	L	Inflamable	Vehículos	>5000	>2000	>5
Aceites Lubricantes	N/A	Mixturas	Todas las etapas	Líquido	8,040	L	Inflamable	Vehículos	>2000	>2000	>1310

Tabla II.9 Requerimiento de energía y combustibles

MANEJO DE RESIDUOS

Como se ha mencionado, el presente Proyecto denominado "**Pétreos Pesqueira**", para cada una de las etapas considera la generación de residuos, sin embargo, por la naturaleza del mismo y sobre todo la infraestructura a utilizar, se limita a los siguientes tipos de residuos:

- Residuos orgánicos (Desperdicios de alimentos),
- Residuos inorgánicos (Papel de empaque, envolturas, latas entre otros).

Los anteriores derivados del consumo humano, los cuales serán mínimos y como ya se mencionó no requiere de servicio de subcontratación para recolección de basura, éstos serán recolectados en depósitos puestos en cada etapa del Proyecto y a su vez se dispondrá en algún contenedor de basura del poblado para su posterior recolecta. Otro tipo de residuos son los considerados como peligrosos, que estos podrían ser:

- Tierra o material contaminado con hidrocarburos,
- Aceite y grasa residual.

Cuando por motivo de que se llegara a derramar aceite o diésel en el sitio del Proyecto en cualquiera de sus etapas, este se recolectará con una pala y se tendrá un depósito móvil para disponerlo en tanto se envía a una empresa de servicio debidamente autorizada que le dé disposición o tratamiento adecuado.

El mantenimiento que se le dé a la maquinaria será en un local establecido, no se darán reparaciones en el sitio del Proyecto, sin embargo, por si por alguna urgencia se deba hacer algún mantenimiento, las grasa o aceite residual generado se dispondrá en tambo debidamente identificado y ubicado en sitio adecuado, que cumpla con los requerimientos por la Ley General para la Gestión Integral de los Residuos.

Por otra parte, para el caso de que se subcontrate el servicio de letrinas sanitarias (móvil), el mantenimiento correrá por cuenta de quien proporcione dicho servicio y sobre todo el manejo y disposición adecuada de los residuos generados.

EMISIONES DE RUIDO

Para el caso particular de este tipo de emisión, se comenta que la etapa operativa es cuanto se generará más ruido, sin embargo, este se prevé esto dentro de los niveles aceptables, considerando que solo será originado por parte de los motores y en general el equipo en operación. Por experiencia se conoce que este tipo de proceso no genera ruidos que afecten a las áreas aledañas y en este caso en particular el Proyecto se desarrollará en un área, alejada a zonas habitacionales.

EMISIONES A LA ATMOSFERA

Una fuente de generación de polvos fugitivos, será por el paso de maquinaria pesada en el camino de acceso, por lo que se requerirá de una pipa de riego con el fin de mitigar este impacto al aire.

Igual como una medida preventiva de emisión en la etapa de transporte del material, se cubrirá con una lona el camión de acarreo una vez lleno de material para que el transporte a su destino no genere pérdida de material ni generación de polvos.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

EMISIONES A LA ATMOSFERA				
Etapa	Actividad	Tipo de descarga	Parametro contaminante	Kg por periodo de trabajo
Preparación del sitio	Uso de maquinaria y vehiculos para preparacion de terreno	Emisiones a la atmosfera	Monoxido de Carbono	11.00
		Emisiones a la atmosfera	Oxidos de Nitrogeno	54.27
		Emisiones a la atmosfera	Metano	0.40
		Emisiones a la atmosfera	Particulas Suspendidas Totales	1.35
		Emisiones a la atmosfera	Dioxido de Carbono	5.22
Construcción	Uso de maquinaria para el proceso de extraccion	Emisiones a la atmosfera	Monoxido de Carbono	981.88
		Emisiones a la atmosfera	Oxidos de Nitrogeno	4845.61
		Emisiones a la atmosfera	Metano	35.60
		Emisiones a la atmosfera	Particulas Suspendidas Totales	120.14
		Emisiones a la atmosfera	Dioxido de Carbono	465.72
Operación	Uso de vehiculos retiro de maquinaria	Emisiones a la atmosfera	Monoxido de Carbono	10.47
		Emisiones a la atmosfera	Oxidos de Nitrogeno	51.69
		Emisiones a la atmosfera	Metano	0.38
		Emisiones a la atmosfera	Particulas Suspendidas Totales	1.28
		Emisiones a la atmosfera	Dioxido de Carbono	4.97

Tabla II.10 Emisiones a la atmosfera derivadas del desarrollo de las etapas del Proyecto

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

Etapa	Actividades	Tipo de residuos	Clasificación de residuos				CRETIB	Orgánico/Inorgánico	Estado físico	Disposición	Residuos generados		
			No peligrosos	Manejo especial	Peligrosos	Líquidos					Cantidad	Unidad	Intervalo de tiempo
Preparación del Sitio	Mantenimiento	Aceite usado			X		(T-I)	O	L	Envío a reciclaje	50	Lts	Toda la etapa
		Sólidos impregnados con HC			X		(T-I)	O/I	S	Conf. Autorizado	20	Kg	Toda la etapa
	Servicios a trabajadores	Residuos generados por el personal	X				N.A.	O/I	S	Relleno Sanitario	130	Kg	Toda la etapa
Operación	Mantenimiento	Aceite usado			X		(T-I)	O	L	Reciclaje	630	Lts	Mes
		Sólidos impregnados con HC			X		(T,I)	O/I	S	Confinamiento autorizado	1,000	Kg	Mes
		Embalajes y refacciones		X			N.A.	I	S	Reciclaje	70	Kg	Año
		Llantas usadas		X			N.A.	I	S	Reciclaje	6	Pzas.	Mes
	Servicios a trabajadores	Residuos generados por el personal	X				N.A.	O/I	S	Relleno Sanitario	560	Kg	Mes
Abandono	Mantenimiento	Aceite usado			X		(T-I)	O	L	Reciclaje	10	Lts	Toda la etapa
		Sólidos impregnados con HC			X		(T,I)	O/I	S	Confinamiento autorizado	125	Kg	Toda la etapa
	Servicios a trabajadores	Residuos generados por el personal	X				N.A.	O/I	S	Relleno Sanitario	210	Kg	Toda la etapa

Tabla II.11 Generación de Residuos estimados con el desarrollo del Proyecto

II.2.8 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de Sitios de disposición final

Los residuos sólidos u orgánicos que se generen por el personal en las diferentes etapas del Proyecto, producto del consumo de alimentos, será mínimo para lo cual se contará con depósitos identificados, para su posterior recolecta y traslado al basurero municipal. En la región se tiene un déficit de instalaciones que cumplan con la NOM-083- SEMARNAT-1994, por lo que en los últimos años el gobierno federal ha destinado recursos que tiene la finalidad de concretar la construcción y operación de rellenos sanitarios en la Entidad y en general en todo el país. En la actualidad, gran parte del Estado, se tiene la operación de tiraderos a cielo abierto, lo cual no es lo mejor, sin embargo, es lo que se tiene.

La infraestructura para el manejo de residuos peligrosos, como pueden ser materiales contaminados con hidrocarburos (aceite o diésel) o material impregnado, existe en la región varias empresas de servicios que cuentan con autorización por parte de SEMARNAT. Como se mencionó se tendrá un bote metálico en el área del Proyecto para disponer el material residual sobrante ya sea tierra contaminada con aceite o trapos sucios impregnados con aceite.

En el sitio del Proyecto se contará con extintores tipo ABC para cualquier contingencia que pudiera presentarse en campo, ya que, debido a las altas temperaturas, este tipo de maquinaria corre el riesgo de incendiarse, por el calentamiento que produce y la fricción del aceite con el motor.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO III

“VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS
APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y, EN
SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO”

**PROYECTO:
“PÉTREOS PESQUEIRA”**

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

INTRODUCCIÓN.

El presente Capítulo consiste en un análisis de las diferentes normas y disposiciones que aplicaran al Proyecto denominado "**Pétreos Pesqueira**" a las cuales tendrá que apegarse para su construcción y desarrollo.

La naturaleza del Proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos como lo son la grava y arena, dicha actividad no considera el uso de sustancias químicas, si bien es cierto que la actividad no se considera de competencia Federal, la ubicación del sitio extracción en el cauce de los arroyos Zanjón y Núñez, exige la presentación del Manifiesto de Impacto Ambiental conforme a lo dispuesto en el artículo 28 fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y el Artículo 5 fracción R) inciso I y II del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPAMEIA).

La gestión en materia de Impacto Ambiental se hará por medio de la presentación de un Manifiesto de Impacto Ambiental, dando trámite a la solicitud de evaluación y en su caso, la pretendida autorización de las obras y actividades incluidas en el presente Proyecto. Por lo anterior, el objetivo del presente Capítulo es realizar un análisis e identificación de los instrumentos de planeación y normatividad que aplican a las obras que considera el desarrollo del Proyecto denominado "**Pétreos Pesqueira**".

III.1 Disposiciones Generales

III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos

La **LGEEPA** en su **Artículo Primero** refiere que esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, referentes a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el Territorio Nacional y las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

La **LGEEPA** en el **Capítulo I** sobre Normas preliminares, en su **artículo I fracción VIII**, establece que el ejercicio de las atribuciones en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el **artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución**.

En cuanto al posible aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres que resulten avistadas e identificadas en la superficie del Proyecto, deben atenderse las disposiciones del **artículo 87** de la **LGEEPA**, donde se asienta que no podrá autorizarse el aprovechamiento de poblaciones en estatus y que se requiere de la autorización expresa de la Secretaría. *"No podrá autorizarse el aprovechamiento sobre poblaciones naturales de especies amenazadas o en peligro de extinción, excepto en los casos en que se garantice su reproducción controlada y el desarrollo de poblaciones de las especies que correspondan"*.

III.1.1.1 Evaluación del Impacto Ambiental

Una de las disposiciones que revisten importancia en la **LGEEPA**, está en el **Título Primero** relativo a las Disposiciones Generales, encontrándose en el **Capítulo IV** sobre Instrumentos de la Política Ambiental en su **SECCIÓN V**, un apartado muy importante sobre la Evaluación del Impacto Ambiental, refiriendo el **artículo 28 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"*.

De lo anterior en el Capítulo II del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental se tratan las obras o actividades que requieren autorización, indicándose en el **artículo 5º** en el 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** dice:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

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 General de Pesca y Acuacultura Sustentables 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.

De las consideraciones de la **LGEEPA** y su **Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, se puede concluir por tanto que para el pretendido Proyecto la vinculación queda claramente establecida, pues se llevaran a cabo actividades con objetivos comerciales en el lecho del Río.

En base al análisis realizado en materia de Impacto Ambiental existe una fuerte vinculación con este ordenamiento jurídico, el cual queda establecido por la naturaleza del Proyecto por lo que existe la obligación de someter a evaluación ante la autoridad federal una evaluación en materia de Impacto Ambiental de cada una de las actividades que se llevaran a cabo en las etapas de desarrollo del Proyecto.

Esto se realiza con el fin de que la Secretaria cuente con los elementos necesarios para establecer los términos y condiciones bajo los cuales se otorgara la autorización correspondiente.

III.1.1.2 *Residuos Peligrosos*

Existe una vinculación directa en el presente Proyecto dado que el momento que en el desarrollo de las fases previstas se pudiera generar residuos peligrosos (sólidos impregnados, aceites lubricantes, estopas impregnadas del proceso de mantenimiento de maquinaria y equipo), para los cuales se dará el manejo adecuado de conformidad con dicha legislación, así como con el Reglamento.

Esta obligatoriedad se vincula con las Normas Oficiales Mexicanas **NOM-052-SEMARNAT-2005**, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, así como la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

Asimismo, la norma citada en el párrafo inmediato anterior, indica que aquellos residuos que posean alguna de las características de **Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad o Biológico Infecciosas (CRETIB)**, como a la clasificación base de las características a identificar en los residuos peligrosos: Corrosivo, Reactivo, Inflamable y Tóxico ambiental (CRIT) de acuerdo a los límites y condiciones establecidos en la **NOM-052-SEMARNAT-2005** que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos, que serán controlados y dispuestos de manera especial bajo las directrices y procedimientos que se elaborarán para tal fin.

Por su parte la Norma **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002** refiere los residuos peligrosos del tipo biológico-infecciosos, su clasificación y especificaciones de manejo. Este tipo de residuos se puede llegar a generar en atenciones de emergencia del personal, que colabore en las distintas etapas del Proyecto, si bien los servicios médicos básicos o atenciones del primer nivel se llevarán en las instalaciones o en clínicas externas tanto de la localidad de San Miguel de Horcasitas Sonora, como en la propia ciudad de Hermosillo, donde se cuenta con toda la infraestructura al respecto y que se encuentra relativamente cercana del lugar.

Para el manejo adecuado de los residuos peligrosos, se envasarán en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, identificándolos debidamente y considerando el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos (**NOM-054-SEMARNAT-1993**).

Generación de Residuos Peligrosos

En el Proyecto se tendrá una limitada generación de residuos peligrosos en las etapas de operación, provenientes de las actividades de mantenimiento preventivo de equipos de acarreo y vehículos, los residuos consistentes en materiales impregnados de aceites e hidrocarburos gastados, provenientes del mantenimiento de equipo y maquinaria, se dispondrán mediante los procedimientos y medidas de control y disposición. Cabe destacar que este proceso se llevara a cabo a cabo fuera del área del Proyecto para asegurar la conservación de los recursos.

En la etapa de operación se podrán generar residuos sólidos peligrosos compuestos de **impregnados con hidrocarburos y en su caso de aceites gastados provenientes de actividades de mantenimiento**, lo cual cabe aclarar se generarán en pocas cantidades pues este proceso lo llevará a cabo un servicio externo, mismo que se hará responsable del manejo adecuado de los mismos.

Como conclusión se tiene que derivado de las actividades del Proyecto "Pétreos Pesqueira" se considera la posible generación de residuos peligrosos en el sitio relacionados por la generación de pequeños derrames de la maquinaria y equipo a utilizar o actividades de mantenimiento en sitio, en caso de requerirse. Por lo que existe una vinculación directa con la legislación y la normatividad en materia de residuos.

III.1.1.3 *Ruido*

La vinculación del Proyecto con este ordenamiento jurídico, está dada en base al marco normativo en materia de ruido, por lo dispuesto en el **artículo 155** de la **LGEEPA**, donde se establece la prohibición de las emisiones de ruido que rebasen los límites máximos establecidos en la Norma Oficial Mexica **NOM-081-SEMARNAT-1994**, de las fuentes fijas y su método de medición, así como que se deberán llevar a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

III.1.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento

Las actividades productivas no forestales deben cumplir con lo establecido en esta Ley, en donde indica la necesidad de fomentar reforestaciones, prevenir y controlar la erosión de los suelos y procurar su restauración. En los **artículos 120 y 121**, se establecen los preceptos a cumplir por el interesado para solicitar el cambio de uso de suelo, así como el artículo 117, que se refiere a los **Estudios Técnicos Justificativos para la autorización por parte de la Secretaría del Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales**.

Por su parte en el **Artículo 6** se observa que lo no previsto en esta Ley, se aplicarán en forma supletoria y en lo conducente, las disposiciones de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**.

El **Reglamento Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005, tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Es importante destacar que, derivado de la ubicación del Proyecto, en el lecho de un río intermitente, no se considera como una zona forestal, debido al tipo de suelo y la nula vegetación existente, por lo tanto, NO existe una aplicabilidad con la presente Ley o sus Reglamentos.

III.1.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Derivado de las actividades que se realizarán en cada una de las etapas del Proyecto, se espera la generación de diversos tipos de residuos, los cuales deberán ser manejados de acuerdo a lo establecido a la LGPGIR para procurar su minimización y valorización. Todos los residuos se manejarán y dispondrán de acuerdo a sus características con base en la ley y normatividad vigentes, incluyendo las buenas prácticas de ingeniería que se aplican a nivel internacional para este tipo de obras. Por su parte en los **Artículos 40, 41, 42 y 43** de la **LGPGIR**, se establece que los residuos peligrosos se deben manejar de acuerdo a las disposiciones de esta Ley (**Art. 40**), de forma segura y ambientalmente adecuada (**Art. 41**) a la vez que con apoyo de empresas y servicios de manejo autorizados por la Secretaría (**Art. 42**), siendo responsabilidad de quien los genera el manejo y disposición segura de los residuo del tipo peligrosos y debiendo notificar a la Secretaría respecto al manejo y disposición de los mismos (**Artículo 43**).

En el **Artículo 44** de la Ley se establecen las tres grandes categorías de los generadores de residuos peligrosos (Grande, Pequeño y Microgenerador), precisándose en el **Artículo 45** que los residuos deben identificarse, clasificarse y manejarse de acuerdo a las disposiciones de la Ley, su reglamento como en las Normas Oficiales Mexicanas y que durante la etapa de cierre de instalaciones donde se hayan generado residuos peligrosos, deben quedar libres de estos residuos cuando se cierran o dejen de realizar en ellas las actividades generadoras.

Los Grandes Generadores de residuos peligrosos deben registrarse en la Secretaría (**Art. 46**) y someter a su consideración un Plan de Manejo, llevando una bitácora y presentar un informe anual de las cantidades y modalidades de manejo a las que se sujetaron los residuos a la vez que contar con un seguro ambiental. Por su parte los Pequeños Generadores, también deben registrarse y llevar una bitácora en la que llevarán la generación anual y sujetar los residuos aun Plan de Manejo cuando sea el caso (**Art. 47**). En cuanto a los Microgeneradores están obligados a registrarse ante las autoridades estatales o municipales según corresponda, llevar sus residuos a

centros de acopio autorizados o por medio de transportes autorizados y sujetar os residuos a Planes de Manejo (**Art. 48**).

En la **LGPGIR** se establece que en cuanto a la contaminación de un sitio, los responsables de dicha acción están obligados a reparar el daño conforme a las disposiciones aplicables (**Art. 68**), llevando a cabo las actividades de remediación (**Art. 69**), que los propietarios privados y los titulares de áreas concesionadas de un lugar cuyos sitios se encuentren contaminados, son responsables solidarios de las acciones de remediación (**Art. 70**) y que no se puede transferir la propiedad de sitios contaminados salvo expresa autorización de la Secretaría (**Art. 71**).

Las modalidades de los Planes de Manejo de residuos se definen por su parte en el **Art. 16** del Reglamento de la **LGPGIR**, la identificación de los residuos peligrosos en su **Art. 35**, las disposiciones comunes a los generadores de residuos peligrosos (**Art. 68**) y el contenido de las bitácoras en el **Art. 71** del Reglamento. En el caso de los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se aplica lo dispuesto en la **NOM-083-SEMARNAT-2003**.

Existe una vinculación directa con las disposiciones que se mencionan en la presente sección, por lo que se dará cumplimiento a las consideraciones de la presente Ley, así mismo cabe aclarar que en lo referente a los residuos no peligrosos estos serán recolectados en las zonas de la obra y trasladados al sitio de disposición de la localidad más cercana.

En su caso en lo referente a los residuos peligrosos potencialmente generados durante las actividades del Proyecto como se menciona anteriormente se cumplirán con las disposiciones de la misma, observando que la mayoría de residuos con este carácter provendrán de detalles técnicos en el sitio de obra o bien de mantenimiento del mismo, que sean necesarios por avería o alguna situación mecánica, sin embargo, como parte de compromiso del promovente y la magnitud de la obras inmersas, se contempla la utilización de maquinaria y equipo en excelentes condiciones en cada una de las etapas del Proyecto.

III.1.4 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

LEY 171.- **En Capítulo I**, Normas Preliminares de esta Ley se definen las políticas ecológicas, así como las competencias del estado y municipios de la necesaria coordinación con la federación; el Reglamento de la Ley regula las disposiciones de la misma en materia de ordenamiento ecológico de competencia estatal. Estas disposiciones son congruentes con la Ley Federal (**LGEEPA**) y tiene como política tanto el Ordenamiento ecológico como el apoyo técnico a los gobiernos municipales en la formulación y ejecución de los programas de ordenamiento ecológico de su competencia. Las disposiciones de esta Ley son congruentes con la LGEEPA, por lo que las disposiciones que apliquen en materia estatal serán cumplidas por parte del Promovente.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de la Legislación aplicable al Proyecto:

LEGISLACIÓN APLICABLE		
LEGISLACIÓN APLICABLE	ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente Tiene como objeto el propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para lograr la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente, la biodiversidad y los ecosistemas.	Previo a la realización del Proyecto	Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en conformidad con el Artículo 28, fracción X " <i>Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales</i> ".
	Todas las etapas	Cumplimiento de las obras del Proyecto para con las disposiciones en materia de residuos peligrosos en las diferentes Etapas de desarrollo del Proyecto.
	Todas las etapas	El manejo de las especies y poblaciones en riesgo en la superficie del Proyecto, se debe llevar a cabo de acuerdo a lo establecido en el artículo 87 de la LGEEPA.
Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental Tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de	Previo a la realización del Proyecto	Artículo 5º que a la letra dice: "Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental": De manera más precisa dentro del artículo ya mencionado inciso R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

Evaluación del Impacto Ambiental a nivel federal.		conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales
Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento	Todas las etapas	<p>Manejar los residuos peligrosos de forma segura y ambientalmente adecuada, integrándolos a los reportes en bitácora y controles de manejo y disposición que, en cumplimiento con las disposiciones establecidas en el Reglamento de la Ley, incluyendo el control de manifiestos de generación, transporte y disposición final.</p> <p>Establecer medidas y procedimientos para prevenir la contaminación por residuos sólidos, no peligrosos y de manejo especial durante su operación.</p> <p>En las instalaciones donde se hayan manejado residuos peligrosos, deben quedar libre de ellos al finalizar las actividades o llegar al cierre de las mismas. Los sitios que hayan resultado contaminados deben ser sujetos a medidas de remediación.</p>
Ley General de Vida Silvestre	Todas las etapas	<p>Cumplir con las disposiciones de esta Ley vinculada a su vez con las disposiciones de la Legislación.</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de predios deben conservar el hábitat (Art. 85).</p>
Reglamento de Ley General de Vida Silvestre	Todas las etapas	Cumplir con las disposiciones comunes para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.
Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Sonora.	Todas las etapas	Dar cumplimiento a las disposiciones de la Ley, que son compatibles y están en concordancia con las disposiciones de la LGEEPA.

Tabla III.1 Legislación aplicable al Proyecto

III.2 Normas Oficiales Mexicanas y Criterios Ecológicos asociados.

Las Normas Oficiales Mexicanas y criterios ecológicos que regulan las actividades y obras para este Proyecto, se listan en forma tabulada en la siguiente tabla, indicando de manera concisa las normas que aplican para cada etapa y/o actividad que se presentará durante el Proyecto. Para el caso de la extracción de materiales pétreos no hay Normatividad Mexicana aplicable en cuanto a su diseño.

NORMATIVIDAD APLICABLE		
NORMA APLICABLE	ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
EN MATERIA DE RESIDUOS		
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y el listado de los residuos peligrosos.	Todas las Etapas	Identificación, clasificación y disposición de residuos, control en bitácoras, manejo mediante transportistas y empresas autorizadas.
NOM-054-SEMARNAT-1993. Establece los procedimientos para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma NOM-053-ECOL-1993.	Todas las Etapas	Prever la compatibilidad o incompatibilidad en el manejo, almacenamiento temporal y transporte de residuos peligrosos.
EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA:		
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.	Etapa de Preparación del Sitio	Cumplir con la identificación de especies de flora y fauna silvestres en riesgo y el Programa de rescate, en caso de aplicar.
EN MATERIA DE AIRE		
NOM-041-SEMARNAT-1993. Límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Todas las etapas	Realizar mantenimientos preventivos y en su caso de control a los equipos móviles.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Etapa de operación y mantenimiento	Como se mencionó, por la ubicación y tipo de Proyecto, se considera la tener bajo control este tipo de contaminación con tener los equipos con mantenimientos preventivo y general en buen estado.
--	------------------------------------	--

Tabla III.2 Normatividad aplicable al Proyecto

III.3 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas.

Las áreas Naturales Protegidas (**ANP**) se consideran zonas donde los ecosistemas y el ambiente original no han sido alterados, originando beneficios ecológicos. Las actividades que se desarrollan en ellas son regidas de acuerdo a la **Ley General de Equilibrio Ecológico y su Reglamento, y Programas de Manejo y de Ordenamiento Ecológico**. Estas áreas se someten a regímenes especiales de conservación, protección, restauración y desarrollo de acuerdo con la categoría establecida por la Ley.

Al respecto de Áreas Naturales Protegidas se debe partir de la base de que se cuenta con dos tipos de clasificación en el país, teniéndose por una parte las **Áreas Naturales Protegidas (ANP)** cuya administración compete a la **Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)** como órgano desconcentrado de la **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)**, así como también el listado de **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)** que refiere la **Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)**. La **CONABIO** es un organismo creado por acuerdo presidencial en el año de 1992, y que en mayo de 1998 inició con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país.

La **CONANP** administra actualmente **181 ANP** naturales de carácter federal, mientras que la **CONABIO** lista por su parte un total de **152 RTP**, teniéndose un traslape o intersección entre las **Áreas Naturales Protegidas (ANP)** y las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), ya que tratándose de zonas significativas por su riqueza biológica y que se reconocen como tales a partir de criterios que gocen de la mayor objetividad posible, la **CONABIO** ha determinado el conjunto de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), a la vez que se tienen por otra parte las Áreas Naturales Protegidas (ANP) que lista la **CONANP**, las cuales cuentan con decretos por parte del Gobierno Federal.

Las **181 AP** administradas por la **CONANP** se clasifican en seis categorías: **(1) Reservas de la Biósfera, (2) Parques Nacionales, (3) Monumentos Naturales, (4)**

Áreas de Protección de Recursos Naturales, (5) Áreas de Protección de Flora y Fauna, así como (6) Santuarios.

Por su parte las **RTP's** referidas por la **CONABIO** se subdividen en siete categorías: *(1) Áreas de Protección de Flora y Fauna, (2) Áreas de Protección de Flora y Fauna Silvestres y Acuáticas, (3) Monumento Natural, (4) Parque Nacional, (5) Reserva de Caza, (6) Reserva de la Biósfera, así como (7) Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre.*

Tomando como base ambas categorías, las áreas identificadas que cuentan con algún tipo de estatus especial y que guardan una relación con el Proyecto, son las que se mencionan en los apartados siguientes:

- **Áreas Naturales Protegidas (ANP)**

Respecto a las **ANP** decretadas por la **Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)**, no se tiene ninguna vinculación de las obras que constituyen las Obras y actividades consideradas en el presente Proyecto.

- **Reservas de la Biósfera**

De las **45 Áreas Naturales Protegidas (ANP)**, decretadas por **CONANP** en la clasificación de **Reservas de la Biósfera**, el Sitio del Proyecto **no guarda algún tipo vinculación** con alguna de las **cuatro ANP's** que se encuentran en el estado de Sonora, estas se refieren a las reservas de "**El Pinacate y Gran Desierto del Altar**", la "**Isla de San Pedro Mártir**" y "**Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado**"; lugares que no guardan vínculo alguno con el Proyecto, el más cercano se encuentra a distancia recta mayor a 164 kilómetros al oeste del sitio en cuestión.

- **Parques Nacionales**

De las 66 Áreas Naturales Protegidas (ANP), decretadas en la clasificación de Parques Nacionales, no se tiene ninguno decretado en el Sonora.

- **Monumentos Naturales**

De los 5 Monumentos naturales, administrados por la **CONANP**, no hay ninguna área de este tipo que se vincule con el sitio del Proyecto, puesto que no se ha decretado a la fecha alguna **ANP** de esta clasificación para el estado de Sonora.

- **Áreas de Protección de Recursos Naturales**

De las 8 áreas decretadas bajo esta clasificación, no se tienen ninguna de este tipo que se vincule con el Proyecto ni con el propio estado.

- **Áreas de Protección de Flora y Fauna**

De las 39 **ANP's** decretadas y administradas por la CONANP, bajo la clasificación de **Áreas de Protección de Flora y Fauna**, del análisis realizado no existe vinculación de ninguna con el sitio del Proyecto. Puesto que las "**Islas del Golfo de California**" se ubica a 133 kilómetros al NW y la "**Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui**" se localizan en municipios al sur del estado a 342 kilómetros al SE.

- **Santuarios**

De los 18 santuarios que tienen decreto y son administrados por la **CONANP**, no se tienen ninguno en el estado de Sonora.

- **Monumentos y Vestigios Arqueológicos**

El Proyecto **no se localiza en zonas donde existan monumentos arqueológicos**, construcciones coloniales o sitios de naturaleza histórica.

Vinculación de Zonas con Monumentos o Sitios Arqueológicos:

En el área del Proyecto no existen zonas arqueológicas ni monumentos históricos descubiertos o decretados.

En conclusión, del análisis realizado se tiene que el área del Proyecto **NO GUARDA NINGÚN TIPO DE VÍNCULO CON RESPECTO a NINGÚN Área Natural Protegida** que clasifica la CONANP, mismas que están clasificadas como ya se mencionó como: Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, o bien como Santuarios.

En la imagen III.1 se incluye una imagen que presenta la distribución de las **Áreas Naturales Protegidas** y el sitio del Proyecto a nivel nacional, así mismo en la imagen III.2 se incluye un plano de dicha distribución a nivel estatal.

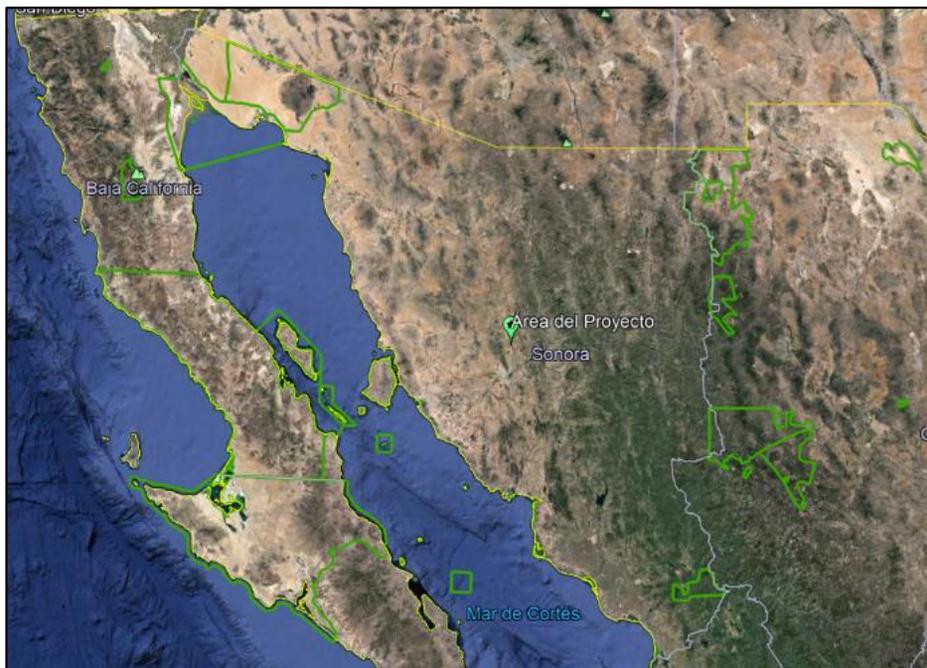


Imagen III.1 Áreas Naturales Protegidas Federales cercanas al área del Proyecto.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

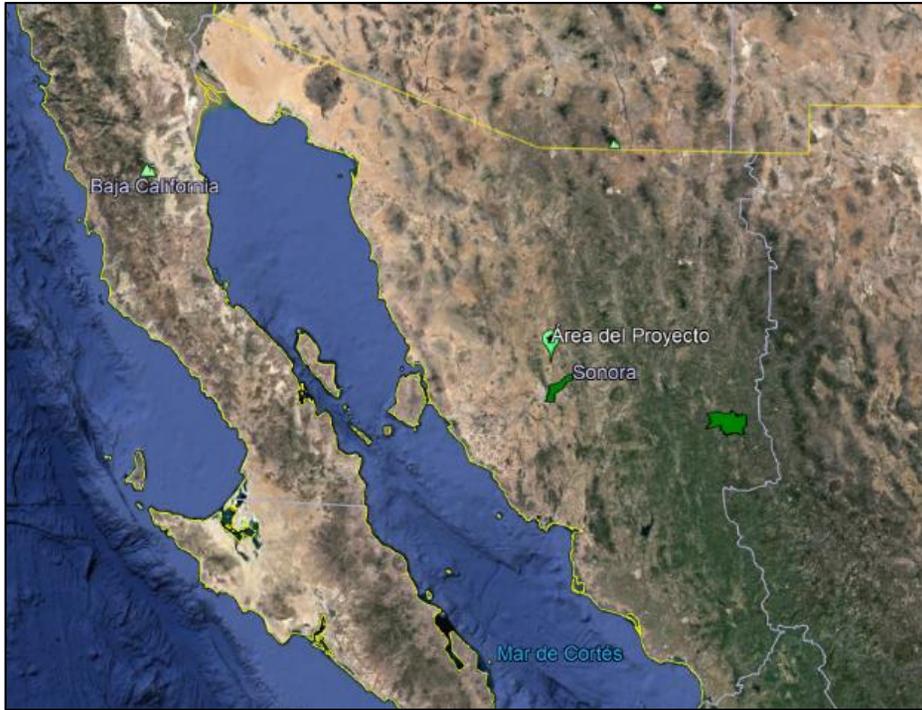


Imagen III.2 Áreas Naturales Protegidas Estatales cercanas al área del Proyecto.

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP).

La ubicación del sitio del Proyecto, como se puede apreciar con claridad **NO se localiza dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria**, siendo las más próximas en línea recta al área las siguientes:

- Cañada Mazocahui a 55 Km al Este
- Sierra Mazatán a 69 Km al Sureste
- Sierra Libre a 56 Km al Sur
- Sierra Seri a 115 Km al Oeste

Lo cual se puede apreciar con claridad en la siguiente imagen:

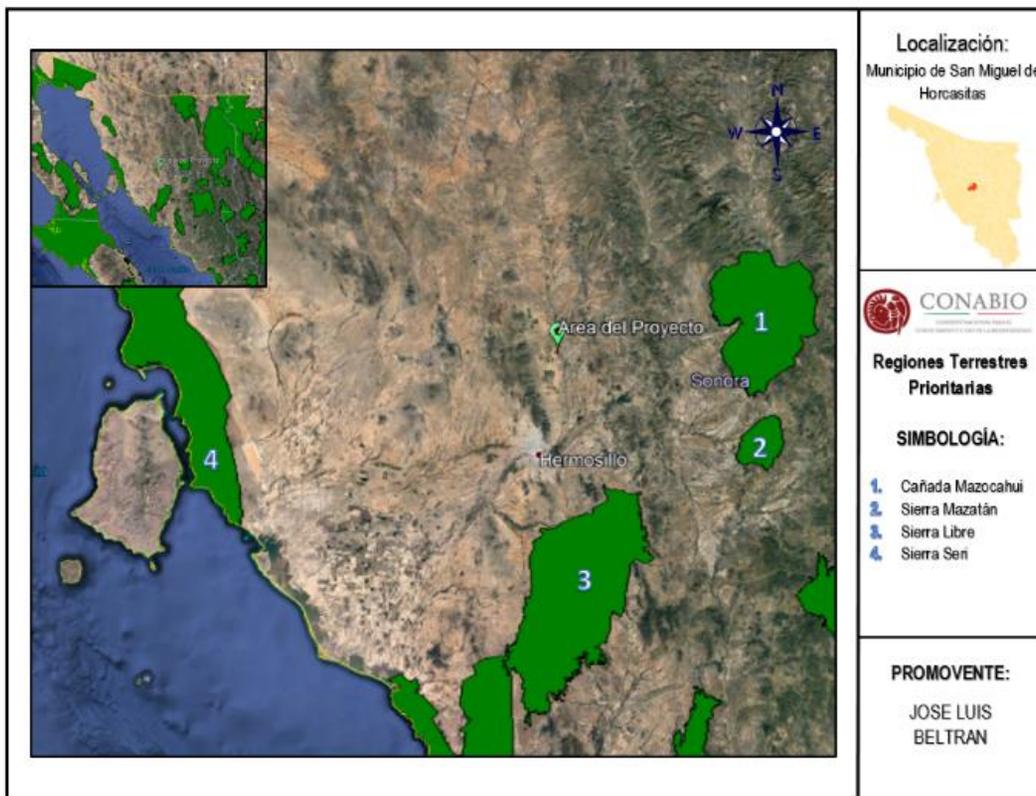


Imagen III.3 Localización de RTP colindante con el Proyecto.

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP).

Con respecto a la localización del Proyecto en relación a las Regiones Hidrológicas Prioritarias se puede señalar que el sitio **NO se ubica en ninguna de las RHP reconocidas**, siendo las más próximas al Proyecto las siguientes:

- Isla del Tiburón-Río Bacoachi a 24 Km al Noroeste
- Cajón del diablo a 99 Km al Suroeste
- Río Yaqui - Cascada Bassaseachic a 123 Km al Sureste

Lo anterior se puede apreciar con claridad en la siguiente imagen:

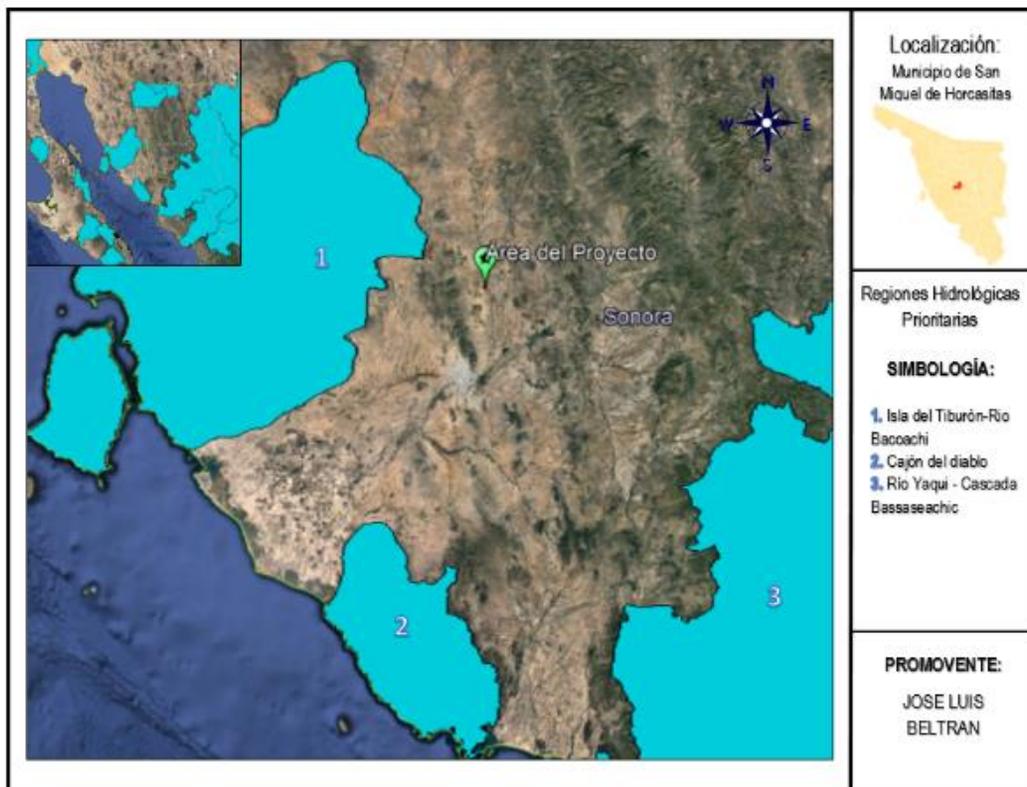


Imagen III.4 Plano de Ubicación de la RHP en relación al sitio del Proyecto.

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

El sitio en el que se pretende desarrollar el Proyecto **NO se ubica en ninguna de las AICAS de la Entidad**, siendo las más próximas las siguientes:

- Isla del tiburón-canal el infiernillo-estero santa cruz a 127 Km al Noreste
- Cuenca del Rio Yaqui a 120 Km al Sureste
- Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental a 60 Km

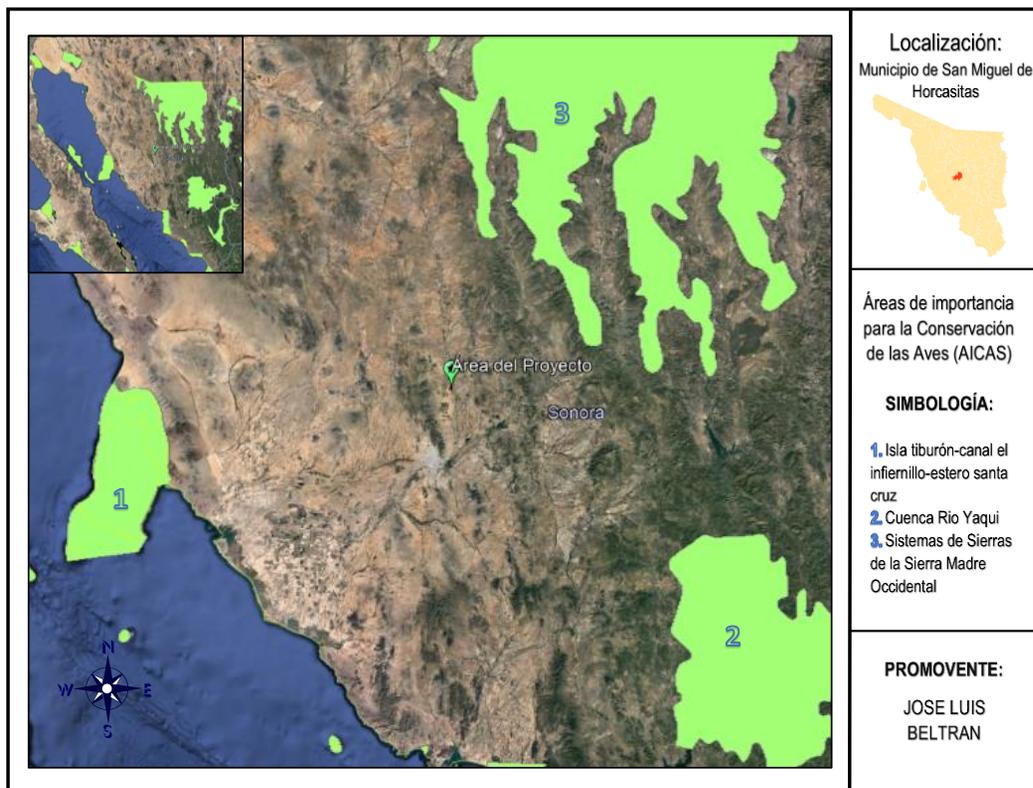


Imagen III.5 Ubicación de la AICA más próxima al Proyecto.

III.4 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del Desarrollo Nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad. Así, el desarrollo nacional es tarea de todos. En este *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018* convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial.

En resumen, el *Plan Nacional de Desarrollo* considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país. El desarrollo no es deber de un solo actor, ni siquiera de uno tan central como lo es el Estado. El crecimiento y el desarrollo surgen de abajo hacia arriba, cuando cada persona, cada empresa y cada actor de nuestra sociedad son capaces de lograr su mayor contribución.

Todo ello con un objetivo general, el llevar al país a su máximo potencial estableciendo para su logro cinco metas nacionales, siendo una de ellas la IV, de un México próspero, que promueva un crecimiento sostenido de la productividad.



Tabla III.3 Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

En la tabla anterior se muestra un resumen de los puntos básicos que sintetizan el objetivo, metas nacionales y estrategias a instrumentar para lograr dar cumplimiento al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

Como un objetivo fundamental para el desarrollo nacional establece (Objetivo 4.9) el contar con infraestructura de transporte. Asimismo, se establece como la línea de acción para instrumentar dicha estrategia, el fomentar la construcción de nueva infraestructura:

Objetivo 4.4 Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

Estrategia 4.4.4 Proteger el patrimonio natural.

Líneas de acción

Promover el consumo de bienes y servicios ambientales, aprovechando los esquemas de certificación y generando la demanda para ellos, tanto a nivel gubernamental como de la población en general.

Objetivo 4.8. Desarrollar los sectores estratégicos del país.

Estrategia 4.8.1. Reactivar una política de fomento económico enfocada en incrementar la productividad de los sectores dinámicos y tradicionales de la economía mexicana, de manera regional y sectorialmente equilibrada.

Línea de acción

Implementar una política de fomento económico que contemple el diseño y desarrollo de agendas sectoriales y regionales, el desarrollo de capital humano innovador, el impulso de sectores estratégicos de alto valor, el desarrollo y la promoción de cadenas de valor en sectores estratégicos y el apoyo a la innovación y el desarrollo tecnológico.

El Proyecto denominado "Pétreos Pesqueira" está relacionado con el Plan Nacional de Desarrollo debido a que el Proyecto contribuye al mejoramiento de la región y una derrama económica a las poblaciones aledañas al mismo y por supuesto atenderá los requerimientos ambientales, como es el caso del presente estudio.

III.5 Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

III.5.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Actualmente se encuentra vigente el Decreto de ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) (Diario Oficial de la Federación del 7 de septiembre de 2012). Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la Regionalización Ecológica la cual tiene como objetivos: identificar las áreas de atención prioritaria y aptitud sectorial.

Asimismo, establece los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

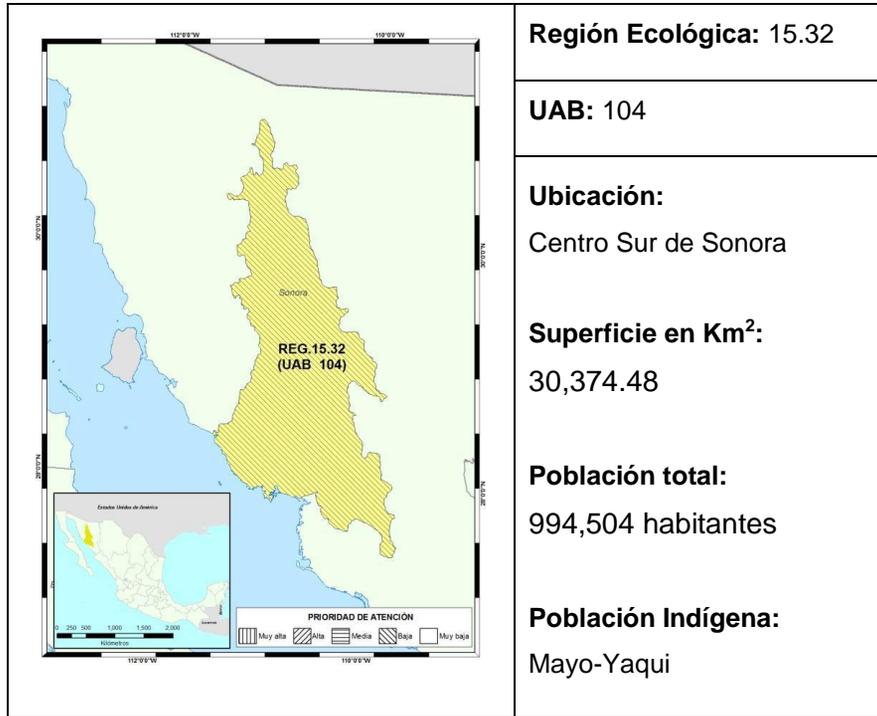
Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, Proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

De esta manera, la ficha técnica de la Región Ecológica correspondiente a la ubicación del Proyecto, es de acuerdo a lo siguiente:

REGIÓN; 15.35

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:

104. Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales



El estado actual y escenario de la Unidad Ambiental Biofísica No. 104 es Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de baja a media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 21.1. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

A continuación de la ficha técnica referente a la política ambiental diseñada para la UAB No.9 donde se ubica el predio considerado en el presente Proyecto:

Escenario al 2033:		Crítico a muy crítico			
Política Ambiental:		Aprovechamiento sustentable y restauración.			
Prioridad de Atención:		Baja			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
104	Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Minería	Forestal	Agricultura	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 33, 36, 37, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 104					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación		1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.			
B) Aprovechamiento sustentable		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 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.			
C) Protección de los recursos naturales		12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.			
D) Restauración		14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.			
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovable. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.			
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana					
E) Desarrollo Social		33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 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. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.			
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional					
A) Marco Jurídico		42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.			
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.			

III.5.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial; Estatal

En Sonora se ha establecido un *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora*, autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), aprobado por decreto, publicado por el Diario Oficial de la Federación el jueves 20 de agosto del 2009. Ello debido a que esta zona se considera de un importante potencial económico basado en los recursos naturales marinos y costeros del Golfo de California.

En el plan se establece una regionalización de la zona costera con base a los aspectos fisiográficos, en la que se contemplan las zonas Norte, Centro y Sur, solo considerando en la planeación ecológica las actividades turísticas, pesca, agricultura, cacería, acuicultura y la conservación de humedales.

En un análisis de la ubicación del Proyecto denominado "**Pétreos Pesqueira**" en el municipio de San Miguel de Horcasitas, Sonora" y los ordenamientos vigentes, en la Entidad se tiene el *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora* el cual **NO APLICA** ya que la ubicación del presente es a una distancia aproximada de 130 kilómetros en línea recta a la zona costera (Oeste) como se muestra a continuación:

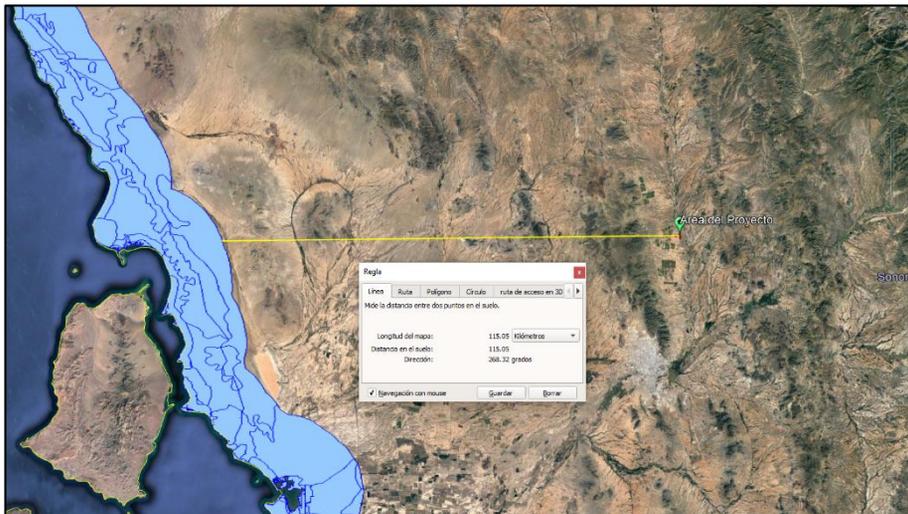


Imagen III.6 Ubicación del Proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora

III.5.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial; Municipal

En el municipio de San Miguel de Horcasitas, Sonora **NO EXISTE** algún ordenamiento territorial Ecológico elaborado y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) o el medio local correspondiente a la fecha de la realización de presente estudio.

III.6 Plan Estatal de Desarrollo de Sonora 2016-2021

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) del estado de Sonora 2016-2021, contempla cuatro ejes estratégicos y dos ejes transversales, los cuales están vinculados con las metas del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, mismos que marcan una pauta para el desarrollo del estado.

A continuación, se presenta la vinculación y alineación de las Metas Nacionales y sus estrategias transversales establecidas en el PND:



Imagen III.7 Metas y ejes estratégicos del Plan Estatal de Desarrollo de Sonora

EJE ESTRATÉGICO III.

GOBIERNO IMPULSOR DE LAS POTENCIALIDADES REGIONALES Y LOS SECTORES EMERGENTES

RETO 1. Fortalecer la economía cuyo crecimiento y desarrollo económico sea sostenible y sustentable; competitiva a partir de la apropiación del conocimiento y la innovación; donde se incentive la conformación de clústeres tanto de las zonas agropecuarias como en las más industrializadas.

ESTRATEGIA 1.7 Impulsar el desarrollo industrial y comercial de los productos regionales representativos del estado

LÍNEAS DE ACCIÓN:

1.7.1 Fortalecer el desarrollo industrial y comercial de productos regionales que permitan el crecimiento del desarrollo económico del Río Sonora y la zona serrana.

1.7.2 Ofrecer capacitación y financiamiento para adquirir equipo y capital de trabajo para mejorar sus procesos productivos.

RETO 3. Fomentar la profesionalización y el desarrollo del capital humano acorde a las necesidades de las empresas, así como disponer de las capacidades científicas y tecnológicas, que contribuyan a impulsar la competitividad

LÍNEAS DE ACCIÓN:

3.1.5 Impulsar las oportunidades de empleo para propiciar la empleabilidad y la ocupación productiva.

III.7 Conclusiones

Con base en las disposiciones de las distintas leyes, reglamentos y normatividad en materia ambiental sobre el análisis de los factores que pueden resultar afectados por causas del desarrollo del Proyecto, se resumen las siguientes conclusiones:

1. El desarrollo del presente Proyecto denominado "Pétreos Pesqueira" se refiere a la extracción de materiales pétreos como lo son la grava y arena, en el lecho del Rio Saracachi, el Proyecto considera una superficie por un total de 6.428154 ha.
2. El polígono seleccionado para llevar a cabo el proceso de extracción se encuentra sin uso evidente, así mismo el tipo de suelo NO se considera como Forestal, debido a su ubicación y que NO existe vegetación alguna en el predio o polígono propuesto para el desarrollo de las actividades.
3. En conclusión, se tiene que el área del Proyecto NO GUARDA NINGÚN TIPO DE VÍNCULO CON RESPECTO a NINGÚN Área Natural Protegida que clasifica la CONANP, mismas que están clasificadas como ya se mencionó como: Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, o bien como Santuarios.
4. Es de importancia mencionar que la localización del Proyecto en cuestión **NO se ubica dentro de ninguna** Región Terrestre Prioritaria (RTP), Región Hidrológica Prioritaria (RHP) o Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).
5. Para el desarrollo del presente Proyecto se cuenta con la infraestructura suficiente y necesaria para el suministro de insumos y la disposición de los residuos que se generen durante las distintas etapas consideradas para la realización de todas las etapas del mismo.
6. El Proyecto que se presenta es compatible con los ordenamientos legales y normativos a los cuales está vinculado, dando el Promovente la atención debida y el cumplimiento a todas las disposiciones vigentes en materia ambiental del orden Federal, Estatal y Municipal.

7. La empresa dará cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables, así como de las disposiciones de protección ambiental que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) determine pertinentes con motivo de la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Del análisis realizado con respecto de los ordenamientos jurídicos y políticas públicas aplicables en materia ambiental, es posible inferir a juicio del Promovente que el desarrollo del Proyecto es permisible y factible de realizar, al no existir restricciones con respecto a las regulaciones sobre el uso del suelo y no presentarse afectaciones significativas, que pongan en riesgo o modifiquen el sistema ambiental del lugar.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO IV

“DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y
SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL
DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.
INVENTARIO AMBIENTAL”

**PROYECTO:
“PÉTREOS PESQUEIRA”**

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

INTRODUCCIÓN.

Como base esencial del presente Capítulo y como su título lo establece, se pretende identificar las características de los componentes ambientales presentes tanto en el sitio del Proyecto como la región en donde este mantendrá influencia debido al desarrollo de cada una de sus etapas.

Una vez identificadas todas las características que componen el área del Proyecto, tanto factores bióticos como abióticos se inferirán las presiones o impactos adversos generados por las actividades que se desarrollarán.

Por esa razón el área de influencia (AI) del Proyecto denominado "**Pétreos Pesqueira**", se llevó a cabo caracterizando cada uno de los factores ambientales y sus tendencias. En campo se llevaron a cabo los inventarios, mediciones, caracterizaciones, análisis, determinaciones, etc. La comparación resultante, permitió aglutinar un universo de información que a su vez se utilizó para modificar y complementar los detalles críticos por componente y así mantener un nivel de certidumbre aceptable en la información final. El resultado de la sobre posición de la información, fue la base para elaborar la descripción por elemento que se detalla en el presente apartado.

IV.1 Delimitación del Área de Estudio (AE)

La delimitación es un punto muy importante para el presente estudio, ya que tiene como finalidad esencial el definir el área en la cual se deben realizar los análisis y observaciones, para ello se tomaron en cuenta entre otros factores, los límites de ubicación de los terrenos en donde se desarrollarán las obras y actividades propuestas mediante el presente Proyecto (**Área del Proyecto (AP)**).

Para definir o delimitar el **Área de Estudio (AE)**, se tomó en cuenta el polígono en el cual se proyectaron las obras que conforman el presente Proyecto, en donde de origen se desarrollarán las interacciones con el ambiente (**área de impacto del Proyecto o Área del Proyecto (AP)**); como segundo término se delimitó el área en la cual pueden incidir la mayoría de los cambios esperados por la interacción del Proyecto con el ambiente (**área de Influencia (AI)**) asumiendo el concepto de mayoría, ya que algunos impactos ambientales pueden salir del área delimitada, si no se dan las condiciones de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento adecuados.

Por último y para referencia legal, se tomaron en cuenta los límites de ubicación de los terrenos en donde se desarrollarán las obras y actividades (**área de posesión**). Bajo ese tenor el **AE** puede ser descrita como "**Aquella zona inserta dentro o fuera de los límites del o los polígonos que engloban los terrenos en posesión, que pueda verse afectada por el desarrollo de las obras propuestas, pero que incluye la totalidad de los sitios en donde se construirán las obras y se desarrollarán las actividades pretendidas con la ejecución del Proyecto**".

Por lo anterior en el área de estudio una vez delimitada, se realizaron los análisis de la mayoría de los elementos de sistema ambiental, ello en razón de la necesidad de aportar datos que permitan establecer cuáles son las características fundamentales de los elementos del sistema ambiental, como herramienta poder percibir los cambios en los mismos atribuibles al desarrollo del Proyecto propuesto.

Se llevó a cabo la sobre posición cartográfica digital de escala 1:250,000, siendo la fuente principal el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), con los

conjuntos de datos vectoriales topográficos y otras temáticas como la aguas subterráneas y superficiales, la geológica y de uso de suelo y vegetación; asimismo apoyados con la imagen de satélite "Google Earth" a través de Internet, misma que mantiene fecha de creación en el año 2018. A través de la sobre posición se pudo observar el desarrollo en superficie, de los cambios geomorfológicos con implicaciones en el medios bióticos y abióticos, que se desarrolló para llevar a cabo actividades mineras en el sitio y sus implicaciones en la inclusión de las Obras inmersas en el presente estudio. Para explicar de manera puntual la definición del área de estudio (**AE**), se presenta la siguiente expresión: **AE = AP + AI**

Donde:

AE = Es el área de estudio

AP = Área de impacto del Proyecto

AI = Área de influencia

Al analizar los conceptos de la anterior expresión, se observa que el área de impacto del Proyecto (**AP**) o área en donde se desarrollaran las obras y actividades motivo de presente Proyecto, las cuales tienen una superficie total de **6.428154 ha**. Mientras que el área de influencia (**AI**) comprende terrenos adyacentes al **AP** el total del **AI** representa una superficie de **234.901469 ha** que adicionadas **6.428154 ha** propuestas a ocupar resultan en la suma de las superficies del **área de estudio (AE)** por lo cual mantiene una superficie de **228.473315 ha** y en las cuales se llevaron a cabo las observaciones, análisis y mediciones requeridos para caracterizar el sistema ambiental.

En conclusión, la delimitación del AE del presente estudio corresponde una superficie de 228.473315 ha, la cual por la naturaleza del Proyecto.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

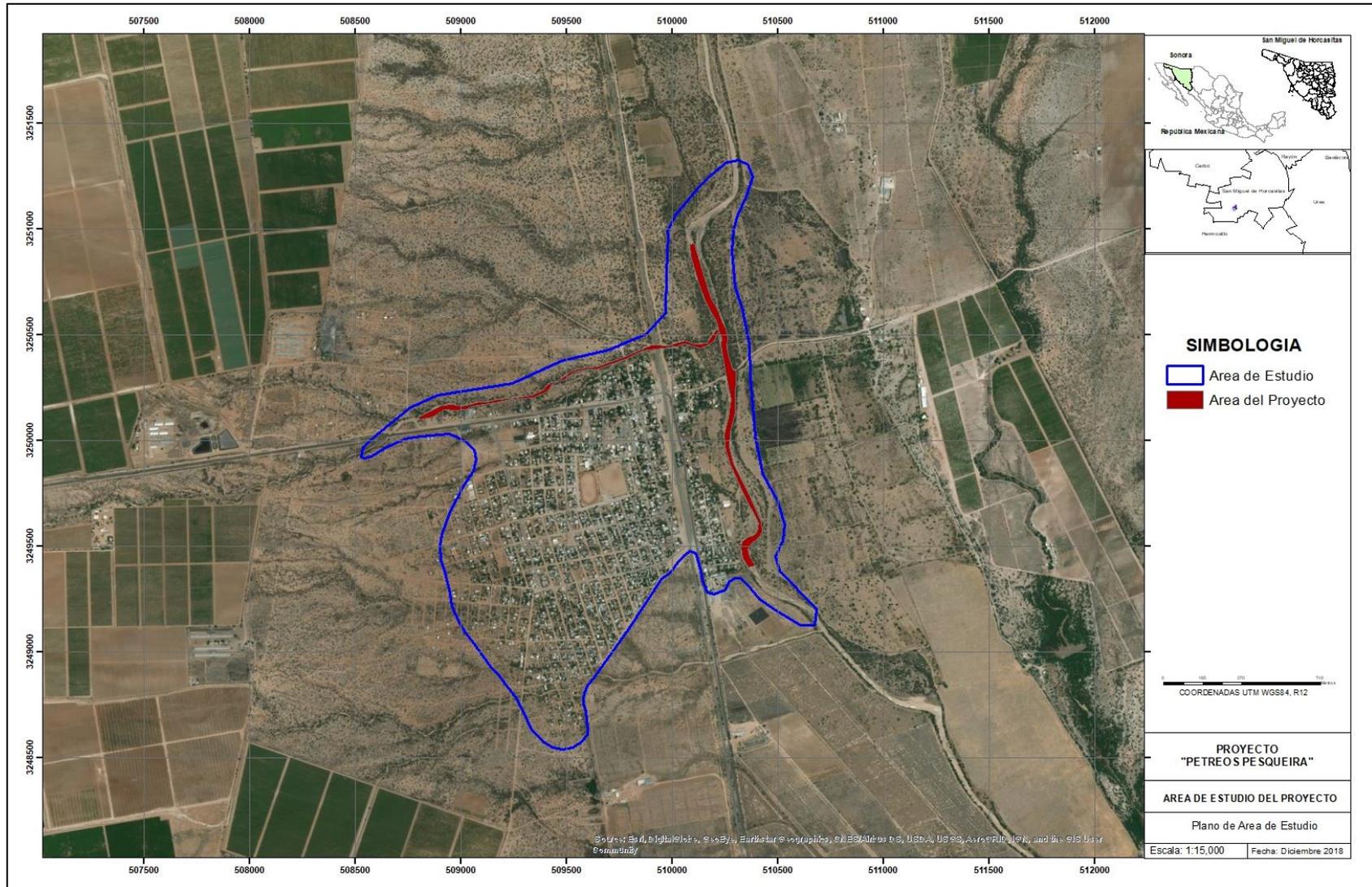


Imagen IV.1 Área de Estudio del Proyecto

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el **Área de Estudio (AE)**. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

Con respecto a la superficie de la cuenca del Río Sonora mantiene una superficie de 30, 913 Km² o 3, 091, 300 ha, sobre el cual se localiza el Proyecto de la "**Pétreos Pesqueira**", la superficie del Proyecto es de apenas 6.428154 ha por lo tanto dicha esta ocupara un 0.0002% de la superficie de la misma, por lo que no se espera alguna afectación negativa de manera significativa para dicha cuenca.

Tomando como base lo anterior en este capítulo se describirán los aspectos bióticos y abióticos de la Cuenca del Río Sonora, así como para el área de estudio que se delimito anteriormente.

IV.2.1 Aspectos Abióticos del Área de Estudio del Proyecto

IV.2.1.1 Clima

La zona en donde se localiza el Área del Proyecto y en general el Área de Estudio en el municipio de San Miguel de Horcasitas, cuenta con un tipo de clima Muy Seco Cálido con lluvias en verano, del tipo BW(h') hw(x') según la clasificación de Köeppen, modificada por E. García (1981).

CLIMAS MUY SECOS

Estos tipos de clima, también llamados desérticos, abarcan cerca de 46% de la superficie de Sonora, y se caracterizan por su precipitación inferior a los 400 mm al año y su temperatura media anual de 18.0° a 26.0°C; son considerados muy extremos, ya que su oscilación térmica, es decir, la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la del mes más frío, es mayor a 14°C. Se distribuyen en una extensa franja de terreno paralela a la costa, que va desde el límite con Sinaloa (ensanchándose en el Norte) hasta la porción Noroccidental, en la frontera con los Estados Unidos de América. Esta zona tiene una altitud variable, que comprende del nivel del mar a 800 m en las estribaciones de la Sierra Madre; pero en general la constituyen terrenos llanos con algunas prominencias, como la sierra La Gloria, al norte de Heroica Caborca. Los climas en esta región, con base en su temperatura, van de los cálidos en el Sur, a los semicálidos en el Noroeste.

MUY SECO CÁLIDO CON LLUVIAS EN VERANO

Influye en la zona costera, del centro hacia el Sur, y comprende más o menos 12% del territorio estatal. En el centro se distribuye en los alrededores de Hermosillo, Miguel Alemán y El Triunfo, así como en una mínima porción al suroeste de Heroica Caborca.

Las temperaturas medias anuales varían en un rango de 22.0°C, como sucede en la estación meteorológica San José (26-055) situada unos 40 Km al oriente de Bahía Kino, a 26.0°C, valor reportado en la estación meteorológica El Orégano (26-045), ubicada al Noreste de Hermosillo; mientras que, en esta ciudad, con base en la estación 26-025, es de 25.1°C. La temperatura media mensual más alta en general corresponde a julio, en las estaciones citadas los valores reportados son 31.4°, 34.9°

y 32.3°C, pero el valor menor pertenece a la estación La Chupasclilla (26-017) con 31.0°C. La temperatura media mensual más baja se produce en enero con 13.5°, 17.2°, 17.3° y 13.1°C, respectivamente. Las precipitaciones totales anuales son de 186.4, 336.3, 242.7 y 147.4 mm en las estaciones mencionadas, en ellas el mes más lluvioso es julio o agosto, con promedios de precipitación de 53.1, 102.0, 74.2 y 46.8 mm. Cabe señalar que en estos lugares la lluvia invernal, es decir, la ocurrida en los meses de enero, febrero y marzo, corresponde a más de 10.2% de la precipitación total anual.

Es de importancia mencionar que para la descripción de las siguientes secciones se llevó a cabo un análisis conjunto utilizando la información generada de la estación más cercana al área del proyecto, operada por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN); en la tabla siguiente se presentan los datos de la estación analizada:

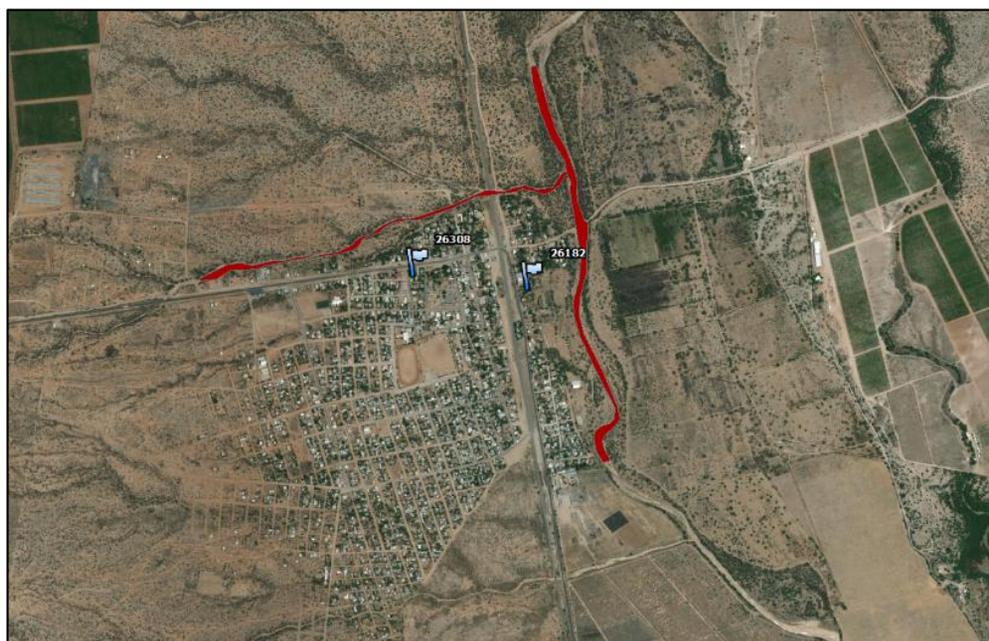


Imagen IV.2 Ubicación de la estación climatológica utilizada para la caracterización climática

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

ESTACIONES LOCALIZADAS A MENOS DE 5 KM								
Clave	Nombre	Municipio	Longitud	Latitud	Altitud (msnm)	Inicio de Información	Fin de Información	Distancia Próxima al Proyecto (m)
26308	Pesqueira (CESUES)	San Miguel de Horcasitas	110°54'02"	29°22'51"	334	1951	2010	180
26182	Pesqueira	San Miguel de Horcasitas	110°53'46"	29°22'49"	327	1951	2010	190

Tabla IV.1 Información de las estaciones relacionadas con el área de influencia del Proyecto

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

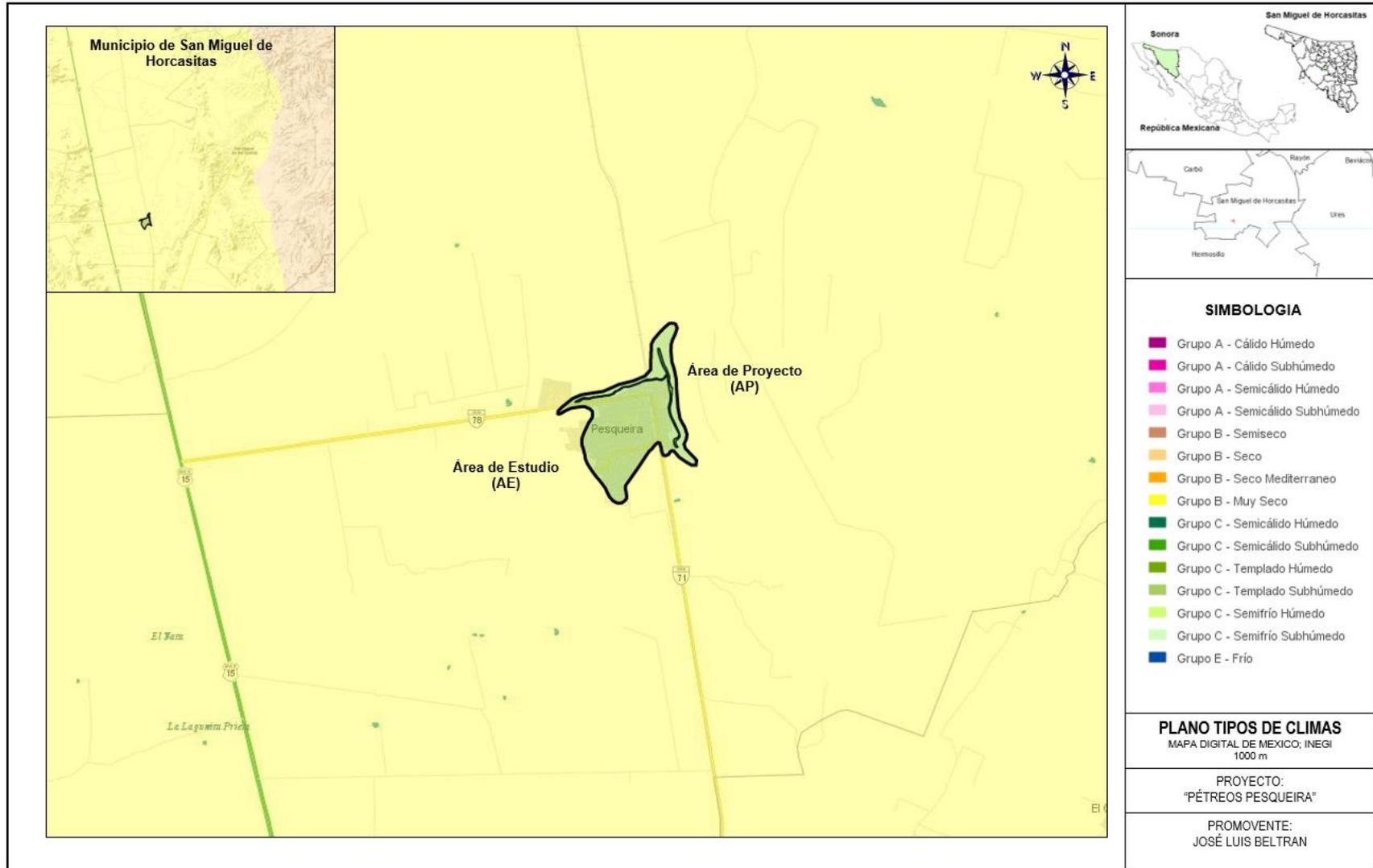


Imagen IV.3 Plano del tipo de clima que compone la superficie del AE del Proyecto

PRECIPITACIÓN MENSUAL Y ANUAL

Para determinar la precipitación en el sitio del Proyecto se realizó una comparación de los registros de ambas estaciones mencionadas anteriormente; Pesqueira CESUES (26308) y Pesqueira (26182):

Clave de la estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
26308	15.8	12.4	4.7	4.9	1.7	8.5	90.6	103.7	58.9	34.7	19.6	22	377.5
26182	20.7	20.6	5.6	4.4	0.5	5.4	78.2	85.5	52.2	19.4	17.8	29.6	339.9

Tabla IV.2 Precipitación media mensual en las estaciones climatológicas considerando el periodo de registro de las estaciones

A continuación, se presentan los valores de la precipitación máxima mensual para ambas estaciones:

Clave de la estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
26308	100.5	50	30.5	31.5	17	37.5	178	190	117.5	215.5	186.5	164
26182	113	100	56	65	8	48	213	182	120	250	196	140

Tabla IV.3 Precipitación máxima mensual en las estaciones climatológicas

De acuerdo con los valores se deduce que la precipitación media anual en el Proyecto es del orden de los **360 mm**, el cual está por debajo de la precipitación media anual a nivel Nacional, que es de **760 mm**.

De acuerdo con los datos disponibles se concluye que los meses con mayor precipitación son de julio a septiembre con valores de 52.2 mm a 103.7 mm. Es de importancia mencionar que se han llegado a alcanzar máximas mensuales con valores que alcanzaron los 250 y 215 mm en octubre y 213 mm en julio.

El mes en el cual la precipitación media mensual es menor es mayo con tan solo 17 y 8 mm, seguido por abril con 30.5 y 56 mm.

TEMPERATURA MÁXIMA

A continuación, se presenta un resumen de los registros mensuales de la temperatura máxima en promedio de los años de 1951 al año 2010 de los registros de las estaciones Pesqueira CESUES (26308) y Pesqueira (26182):

Estación Pesqueira CESUES 26308:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	23.9	25.3	28.6	31	36	39.7	38.8	37.5	36.6	33.5	28.5	24.1	32
Máxima Mensual	27.3	28.7	33	33.3	29.2	41.5	42.3	40.1	39.1	36.5	30.9	27.4	
Máxima Diaria	35	39	40	41	45	46	48	45	43	41	39	36	

Tabla IV.4 Registro de las temperaturas máximas registradas en la estación Pesqueira CESUES

Estación Pesqueira 26182:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	23	24.4	27.5	30.5	34.9	38.5	38	37	36.2	33.2	27.9	23.5	31.2
Máxima Mensual	37	35.9	33.6	36.8	40.3	41.8	44.2	42.1	42.4	39.2	40.7	40	
Máxima Diaria	41	40	40	42	50	49	49	49	48	48	43.5	45	

Tabla IV.5 Registro de las temperaturas máximas registradas en la estación Pesqueira

De acuerdo con los valores mostrados en las tablas anteriores se obtiene que los meses donde la temperatura es mayor son los meses de mayo a septiembre con temperaturas que rebasan los 34°C. Sin embargo, basándonos en los registros históricos estos meses pueden alcanzar temperaturas superiores a los 40°C, y máximas diarias que rebasaron los 45°C en los meses de mayo a septiembre.

TEMPERATURA MÍNIMA

A continuación, se presenta un resumen comparativo de los registros históricos mensuales que datan del año de 1951 al año 2010 de las siguientes estaciones más cercanas al área del Proyecto:

Estación Pesqueira CESUES 26308:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	5.8	7	8.9	10	13.9	19	23.3	23.2	21	14.9	9.3	5.9	13.5
Mínima Mensual	3.5	3.5	6.9	7.6	10.8	14.6	20.9	21.6	18.6	12.5	5.5	3.9	
Mínima Diaria	-3	-1	2	1	6	9	13	5	11	3	-1	-2.5	

Tabla IV.6 Registro de las temperaturas mínimas registradas en la estación Pesqueira CESUES

Estación Pesqueira 26182:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	5.8	6.8	8.3	10	13.3	18.5	22.8	21.9	19.3	14.1	8.8	6.1	13
Mínima Mensual	-2.5	-3.2	3	5.4	9.5	12.4	13.7	7.5	6.9	7.7	1.8	-2.3	
Mínima Diaria	-11	-8	-1	1	4	9	11	1	1	1	-4	-10	

Tabla IV.7 Registro de las temperaturas mínimas registradas en la estación Pesqueira

Como conclusión de la comparación de los resultados anteriores, podemos afirmar que los meses más fríos se presentan de noviembre a marzo con temperaturas menores a los 10°C, así mismo podemos observar que la mínima mensual se presentó en los meses de noviembre a marzo con temperaturas menores a los 6°C, así mismo la mínima diaria se presentó en los meses de noviembre a febrero con temperaturas que alcanzaron los -8°C.

TEMPERATURA MEDIA NORMAL

A continuación, se presenta un resumen comparativo de los registros mensuales de la temperatura media mensual de los años 1951 a 2010 de las estaciones más cercanas al área del Proyecto:

Estación Pesqueira CESUES 26308:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	14.8	16.1	18.7	20.5	25	29.3	31.1	30.4	28.8	24.2	18.9	15	22.7

Tabla IV.8 Registro de la temperatura media normal registrada en la estación Pesqueira CESUES

Estación Pesqueira 26182:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	14.4	15.6	17.9	20.3	24.1	28.5	30.4	29.5	27.8	23.6	18.3	14.8	22.1

Tabla IV.9 Registro de la temperatura media normal registrada en la estación Pesqueira

El clima predominante en el AE es BW(h') hw(x') Muy Seco Cálido con lluvias en verano. Se deduce que la precipitación media anual para dicha área es del orden de los 360 mm en promedio anual, el cual está por debajo de la precipitación media anual a nivel Nacional, que es de 760 mm.

Los meses con mayor precipitación son de julio a septiembre con valores de 52.2 mm a 103.7 mm. Mayo es el mes en el cual, la precipitación media mensual más baja, con tan solo 17 y 8 mm, seguido por abril con 30.5 y 56 mm.

Los meses más fríos en el AE son de noviembre a marzo con valores medios de la temperatura mínima de 10°C, sin embargo, llegan a alcanzar valores mensuales de 6°C, así mismo ha logrado alcanzar la mínima diaria de -11°C.

De acuerdo con los valores mostrados, se concluye que los meses más cálidos en la zona del Proyecto son de mayo a septiembre con valores medios de la temperatura máxima que rebasan los 34°C, sin embargo, en estos meses se ha logrado alcanzar temperaturas superiores a los 40°C y máximas diarias que rebasan los 45°C.

IV.2.1.2 Geología y geomorfología

GEOLOGÍA

El presente Proyecto denominado "**Pétreos Pesqueira**" se encuentra localizado en la porción centro del estado de Sonora, en el municipio de San Miguel de Horcasitas.

Hacia fines del Cretácico y principios del Terciario, el paisaje geológico de la región estaba conformado por enormes plegamientos de rocas Paleozoicas, Triásicas y Cretácicas, que se extendían hacia el oriente, casi hasta la cuenca de Chihuahua. Hacia esa misma época, la Orogenia Laramide con su fase compresiva. Dio origen a un proceso de afallamiento en bloques debilitando la corteza terrestre, lo que permitió intrusión de enormes masas de rocas graníticas que levantaron los bloques afallados. Las profundas y extensas fisuras producidas por la deformación de la corteza terrestre, sirvieron de vía de escape a emisiones de lavas riolíticas y andesíticas que cubrieron con sus emisiones extensas superficies.

Al rejuvenecerse el paisaje y por el efecto de las pulsaciones de la gran revolución, se inició una intensa y prolongada etapa de erosión, que acumuló en las fosas tectónicas y sobre las tierras menos elevadas grandes espesores de conglomerados, arenas y arcillas que componen parte inferior de la Formación Báucarit.

Hacia la parte media del Terciario, Eoceno-Oligoceno, las últimas pulsaciones de la Revolución Larámide, propiciaron el asentamiento y nuevo afallamiento de los bloques tectónicos, formándose así el "graben" de la subcuenca del Río Zanjón, y los bajos tectónicos de los ríos San Miguel y Sonora.

La última etapa del proceso geológico de la región, está representada por un nuevo ciclo de erosión, cuyo mayor desarrollo se ubica dentro del Terciario, pues abarcó todo el Oligoceno y parte del Mioceno, cubriendo aproximadamente unos 30 millones de años; tiempo durante el cual tuvo lugar el depósito de la parte superior de la Formación Báucarit, bajo diversos ambientes de depósito y condiciones climatológicas alternadas de humedad y sequías prolongadas, que dieron como

resultado, los cambios de facies litológicas que se encuentran expuestos en esta Formación, dentro los que destacan por su funcionamiento hidrogeológico, fuertes espesores de arcillas que producen un confinamiento hidráulico en algunos pozos de la zona de Pesqueira.

Con la información que se dispone sobre la geología del subsuelo en esta zona, parece lícito inferir que los paquetes arcillosos de hasta 100 metros de espesor que confinan los lentes arenosos o antiguos cauces sepultados, tuvieron su origen en áreas bajas inundadas, hacia donde se acumularon materiales finos predominantemente. Estas condiciones de depósito solo se han encontrado en esta zona, tal vez por ser ella donde se localizan los pozos más profundos de la subcuenca y donde existe mayor información sobre geología del subsuelo. En el resto de la subcuenca no se cuenta con esta información, no pudiéndose asegurar que la zona de Pesqueira represente una anomalía local o que, por el contrario, en toda la subcuenca existan a profundidad las mismas condiciones de depósito, lo cual podría esperarse dado que esta subcuenca fue la más baja de las tres. En las subcuencas de los ríos San Miguel y Sonora no se ha detectado esta condición hidrogeológica.

El término del depósito de la Formación Báucarit, en las postrimerías del Mioceno, marca el fin de los efectos de la Revolución Laramide, terminando la época Terciaria con emisiones de tobas riolíticas y andesíticas en el Plioceno.

Al abrirse el Cuaternario, ya se encontraba prácticamente delineado el sistema de drenaje actual, iniciándose el modelado del paisaje de las tierras altas y de corte y depósito sobre los rellenos de conglomerados, de depósitos aluviales y fluviales Cuaternarios, los que, por el corto tiempo transcurrido desde el inicio de la Era, forman apenas una cubierta de poco espesor sobre el relleno Terciario.

Para efectos de la superficie en donde se localiza el área del Proyecto, se identificó solamente un tipo de suelo, **Q(AL) ALUVIAL**, Aluvión, sistema cuaternario (El Área se compone de este tipo de suelo en su totalidad). No se presenta brechas o fallas en el sitio. En la Imagen siguiente, se presenta un plano con la Geología presente en el área.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

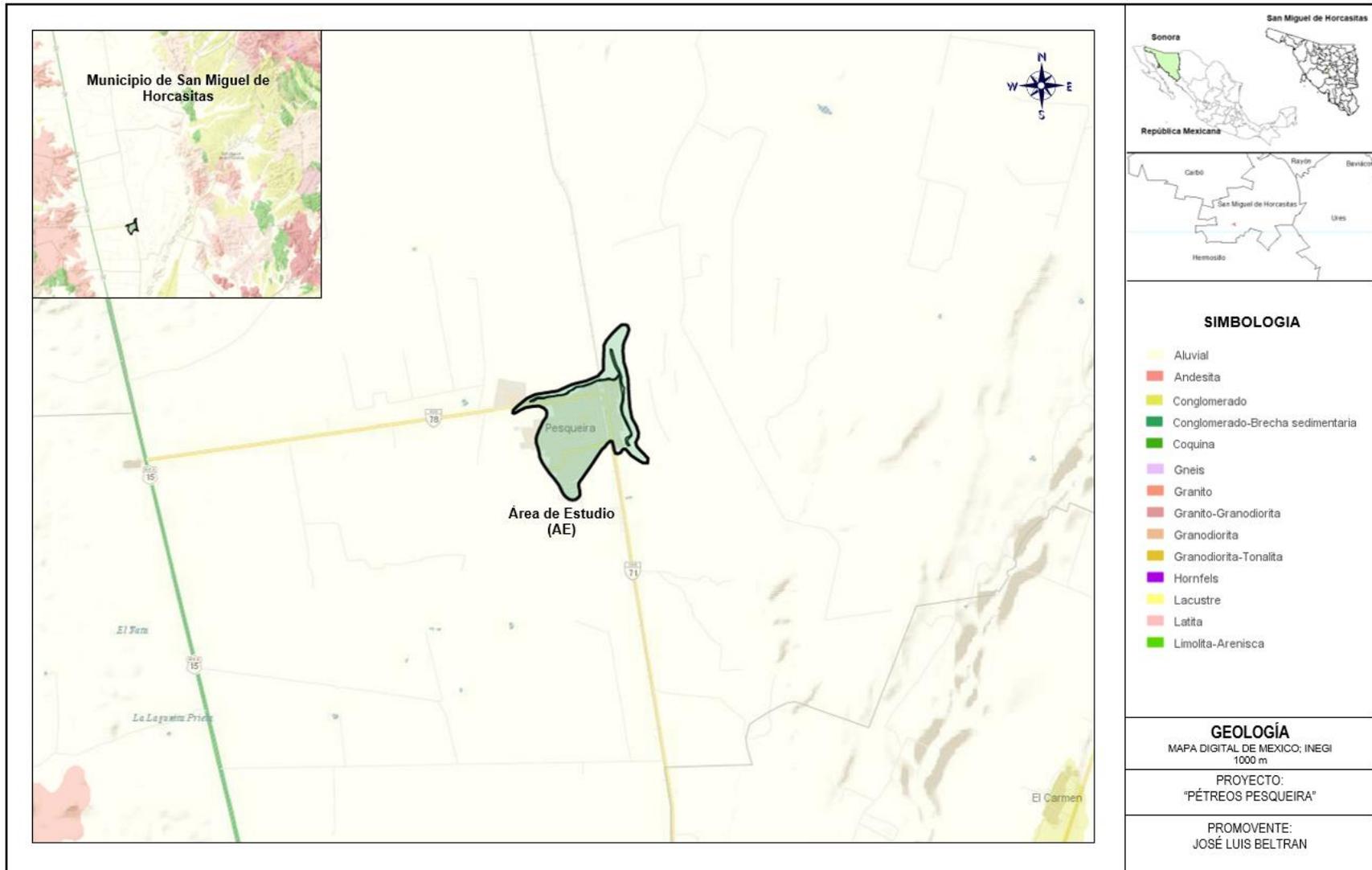


Imagen IV.4 Plano de la Geología que compone el AE del Proyecto

ALUVIAL

Se les llama así a los depósitos formados por desalojo, transporte y acumulación de detritos en los lechos de corriente, desde las laderas adyacentes de torrentes y ríos, junto con detritos dispuestos por gravedad. Todos estos detritos son sometidos a un tratamiento especial por las corrientes antes de disponerse en capas. Existen varios tipos de suelos aluviales y muchas geformas asociadas a estos distintos tipos de depósito. Los ríos acumulan los depósitos que ellos mismos producen y aún pueden excavar en el fondo de los lechos a través de estos depósitos.

En las partes altas del curso de un río el gradiente es muy fuerte y los torrentes socavan el fondo de sus cauces produciendo fuerte erosión, por lo cual en su sección transversal el torrente tiene forma de "V" muy cerrada y en un plano horizontal los cauces son relativamente estables, es decir que sus orillas no se desplazan lateralmente. En esta parte de la sección de un río los torrentes arrastran en forma muy agresiva la carga de sedimentos que producen y los depositan en las orillas de los ríos conformando los conos aluviales. Asimilando la evolución de los valles de los ríos a las vidas humanas, a los valles de los torrentes, en los cuales predomina la erosión de fondo sobre otras formas de erosión y sobre el depósito y las corrientes arrastran grandes cargas hacia los ríos donde tributan, se les denomina como valles jóvenes.

GEOMORFOLOGÍA

La provincia fisiográfica donde se ubica en su totalidad el **AE**, es la denominada Llanura Sonorense conocida también como Desierto de Sonora, comprende parte del territorio de la República mexicana y de los Estados Unidos de América; **en México ocupa la totalidad de la región Noroeste del estado de Sonora y Noreste de Baja California**, adoptando una forma de cuña orientada hacia el Sur.

Provincia Llanura Sonorense

La provincia fisiográfica Llanura Sonorense se ubica al noreste de México; aunque la mayor parte de esta llanura se localiza en el estado de Sonora, políticamente se extiende por los estados de Baja California y Sonora.

Limita al Norte con Estados Unidos; al Este, tiene límites con la provincia de la Sierra Madre del Occidente; por el Sur, limita con la provincia de la Llanura Costera del Pacífico; y en la porción Oeste, limita con la Provincia de la Península de Baja California y el Golfo de California.

Esta provincia está formada por llanuras extensas, que son cada vez más amplias hacia la costa y que separan a sierras paralelas, con orientación Nor Noroeste-Sur sureste. Al oriente del río Colorado se tiene una extensa área de dunas arenosas que llegan hasta la discontinuidad fisiográfica de la sierra del Pinacate, formada por rocas lávicas; el volcán central que allí se encuentra, tiene una altura de mil 600 metros sobre el nivel del mar (msnm).

Las laderas de las montañas tienen fuerte pendiente y huellas de erosión. Algunos de los rasgos físicos más importantes son el Desierto de Altar, la Laguna Salada y la Sierra del Pinacate, con una elevación máxima de 1600m, como se menciona.

Se encuentra caracterizada por la discontinuidad de la Sierra del Pinacate, la cual posee alturas que varían de los 75 a los 1190 msnm. Está caracterizada por un paisaje con una serie de cráteres y mesetas de origen volcánico.

Aunque la mayor parte de la cuenca del Río Colorado se ubica en los Estados Unidos, forma gran delta en su desembocadura en el Golfo de California. Al oriente de este río se localiza, una extensa zona de dunas, casi desprovistas de vegetación, que llegan hasta la Sierra del Pinacate.

Las temperaturas de esta región una de las más secas y calurosas de América del Norte, superan los 38°C durante los meses de verano. Los inviernos son templados, ya que las temperaturas oscilan entre los 10° y 16°C en enero.

La mayor parte del desierto recibe menos de 250 mm de precipitaciones al año, por ese motivo, casi toda el agua utilizada se obtiene del subsuelo o bien es trasvasado de varios ríos, como el Colorado, el Gila, el Salt, el Yaqui, el Fuerte y el Sinaloa, que atraviesan el desierto procedente de tierras altas de los alrededores.

Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses

Comprende un área de 81661.40 km², abarca completamente los municipios de Caborca, Altar, Sáric, Tubutama, Atil, Oquitoa, Pitiquito, Trincheras, Benjamín Hill, Hermosillo, Carbó, San Miguel de Horcasitas, Empalme y Mazatán; asimismo incluye parte de los de San Luis Río Colorado, Puerto Peñasco, General Plutarco Elías Calles, Nogales, Magdalena, Santa Ana, Opodepe, Quiriego, Ures, Villa Pesqueira, La Colorada, Guaymas, Suaqui Grande y Cajeme.

Está formada de sierras bajas separadas por llanuras. Tales sierras son más elevadas (700 a 1 400 msnm) y más estrechas (rara vez más de 6 km de ancho) en el oriente; y más bajas (de 700 msnm o menos) y más amplias (de 13 a 24 km) en el occidente. Casi en todos los casos las sierras son más angostas que las llanuras y su espaciamiento es tal, que nunca quedan fuera de la vista. En ellas predominan rocas ígneas intrusivas ácidas, aunque también son importantes, particularmente en la parte central de la subprovincia, rocas lávicas, metamórficas, calizas antiguas y conglomerados del Terciario. La isla Tiburón forma parte de este sistema de sierras, cuyas cimas son bajas y muy uniformes. Las pendientes son bastante abruptas, siendo frecuentes las mayores de 45 grados, especialmente en las rocas intrusivas, lávicas y metamórficas; en tanto que las menores a 20 grados son raras. En general, las cimas son almenadas, es decir, dentadas. Los arroyos que drenan esta región efectúan una fuerte erosión produciendo espolones laterales que se proyectan en las llanuras.

Las llanuras representan alrededor de 80% de la subprovincia. Están cubiertas en la mayor parte o en toda su extensión de amplios abanicos aluviales (bajadas) que descienden

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

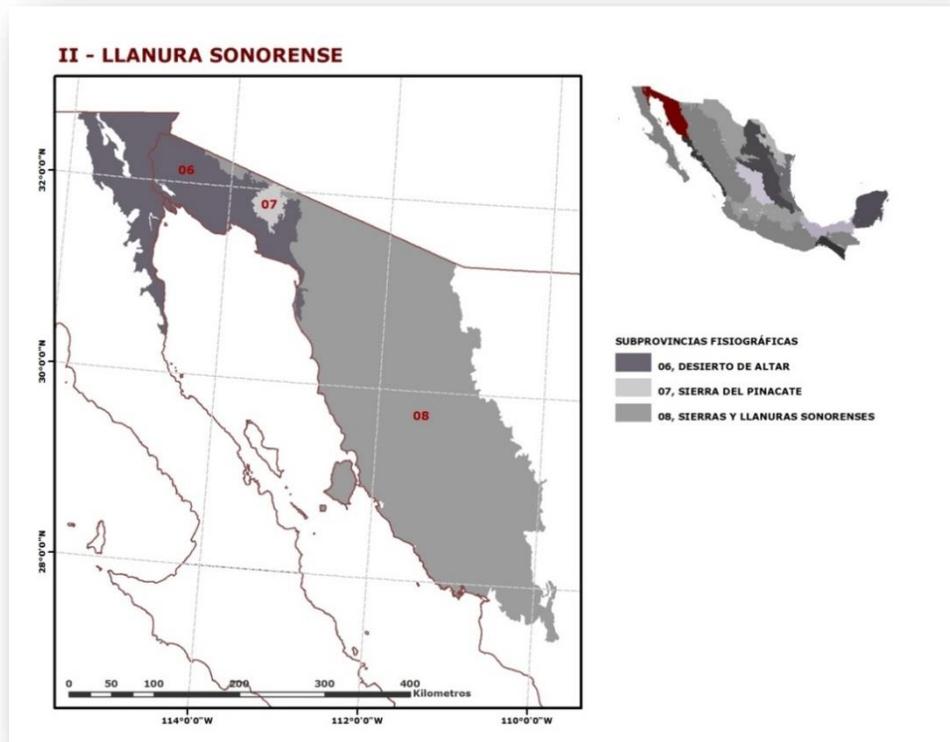


Imagen IV.5 Ubicación del Área del Proyecto dentro de la Provincia Llanura Sonorensis y Subprovincia Sierras y llanuras sonorenses (08)

IV.2.1.3 *Suelos*

Para el desarrollo de la presente sección, se evaluó la cantidad y calidad de datos disponibles para la integración del presente estudio, por lo que es de importancia mencionar que mucha de la información que se presentara en esta sección y en general del presente documento se adquirió del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

El trabajo de análisis y manejo de la información se realizó en varias fases como fue el de gabinete en donde se generó un bosquejo del mapa teórico de suelos para la **AE** que nos indica la probable variabilidad de suelos y su distribución; otra fase fue la necesidad de realizar visita de campo para recabar datos físicos y muestras de los suelos presentes en el área de estudio, para por ultimo realizar un análisis integral de la información generada y obtenida para observar y entender y su interrelación con el medio correspondiente al **AE** del presente Proyecto.

En resumen, se tiene que los principales tipos de suelos existentes en el **AE** son solamente dos los cuales se presentan a continuación:

1. LUVISOL
2. PHAEOZEM

A continuación, se presenta una imagen de la distribución de los tipos de suelos presentes en el Área de Estudio y así mismo la descripción de las características de cada uno de ellos:

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

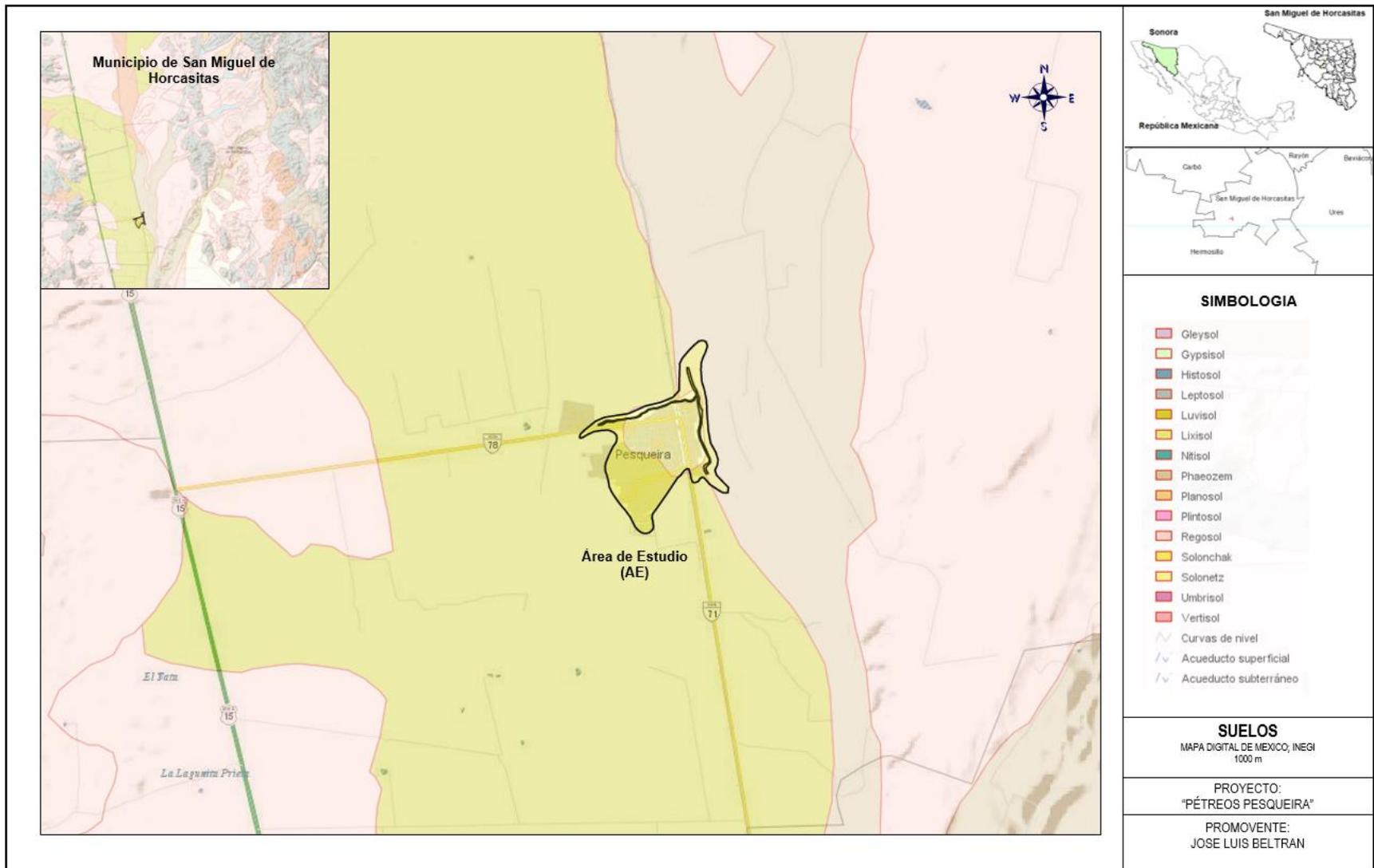


Imagen IV.6 Plano de los distintos tipos de suelo que componen el AE del Proyecto

ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Con la finalidad de especificar las características y propiedades de cada uno de los tipos de suelos delimitados dentro del **AE**, en esta sección se presenta un análisis y para tal fin primeramente se describen las características de los grupos identificados, para posteriormente enunciar su ubicación, importancia e implicación en el área de estudio.

LUVISOL

Los Luvisoles son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial *árgico*. Los Luvisoles tienen arcillas de alta actividad en todo el *horizonte árgico* y alta saturación con bases a ciertas profundidades. Muchos Luvisoles son o fueron conocidos como: *suelos texturales-metamórficos* (Federación Rusa), *sols lessivés* (Francia), *Parabraunerden* (Alemania), *Chromosols* (Australia), *Luvissolos* (Brasil), *Grey-Brown Podzolic soils* (terminología antigua de los Estados Unidos de Norteamérica), y *Alfisolos* con arcillas de alta actividad (Taxonomía de Suelos de los Estados Unidos).

Descripción resumida de Luvisoles

Connotación: Suelos con una diferenciación pedogenética de arcilla (especialmente migración de arcilla) entre un suelo superficial con menor y un subsuelo con mayor contenido de arcilla, arcillas de alta actividad y una alta saturación con bases a alguna profundidad; del latín *luere*, lavar.

Material parental: Una amplia variedad de materiales no consolidados incluyendo till glaciario, y depósitos eólicos, aluviales y coluviales.

Ambiente: Principalmente tierras llanas o suavemente inclinadas en regiones templadas frescas y cálidas (e.g. Mediterráneas) con estación seca y húmeda marcadas.

Desarrollo del perfil: Diferenciación pedogenética del contenido de arcilla con un bajo contenido en el suelo superficial y un contenido mayor en el subsuelo sin lixiviación marcada de cationes básicos o meteorización avanzada de arcillas de alta actividad; los Luvisoles muy lixiviados pueden tener un horizonte eluvial *álbico* entre el horizonte

superficial y el horizonte subsuperficial *árgico*, pero no tienen las *lenguas albelúvicas* de los Albeluvisoles.

Distribución regional de Luvisoles

Los Luvisoles se extienden en unas 500–600 millones ha a nivel mundial, principalmente en regiones templadas como el este y centro de la Federación Rusa, Estados Unidos de Norteamérica, y Europa Central, pero también en la región Mediterránea y sur de Australia. En regiones subtropicales y tropicales, los Luvisoles ocurren principalmente sobre superficies jóvenes.

Manejo y uso de Luvisoles

La mayoría de los Luvisoles son suelos fértiles y apropiados para un rango amplio de usos agrícolas. Los Luvisoles con alto contenido de limo son susceptibles al deterioro de la estructura cuando se labran mojados con maquinaria pesada. Los Luvisoles en pendientes fuertes requieren medidas de control de la erosión.

Los horizontes eluviales de algunos Luvisoles están tan empobrecidos que se forma una estructura laminar desfavorable. En algunos lugares, el subsuelo denso ocasiona *condiciones reductoras* temporarias con un *patrón de color stágnico*. Estas son las razones por las que los Luvisoles truncados en muchas instancias son mejores suelos agrícolas que los suelos originales no erosionados.

Los Luvisoles en la zona templada se cultivan ampliamente con granos pequeños, remolacha azucarera y forraje; en áreas en pendiente, se usan para huertos, forestales y/o pastoreo. En la región Mediterránea, donde son comunes los Luvisoles (muchos de ellos con los calificadores Crómico, Cálcico o Vértico) en depósitos coluviales de meteorización de calizas, las pendientes inferiores se cultivan con trigo y/o remolacha azucarera mientras que las pendientes superiores frecuentemente erosionadas se usan para pastoreo extensivo o cultivos forestales.

PHAEOZEM

Los Phaeozems acomodan suelos de pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental. Los Phaeozems son muy parecidos a Chernozems y Kastanozems, pero están más intensamente lixiviados. Consecuentemente, tienen horizonte superficial oscuro, rico en humus que, en comparación con Chernozems y Kastanozems, son menos ricos en bases. Los Phaeozems pueden o no tener carbonatos secundarios, pero tienen alta saturación con bases en el metro superior del suelo. Nombres usados comúnmente para los Phaeozems son: *Brunizems* (Argentina y Francia); *Suelos gris oscuro de bosque* y *Chernozems lixiviados y podzolizados* (antigua Unión Soviética); *Tschernoseme* (Alemania); *Dusky-red prairie soils* (antigua clasificación de Estados Unidos de Norteamérica); *Udoles* y *Alboles* (Taxonomía de Suelos de los Estados Unidos); y *Phaeozems* (incluyendo la mayoría de los antiguos *Greyzems*) (FAO).

Descripción resumida de Phaeozems

Connotación: Suelos oscuros ricos en materia orgánica; del griego *phaios*, oscuro, y ruso *zemlja*, tierra.

Material parental: Materiales no consolidados, predominantemente básicos, eólicos (loess), till glaciario y otros.

Ambiente: Cálido a fresco (e.g. tierras altas tropicales) regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas de modo que la mayoría de los años hay alguna percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seca; tierras llanas a onduladas; la vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque.

Desarrollo del perfil: Un *horizonte mólico* (más fino y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre horizonte subsuperficial *cámbico* o *árgico*.

Distribución regional de Phaeozems

Los Phaeozems cubren un área aproximada de 190 millones ha en todo el mundo. Unos 70 millones de ha de Phaeozems se encuentran en las tierras bajas centrales y este de las Grandes Planicies de Estados Unidos de Norteamérica. Otros 50 millones ha de Phaeozems están en las pampas subtropicales de Argentina y Uruguay. La

tercera gran área de Phaeozems (18 millones ha) está en el noreste de China, seguida por extensas áreas en el centro de la Federación Rusa. Áreas menores, principalmente discontinuas, se encuentran en Europa Central, notablemente en el área del Danubio de Hungría y países adyacentes y áreas montañosas en los trópicos.

Manejo y uso de Phaeozems

Los Phaeozems son suelos porosos, fértiles y son excelentes tierras agrícolas. En Estados Unidos de Norteamérica y Argentina, los Phaeozems se usan para la producción de soja y trigo (y otros granos pequeños). Los Phaeozems en las planicies altas de Texas producen buenos rendimientos de algodón bajo riego. Los Phaeozems en la franja templada se siembran con trigo, cebada y vegetales junto con otros cultivos. La erosión eólica e hídrica son peligros serios. Vastas áreas de Phaeozems se usan para cría de ganado y engorde en pasturas mejoradas.

IV.2.1.4 Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Como se ha mencionado en secciones anteriores el Área del Proyecto se localiza en las inmediaciones de la localidad de Pesqueira, en el municipio de San Miguel de Horcasitas, este se encuentra dentro de la región hidrológica **RH09 denominada Sonora Sur** que pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; se encuentra dentro de la **cuenca del Río Sonora** así mismo dentro de la **subcuenca Rio Zanjón**.

La RH 09 Sonora Sur, es una región hidrológica de grandes dimensiones que abarca parte de los estados de Sonora y Chihuahua llegando hasta la frontera con los Estados Unidos. Es una región importante no solo por su tamaño, ya que de acuerdo a la cartografía del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), cubre aproximadamente 138,148 kilómetros cuadrados (km²), distribuidos una pequeña porción en el estado de Chihuahua (17% de la superficie estatal) y el resto ocupando la mayor parte (63%) del estado de Sonora, solo el extremo sur y noroeste de Sonora no pertenecen a esta región hidrológica; es importante también porque aporta el 76% del volumen total precipitado al año, así como el 82% del escurrimiento total registrado en el Estado.

Su espacio geográfico se encuentra delimitado en su sector oriental por las cumbres de importantes cordilleras como la Sierra San Luis en el noreste de la región hidrológica, ubicada entre la frontera de Chihuahua, Sonora y Estados Unidos, Sierra El Palomo en un rumbo aproximado hacia el este y Sierra Las Manzanas y Napavechic al sureste, dentro del estado de Chihuahua. A partir de esta zona, su límite toma una dirección suroeste hacia el océano Pacífico, teniendo como referencia la Sierra Milpillas y la Sierra de Álamos, penetrando una parte del límite a la reserva de la biósfera Sierra de Álamos, ubicada entre Chihuahua y Sonora; continúa por elevaciones cada vez de menor porte hasta llegar a las inmediaciones de Punta Jimarchuiba, al sur de Huatabampo; continua al noroeste por toda la costa del océano pacífico, misma que define el límite occidental de la región hidrológica hasta llegar a Bahía de Kino donde penetra nuevamente a tierras continentales con dirección

noreste a través de elevaciones con baja altitud, pero sobresalientes de las tierras planas que las circundan, destacando Cerro El Puerto, Cerro La Tinaja, y Cerro Prieto para posteriormente delinarse por geformas más sobresalientes como la Sierra La Madera al este de Magdalena de Kino, Sierra los Ajos y Sierra San José en la parte noroeste muy cerca de la frontera con Estados Unidos, hasta donde llega en las inmediaciones de la localidad de Naco.

Presenta una topografía bastante diferente entre las regiones del Este con las del Oeste. En la región oriental que pertenece a la sierra madre occidental, predominan las montañas y mesetas elevadas con relieves abruptos que dificultan la disponibilidad de agua y el desarrollo de actividades humanas, en esta parte nacen la mayoría de las corrientes que alimentan los ríos que dan prosperidad a ciudades y a los importantes distritos de riego del oeste; el punto más elevado de la región hidrológica se ubica en las inmediaciones de la sierra El Comanche, en cumbres que se levantan al oeste de Estación Terrero en el estado de Chihuahua, llegando a alcanzar los 3060 msnm; en contraste, las grandes planicies al nivel del mar en la zona oeste que se insertan dentro de la llanura costera del pacífico y de la llanura sonorensis, presentan una topografía suave donde se han acumulado suelos profundos y fértiles, que aunado a los caudales considerables de las principales corrientes provenientes de las partes altas, han provocado una importante actividad agrícola, industrial y comercial, concentrando a la mayor parte de la población en estos lugares.

La red hidrográfica de la RH09 se compone de múltiples escurrimientos de poca envergadura que nacen en las partes altas y que conforman, en esta parte, un patrón de drenaje en forma dendrítica, caracterizada por mostrar una ramificación arborescente en la que los tributarios se unen a la corriente principal formando ángulos agudos; esto indica que la pendiente inicial del área era más bien plana y compuesta de materiales uniformes. Son cursos pequeños, cortos e irregulares, que se comparan con pequeñas hebras o hilos. Este patrón de drenaje se asocia a inicio de laderas, pendientes moderadas, rocas con baja permeabilidad y resistencia uniforme, mediana pluviosidad, afluentes de poco caudal y litología muy alterada. Debido a la pendiente inclinada de estos lugares, dichas corrientes se dirigen hacia

el océano pacífico adquiriendo una fuerza y velocidad con capacidad para erosionar a su paso el sustrato por el cual transcurren, transportando una infinidad de partículas gruesas y finas que posteriormente serán depositadas en las regiones con pendientes más suaves donde el cauce se vuelve tranquilo. Esta infinidad de corrientes de bajo escurrimiento se van uniendo en su trayecto hacia el océano pacífico y conformando otras de mayor importancia, entre los que destacan los ríos Tutuaca, Tomochic, Sirupa y Papigochi en el estado de Chihuahua y los ríos Bavispe, San Miguel de Horcasitas, Tecoripa, Zanjón y Agua Prieta, entre muchos otros en el estado de Sonora; a su vez todas estas corrientes de mediana importancia en cuanto a su caudal, son afluentes de los cinco principales ríos que se forman dentro de la región hidrológica Sonora Sur, estos son: Yaqui, Mayo, Mátape, Sonora y Bacoachi y cuya área de drenaje determinan las cuencas que integran la región hidrológica.

Existen también en la RH 09 diversas obras de infraestructura hidráulica entre las que se identifican las presas Lázaro Cárdenas o Angostura, Plutarco Elías Calles o El novillo, Ignacio R. Alatorre o Punta del agua, Álvaro Obregón u Oviachic y Adolfo Ruiz Cortines o Mocuzari, entre otras de menor embalse como las presas Abelardo L. Rodríguez (Hermosillo) y El molinito. El agua almacenada puede estar destinada a uno o varios usos, ya sea a la irrigación, uso público, generación de energía o al control de avenidas, además de actividades recreativas y deportivas. La mayoría de estas presas se dedican en menor o mayor medida a la irrigación, por lo que su presencia se complementa con una extensa red de pozos y canales que dan origen a varios de los distritos de riego más importantes en el país, cabe destacar que, de los seis distritos de riego existentes en el estado de Sonora, cinco se encuentran dentro de la región hidrológica Sonora sur, estos son: DR038 Río Mayo, DR041 Río Yaqui, DR084 Guaymas, DR051 Costa de Hermosillo y DR037 Caborca.

Como ya se ha mencionado, el territorio de la zona de estudio es atravesado por el límite de dos de las cuencas mencionadas, Río Sonora y Río Mátape, pertenecientes a la región hidrológica Sonora Sur, mismas que a continuación se describen. Así mismo en el Plano siguiente, se presentan los rasgos hidrológicos predominantes en el área de estudio, incluyendo las delimitaciones territoriales de las subcuencas y corrientes predominantes señaladas en la descripción.

➤ **CUENCA RIO SONORA**

La cuenca del río Sonora se ubica en la porción central del estado de Sonora y hacia el centro-occidente de la región hidrológica RH09 Sonora Sur, tiene una forma alargada orientada en dirección NE-SW. Su rasgo hidrográfico más notable es el río Sonora, que de acuerdo a la cartografía digital editada por el INEGI, nace al occidente inmediato de la localidad de Cananea a una altitud de 2,400 msnm, en la Sierra Elenita; el límite norte de su área de captación, se define a partir de este punto hacia el este, pasando por Cananea y llegando a las cumbres de la Sierra Los Ajos, donde toma una dirección sur para delinear su frontera oriental a través de varias geoformas elevadas que paulatinamente van disminuyendo su altitud, sobresalen la Sierra Buenos Aires, Sierra La Púrica, Sierra El Carmen, Sierra El Oso, Sierra El Chinito, incluyendo al Cerro El Tiznado con 1620 msnm y el Cerro El Basapo con 1000 msnm, hasta alcanzar la Sierra Agua Verde, donde cambia su dirección con rumbo suroeste orientándose por La Sierra La Cañada, Sierra Mazatán y bajando drásticamente por lomeríos poco relevantes y llegar a la zona en la cual se ubica el Proyecto por el Cerro El Rey del Oro, la cual atraviesa con dirección suroeste hasta el Cerro La Colorada; continúa rumbo al océano pacífico por lomeríos bajos y sierras cada vez más aisladas, destacando la prominente Sierra Libre y Mesa Parapeto, llegando al Océano Pacífico a través de formaciones rocosas pertenecientes a la Sierra El Aguaje; prosigue en dirección noroeste por la línea costera y casi inmediatamente después de estero Tastiota, se interna nuevamente en el continente en dirección noreste, cruzando el distrito de riego 051 denominado Costa de Hermosillo, por rasgos casi imperceptibles en cuanto a su elevación, pasa por el flanco occidental de la ciudad de Hermosillo, modificado su rumbo hacia el Norte teniendo como referencia una cordillera de bajo porte que se ubica al Norte de la ciudad de Hermosillo, continua en una larga trayectoria por geoformas de poca relevancia; en las inmediaciones del poblado San Francisco ubicado a aproximadamente 45 km al Noroeste de la localidad de Carbó (principal referencia), cabecera del municipio de mismo nombre, el límite de la cuenca se orienta hacia el noreste sin definirse por rasgos geográficos notables hasta llegar a la Sierra Cucurpe al Noreste de Benjamín Hill; a partir de aquí las formaciones son más destacadas, distinguiéndose el Cerro El Manzanal, Sierra La Madera cuyo punto más elevado sobrepasa los 2,000 msnm, Cerro Azul con más de 2400 msnm hasta cerrar en la Sierra Elenita.

La superficie de la cuenca Río Sonora, es de aproximadamente 3, 091, 300 ha, con un relieve que se caracteriza por la predominancia de sierras elevadas en el norte, lomeríos altos y bajos hacia la zona central y planicies aluviales con algunas formaciones rocosas aisladas en la parte baja de la cuenca. Tiene una altitud promedio de aproximadamente 750 msnm, con una máxima elevación de 2620 msnm en la parte alta de la Sierra Los Ajos y descendiendo hasta el nivel del mar en la costa que define parte de su límite; así mismo la pendiente media es del 5% con un valores extremos de 0 y 78%, la primera en los diferentes valles y llanuras aluviales con topografía plana, en tanto que las máximas inclinaciones del terreno ocurren en algunas de las Sierras ya mencionadas y en otras que se ubican dentro de la cuenca como la Sierra Aconchi y Sierra San Antonio.

La Cuenca registra una precipitación media anual de 460 mm; el promedio mínimo de 1962 a 2003 fue de 145 mm en la estación El Carrizal y el máximo de 533 mm en Mazocahui. La temperatura media es de 21 °C y la evaporación potencial media anual es de 2,031 mm, registrándose el valor más alto, de 2,936 mm, en la estación Presa Abelardo L. Rodríguez, y el más bajo, de 1,151 mm, en la estación Huépac (UNISON, 2005).

Ya se ha mencionado que el Río Sonora nace al norte de la cuenca con escurrimientos de poca envergadura que nacen en la Sierra Los Ajos, en las proximidades de Caborca, fluye hacia el sur captando los caudales de diversas corrientes que se generan en las geofomas elevadas y delinear el límite oriental de la cuenca; un poco al norte de la cabecera municipal de Arizpe, se integra la corriente denominada Río Banuchi, proveniente también del norte pero con origen en la Sierra Elenita, cercana también a Caborca, continúa su curso hacia el sur y en la inmediaciones de la localidad de Mazocahui modifica su dirección con rumbo suroeste hasta llegar a la presa El Molinito, donde desembocan las corrientes llamadas, San Francisco, La Guerra y El Testerazo; poco después de salir de la presa El Molinito, llega a la presa Abelardo L. Rodríguez, ubicada en el extremo oriental de la ciudad de Hermosillo, ahí llegan también escurrimientos importantes como el río San Miguel Horcasitas, proveniente del norte con origen en las sierras La Madera y Azul; a su vez, el río San Miguel, antes de desembocar en la presa Abelardo L. Rodríguez,

recoge las aguas del Río Zanjón procedente de la Sierra Cucurpe, localizada también al norte de la cuenca; a esta presa llegan por el sur los arroyos La Brea y El Llano Blanco. Después de salir de la presa, el Río Sonora atraviesa la ciudad de Hermosillo en dirección oeste para casi inmediatamente retomar el curso al suroeste, incorporando al arroyo La Poza, proveniente del sureste y con origen los lomeríos bajos donde se encuentra parte del Proyecto, destacando el Cerro Rey del Oro y Cerro La Colorada. A la altura del DR 051 Costa de Hermosillo, se unen los arroyos El Cohi y El Barrancón provenientes del sureste y originados en la formación rocosa denominada Sierra Libre, ya muy cerca del Océano Pacífico. Ya dentro del distrito de riego, el cauce del Río Sonora se pierde entre la red de canales de irrigación sin permitirle desembocar en el océano; solo algunas corrientes menores, provenientes de los lomeríos contiguos al mar, como el Arroyo Tesal llegan al estero Tastiota.

En cuanto a infraestructura hidráulica se identifican dos principales presas sobre el cauce del Río Sonora muy cercanas a la ciudad de Hermosillo, distantes una de otra a tan solo 24 km. La presa Rodolfo Félix Valdés, mejor conocida como El Molinito, con una capacidad de 239.9 Mm³ se construyó en 1991, con el propósito de evitar inundaciones en la ciudad de Hermosillo en caso de exceso de escurrimientos y recargar el acuífero que posteriormente abastecerá de agua a la ciudad en épocas de escasez en el Río Sonora, actualmente también abastece de agua a Hermosillo directamente mediante un acueducto construido en 2008. Otra obra importante en la cuenca Río Sonora, es la presa Abelardo L. Rodríguez, ubicada en la periferia de Hermosillo, fue construida entre 1945 y 1948 y tiene una capacidad de 254 Mm³. El objetivo de su construcción fue aprovechar las aguas de Río Sonora para irrigar 10,000 has de tierras de cultivo, recarga del acuífero para abastecimiento de la ciudad de Hermosillo, regularización de avenidas y otros usos secundarios. Una pequeña porción del distrito de riego Costa de Hermosillo DR051, se localiza en la parte baja de esta cuenca, la fuente de abastecimiento del distrito de riego predominantemente son aguas subterráneas de los acuíferos Costa de Hermosillo y El Sarahual.

➤ **SUBCUENCA EL CAJONCITO-ARROYO DEL CARRIZO**

Se localiza en la parte centro-septentrional de Sonora y al Noroeste de la Región Hidrológica 9, Sonora Sur, con una extensión de 985 km². El valle del Río Zanjón es de forma alargada con orientación Norte-Sur, sus flancos están constituidos por una serie de sierras pequeñas y cerros, que representan las barreras geohidrológicas.

Esta zona se caracteriza por la presencia de un sistema hidrológico compuesto por tres acuíferos: el primero, denominado acuífero superior, se considera de tipo libre y está conformado por depósitos aluviales recientes, cuya granulometría varía de grava y arena a limo y arcilla; el segundo, llamado acuífero inferior, es de carácter semiconfinado y se constituye por terrazas antiguas conglomerados terciarios pertenecientes a la formación Báucarit, el último acuífero está constituido por materiales clásticos del tipo de gravas y arenas, alojados dentro de la misma formación Báucarit, pero que se encuentra confinado por facies arcillosas características de dicha formación.

La principal aportación de agua subterránea proviene del acuífero superior. El número de aprovechamientos asciende a 72 pozos y norias, que desalojan un volumen medio de 95 millones de m³ anuales, con caudales promedios de 80 l.p.s. por cada obra y diámetros de tubería de descarga que van de 5.1 a 25.4 cm (2 a 10"). La recarga media anual de estos acuíferos es del orden de los 82.4 millones de m³, provenientes en su mayoría de la infiltración que se suscita en el área de influencia del Río Zanjón. De acuerdo con lo anterior, esta área manifiesta un estado de sobreexplotación en su etapa más temprana.

La profundidad de los niveles estáticos varía de 3 a 48 m para el primer acuífero y profundidades mayores de los 120 m para los acuíferos inferiores. La calidad del agua va de dulce a tolerable con valores de contenido en sales entre los 300 y 900 mg/l, el agua de calidad tolerable incide con mayor frecuencia en el sur de la zona. La familia de agua predominante, según la clasificación de Chase Palmer, es la cálcica, sódica-bicarbonatada, y donde el potencial de hidrógeno (PH) indica la existencia de aguas incrustantes. El flujo regional del agua subterránea sigue una dirección claramente definida norte-sur. El uso que se le da a este recurso es eminentemente doméstico, agrícola y en menor proporción pecuario.

ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL

La expresión escurrimiento superficial suele referirse al volumen de las precipitaciones que caen sobre una cuenca, menos la retención superficial y la infiltración. El **escurrimiento superficial o directo** es función de la intensidad de la precipitación y de la permeabilidad de la superficie del suelo, de la duración de la precipitación, del tipo de vegetación, de la extensión de la cuenca hidrográfica considerada, de la profundidad del nivel freático y de la pendiente de la superficie del suelo.

Dentro de la superficie del Área de Estudio se encontró únicamente un rango de escurrimiento superficial:

1. ESCURRIMIENTO DEL 0-5%

Dicha distribución se puede apreciar con claridad en la siguiente imagen:

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

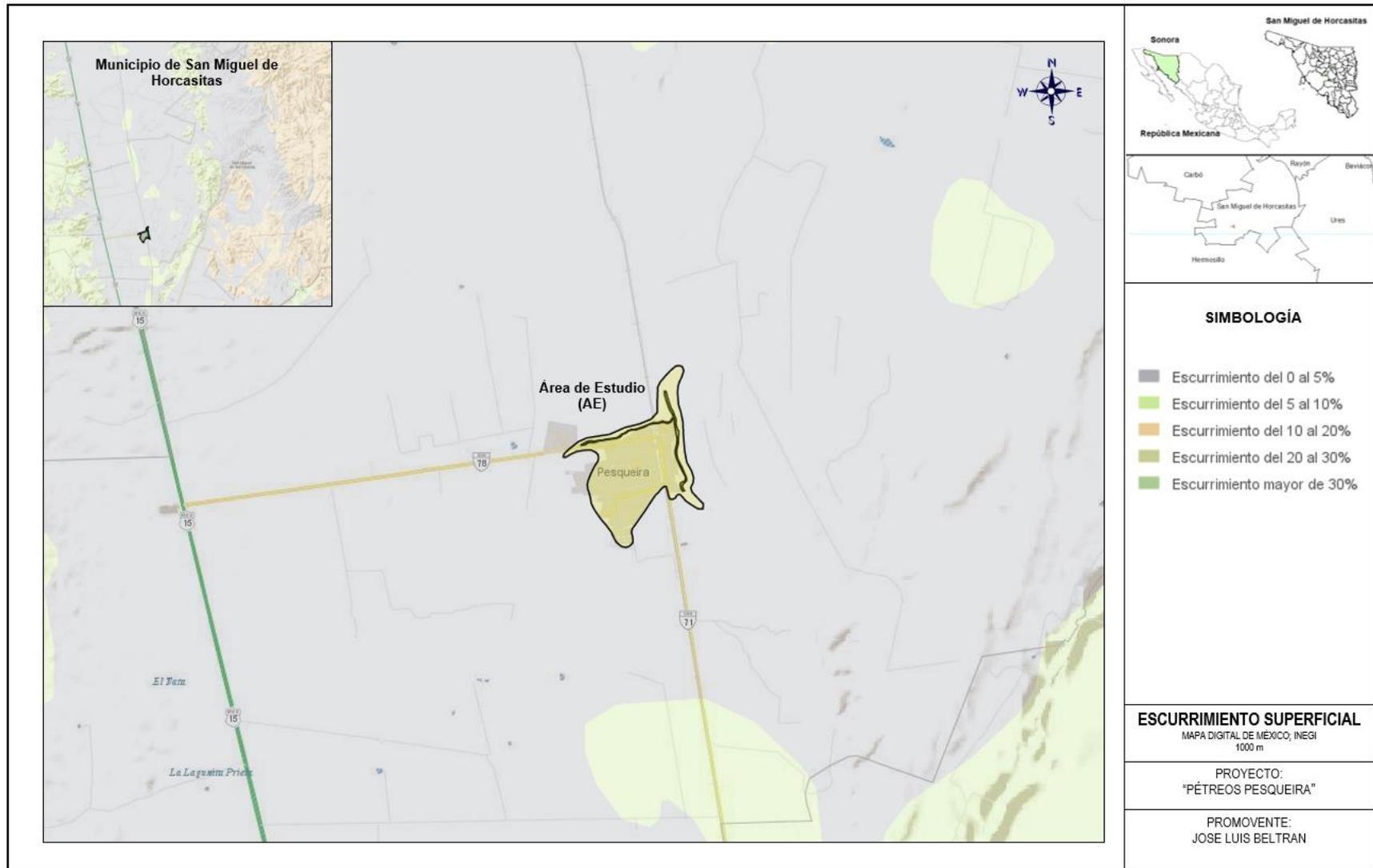


Imagen IV.7 Hidrología superficial del AE del Proyecto

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

ACUÍFERO RIO ZANJÓN (2626)

El acuífero Río Zanjón se encuentra localizada en la porción Norcentral del Estado de Sonora. Limita al Norte, con las Sierras Azul, El Manzanal, Los Ajos y Buenos Aires; al sur, con la Presa Abelardo L. Rodríguez y Las Sierras Santa Teresa y Mazatán; al Oriente con las Sierras Cobriza, Cucurpe, Madera y Méndez y al Poniente con el intrusivo granítico Espinazo Prieto.

El acuífero, abarca parcialmente los municipios de Santa Ana, Benjamín Hill, Opodepe, y Carbó, San Miguel de Horcasitas, y Hermosillo, como se muestra a continuación:

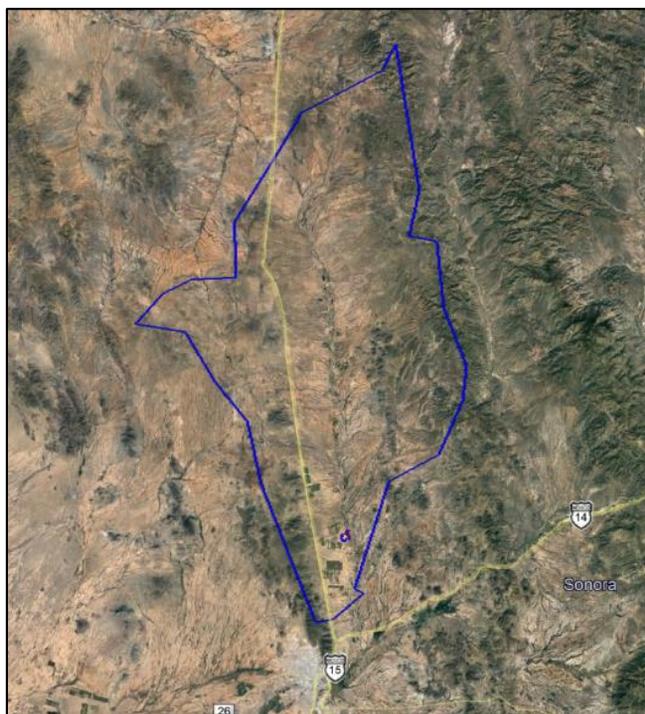


Imagen IV.8 Polígono del Acuífero Río Zanjón en relación a la superficie del AE

El acuífero Río Zanjón se encuentra dentro de la zona de veda publicada en el Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación del 2 de junio de 1967, para la apertura de nuevos aprovechamientos de aguas subterráneas. Esta disposición fue ratificada en el Decreto de fecha 19 de septiembre de 1978.

Los usuarios del sector agrícola del acuífero Zanjón son ejidales y particulares; los ejidales se encuentran afiliados a Organizaciones Campesinas como la CCI, CNC, etc., en tanto que los particulares no cuentan con una organización aún bien definida, salvo que la Comisión Nacional del Agua está promoviendo la integración de los Consejos de Cuenca. La SAGAR, brinda apoyo Técnico agropecuario a los usuarios del sector social en forma permanente a través Centros de Apoyo Agropecuario que se localizan en Carbó y Hermosillo. El usuario agrícola es el de mayor importancia y está representado por pequeños propietarios productores de frutales, destacando la uva de mesa de exportación así las distintas Unidades de Riego ejidales; el uso público urbano está representado por la Comisión Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Sonora, COAPAES, y por Organismos Operadores Municipales.

El mayor usuario de este acuífero está representado por el uso agrícola, seguido por el uso público urbano de las poblaciones descritas anteriormente y finalmente por los usuarios del sector doméstico y pecuario.

DISPONIBILIDAD

Para la determinación de la disponibilidad del agua se retomó el estudio realizado por la CONAGUA; Estudio de determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero 2626 Río Zanjón, año 2002. La actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea que aquí se presenta corresponde a la fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 20 de abril del 2015. Dicha información se presenta a continuación:

Para el cálculo de la disponibilidad del agua subterránea, se aplica el procedimiento indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, que en la fracción relativa a las aguas subterráneas establece la expresión siguiente:

$$DAS = Rt - DNCOM - VCAS \quad (3)$$

Donde:

DAS = Disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad hidrogeológica

Rt = Recarga total media anual

DNCOM = Descarga natural comprometida

VCAS = Volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA

- **Recarga total media anual (Rt)**

La recarga total media anual, corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida, que para el acuífero Río Zanjón, en el Estado de Sonora es de 76.8 Millones de metros cúbicos por año (Mm³/año).

- **Descarga natural comprometida (DNCOM).**

La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. Para el acuífero Río Zanjón, en el Estado de Sonora, no existe una descarga natural comprometida.

- **Volumen concesionado de aguas subterráneas (VCAS)**

En el acuífero *Río Zanjón*, en el Estado de Sonora, el volumen anual concesionado, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002 es de 90,035,339 metros cúbicos por año (m³/año).

- **Disponibilidad de aguas subterráneas (DAS)**

La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología indicada en la norma referida, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA:

$$\begin{aligned} \text{DAS} &= R_t - \text{DNCOM} - \text{VCAS} \\ \text{DAS} &= 76,800,000 - 0 - 90,035,339 \\ \text{DAS} &= -13,235,339 \text{ hm}^3/\text{año} \end{aligned}$$

La cifra indica que no existe volumen disponible para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero *Río Zanjón*, en el Estado de Sonora.

IV.2.2 Aspectos Bióticos.

INTRODUCCIÓN

En el territorio mexicano se encuentran casi todos los tipos de vegetación reconocidos en el mundo y hay una gran variedad de formas biológicas de la flora mexicana. El número de especies de plantas se reconoce mundialmente como unos de los más altos; están presentes plantas de afinidad tropical y templada, así como una alta proporción de endemismos, y existe un germoplasma importante de especies domesticadas y rurales nativas. La información más reciente sobre la riqueza de especies de plantas fanerógamas que se encuentran en México revela que hay 1800 especies nativas conocidas cifra que podría aumentar hasta 21,600 especies si se consideraran las aun no descritas. Si a esta lista se agregan las pteridofitas, el total alcanzara 22,800 especies de plantas vasculares del país (Rzedowski, 1992 a), citado por (Flores y Gerez, 1994).

Cuenta con tan solo el 1.5% de la superficie del planeta, posee cerca del 12% del total de las especies de vertebrados y plantas vasculares. México es considerado uno de los cinco países con más variedad de ecosistemas, junto con China, India, Perú y Colombia. Presenta un alto grado de endemismos, más de la mitad de las especies de flora no se encuentran en ninguna otra parte del mundo.

Los diferentes ecosistemas que se desarrollan en México, representan importantes alternativas desde el punto de vista de biodiversidad y aprovechamiento de los recursos naturales y cabe destacar que en los últimos años a nivel mundial y local se ha incrementado el interés por el uso sustentable de los recursos y se han tomado decisiones que gradualmente han sustentado acciones de conservación de especies y ecosistemas.

La diversidad biológica es un indicador importante para determinar el estado de conservación de la zona de influencia del Proyecto, en donde actualmente se llevan actividades mineras, ganaderas y agrícolas, dicha zona es poseedora de atributos

especiales que sustentan el desarrollo económico de los pobladores locales. Cabe resaltar que los ecosistemas propios de la zona constituyen el hábitat natural de un gran número de especies vegetales y animales que interactúan y forman parte de sistemas biológicos dinámicos.

Para esta sección cabe destacar que se llevó a cabo la recopilación de información tanto bibliográfica, así como por estudios de campo en las áreas del Proyecto en cuestión.

IV.2.2.1 Vegetación Terrestre

Como se ha mencionado en secciones anteriores el área del Proyecto se encuentra ubicada en el municipio de San Miguel de Horcasitas, Sonora, a las cercanías del poblado de Pesqueira. El área del Proyecto contempla una superficie total de 6.428154 ha, las cuales se encuentran desprovistas de vegetación en su totalidad, esto debido al tipo de suelo que la compone, el cual es del tipo arenoso sin material orgánico.

Así mismo el Área de Estudio se compone por una superficie total de 234.901469 ha, las cuales se componen de un único tipo de vegetación; Matorral Xerófilo

Si bien es cierto que el área del Proyecto no cuenta con ningún tipo de vegetación a continuación se hace una descripción detallada de la vegetación que compone el Área de Estudio del Proyecto, misma que se encuentra a los alrededores de las instalaciones como se muestra a continuación:

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

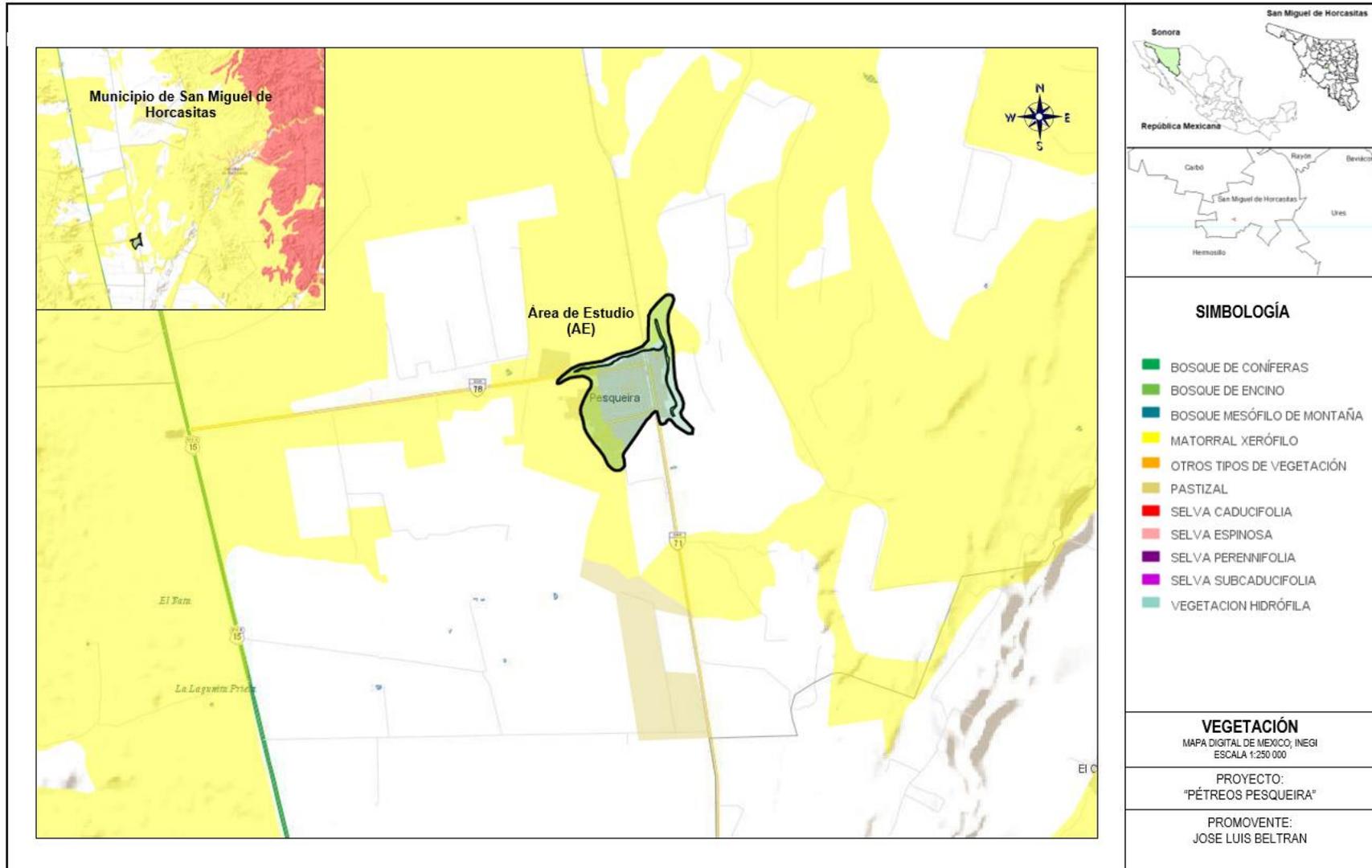


Imagen IV.9 Distribución de tipos de vegetación en el Área de Estudio

➤ **MATORRAL XERÓFILO**

Algunos datos interesantes de este tipo de vegetación son: se considera como matorral porque en su mayoría predominan los arbustos, y la palabra xerófilo proviene del griego "xero" - seco y "filo" -amigo, y se refiere a las plantas que están adaptadas a la vida en un ambiente seco.

Este tipo de ecosistema ocupa aproximadamente 30% de la superficie del país, y es por eso el más amplio de todos los tipos de vegetación de México.

El Matorral Xerófilo es definido como un ecosistema en el que la precipitación pluvial es muy limitada, generalmente menos de 250 mm, y esto restringe en mayor o menor medida el florecimiento de la vida.

Los ecosistemas áridos de México son de baja productividad debido a la escasa precipitación y la variación extrema de temperaturas (hasta 20° de variación).

Sin embargo, a pesar de su sencillez estructural son ecológicamente muy complejos. Los desiertos se caracterizan por una vegetación adaptada a la escasez de agua. Las adaptaciones de las plantas a la limitación del agua varían desde reducir o eliminar sus hojas, convirtiéndolas en espinas y realizando la fotosíntesis en los tallos, como en las cactáceas, aprovechando las escasas lluvias tormentosas que frecuentemente son las únicas que caen en los desiertos, o tener raíces muy profundas que alcanzan a utilizar los recursos acuíferos muy por debajo del nivel del suelo.

En general los Matorrales pueden ser rocosos o arenosos, y la vegetación cubre una proporción relativamente pequeña del suelo, por lo que éste siempre está expuesto al sol. En estas áreas hay un gran número de especies endémicas (cerca del 60% de las especies).

La vegetación de los matorrales xerófilos puede estar dominada por arbustos, o por plantas rastreras, o por cactus columnares. Muchas áreas se encuentran sobre pastoreadas y otras han sido ocupadas por agricultura generalmente de temporal (INEGI, 2005; INEGI, 2009).

IV.2.2.2 Fauna silvestre

Para el caso del área del Proyecto no se considera la presencia de especies debido a que como se menciona anteriormente el polígono de 6.428154 ha, se encuentra desprovista en su totalidad de vegetación, por lo cual no existen hábitats potenciales para las especies, pero esto si se considera para las zonas aledañas las cuales mantienen vegetación del tipo Matorral Xerófilo.

Al igual que la vegetación para el presente proyecto que se pretende desarrollar en una zona desprovista de vegetación en su totalidad, a las afueras de la comunidad de Pesqueira, por la cual transitan vehículos por sus caminos y carreteras, implica que no existirá una afectación a la fauna silvestre de la región, debido a que esta se encuentra actualmente desplazada por las actividades que se realizan en las inmediaciones.

Derivado de la naturaleza del proyecto de extracción, implica que no habrá una etapa de construcción y por ende no implicará la afectación en ningún sentido ya que NO EXISTE fauna nativa, por las razones expuestas.

Asimismo, no hay presencia de especies cinegéticas, endémicas, o especies bajo algún nivel de protección ecológica por parte de la normatividad ambiental mexicana, en el área del proyecto.

La fauna silvestre que pudiera en un momento dado transitar por la zona debido a que es parte del escenario natural y su distribución son las que se enlistan a continuación:

AVES

Nombre Común	Nombre Científico
Codorníz	Callipepla gambelli
Matraca desértica	Campylorhynchus brunneicapillus
Cardenal rojo	Cardinalis
Gorrión común	Carpodacus mexicanus
Aura común	Cathartes aura septentrionalis
Chorlito alejandrino	Charadrius alexandrinus
Zopilote	Coragyps atratus
Cuervo	Corvus corax
Colibrí latirrostro	Cyananthus latirrostris

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

Correcaminos, churea	<i>Geococcyx californianus</i>
Colibrí pecho rojo	<i>Heliomaster consatantii</i>
Codorníz desértica	<i>Lophortyx gambell fulvipectus</i>
Quelele	<i>Polyborus plancus</i>
Cardenal pardo	<i>Pyrrhuloxia sinatus</i>
Lechuza	<i>Tyto alba</i>
Paloma de alas blancas	<i>Zenaida asiática</i>
Mochuelo	

Tabla IV.10 Fauna silvestre: Aves

MAMÍFEROS

Nombre Común	Nombre Científico
Ardilla antílope	<i>Ammospermophilus harrisi saxicola</i>
Ratón pigmeo	<i>Baiomys taylori</i>
Coyote	<i>Canis latrans mearnsi</i>
Ardilla terrestre	<i>Citellus tereticaudus neglectus</i>
Zorrillo espalda blanca	<i>Conepatus mesoleucus sonoriensis</i>
Pécari de collar	<i>Dicotyles tajacu</i>
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana californica</i>
Ratón canguro	<i>Dipodomys deserti</i>
Ardilla listada	<i>Eutamias dorsalis sonoriensis</i>
Zarigüeya	<i>Marmosa canescens</i>
Comadreja	<i>Mustela frenata</i>
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>
Rata nopalera	<i>Neotoma albigula</i>
Ratón saltamontes	<i>Onychomys leucogaster</i>
Ratón canguro	<i>Peromyscus difficilis</i>
Ratón del sahuaro	<i>Peromyscus eremicus sinaloensis</i>
Liebre	<i>Lepus alleni</i>

Tabla IV.11 Fauna silvestre: Mamíferos

REPTILES Y ANFIBIOS

Nombre Común	Nombre Científico
Huico	<i>Cnemidophorus exsanguis</i>
Iguana negra	<i>Ctenosaura hemilopha</i>
Iguana	<i>Sauromalus obesus</i>
Cachora	<i>Uma notata</i>

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

Cachora nocturna	<i>Uta stansburiana martinensis</i>
Culebra	<i>Hypsiglena tanzeri</i>
Chirrionera	<i>Masticophis flagellum</i>
Víbora alicante	<i>Pituophis melanoceucus</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus atrox</i>
Sapo toro	<i>Bufo alvarios</i>

Tabla IV.12 Fauna silvestre: Reptiles y anfibios

IV.3 Medio socioeconómico

Como se ha mencionado en secciones anteriores, el proyecto, motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, se ubica a las inmediaciones del poblado de Pesqueira, en el municipio de San Miguel de Horcasitas, Sonora.

Con base en los antecedentes anteriores, **se describirán en esta sección las condiciones sociales y económicas**, tomando para ello las condiciones sociales y económicas para el municipio de San Miguel de Horcasitas, Sonora en el cual se localiza en su totalidad el Área del Proyecto.

IV.3.1 Demografía

El municipio de San Miguel de Horcasitas cuenta con una población total de 9,081 habitantes de los cuales el 52.19% corresponde a hombres (4740 habitantes) y el 47.81% corresponde a mujeres (4341 habitantes). Cabe destacar que el municipio de cuenta con una superficie de 1,119.8 km², el cual representa el 0.6% de la superficie estatal, por lo tanto, existe una densidad de población de 8.1 habitantes/km².

Niños (0-14 años)	Adolescentes (15-19 años)	Jóvenes (20-29 años)	Adultos (30-64 años)	Adultos Mayores (65 y más)
33.7%	11.2%	17.6%	33.3%	4.2%

Tabla IV.13 Estructura de edad

VIVIENDA

De acuerdo a los resultados del censo de población de INEGI 2015 la Tenencia de las Viviendas; Porcentaje de viviendas de acuerdo a la situación de tenencia declarada por los ocupantes, se distribuye de la siguiente manera:

- Propia (49.9%)
- Alquilada (25.3%)
- Prestada (18%)
- Otra situación (5.4%)

En total dentro del municipio se encuentra que existen 2,287 viviendas de las cuales las ocupan 9,043 habitantes. Es de importancia destacar que existen 2,307 hogares de los cuales en promedio existen 3.9 personas habitándolos por cada una. Del total de los hogares habitables cabe destacar que el 23.9% la jefatura corresponde al sexo femenino, mientras que el 76.1% al sexo masculino.

Hogares no familiares (15.7%):

Hogar censal en el que ninguno de los integrantes tiene parentesco con el jefe(a). Incluye el hogar formado por una persona. Se clasifican en unipersonales y de co-residentes.

Hogares familiares (83.8%):

Hogar censal en el que al menos uno de los integrantes tiene parentesco con el jefe(a). Se clasifican en nucleares, ampliados y compuestos.

SERVICIOS

Servicios públicos: Porcentaje de ocupantes en viviendas que disponen de agua entubada dentro de la vivienda, Porcentajes de ocupantes en viviendas que disponen de drenaje a través de red pública Red pública, Fosa o tanque séptico (biodigestor), Barranca o grieta o Río, lago o mar; Porcentaje de viviendas con servicio sanitario y Porcentaje de viviendas con energía eléctrica.

La siguiente serie de imágenes muestra la cobertura de servicios con las que cuentan las viviendas y personas de la del municipio de San Miguel de Horcasitas, Sonora:

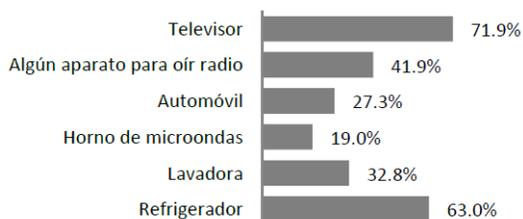


Imagen IV.11 Disponibilidad de bienes en vivienda

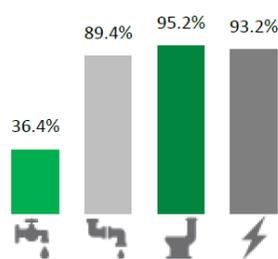


Imagen IV.10 Disponibilidad de servicios como agua, drenaje, baño y energía eléctrica

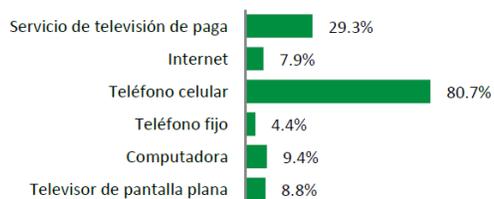


Imagen IV.13 Disponibilidad de Tecnologías de Información y Comunicación en viviendas

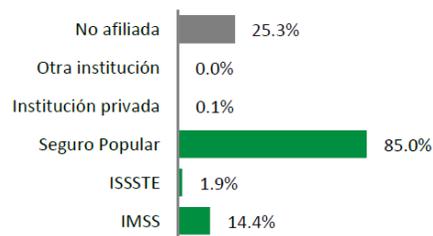


Imagen IV.12 Afiliación a servicios de salud

ACTIVIDAD ECONÓMICA

- **Agricultura**

En la actualidad, las principales actividades económicas son la agricultura y la ganadera, las cuales mantienen al 79 por ciento de la población ocupada, siendo la población económicamente activa de 7,174 habitantes. La agricultura participa con una superficie de 5250 ha con tierras exclusivamente de riego que se nutren de 32 pozos, de los cuales el 67 por ciento pertenece a la pequeña propiedad y el resto al régimen ejidal. Esta se concentra en los campos ubicados en las inmediaciones de Pesqueira para el cultivo de frutas y hortalizas, predominando la siembra de uva de mesa, lo que ha promovido que esta sea la principal actividad económica debido a la gran generación de empleo y al valor económico de su producción.

- **Ganadería**

La ganadería ocupa el segundo lugar en la economía del municipio y se realiza en 170,00 ha, de las cuales 28,000 si exclusivamente de agostadero ya que se encuentran plantadas con zacate buffel, que sirven como alimento para el ganado. Existen 50 pozos y 100 represas que se encuentran en la zona. El 71% de la tierra pertenece a pequeña propiedad y en las localidades de San Miguel de Horcasitas, Pueblo Nuevo y la fábrica de los ángeles, donde se concentra la cría de ganado, en mayor medida la de bovino y porcino.

- **Pesca**

Esta actividad se desarrolla principalmente en las comunidades de Bahía de Kino, El Cardonal y Tastióta, existiendo una cooperativa y 3 permisionarios con un total de 170 lanchas.

- **Industria**

La actividad industrial en el Municipio se limita al empaque de productos agrícolas como son la uva de mesa, calabaza y melón, los cuales en su mayoría son enviados a la frontera con Estados Unidos.

- **Servicios**

Este servicio se brinda a través de 17 tiendas de abarrotes, de los cuales 4 son oficiales y los restantes particulares, esta infraestructura se considera adecuada para la población.

- **Turismo**

El Municipio tiene un buen potencial turístico natural como son los "Parajes" sobre el río San Miguel, es necesario para desarrollar su potencial la creación

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)

Población económicamente activa (PEA):

Personas de 12 y más años de edad que tuvieron vínculo con la actividad económica o que lo buscaron en la semana de referencia, por lo que se encontraban ocupadas o desocupadas.

Población no económicamente activa (PNEA):

Personas de 12 y más años de edad que en la semana de referencia únicamente realizaron actividades no económicas y no buscaron trabajo.

Población ocupada:

Personas de 12 y más años de edad que en la semana de referencia realizaron alguna actividad económica durante al menos una hora. Incluye a los ocupados que tenían trabajo, pero no lo desempeñaron temporalmente por alguna razón, sin que por ello perdieran el vínculo con este; así como a quienes ayudaron en alguna actividad económica sin recibir un sueldo o salario.

Población desocupada:

Personas de 12 y más años de edad que en la semana de referencia buscaron trabajo porque no estaban vinculadas a una actividad económica o trabajo.

Sector de actividad económica:

Clasificación de la actividad económica que se realiza en el negocio, establecimiento, predio, unidad económica, institución o lugar donde la población ocupada trabajó en la semana de referencia. Estos se dividen en: Sector primario, que se refiere a las actividades agrícolas, cría de ganados, a la pesca, y la silvicultura. El sector secundario, se refiere a la actividad que transforma un bien en otro, así las manufacturas se incluyen en éste; pero también se encuentran las actividades como extracción de minerales y petróleo, la construcción, electricidad y agua. Y finalmente, las actividades terciarias donde se engloban las actividades comerciales y los servicios.

Nivel de ingreso:

Clasificación de la población ocupada por grupos de salarios mínimos.

Nivel de educación.

Básica: Población con algún grado aprobado en preescolar o kínder, primaria, secundaria o estudios técnicos o comerciales con primaria terminada.

Media superior: Población con algún grado aprobado de preparatoria o bachillerato general, bachillerato tecnológico, estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada, normal con primaria o secundaria terminada.

Superior: Población con algún grado aprobado en estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada, normal de licenciatura, licenciatura, especialidad, maestría o doctorado.

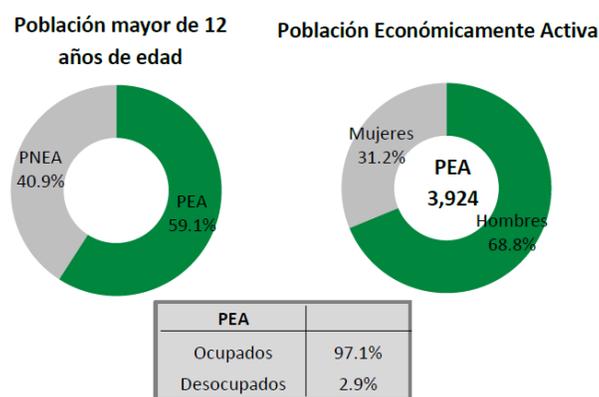


Imagen IV.16 Población Económicamente Activa



Imagen IV.14 Población ocupada por nivel de ingreso

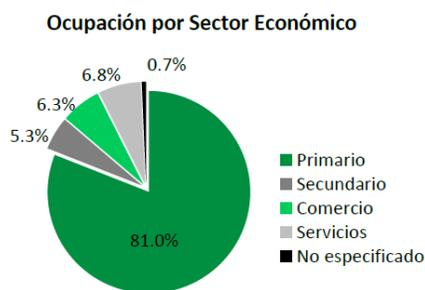


Imagen IV.15 Ocupación por sector económico

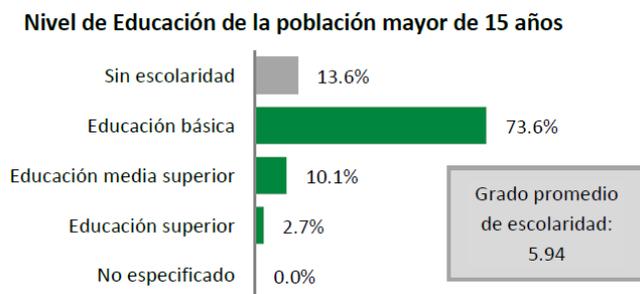


Imagen IV.17 Nivel de Educación de la población mayor de 15 años

FACTORES SOCIOCULTURALES

Monumentos Históricos

Destaca por su antigüedad la iglesia del lugar.

Fiestas populares:

Del 8 al 12 de septiembre se realizan las fiestas de la Virgen de Loreto, con bailes, juegos pirotécnicos, música, procesiones y feria popular.

Música:

De banda

Artesanías:

No tiene

Alimentos:

Quesos, quesadillas, atole, carne, machaca, cocido y carne asada.

Bebidas:

Bacanora y lechuguilla.

Centros Turísticos:

El Municipio tiene un buen potencial turístico natural como son los "Parajes" sobre el río San Miguel, es necesario para desarrollar su potencial la creación de paseos campestres e infraestructura afín al sector.

IV.4 Afectación del Proyecto a nivel cuenca hidrológica

IV.4.1 Aspectos Abióticos de la Cuenca del Rio Sonora

El Área del Proyecto se encuentra inmersa en su totalidad dentro de la **Cuenca del Rio Sonora** como se menciona con anterioridad. La cuenca del río Sonora se ubica en la porción central del estado de Sonora y hacia el centro-occidente de la Región Hidrológica RH09 Sonora Sur, la cual tiene una forma alargada orientada en dirección NE-SW. En razón de la localización del Área del Proyecto se hará una descripción de los factores bióticos y abióticos y componen la cuenca en la que se ubica en Proyecto (Cuenca Rio Sonora) en cuestión, la descripción que se realiza a continuación es una descripción bibliográfica de la cuenca en general en la cual se describen sus factores bióticos y abióticos.

Para la caracterización de la cuenca se hace una descripción del área basada en la unión de los ríos Bacoachito y Sonora, como Rio Sonora. Así mismos denominados Alto Rio Sonora a la parte con escurrimientos superficiales definidos y Bajo Rio Sonora a la que tiene cauces menos definidos. El sitio de separación es el vertedor de la presa Abelardo Rodríguez Lujan.

Para la caracterización de la cuenca se retomó la información bibliográfica del *"Programa detallado de acciones de gestión integral para la restauración hidrología del Rio Sonora"* (CONAGUA & SEMARNAT, 2013)

IV.4.1.1 Clima

Los climas predominantes de la Cuenca del Río Sonora están sujetos a una correlación entre la altitud y el clima, ya que existe una gradiente altitudinal que va desde la costa, 0 msnm, hasta las partes altas, 2620 msnm; de tal forma que en la llanura, de 0 a 800 msnm, se tiene predominantemente un clima desértico BW; en la zona con lomeríos se tienen climas esteparios seco y semiseco BS₀, de 800 a 1000 msnm; y BS₁ entre 1000 y 1200 msnm; en las zonas montañosas se tiene un clima templado, con unas áreas pequeñas con categoría de semifrío en la Sierra Los Ajos, de las más altas en el estado (1200 a 2620 msnm). La zona cuenta con una temperatura promedio de 20 grados centígrados, con máximas de 49 grados centígrados y mínimas de -10 grados centígrados en sus partes altas.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de los tres climas predominantes y sus variaciones, encontrándose que el más extendido es el clima desértico BW, que cubre la Llanura Sonorense, desde los 0a 800 msnm; le siguen los Esteparios, tanto el Seco BS₀, como el Semiseco BS₁, y finalmente el templado subhúmedo C(w₁).

Clima	Subclima	Clave	Superficie (Ha)
Desértico	--	BW	2, 223, 839
Estepario	Seco	BS ₀	720, 317
	Semiseco	BS ₁	917, 078
Templado	Templado (Subhúmedo)	C(w ₀)	6, 723
	Semifrío	C(E)	250
TOTAL			3, 878, 207

Tabla IV.14 Climas y su superficie en la cuenca del Río Sonora

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

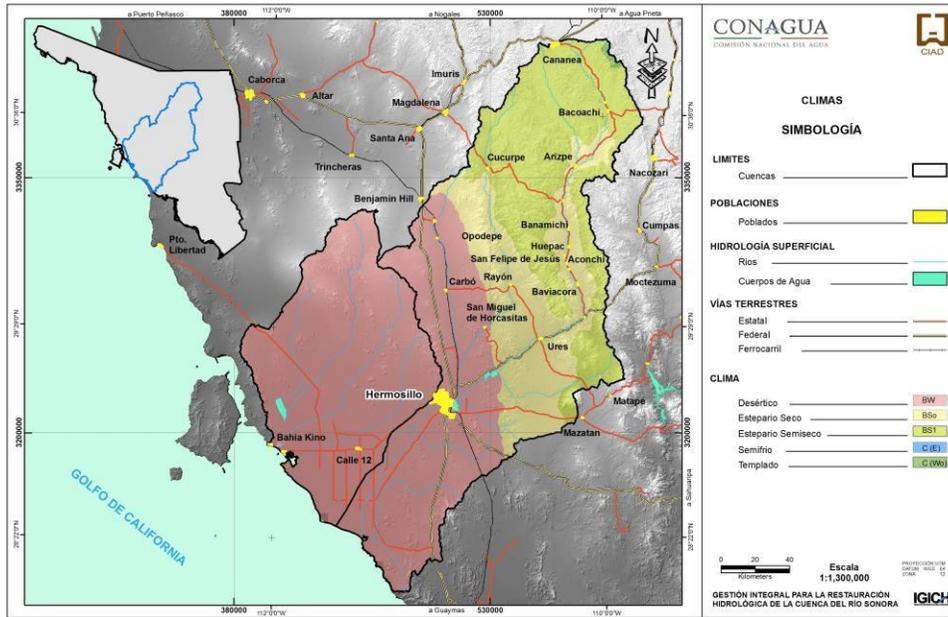


Imagen IV.20 Climas de la cuenca del Río Sonora

IV.4.1.2 Geología

La geología de la Cuenca del Río Sonora es muy interesante, ya que se tiene una amplia variación de rocas no solo en su composición, sino en su edad. Hay lugares, como en las cercanías de Cucurpe, donde se tienen restos de fauna prehistórica. Por otro lado, la variación geológica es de importancia para la minería, sobre todo en las partes altas, ya que se tienen diferentes aprovechamientos mineros a lo largo de la cuenca. Iniciando en Cananea con cobre, oro en las cercanías de Cucurpe, carbón y flúor en la parte inferior de la cuenca, y otros minerales que hacen al estado uno de los de mayor producción minera. Geología de la cuenca del Río Sonora muestra la distribución de las rocas, además de la edad geológica asociada y se puede observar que las rocas más abundantes son los aluviones del cuaternario Q(al), 43.3%, que se encuentran distribuidos en la llanura; los conglomerados, principalmente del Cenozoico y del Mesozoico, C(cg), con el 20.3% en los lomeríos y fondos de los valles; y los granitos y granodioritas (10.3%) del K, K(Gr-Gd) y del Mesozoico, M(Gr-Gd), generalmente en sierras bajas en la llanura.

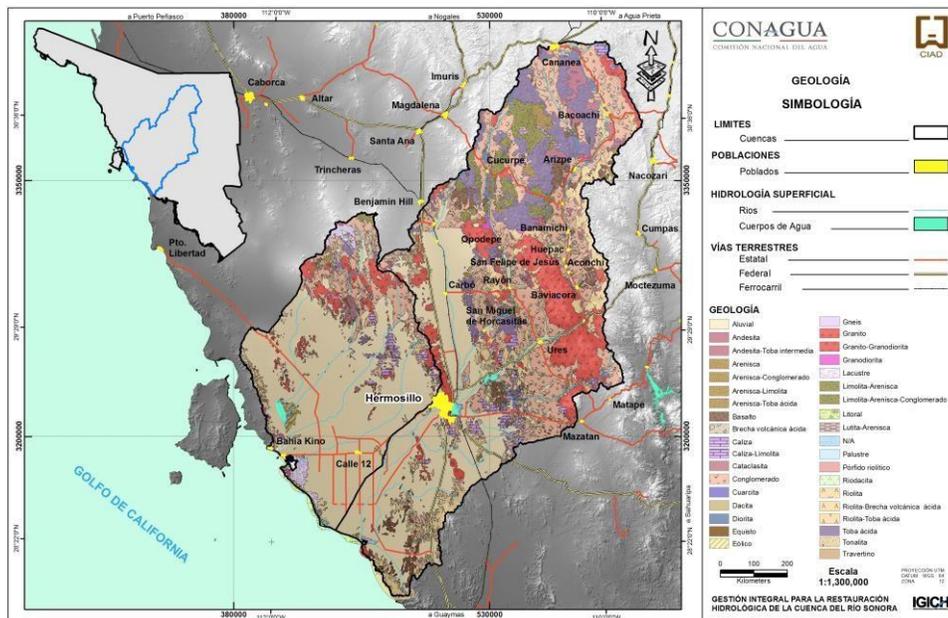


Imagen IV.21 Geología de la cuenca del Río Sonora

IV.4.1.3 Fisiografía

La fisiografía de Sonora Cuadro superficie de las provincias y subprovincias fisiográficas en la cuenca del Río Sonora es una de las más variadas en la república, ya que en el área de interés se tienen 3 de las 15 provincias fisiográficas del país, principalmente la Provincia II. Llanuras Sonorenses con una Subprovincia, Subprovincia 8 Sierras y Llanuras Sonorenses, que ocupa una superficie de 2'640,675 ha, prácticamente el 68% de la totalidad de la superficie de la cuenca; la siguiente provincia es la Provincia III Sierra Madre Occidental, con dos subprovincias: Subprovincia 9 Sierras y Valles del Norte, con una superficie de 1'226,018 ha, y la Subprovincia 12 Pie de la Sierra, con 11,502 ha; finalmente, se tiene una muy pequeña cobertura de la Provincia IV Sierras y Llanuras del Norte, especialmente la Subprovincia 18 Llanuras y Médanos del Norte con una superficie de 12 ha, como se muestra en la siguiente imagen;

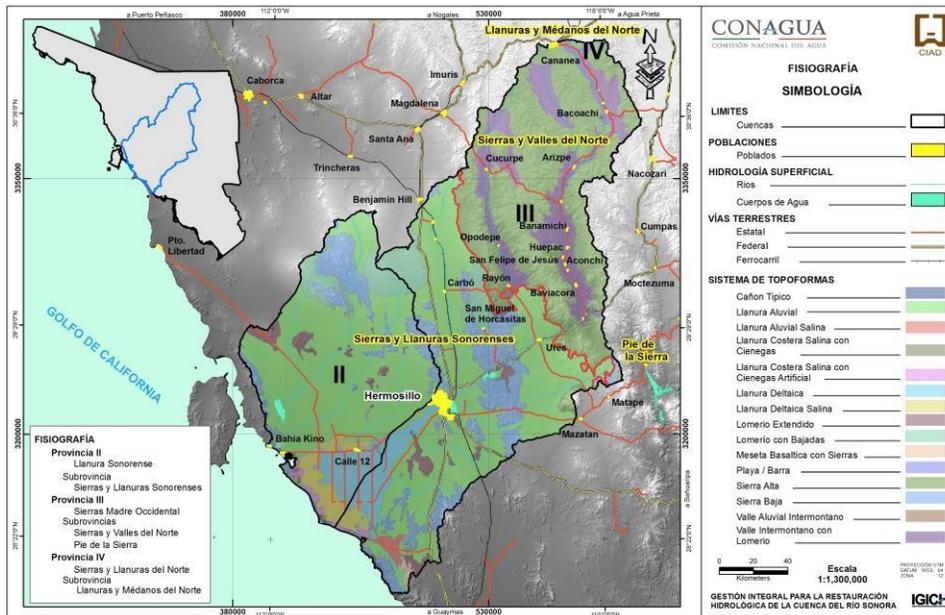


Imagen IV.22 Plano de Fisiografía de la cuenca del Río Sonora

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

Clave provincia	Provincia	Subprovincia	Clave subprovincia	Superficie (ha)
II	Llanuras Sonorenses	Sierras y Llanuras Sonorenses	8	2'640,675
III	Sierra Madre Occidental	Sierras y Valles del Norte	9	1'226,018
		Pie de la Sierra	12	11,502
IV	Sierras y Llanuras del Norte	Llanuras y Médanos del Norte	18	12
Total				3'878,207

Tabla IV.22 Superficie de las provincias y subprovincias fisiográficas en la cuenca del Río Sonora.

En el siguiente nivel del sistema de clasificación se encuentran los sistemas de topofomas que representan las distintas formas del terreno. Son trece distintas formas del terreno. Superficie cubierta por los distintos sistemas de topofomas en la cuenca del Río Sonora. El sistema de topofomas más abundante en el área de interés es la llanura aluvial, 1'648,205 ha, que es prácticamente el Bajo Río Sonora, la otra forma importante es la sierra, con dos variantes, las sierras altas, 894,405 ha que se encuentran en los parteaguas de la cuenca en las zonas más altas, hasta 2400 msnm; y las sierras bajas, 429,646 ha localizadas dentro de la llanura aluvial. Otro sistema de topofomas con importancia económica es el valle intermontano con lomeríos, que cubre una superficie de 343,683 ha.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

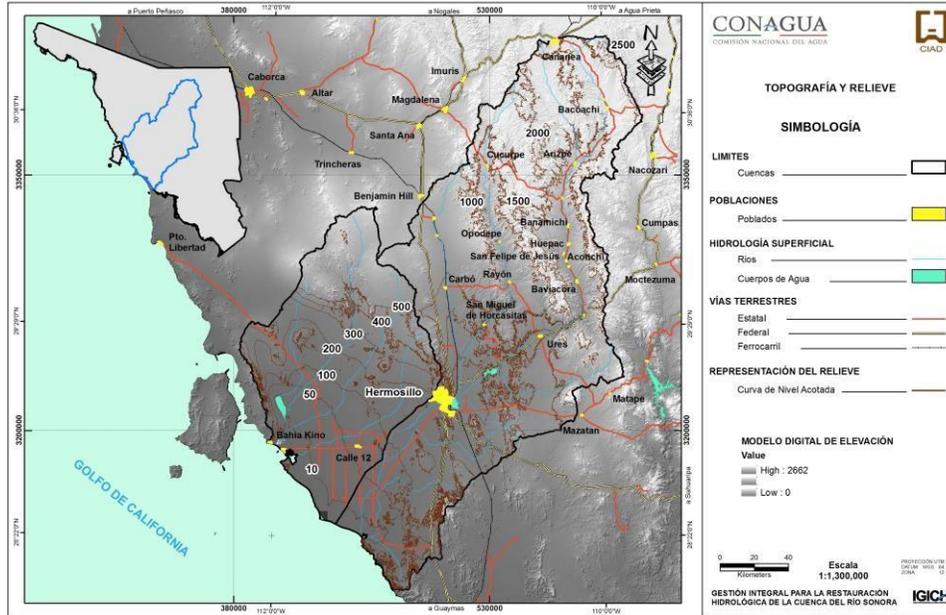


Imagen IV.23 Plano de Topografía y Relieve en la cuenca del Río Sonora

Clave	Sistema de Topoformas	Superficie (ha)	%
100-0/01	Sierra Alta	894,405	23.
100-0/03	Sierra Baja	429,646	11.
200-0/02	Lomerío Extendido	81,576	2.1
204-0/02	Lomerío con Bajadas	166,580	4.3
301-0/01	Meseta Basáltica con Sierras	7,388	0.2
500-0/01	Llanura Aluvial	1,648,205	42.
500-0/02	Llanura Deltaica	169,293	4.4
500-4/01	Llanura Aluvial Salina	16,065	0.4
500-4/02	Llanura Deltaica Salina	86,880	2.2
521-4/04	Llanura Costera Salina con	5,394	0.1
521-4/06	Llanura Costera Salina con	15,743	0.4
600-0/02	Valle Aluvial Intermontano	12	0.0
602-0/03	Valle Intermontano con	343,683	8.9
700-0/01	Cañón Típico	5,787	0.1
P00-0/01	Playa / Barra	7,550	0.2
Total		3,878,207	10

Tabla IV.15 Superficie cubierta por los distintos sistemas de topoformas en la cuenca del Río Sonora

IV.4.1.4 Suelos

Las órdenes de suelos predominantes dentro de la Cuenca del Río Sonora son los Regosoles, que son suelos jóvenes, delgados, poco desarrollados y de baja productividad, generalmente asociados a las zonas montañosas o en casos específicos costeros a las playas arenosas, que cubren 1'168,165 ha (30.1%) y los Litosoles, que prácticamente son afloramientos rocosos, ya que tienen profundidad menor de 10 cm, y también están asociados a las sierras, cubriendo 905,434 ha (23.4%). No obstante, estos dos órdenes de suelos son poco aptos para la producción agrícola.

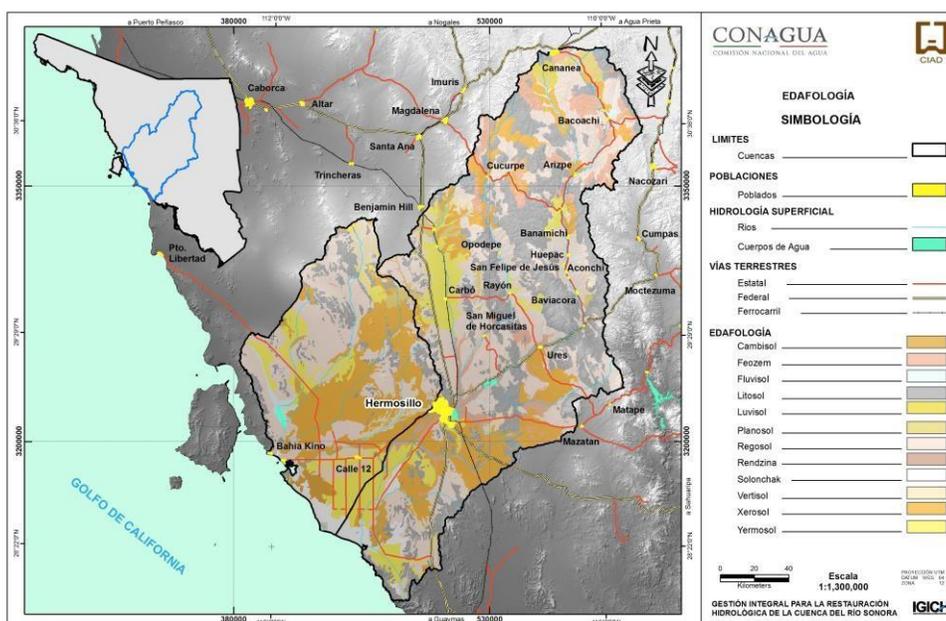


Imagen IV.24 Edafología de la Cuenca del Río Sonora

Los Xerosoles, 763,135 ha (19.7%) y los Yermosoles, 398,590 ha (10.3%) son suelos profundos con alta capacidad productiva, pero con limitantes de agua; una vez satisfecha esta limitante son productivos. Estos dos últimos órdenes de suelos se encuentran en la llanura sonorense y son los suelos que mantienen la actividad agrícola, con agua subterránea, en la costa de Hermosillo, y en los acuíferos Zanjón-San Miguel, La Victoria-Mesa del Seri. Otros órdenes de suelos que tienen alto potencial productivo son los Feozem, 227,365 ha (5.9%) y Vertisoles, 140,168 ha (3.6%), aunque estos últimos son difíciles de manejar, son de los más productivos.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

Esto quiere decir que se tiene poco menos del 10% de suelos con alto potencial agrícola en el área de interés.

Unos suelos interesantes son los Fluvisoles, suelos formados por el arrastre de material transportado, generalmente de textura media o gruesa, y cuya acumulación ha hecho factible la presencia de los acuíferos de plano de inundación. Como resultado, la mayor parte de los suelos con fines agrícolas en los acuíferos de plano de inundación de los ríos San Miguel, Bacanuchi, Bacoachi y Sonora, así como el arroyo La Junta, se encuentran sobre Fluvisoles, ya sea solos o asociados con Faeozem y Vertisoles.

Orden de suelos	Superficie (ha)	%
Cambisol	24,711	0.6%
Feozem	227,365	5.9%
Fluvisol	79,658	2.1%
Litosol	905,434	23.4%
Luvisol	11,415	0.3%
Planosol	70,705	1.8%
Regosol	1,168,165	30.1%
Rendzina	3,726	0.1%
Solonchak	81,357	2.1%
Vertisol	140,168	3.6%
Xerosol	763,135	19.7%
Yermosol	398,590	10.3%
Zona Urbana	2,894	0.1%
Agua	883	0.0%

Tabla IV.16 Órdenes de suelos predominantes en la cuenca del Río Sonora, según FAO/UNESCO

IV.4.1.5 Hidrología

El área de interés cubre la cuenca del Río Sonora, Subregión Hidrológica 9A Río Sonora24 con una extensión total de 30,913 km², 14.7% de la superficie estatal. A ésta se le sumó la cuenca del Río Bacoachi, subregión hidrológica 9D Río Bacoachi, al oeste, con 7,869 km², sumando entre ambas, 38,782 km². La suma de las dos cuencas se hizo porque el Acuífero Costa de Hermosillo, parte fundamental de la economía de la región, es compartido por ambas corrientes superficiales. Superficie asociada a cada una de las subcuencas de los sistemas hidrológicos de los Ríos Sonora y Bacoachi

Superficial

El Río Sonora está conformado por varias subcuencas, entre las que sobresalen las que se encuentran sobre el cauce principal: el Río Bacoachi, que nace en el sitio denominado Ojo de Agua de Arvayo en el Municipio de Cananea y recibe la primera contribución por la margen derecha del Río Bacanuchi en Arizpe. Aquí ya se conoce como Río Sonora y fluye en dirección Norte Sur hasta Mazocahui, donde cambia de rumbo con dirección Suroeste y después de Puerta del Sol, al oeste de Ures, el río cambia de régimen de perenne a intermitente al entrar en una zona de rellenos aluviales hasta llegar a una zona montañosa en "El Gavilán" donde el cauce recupera su flujo superficial hasta la Estación Hidrométrica El Orégano, donde se le suma el arroyo La Junta, por la margen izquierda, proveniente de la Sierra de Mazatán. Aguas abajo de esta confluencia, el flujo superficial es retenido en la Presa Rodolfo Félix Valdez (El Molinito) y una vez liberado, llega a la zona conocida como Pitic (confluencia de ríos) donde se le unen los Ríos San Miguel y El Zanjón. El Río San Miguel, el segundo afluente importante de este sistema hidrológico, nace aproximadamente a 40 km al Este de Magdalena y fluye en dirección Norte-Sur pasando por Cucurpe, Opodepe, Rayón y San Miguel, donde cambia de dirección Noreste-Suroeste hasta que se le une el Río Zanjón, que inicia su cauce 30 km al Oeste de la Estación Llano y fluye en dirección Norte-Sur, 9 km al Norte de la Carretera Federal 14 Hermosillo-Ures. En la zona del Pitic, confluencia de los ríos San Miguel y Sonora, se construyó la Presa Abelardo Rodríguez Luján. Hasta esta región se puede decir que existen cauces definidos. Aguas abajo está la región Costa de Hermosillo.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

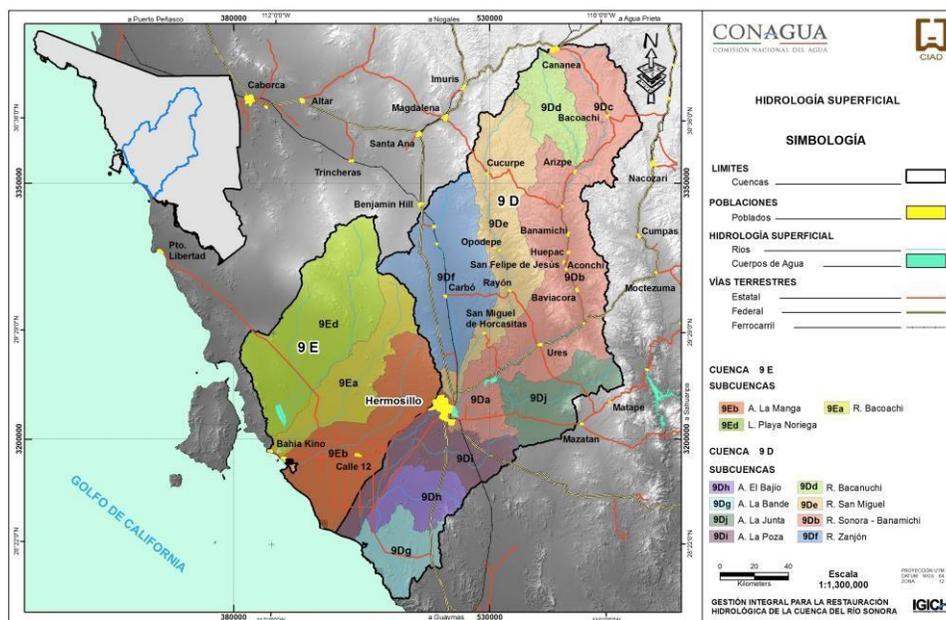


Imagen IV.25 Hidrología superficial de la cuenca del Río Sonora

A partir del vertedor de la Presa Abelardo Rodríguez Luján, el cauce del río es indefinido debido a que es una zona de aluviones y los escurrimientos se pierden. Por la margen izquierda, existe un paleocauce de la continuación del Río Sonora en una dirección Noreste-Suroeste hasta Tastiota con contribuciones de los arroyos La Poza, El Bajío y La Bandera. Por la margen derecha, el paleocauce más reciente tiene la misma dirección, pero con terminación en Bahía Kino y tiene influencia del arroyo La Manga. Es notoria la existencia de otro posible drenaje del Río Sonora en el Golfo de California en lo que se conoce como El Cardonal, donde aparentemente existe otro paleocauce y que atravesaría por el medio del área agrícola del distrito de riego. Las evidencias de los tres paleocauces antes mencionados son las entradas de agua de mar (intrusión salina) causadas por los abatimientos del acuífero de la Costa de Hermosillo.

Al norte del arroyo La Manga existe un par de corrientes con un drenaje inconsistente, el Sistema Hidrológico del Río Bacoachi. Ésta es una corriente efímera que nace 30 km al oriente de Benjamín Hill con dirección Norte-Sur, y luego toma dirección Noreste-Suroeste descargando al Golfo de California en Kino Nuevo; la otra corriente del mismo sistema hidrológico es semi-endorreica porque drena a la Laguna Noriega,

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

10 km al norte de Kino Nuevo, pero eventualmente (solo cuando ocurren lluvias extraordinarias), se une al Río Bacoachi, antes de llegar al aeropuerto de Kino Nuevo.

Clave	Subcuenca	Superficie (ha)	%
RH09Da	Río Sonora-Hermosillo	126,327	3.3%
RH09Db	Río Sonora – Banámichi	550,666	14.2%
RH09Dc	Río Sonora-Arizpe	229,519	5.9%
RH09Dd	Río Bacanuchi	160,675	4.1%
RH09De	Río San Miguel	417,525	10.8%
RH09Df	Río Zanjón	430,706	11.1%
RH09Dg	Arroyo La Bandera	155,933	4.0%
RH09Dh	Arroyo El Bajío	144,625	3.7%
RH09Di	Arroyo La Poza	260,070	6.7%
RH09Dj	Arroyo La Junta	206,646	5.3%
RH09Ea	Río Bacoachi	212,637	5.5%
RH09Eb	Arroyo La Manga	408,643	10.5%
RH09Ed	Laguna Playa Noriega	577,300	14.9%

Tabla IV.17 Superficie asociada a cada una de las subcuencas de los sistemas hidrológicos de los Ríos Sonora y Bacoachi

Subterránea

Con las recientes notificaciones en el Diario Oficial de la Federación, los acuíferos son referidos a las cuencas y/o subcuencas más importantes. La Imagen IV.26 muestra los acuíferos y las posibilidades de extracción en función del material del acuífero. Aquí se puede apreciar que el acuífero más grande es el de la Costa de Hermosillo, tanto por su área, como la recarga, pero también el más afectado con intrusión salina.

Es importante reconocer dos tipos de acuíferos en el Río Sonora: unos asociados a material no consolidado, aluviones principalmente, conformando acuíferos regionales, tales como los de la Costa de Hermosillo, El Zanjón, San Miguel y Mesa del Seri-La Victoria, y otros asociados a los rellenos sobre un material cementado en los valles, acuíferos de plano de inundación, generalmente situados sobre el Río Sonora aguas arriba de Puerta del Sol (incluye Ríos Bacoachi y Bacanuchi), o sobre el Río San

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

Miguel, aguas arriba de San Miguel de Horcasitas. También es conveniente reconocer la complejidad de las formaciones acuíferas, ya que la mezcla de ellas es posible; por ejemplo, en el inicio del Río Sonora en Ojo de Agua de Arvayo, es altamente probable la presencia de un acuífero de roca fracturada.

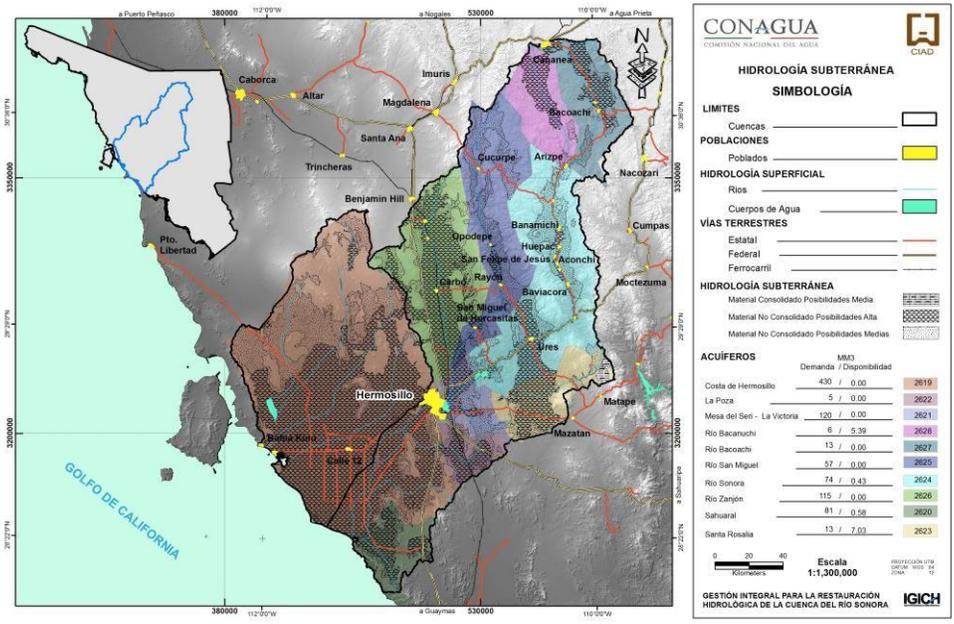


Imagen IV.26 Hidrología subterránea de la cuenca del Río Sonora

Los acuíferos de tipo regional son los más importantes. En la llanura costera se forma el Acuífero Costa de Hermosillo que es recargado con las contribuciones de los sistemas hidrológicos de los ríos Sonora y Bacoachito. En la confluencia de los ríos Zanjón y San Miguel en los denominados Acuíferos del Río Zanjón y del Río San Miguel se tiene otro acuífero de este tipo. Asimismo, en la confluencia de los ríos San Miguel y Sonora en la zona del Pitic, está el denominado Mesa del Seri-La Victoria. Finalmente, el Arroyo La Bandera y contribuciones del Arroyo El Bajío conforman el Acuífero El Sahuaral.

IV.4.2 Aspectos Bióticos de la Cuenca del Río Sonora

IV.4.2.1 Vegetación Terrestre

En el estado de Sonora se han documentado 3,483 especies de plantas vasculares, clasificadas en 1,107 géneros y 188 familias; del total de especies, 3,237 se reconocen como nativas. Además, se reconocen taxones intraespecíficos que elevan el número de especies a 3,659, respaldadas por especímenes depositados principalmente en diferentes herbarios de México y Estados Unidos. El endemismo de la flora sonorensis se considera bajo el cuadro de familias con más de 40 especies y géneros con más de 20 especies en Sonora, presenta las familias con más de 40 especies o taxones intraespecíficos, así como los géneros con más de 20 especies colectados en el estado. Fagaceae es la única familia incluida en este cuadro con menos de 40 especies registradas en Sonora, aunque *Quercus* es el género de árboles con más especies registradas para el estado.

El Río Sonora se encuentra en los límites de distribución de especies de afinidades boreales y neotropicales, lo que lleva a una alta diversidad florística en términos relativos a la disponibilidad de humedad, que es la limitante principal para el desarrollo de las plantas. A pesar de la falta de inventarios y datos de la distribución de especies en las abruptas montañas de la Sierra Madre Occidental, esta región representa un centro de diversidad en el que confluyen especies de ambos reinos biogeográficos. En la zona fronteriza del noreste de Sonora, la vegetación es un mosaico de pastizal desértico en los suelos profundos de los valles y matorral del Desierto Chihuahuense en laderas de calizas rocosas. La presión sobre los recursos naturales en el estado, es el resultado de las actividades humanas, como las actividades silvícolas, extracción de agua con fines humanos, y el cambio de uso del suelo a pastizales inducidos y zonas agrícolas. La mayoría de las especies incluidas en esta NOM pertenecen a ecosistemas de desierto (27), seguidas de las especies de bosque templado (15), bosques secos (5), ecosistemas dulceacuícolas (4), humedales costeros (4) y pastizales (1). De las seis especies consideradas en peligro de extinción los bosques secos y templados albergan dos cada uno, mientras que los ecosistemas desérticos y dulceacuícolas albergan una cada uno. Las especies consideradas amenazadas se encuentran principalmente en bosques templados (9), ecosistemas

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

desérticos (5) y bosques secos (3). Las especies con protección especial se concentran en los ecosistemas desérticos (21), seguidas de bosques templados (4), humedales (4), ecosistemas dulceacuícolas (3) y pastizales (1).

Familia	Especies	Géneros	Especies
Acanthaceae	43		
Agavaceae	42	Agave	30
Amaranthaceae	69		
Apocynaceae	78	Asclepias	28
Asteraceae	513	Erigeron	23
		Brickellia	22
Boraginaceae	81		
Brassicaceae	56		
Cactaceae	107	Echinocereus	20
Convolvulaceae	82	Ipomoea	42
Cucurbitaceae	42		
Cyperaceae	91	Cyperus	49
Euphorbiaceae	149	Euphorbia	77
Fabaceae	344	Dalea	36
		Desmodium	30
		Physalis	22
		Astragalus	20
(Fagaceae) ¹		Quercus	30
Lamiaceae	71	Salvia	28
Malvaceae	130		
Orchidaceae	47		
Plantaginaceae	45		
Poaceae	360	Muhlenbergia	48
		Panicum	22
		Eragrostis	20
		Aristida	21
Pteridaceae	69	Cheilanthes	26
Rubiaceae	53		
Solanaceae	80	Solanum	20
Verbenaceae	41		

Tabla IV.18 Familias con más de 40 especies y géneros con más de 20 especies en Sonora

IV.4.2.2 Fauna

En este apartado se presenta la fauna de los siguientes grandes grupos taxonómicos de vertebrados: mamíferos, aves, peces, reptiles y anfibios.

Mamíferos

La diversidad del relieve estatal se manifiesta en la gran diversidad de comunidades y asociaciones vegetales, que a su vez representan gran número de hábitats en los que se encuentra una gran diversidad de fauna. La riqueza de la mastofauna del estado incluye a 126 especies de mamíferos terrestres, que representan el 27% de la mastofauna terrestre de México. Los mamíferos en Sonora, se encuentran representadas un 76% de las familias y el 49% de los géneros presentes en el país (se distribuyen equitativamente entre los hábitats de bosques templados y ecosistemas desérticos. Los ríos y humedales representan corredores de vital importancia para los mamíferos en el Estado, ya que facilitan su movimiento al proporcionar hábitat y protección:

Taxón	Sonora	México	%
Especies	126	473	27%
Géneros	68	140	49%
Familias	28	37	76%
Órdenes	8	10	80%

Tabla IV.19 Diversidad de la mastofauna en Sonora

Fuente: Castillo Gámez et al 2010

Orden	Número de Especies en México	Número de Especies en Sonora	%
Carnívora	29	18	62
Artiodactyla	9	5	56
Lagomorpha	15	5	33
Chiroptera	137	38	28
Didelphimorphia	8	2	25
Xenarthra	4	1	25
Rodentia	235	55	23
Insectívora	32	2	6
Primates	3	0	0
Perisodactyla	1	0	0
Total	473	126	27

Tabla IV.20 Diversidad de la mastofauna de Sonora a nivel de orden con respecto al país.

Los órdenes de mamíferos mejor representados en el estado son los roedores (44%), seguidos de los murciélagos (30.2%) y los carnívoros (14.2%). Hay 22 especies incluidas en la NOM-059-ECOL-2010, excluyendo ocho subespecies insulares, que representan 24% del total nacional. Las especies consideradas en peligro de extinción son el berrendo (*Antilocapra americana sonoriensis*), el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*L. wiedii*), el murciélago pescador (*Myotis vivesi*), el castor (*Castor canadensis*) y el puercoespín (*Erethizon dorsatum*). Las especies amenazadas son 11: la musaraña del desierto (*Notosorex crawfordi*), murciélagos trompudos (*Choeronycteris mexicana* y *Leptonycteris yerbabuenae*) la zorrita orejona (*Vulpes macrotis*), nutria (*Lutra longicaudis*), tejón (*Taxidea taxus*), ratas de campo (*Neotoma varia* y *Ondatra zibethicus*), ratón de campo (*Peromyscus boylii*), perrito llanero (*Cynomys ludovicianus*) y ardillas (*Sciurus arizonensis*). De estas especies, se considera que *C. ludovicianus* y *S. arizonensis* tienen mayor grado de amenaza.

Las especies consideradas extirpadas de los ecosistemas estatales son el lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*) y el oso pardo (*Ursus arctos horribilis*); mientras que el bisonte (*Bison bison*), el wapití (*Cervus canadensis*), la nutria (*L. canadensis*) y el hurón de patas negras (*Mustela nigripes*) fueron extirpadas del estado. Aunque no existen especies endémicas continentales registradas en el estado, cinco especies reportadas en México se encuentran únicamente en Sonora: una musaraña (*Notiosorex crockumi*), el ratón de abazones (*Peromyscus amplus*), la rata (*Neotoma devia*), una ardillita (*Ammospermophilus harrisi*) y la ardilla gris (*Sciurus arizonensis*).

Aves

En total se registran 556 especies, 73 familias y 20 órdenes para el estado. Éstas representan un 52% de las 1070 registradas para México, de las cuales 227 son residentes, 46 son residentes de verano, 233 son migratorias de larga distancia y 50 son migratorias parciales, 162 especies son acuáticas, 380 terrestres y 14 principalmente aéreas (golondrinas y vencejos) De las especies acuáticas, 78 son marinas y 60 usan esencialmente hábitats de agua dulce, mientras que 24 utilizan indistintamente aguas costeras y de agua dulce. De las 380 especies terrestres, 29 se distribuyen en altitudes menores a los 1100 msnm (metros sobre el nivel del mar), en las zonas de vegetación ubicadas en el límite inferior de los bosques abiertos de encino. 69 especies se encuentran en altitudes mayores a los 1100 msnm y 282 se encuentran a lo largo de amplios gradientes altitudinales. De las 69 especies de montaña, 28 presentan migraciones a lo largo de los gradientes altitudinales y suelen encontrarse en corredores ribereños. La extinción más conocida documentada en el estado es la del carpintero imperial (*Campephilus imperialis*). Entre las especies que se consideran como extirpadas o extintas en el estado son la tångara cabeza roja (*Piranga erythrocephala*), el tecolote vermiculado (*Megascops gutaemalae*) y el halc3n enano (*Falco rufigularis*).

Familia	Nombre Común	Especies (N)	Avifauna Estatal (%)
Parulidae	Chipes	43	8
Emberizidae	Gorriones, zacatoneros y rascadores	37	7
Anatidae	Cisnes gansos y patos	36	6
Tyrannidae	Mosqueros	36	6
Laridae	Gaviotas, charranes y rayadores	28	5
Accipitridae	Gavilanes, ¼guilas y aguilillas	22	4

Tabla IV.21 Familias de aves con más especies registradas en Sonora

Reptiles y Anfibios

El estado de Sonora cuenta con 35 especies de anfibios y 141 de reptiles terrestres y de agua dulce, que se clasifican en 85 géneros y 32 familias. En el caso de los reptiles, las 141 especies incluyen cinco tortugas marinas y una serpiente marina. Como es el caso de otros grupos de organismos, los reptiles y anfibios reflejan la convergencia de los reinos holártico y neotropical, y muchas especies encuentran aquí sus límites de distribución. El centro de diversidad para la herpetofauna se encuentra en los matorrales desérticos del centro del estado. Existen cinco especies endémicas continentales y ocho insulares. Las endémicas continentales son *Aspidoscelis opatae*, *Crotaphytus dickersonae*, *Phrynosoma ditmarsii*, *Trachemys yaquia* y *Xantusia jaycoleri*. *Crocodylus acutus* fue observado por última vez en un estero cerca de Guaymas en 1973, y se considera extinto en el estado. 86 especies de reptiles y anfibios se encuentran en la NOM-059-ECOL-2010, entre los grupos más amenazados se encuentran las tortugas marinas y las serpientes. Del total de especies reportadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010, 59 se distribuyen en la porción continental del estado, de las cuales 9 están en consideradas como amenazadas: *Boa constrictor* (*Boa constrictor*), *boa solocuate* (*Lichanura trevirgata*), culebra real común (*Lepropeltis getula*), culebra real sonorensis (*L. pyromelana*), culebra chirreadora común (*Masticophis flagellum*), culebra listonada de cuello negro (*Thamnophis cyrtopsis*), culebra listonada del sur mexicano (*T. eques*), culebra listonada manchada (*T. marcianus*) y serpiente coralillo sonorensis (*Micruroides euryxanthus*). El resto están consideradas bajo protección especial.

Grupo	Especies
Ranas y sapos	32
Salamandras	3
Tortugas	15
Lagartijas	54
Serpientes	71
Cocodrilos	1
Total	176

Tabla IV.22 Especies de reptiles y anfibios presentes en Sonora

IV.5 Diagnóstico ambiental

Este apartado tiene como objetivo el analizar la información recabada para cada uno de los diferentes elementos que componen el sistema ambiental, que impera en la zona de estudio del Proyecto. Con la información recabada, se pretende elaborar un inventario y posteriormente formular un diagnóstico, previo a la realización del Proyecto que comprende las obras propuestas.

Para el presente análisis se evaluarán todas las actividades que se desarrollarán en cada una de las etapas del Proyecto y se pretende mediante el determinar el grado de perturbación de los recursos naturales y los cambios sufridos por las emisiones contaminantes existentes.

IV.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

Este apartado tiene como objetivo el analizar la información recabada para cada uno de los diferentes elementos que componen el sistema ambiental, que impera en la zona de estudio del Proyecto. Con la información recabada, se pretende elaborar un inventario y posteriormente formular un diagnóstico, previo a la realización del proyecto que comprende las obras propuestas.

INVENTARIO AMBIENTAL

CLIMA

ESTADO	PRESIÓN
<p>La zona en donde se localiza el Área del Proyecto y en general el Área de Estudio cuenta con un tipo de clima Muy Seco Cálido con lluvias en verano, del tipo BW(h') hw(x').</p> <p>De acuerdo con los valores se deduce que la precipitación media anual en el Proyecto es del orden de los 360 mm.</p> <p>Los meses donde la temperatura es mayor son los meses de mayo a septiembre con temperaturas que rebasan los 34°C. Sin embargo, estos meses pueden alcanzar temperaturas superiores a los 40°C, y máximas diarias que rebasaron los 45°C en los meses de mayo a septiembre.</p> <p>Los meses más fríos se presentan de noviembre a marzo con temperaturas menores a los 10°C, la mínima mensual se presentó en los meses de noviembre a marzo con temperaturas menores a los 6°C, así mismo la mínima diaria se presentó en los meses de noviembre a febrero con temperaturas que alcanzaron los -11°C.</p>	<p>Debido a la naturaleza del Proyecto NO se espera la generación de algún tipo de cambio o afectación. Como se ha mencionado anteriormente el Proyecto solo consiste en la extracción de materiales pétreos, de dicha actividad se espera la generación de material particulado en el aire producto de las actividades que se desarrollan, el tráfico en los caminos sin pavimentar, la presión asumida en este momento no pone en riesgo la calidad de tal forma que se altere la salud de los habitantes o los trabajadores.</p>

Tabla IV.23 Inventario ambiental; clima

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

ESTADO	PRESIÓN
<p>La provincia fisiográfica donde se ubica el Proyecto y en general el municipio, es la denominada Llanura Sonorense así mismo esta se encuentra dentro de la Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses.</p> <p>La composición geológica del área de estudio está compuesta en su totalidad por un solo tipo de roca en su totalidad la cual es denominada Aluvial.</p> <p>Dentro de toda el área del Proyecto no existen zonas de falla activas.</p> <p>De acuerdo con las regiones sísmicas para México, el AE se encuentra en la zona penesísmica o de sismos poco frecuentes.</p> <p>No hay evidencia de pasados deslizamientos en las áreas más escarpadas del sitio.</p>	<p>Para este rubro no se espera ningún tipo de presión, ya que no se generará una afectación a los relieves, si bien es cierto que derivado de la extracción de los materiales se estarán creando depresiones en la zona, también es cierto que derivado de su ubicación (lecho de un río) se pretende su relleno de manera natural, por el arrastre de material y en la etapa de abandono por parte del promovente.</p>

Tabla IV.24 Inventario Ambiental; Geología y Geomorfología

SUELO

ESTADO	PRESIÓN
<p>Dentro de la superficie del AE, se identificó que se encontraba constituido por dos tipos de suelos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Luvisol 2. Phaeozem <p>La región en general, mantiene diversas superficies con suelos de Riego Agrícola, debido a las actividades de Siembra de uva que se realizan en la región.</p>	<p>Debido a las actividades de extracción de material, se espera como afectación principal al medio, la generación de depresiones, en la etapa operativa. Adicionalmente, pero únicamente como una posibilidad, se espera la generación de derrames provenientes de la maquinaria y equipo.</p> <p>Estos impactos no representaran una presión que pueda cambiar las características naturales del suelo que hasta el momento han presentado.</p>

Tabla IV.25 Inventario Ambiental; Suelos

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

HIDROLOGÍA

ESTADO	PRESIÓN
<p>El Área del Proyecto se localiza en las inmediaciones de la localidad de Pesqueira, en el municipio de San Miguel de Horcasitas, este se encuentra dentro de la región hidrológica RH09 denominada Sonora Sur; se encuentra dentro de la cuenca del Río Sonora así mismo dentro de la subcuenca Rio Zanjón. Para el AE se ha identifican únicamente corrientes intermitentes, las cuales no se localizan o cruzan el área del proyecto.</p>	<p>No se espera la afectación de este recurso, ya que, derivado de la naturaleza del proyecto, el cual no contempla el uso del agua para su etapa de operación, no se espera una afectación a su calidad o su disponibilidad en la región.</p> <p>Actualmente existe una presión para este recurso, debido a las actividades agrícolas que se realizan en toda la región.</p>

Tabla IV.26 Inventario Ambiental; Hidrología

MEDIO BIÓTICO

ESTADO	PRESIÓN
<p>El área del Proyecto contempla una superficie total de 6.428154 ha, las cuales se encuentran desprovistas de vegetación en su totalidad, esto debido al tipo de suelo que la compone, el cual es del tipo arenoso sin material orgánico.</p> <p>Así mismo el Área de Estudio se compone por una superficie total de 234.901469 ha, las cuales se componen de un único tipo de vegetación; Matorral Xerófilo.</p>	<p>Para la vegetación no existirá ningún tipo de presión debido a que dentro del área del Proyecto no existe vegetación que pueda ser afectada.</p> <p>Existe una probabilidad de que las especies de Fauna que se encuentran en las zonas aledañas se acerquen a las orillas del rio a beber agua. Para estas especies existirá una presión debido al ahuyentamiento del ruido, si bien es cierto que serán ahuyentadas también es cierto que estas podrán desplazarse en las inmediaciones libremente y podrán encontrar la misma disponibilidad de agua como de hábitats.</p>

Tabla IV.27 Inventario Ambiental; Flora y Fauna Silvestre

IV.5.2 Síntesis del inventario ambiental

El apartado del sistema ambiental señala en cada caso las características que existen en cada una de las obras, señalando en su caso el sistema ambiental que se trate. La determinación de la Unidades o Sistemas Ambientales se realizó la superposición por capas de la distinta temática cartográfica. La mayor relevancia se les dio a los componentes de vegetación y suelos, seguido de la hidrología, para determinar el sistema ambiental (SA).

Por la dimensión y la ubicación del Proyecto, se determinó que los impactos que se pretenden generar en el desarrollo de las obras, desde el punto de vista **sustentable** es el siguiente:

ECONOMÍA:

La realización del Proyecto conlleva la inversión en infraestructura de los sectores más importantes del estado de Sonora como lo son la Industria y el Turismo, así mismo implica la activación económica en la región.

SOCIAL:

En este rubro habrá repercusiones positivas dado que coadyuvará a un beneficio social con la generación de empleos en la región.

AMBIENTAL:

El Proyecto pretende el aprovechamiento de manera sustentable de materiales pétreos en el lecho de un río, donde no existe vegetación que se pudiera ver afectada, los impactos generados durante el desarrollo del Proyecto se consideran controlables y cien por ciento reversibles, por lo que se considera que el Proyecto será amigable con el ambiente aplicando las medidas de mitigación pertinentes.

RESUMEN DEL INVENTARIO

Región Hidrológica	RH09 Sonora Sur
Cuenca	Cuenca Río Sonora
Subcuencas	Río Zanjón
Tipo de clima	Muy Seco Cálido con llluvias en verano del tipo BW(h') hw(x')
Temperatura	<p>Los meses donde la temperatura es mayor son los meses de mayo a septiembre con temperaturas que rebasan los 34°C, sin embargo estos meses pueden alcanzar temperaturas superiores a los 40°C, y máximas diarias que rebasaron los 45°C en los meses de mayo a septiembre.</p> <p>Los meses más fríos se presentan de noviembre a marzo con temperaturas menores a los 10°C, así mismo la mínima mensual se presentó en los meses de noviembre a marzo con temperaturas menores a los 6°C, la mínima diaria se presentó en los meses de noviembre a febrero con temperaturas que alcanzaron los -8°C.</p>
Precipitación	De acuerdo con los valores se deduce que la precipitación media anual en el Proyecto es del orden de los 360 mm
Agua subterránea	Acuífero Río Zanjón (2626)
Flora	El Proyecto contara con una superficie de 6.428154 ha las cuales se encuentran desprovistas de vegetación. El área de Estudio se compone de Matorral Xerófilo de manera parcial, debido a que existen zonas no aplicables, ya que son áreas de agricultura de riego.
Fauna	Dentro del área del Proyecto no se identificaron especies de fauna, debido a que dicha área no cuenta con condiciones para el hábitat.
Medio socioeconómico	San Miguel de Horcasitas, mantiene una vegetación de 9081 habitantes, de los cuales 4740 pertenecen al sexo masculino y 4341 al sexo femenino. Sus actividades económicas se basan en la agricultura (siembra de uva) y ganadería (bovino y porcino) principalmente.
Aspectos culturales	El sitio del Proyecto No es un punto de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo, por la comunidad o de algunas etnias. El sitio del Proyecto no representa un patrimonio histórico y no está en un sitio de interés ambiental o cultural.

Tabla IV.28 Resumen del inventario ambiental

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO V

“IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS
IMPACTOS AMBIENTALES”

**PROYECTO:
“PÉTREOS PESQUEIRA”**

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

INTRODUCCIÓN

El presente Capítulo tiene por objetivo la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales identificados con la realización de las actividades que se desarrollaran en cada una de las etapas del Proyecto, tanto negativos como positivos, a los cuales se les tomara mayor significancia a los que tengan un potencial de ocurrencia al momento de su desarrollo sobre el medio físico, biológico y social, esto con el fin de establecer las medidas de mitigación y atenuación correcta de los Impactos Ambientales de mayor Significancia.

Para la correcta identificación y valoración de los impactos ambientales relevantes, que por sus características pudieran alterar de manera significativa el entorno actual del sitio del Proyecto, se retomó la información anteriormente establecida y comentada en los Capítulos II y IV, los cuales se relacionan directamente con las características particulares de la realización del Proyecto y las condiciones y grado de conservación de los elementos ambientales presentes respectivamente. Para la identificación de impactos, se diseñó una matriz de interacción basada en la Matriz de Leopold y adaptada a las condiciones particulares del Proyecto como se podrá apreciar a lo largo del presente capítulo.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología que se aplicara a continuación se basa en la identificación, predicción, y evaluación de los impactos ambientales considerando las características del mismo, cubriendo sus diferentes etapas. Mediante una revisión de las características del Proyecto, se elaboró un listado de las actividades que intervienen en cada una de las etapas que lo componen; de lo anterior resultado que el desarrollo está comprendido en cuatro etapas, mismas que involucran un total de 9 actividades. La etapa de trabajos previos considera 2 actividades, preparación del sitio presenta 3 actividades, la etapa de operación presentó 2 actividades y la etapa de abandono 2 actividades, mismas que se señalan en la siguiente tabla:

ETAPA	ACTIVIDADES
Trabajos Previos	Selección de sitio
	Permisos y Autorizaciones
Preparación del sitio	Delimitación de superficies
	Remoción de parcial de suelo
	Instalación de maquinaria y equipo
Operación y mantenimiento	Extracción de materiales pétreos
	Inspección y mantenimiento
Abandono	Desincorporación de maquinaria y equipo
	Limpieza

Tabla V.1 Actividades que intervienen en cada una de las etapas del Proyecto

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

Los componentes del sitio fueron seleccionados tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del Sistema Ambiental del Proyecto. Los componentes están agrupados en medio Abiótico, Biótico y Medio Socioeconómico, mismos que cubren 7 rubros y un total de 33 atributos ambientales, de acuerdo a lo señalado en la Tabla V.2 de este documento.

Ambiente	Rubro ambiental	Condición
Abióticos	Atmosfera	Generación de polvo
		Humos/gases
		Ruido
	Agua subterránea y superficial	Nivel freático
		Disponibilidad
		Variación de flujo
		Recarga
		Calidad
	Suelo	Uso del suelo (vocación natural del suelo)
		Filtración
		Estructura-Estabilidad
		Erosión
		Calidad
	Paisaje	Relieves
		Fragilidad de ecosistemas
Calidad paisajística/escénica		
Biótico	Flora	Condiciones del Hábitat
		Cubierta vegetal
		Densidad y Abundancia Relativa
		Especies protegidas
		Especies de interés biológico
	Fauna	Especies de interés comercial
		Distribución y abundancia
		Especies protegidas
		Condiciones del Hábitat
Medio socio económico y cultural	Socio-económico	Economía Regional
		Empleos
		Servicios e infraestructura
		Ganadería
		Comercios
		Minería
		Espacio rural
Calidad de vida y grado de marginación		

Tabla V.2 Identificación de los componentes del sistema ambiental

Para la identificación de impactos, se diseñó una matriz de interacción basada en la Matriz de Leopold y adaptada a las condiciones particulares del Proyecto, en la cual se correlaciona las actividades que se realizarán durante las diferentes etapas del Proyecto, con los atributos ambientales; en la que cada intersección de columna y renglón determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del Proyecto. Para el llenado de la matriz de identificación de impactos, se empleó la siguiente simbología:

AA = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.

a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.

BB = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.

b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

Las celdas vacías representaran las etapas del Proyecto que no presentan impacto sobre los recursos. En consecuencia, el Proyecto involucra un total de **324 interacciones potenciales**, donde la matriz de cribado mediante Leopold (1990) destacó **52 interacciones reales**. Para ello, primeramente, se marcó todos los impactos identificados, cruzando los componentes y factores ambientales con las diversas actividades del Proyecto, mismas que se muestran en la matriz de identificación de impactos ambientales presentada adjunta en la Imagen V.6.

Con base en el análisis realizado sobre la matriz de identificación de impactos, se encontraron un total de **52 interacciones** entre los atributos del ambiente y las actividades, divididas en 38 del medio natural abiótico, 8 del medio natural biótico y 6 del medio socioeconómico. De forma cualitativa, los **impactos benéficos significativos conforman el 1.923%** de los impactos totales de igual forma que los **impactos negativos significativos comprenden un total del 1.923%** respectivamente. Para los impactos ambientales negativos no significativos están conformados por un **48.07%** los cuales se consideran mitigables y reversibles, los

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

impactos ambientales positivos poco significativos se componen con un **48.08%** del total de los impactos. Esto se puede apreciar con claridad en la siguiente tabla:

AMBIENTE	RUBRO AMBIENTAL	VALOR DE COMPONENTES AMBIENTALES				
		a	AA	b	BB	
ABIÓTICOS	A	Atmósfera				
	A1	Generación de polvo	4	0	0	0
	A2	Humos/gases	4	0	0	0
	A3	Ruido	4	0	0	0
	B	Agua Subterránea y superficial				
	B1	Nivel freático	0	0	0	0
	B2	Disponibilidad	0	0	0	0
	B3	Variación de flujo	2	0	2	0
	B4	Recarga	0	0	0	0
	B5	Calidad	2	0	1	0
	C	Suelo				
	C1	Uso del suelo (vocación natural)	2	0	3	0
	C2	Filtración	1	0	3	0
	C3	Estructura-Estabilidad	0	0	0	0
	C4	Erosión	1	0	1	0
	C5	Calidad	1	0	1	0
	D	Paisaje				
	D1	Relieves	1	0	0	0
D2	Fragilidad de ecosistemas	0	0	0	0	
D3	Calidad paisajística/escénica	2	1	2	0	
BIÓTICOS	E	Flora				
	E1	Condiciones del Hábitat	0	0	1	0
	E2	Cubierta vegetal	0	0	2	0
	E4	Densidad y Abundancia Relativa	0	0	0	0
	E5	Especies protegidas	0	0	1	0
	E6	Especies de interés biológico	0	0	0	0
	E7	Especies de interés comercial	0	0	0	0
	F	Fauna				
	F1	Distribución y abundancia	1	0	2	0
	F2	Especies protegidas	0	0	0	0
F3	Condiciones del Hábitat	0	0	1	0	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURA	G	Socio-economía				
	G1	Economía regional	0	0	1	0
	G2	Empleos	0	0	3	0
	G3	Servicios e infraestructura	0	0	1	1
	G4	Ganadería	0	0	0	0
	G5	Comercios	0	0	0	0
	G6	Minería	0	0	0	0
	G7	Espacio rural	0	0	0	0
G8	Calidad de vida y grado de marginación	0	0	0	0	
TOTAL		25	1	25	1	
PORCENTAJE (%)		48.08	1.92	48.08	1.92	

Tabla V.3 Resumen de la identificación de impactos ambientales

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

En la siguiente tabla se presenta un **Resumen de los impactos ambientales** identificados por etapas del Proyecto y por significancia:

VALOR	ETAPAS DEL PROYECTO				%
	Trabajos Previos	Preparación del sitio	Operación	Abandono	
a	2	6	13	4	48.08
AA	0	0	1	0	1.92
b	7	5	3	10	48.08
BB	0	0	1	0	1.92
TOTAL	9	11	18	14	52
%	17.31	21.15	34.62	26.92	100%

Tabla V.4 Impactos por etapa del Proyecto y su proporción en %

Como se puede apreciar en la tabla anterior en el tema de las etapas del proyecto se puede observar que para la etapa de trabajos previos se espera el 17.31% de los impactos identificados, en la etapa de preparación del sitio se espera el 21.15%, en la etapa de operación se espera el mayor desarrollo de los impactos con un 34.62% así mismo para la etapa abandono se espera un 26.92% del total de los impactos identificados.

En el tema de Impactos significativos se tiene que los impactos benéficos significativos conforman el 1.92% de los impactos totales, de la misma forma que los impactos negativos significativos que comprenden un total del 1.92%.

Para el tema de Impactos Significativos podemos observar que se presentaron dos únicamente en la etapa de Operación; uno Adverso y un Benéfico ambos derivados de la actividad de extracción de material, mismos que representan un 1.92% respectivamente de los impactos identificados.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

Asimismo, como resumen de lo anterior se presentan los siguientes gráficos:

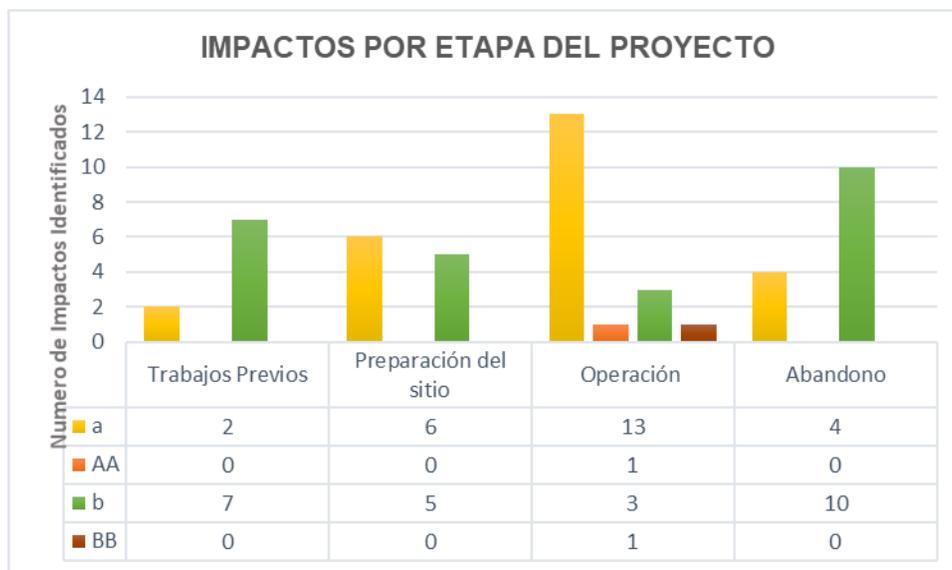


Imagen V.1 Impactos por etapas del Proyecto

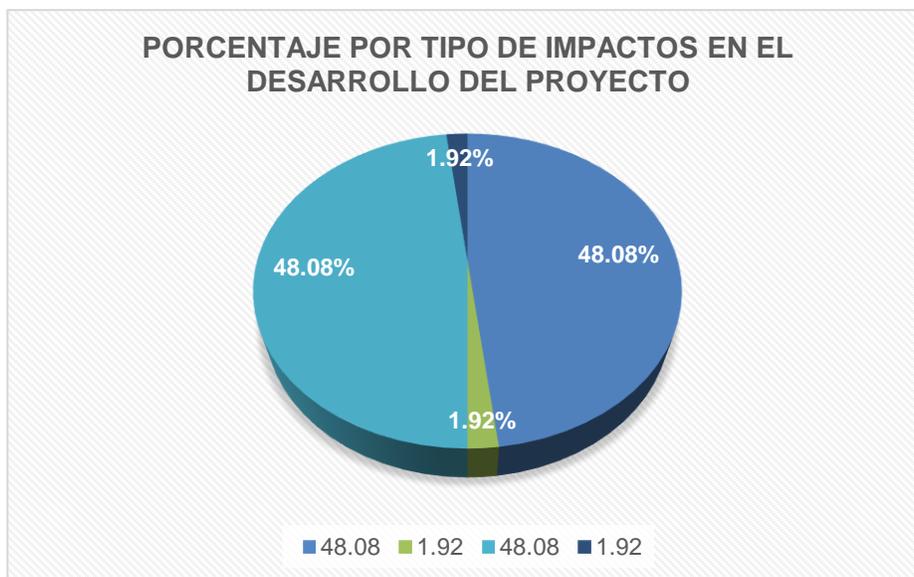


Imagen V.2 Impactos por el desarrollo del Proyecto

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

De igual forma a continuación se presentan los gráficos donde se **identifican los impactos del Proyecto por su Rubro Ambiental**, de tal forma se obtendrá una visión más global de la afectación a cada uno de los factores ambientales.

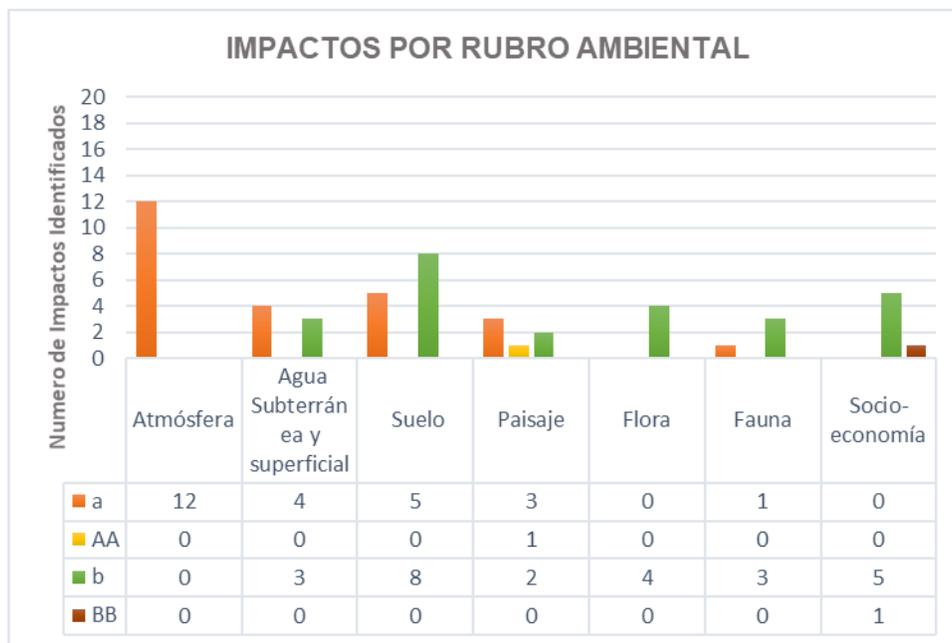


Imagen V.3 Impactos por rubro ambiental

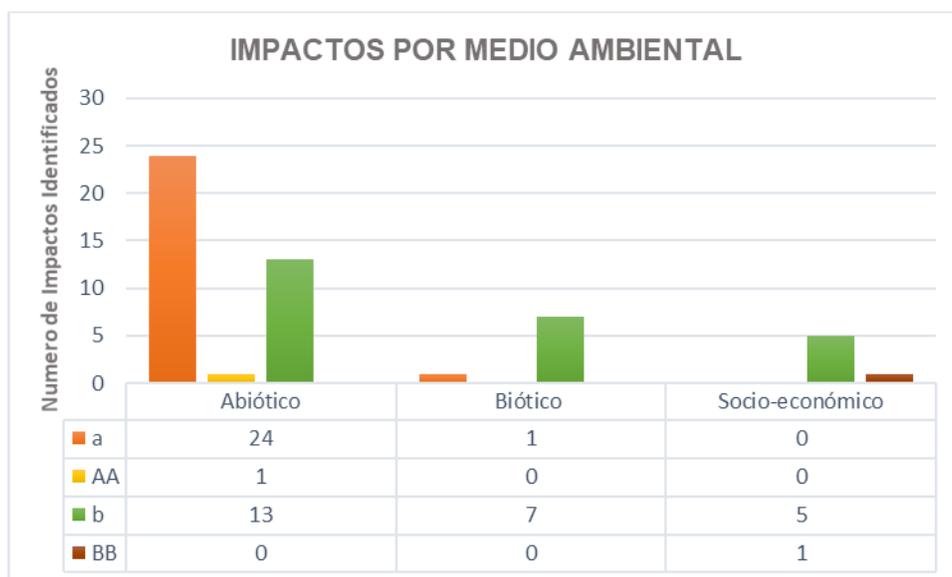


Imagen V.4 Impactos por medio ambiental

Como se puede apreciar en los gráficos anteriores gracias a ellos podemos afirmar que la mayor cantidad de Impactos Ambientales se presentaron en el Medio Abiótico, donde se presenta que la mayoría están compuestos por Impactos Adversos Poco Significativos, los cuales son totalmente mitigables, controlables y reversibles, es importante destacar que los Impactos Adversos Significativos como se menciona anteriormente se conforman por solo el 1.82% presentándose en la etapa de Operación con la actividad de Extracción de material.

V.1.1 Indicadores de impacto

Con el fin de identificar y seleccionar indicadores de éxito eficaces, deben tener las características siguientes:

- Ser representativos del impacto a evaluar
- Ser relevantes
- Ser excluyentes
- Ser medibles y cuantificables
- Ser fácilmente identificables (claros y concisos).

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores se deberán generar para los impactos ambientales más particulares y específicos que reflejen el avance en el Proyecto indirectamente, de modo que, al fallar una etapa o fase del mismo, se sepa claramente cuál es ésta. Las áreas en las que podrán generarse indicadores son las siguientes:

- Aire y su calidad y pureza en las distintas fases del Proyecto.
- Ruidos, deberán ser evaluados en magnitud, intensidad y duración.
- Agua, superficial y subterránea, que sea susceptibles de extracción, contaminación o infiltración.
- Suelo en función de su calidad, erosión, desnudez, contaminación, remoción y volúmenes manejados.

- Vegetación, en función de la pérdida de biodiversidad, superficie afectada, reducción de los servicios ambientales que presta previo al cambio de uso de suelo, especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, etc.
- Fauna, en función de su variabilidad, funciones ecológicas en el sitio, afectación, hábitat, corredores biológicos, especies de la NOM, etc.
- Paisaje
- El factor socioeconómico

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y metodología para evaluar impactos son los valores mediante los cuales se valorarán la gravedad de los impactos por el Proyecto, permitiendo los criterios, evaluar la importancia de los impactos, en tanto que los métodos de evaluación tratan de evaluar conjuntamente el impacto global del Proyecto.

V.1.3.1 Criterios

Los criterios y metodologías para evaluar impactos son los valores mediante los cuales se valorarán la gravedad de los impactos por el Proyecto, permitiendo así evaluar la importancia de los impactos, en tanto que los métodos de evaluación tratan de evaluar conjuntamente el impacto global del Proyecto.

La justificación de la metodología a utilizar estriba en que es la más idónea en función de la actividad a realizar, los recursos naturales involucrados o potencialmente afectados y los impactos previsibles, de acuerdo a la experiencia del responsable técnico.

La metodología utilizada en la evaluación de los impactos es la de "indicadores característicos" (*Ing. A. Lizárraga R. 1981*) modificado y adaptado a las condiciones particulares del Proyecto y según los criterios del equipo evaluador. Mediante este método se asignan valores numéricos a una serie de características comunes al

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

impacto ambiental lo que permite cuantificar y equiparar los efectos adversos y benéficos al ambiente.

Los principales indicadores característicos de cualquier impacto y la escala de valores que se le asigna, de acuerdo a su magnitud e importancia, son:

INDICADORES CARACTERÍSTICOS DEL IMPACTO AMBIENTAL	ESCALA DE VALORES ASIGNADOS
Efectos a corto plazo	-5 a +5
Efectos a largo plazo	-5 a +5
Efectos directos	-5 a +5
Efectos indirectos	-5 a +5
Efectos acumulativos	-5 a +5
Reversibilidad	Completamente reversible: 0 Parcialmente reversible: (+/-)1 Irreversible: (+/-) 3, 4 o 5 (según la importancia del impacto)
Controlabilidad	Totalmente controlable: (+/-) 1 Parcialmente controlable: (+/-) 1 Incontrolable: (+/-) 3, 4 o 5 (según la importancia del impacto)
Radio de acción	Puntual, dentro de la zona de estudio: (+/-) 1 Regional, dentro de la zona de estudio: (+/-) 2 Dentro y fuera de la zona de estudio: (+/-) 3, 4 o 5 (según la importancia del impacto)
Implicaciones económicas, socioculturales y políticas	Nulas: 0 Ligeras: (+/-) 1 Medias: (+/-) 2 Severas: (+/-) 3, 4 o 5

Tabla V.5 Indicadores de impacto

Una vez analizados los impactos significativos sobre los diferentes atributos del ambiente, en este caso resumidos por cada etapa del Proyecto, se suman los valores de cada una de las características que describen el impacto. El valor de cada impacto se obtiene al multiplicar la sumatoria de las unidades de importancia de cada impacto por un factor de peso total asignado a dicho impacto, de acuerdo a la prioridad de los objetivos de planeación del Proyecto.

Se asigna un factor de peso, menor a la unidad, a cada objetivo. La suma de los factores de peso debe ser siempre igual a la unidad.

$$V_{li} = \sum I_{Ci} * F_{pi}$$

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

Dónde:

Vli = Valor del impacto i

Σ ICi = Sumatoria de las unidades de importancia de los impactos i

Fpi = Factor de peso total del impacto i

Para el presente Proyecto los factores de peso son:

Identificación	Descripción	Factor
a	Búsqueda de Recursos	0.5
b	Desarrollo Económico de la Región	0.3
c	Protección y Conservación del Medio Ambiente	0.2

Tabla V.6 Factores de peso

Con base en estos criterios y de acuerdo con la identificación de impactos establecida en la matriz de cribado en la Imagen V.6, se desarrolla una matriz donde se registran los diferentes atributos del ambiente y las acciones que tendrán un impacto significativo en ellas, asignándole valores numéricos de acuerdo a las características de los impactos que se esperan según los atributos del ambiente, considerando los efectos más significativos que ejercerán las actividades del Proyecto. Dicha matriz de valoración se presenta en la Imagen V.7 del presente documento.

En la siguiente tabla muestra, los valores finales determinados de los impactos ambientales de acuerdo a cada componente ambiental evaluado:

RUBRO AMBIENTAL	NEGATIVO	POSITIVO	TOTAL
Paisaje			
Calidad Paisajística Escénica	-5.1	0	-5.1
Socioeconómica			
Servicios e Infraestructura	0	6.3	6.3
TOTAL			
	-5.1	6.3	1.2

Tabla V.7 Resumen de los valores de impactos significativos benéficos y adversos.

El valor global del impacto ambiental se obtiene mediante la sumatoria de todos los impactos positivos y negativos:

$$\text{VIGIA adversos} = \sum VI(-) = -5.1$$

$$\text{VIGIA benéficos} = \sum VI(+) = 6.3$$

El balance de los impactos adversos y benéficos resulta en **valor global del impacto ambiental (VIGIA) igual a 1.2**

El desarrollo del Proyecto indica un **Valor Global del Impacto Ambiental** se calculó en un **1.2** lo cual representa el **2.18%** del balance general al lado positivo, lo cual indica que está dentro desviación positiva al punto de equilibrio base dado para el desarrollo de las obras y actividades del Proyecto en el sistema ambiental o AE determinado, haciendo énfasis que derivado del tipo y simplicidad del Proyecto aplicando las medidas de prevención y mitigación correspondientes se prevé una factibilidad técnica-ambiental para su desarrollo en el esquema en consideración.

Lo anterior implica que su desarrollo bajo las consideraciones y evaluaciones establecidas, obviamente tendrá un impacto al ambiente, siendo esto precisamente el objeto del presente estudio, el ubicar dichas situaciones y, en consecuencia, establecer la debida atención a los puntos detectados que derivaran en impactos adversos y la o las medidas necesarias para que su desarrollo sea ambientalmente las más adecuada y ordenadas, bajo los principios y criterios técnicos ambientales necesarios.

Bajo la consideración del uso de la metodología denominada "Los indicadores Característicos" (*Ing. A. Lizárraga R. 1981*), se tiene una base para dicho método que las calificación más adversa y las benéfica puede llegar hasta los 5 puntos (+/-) y en este sentido, de acuerdo a las características ponderados y factor de peso asignados, establecen con claridad aquellos impactos negativos detectados y ponderados para darle mayor atención y en su caso proponer medidas alternas para bajar y/o controlar su significancia en el desarrollo del Proyecto en la etapa, medio y actividad determinada, por lo que tenemos:

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"

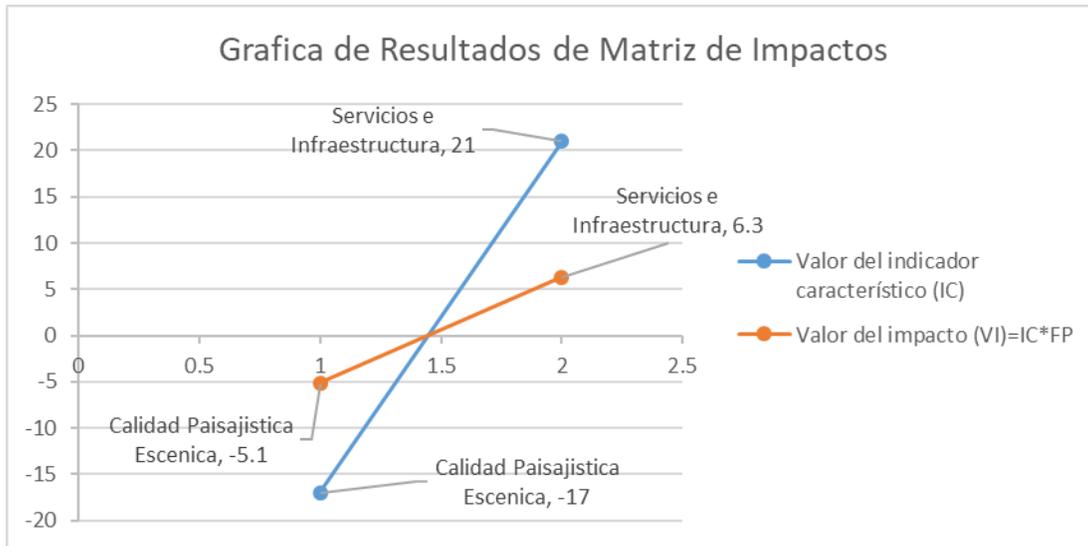


Imagen V.5 Resumen de Impactos con IC y con FP

Como se puede apreciar en los gráficos anteriores podemos afirmar que la mayor cantidad de Impactos Ambientales se presentaran el Medio Abiótico, donde se presenta que la mayoría están compuestos por Impactos Adversos Poco Significativos, lo cuales son totalmente mitigables, controlables y reversibles, para este tipo de impactos es importante destacar que los Impactos Adversos Significativos como se menciona anteriormente se conforman por solo el 1.92% presentándose en la etapa de operación con las actividades extractivas.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

	TRABAJOS PREVIOS		PREPARACIÓN DE SITIO			OPERACIÓN		ABANDONO		VALOR DE COMPONENTES AMBIENTALES				VALOR POR RUBRO AMBIENTAL				VALORES POR AMBIENTE EN SITIO				
	Selección de sitio	Permisos y autorizaciones	Delimitación de superficies	Remoción de capa superficial de suelo	Instalación de maquinaria y equipo	Extracción de materiales pétreos	Inspección y mantenimiento	Desincorporación de maquinaria y equipo	Limpieza	a	AA	b	BB	a	AA	b	BB	a	AA	b	BB	
ABIÓTICOS	A Atmósfera																					
	A1	Generación de polvo			a		a		a	a	4	0	0	0								
	A2	Humos/gases				a	a	a	a		4	0	0	0	12	0	0	0				
	A3	Ruido				a	a	a			4	0	0	0								
	B Agua Subterránea y Superficial																					
	B1	Nivel freático									0	0	0	0								
	B2	Disponibilidad									0	0	0	0								
	B3	Variación de flujo				a	a		b	b	2	0	2	0	4	0	3	0				
	B4	Recarga									0	0	0	0								
	B5	Calidad						a	a		2	0	1	0								
	C Suelo																		24	1	13	0
	C1	Uso del suelo (vocación natural del suelo)	a	b			a		b	b	2	0	3	0								
	C2	Filtración				b	a		b		1	0	3	0								
C3	Estructura-Estabilidad									0	0	0	0	5	0	8	0					
C4	Erosión									1	0	1	0									
C5	Calidad									1	0	1	0									
E Paisaje																						
E1	Relieves									1	0	0	0									
E2	Fragilidad de ecosistemas									0	0	0	0	3	1	2	0					
E3	Calidad paisajística/escénica	a			b	a	AA		b	2	1	2	0									
BIÓTICOS	F Flora																					
	F1	Condiciones del Hábitat		b							0	0	1	0								
	F2	Cubierta vegetal		b		b					0	0	2	0								
	F3	Densidad y Abundancia Relativa									0	0	0	0	0	0	4	0				
	F4	Especies protegidas		b							0	0	1	0								
	F5	Especies de interés biológico									0	0	0	0					1	0	7	0
	F6	Especies de interés comercial									0	0	0	0								
	G Fauna																					
	G1	Distribución y abundancia		b				a		b	1	0	2	0								
	G2	Especies protegidas									0	0	0	0	1	0	3	0				
G3	Condiciones del Hábitat		b							0	0	1	0									
H Socio-economía																						
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO CULTURAL	H1	Economía regional					b			0	0	1	0									
	H2	Empleos					b			0	0	3	0									
	H3	Servicios e infraestructura		b				BB		0	0	1	1									
	H4	Ganadería								0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	5	1	
	H5	Comercios								0	0	0	0									
	H6	Minería								0	0	0	0									
	H7	Espacio rural								0	0	0	0									
	H8	Calidad de vida y grado de marginación								0	0	0	0									
										25	1	25	1	25	1	25	1	25	1	25	1	

Imagen V.6 Matriz de identificación de Impactos

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "PÉTREOS PESQUEIRA"**

Criterio de calificación	EFECTOS A PLAZO					REVERSIBILIDAD			CONTROLABILIDAD			RADIO DE ACCIÓN			IMPLICACIONES ECONÓMICAS, SOCIO-CULTURALES Y POLÍTICAS			Valor del indicador característico (IC)	Factor de peso total (FP)	Valor del impacto (VI)=IC*FP	Fp aplicado	
	+5, -5	+5, -5	+5, -5	+5, -5	+5, -5	0	+1	+3,4 o 5	+1	+2	+3,4 o 5	+1	+2	+3,4 o 5	0	+1	+2					+3,4 o 5
PAISAJE																						
Calidad Paisajística Escénica																						
Extracción de Material ^o	-2	-4	-3	-4	-3		1		-1			-1			0				-17	0.3	-5.1	b
Socioeconómica																						
Servicios e Infraestructura																						
Extracción de Material ^o	2	4	3	2	4	0			1					3			2		21	0.3	6.3	b

Imagen V.7 Matriz de valoración de Impactos

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

En el presente apartado se establece de forma general cada uno de los impactos determinados en la matriz de identificación de los impactos ambientales, haciendo énfasis a aquellos que son significativos:

FACTORES ABIÓTICOS

ATMOSFERA

Derivado de las actividades que se pretenden llevar a cabo en cada una de las etapas del proyecto, se espera la generación de impactos a la atmósfera, los cuales únicamente están considerados como Adversos NO Significativos, de los cuales se identificaron los siguientes:

- **Aumento del ruido:**

Se considera un aumento de la generación de ruido en la zona, derivado de la etapa operativa del proyecto principalmente, esto derivado de la ubicación del proyecto el cual se encuentra a 1.5 Km en las inmediaciones de la población de Pesqueira, Sonora. Por lo que no se considera una afectación directa a los pobladores, sino más bien a los trabajadores y a la posible presencia de fauna en la región.

- **Generación de emisiones de gases:**

Derivado de las actividades que se llevarán a cabo en la etapa de operación del proyecto, se espera la generación de contaminantes gaseosos por el uso de maquinaria y equipo tales como: óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂) de los cuales se prevé estar dentro de norma, para lo cual se considera dar mantenimientos preventivos y correctivos a las unidades móviles en todas las fases del proyecto.

- **Generación de polvo:**

Derivado de la naturaleza del proyecto, el cual considera el tránsito de vehículos, uso de maquinaria para extracción y trituración de materiales, se espera la generación de polvo.

Es de importancia mencionar que todos se consideran controlables y reversibles.

HIDROLOGÍA

Para el tema de la **hidrología subterránea** es de suma importancia aclarar que no se espera la generación de ningún impacto adverso, debido a que no se prevé la extracción de este vital recurso, para su uso en ninguna de las etapas del proyecto, además de que no se espera una afectación a su calidad, ya que los procesos realizados únicamente serán físicos, por lo que no se hará uso de químicos en la superficie destinada para extracción y procesamiento de material.

Ahora bien, **para hidrología superficial** durante el desarrollo de las diversas etapas del Proyecto y la realización de sus actividades se espera la generación únicamente de Impactos Adversos NO Significativos:

- **Calidad**

Se considera como una posibilidad, la afectación a la calidad del agua superficial, esto derivado de la posibilidad de que llegara a suscitarse un derrame en las áreas de extracción y procesamiento de material, esta derivada de la maquinaria y vehículos en la zona de manera accidental.

- **Variación del Flujo**

Derivado de la extracción de materiales se espera la generación de depresiones las cuales, si bien es cierto que no modificarán el flujo de las corrientes superficiales, si modificarán el flujo del agua pluvial, así mismo se espera este impacto con la instalación de equipo en la zona en menor proporción.

Dichos impactos se consideran reversibles y totalmente controlables.

SUELO

Derivado de la evaluación de impactos realizadas, se llevó a la conclusión de que le presente proyecto no implicara la generación de Impactos Adversos Significativos para el presente rubro, toda vez de que la superficie seleccionada para la realización de las actividades, se considera como la indicada, ya que esta se encuentra desprovista de vegetación en su totalidad, ya que el suelo se encuentra constituido de arena principalmente, esto derivado del arras de las corrientes de aguas superficiales. Únicamente se identificaron los siguientes Impactos Adversos NO Significativos:

- **Erosión:**

El cual no se consideró significativo debido a que el tipo de suelo que se encuentra en la zona es de carácter arenoso, y el cual mantiene un grado de humectación debido sus cercanías con las corrientes de agua intermitentes.

- **Modificación de la filtración:**

Debido a que en la zona se instalara equipo de manera fija por tiempo indefinido existe un impacto no significativo derivado de la modificación de la filtración al suelo por las variaciones que este representa, si bien es cierto que es mínimo el impacto debido que son estructuras que se remueven con facilidad (en este caso no son estructuras como oficinas que sellaran el suelo), es de importancia mencionarlo.

- **Modificación de la calidad del suelo:**

Se considera este impacto debido a que no se descartan las posibilidades de pequeños derrames puntuales como pueden ser de aceites lubricantes o combustibles de la maquinaria y equipo que transitara en la zona, de los cuales se cuenta con un protocolo de acción, así mismo es importante mencionar que los mantenimientos se realizaran fuera del área por la empresa contratista para asegurar la preservación del suelo.

PAISAJE

Es de importancia mencionar, que este será el único rubro en el que se generará un Impacto Adverso Significativo, esto derivado de la actividad de Extracción de materiales pétreos en la etapa de operación del presente proyecto, el impacto se encuentra identificado como "Modificación de la Calidad Paisajística".

Si bien es cierto que derivado de la ubicación del Proyecto se encuentra un área sin vegetación de la cual no se someterá a actividades como remoción de la misma, también es cierto que derivado de la naturaleza del Proyecto se generaran montículos del material extraído y algunas depresiones derivado de la extracción, así como la instalación de la maquinaria y equipo en la zona.

Es importante mencionar que si bien es cierto se considera como un Impacto Adverso Significativo también es cierto que este se considera completamente controlable y cien por ciento reversible, pues en la etapa de abandono se pretende la remoción de dichos montículos de materia, el retiro de la maquinaria y equipo y el relleno de dichas depresiones, así como una limpieza general en la zona.

FACTORES BIÓTICOS

VEGETACIÓN TERRESTRE

Como se mencionan en secciones anteriores, la superficie del proyecto se encuentra en una zona desprovista de vegetación en su totalidad, por lo que no se espera la generación de Impactos Significativos derivado de las actividades de ninguna de las etapas que compone el presente proyecto.

NO se espera la generación de ningún tipo de impacto adverso, para el presente rubro.

FAUNA

Como se menciona en el punto anterior, la superficie destinada para el presente proyecto, se encuentra desprovista de vegetación en su totalidad, por lo que no existen características suficientes para el desarrollo de hábitats para las especies de fauna. Adicionalmente, a las cercanías se encuentran carreteras y caminos, así como el poblado de Pesqueira, Sonora, por lo que gran parte de la fauna silvestre actualmente es ahuyentada por el ruido generado de los alrededores. Se considera entonces, que derivado de las actividades se generara el ahuyentamiento de las especies cercanas, por lo que el impacto se considera únicamente como Adverso NO Significativo, ya que las especies actualmente mantienen una distancia en la región y el proyecto se considera como temporal.

Los impactos al medio biótico, se consideran como controlables y completamente reversibles

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO VII

“MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS
IMPACTOS AMBIENTALES”

PROYECTO:
“PÉTREOS PESQUEIRA”

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El proyecto denominado "**Pétreos Pesqueira**" el cual es contemplado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, su diseño, construcción y operación se pretende realizar de manera sostenible conforme a las normas ambientales aplicables.

En el presente Capítulo se señalan las **propuestas de las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales**, identificados y evaluados, derivados por el desarrollo y ejecución del **Proyecto** que nos ocupa en sus diversas fases. Así mismo se establecen propuestas de acciones correctivas y compensatorias para revertir los impactos presentes por actividades a desarrollar, encaminadas a fortalecer la calidad de los elementos del sistema ambiental existente en el Área de Estudio determinado para el presente Proyecto.

Como se menciona en los Capítulos anteriores las actividades del Proyecto únicamente la extracción de materiales pétreos como son la grava y la arena, si bien es cierto que su impacto al medio será en su gran mayoría Benéfico, también se espera el desarrollo de Impactos Adversos NO Significativos, para los cuales a continuación se presentan las medidas de mitigación propuestas para controlar y mantener al mínimo el desarrollo de dichos impactos.

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

Cabe mencionar que las medidas se encuentran clasificadas por los rubros ambientales que componen los factores bióticos y abióticos, para cada rubro se describen las medidas por etapas del proceso (preparación del sitio, operación y mantenimiento) en las cuales será necesario aplicarlas, de esta forma se obtiene una visión más global sobre el impacto generado.

ATMOSFERA

Derivado de los impactos anteriormente identificados en el Capítulo V, de los cuales únicamente se espera la generación de Adversos NO Significativos, como la generación de polvos, ruido, humos y gases se proponen las siguientes **Medidas de prevención y mitigación:**

- Riego de vialidades por donde transitarán los vehículos.
- Carga de vehículos cubierta para minimizar la emisión de partículas fugitivas.
- Mantenimiento de maquinaria para reducir las emisiones de gases y humos de combustión, así como el ruido del vehículo.
- Cubrir o humedecer la carga del camión de volteo cuando esté en movimiento.

HIDROLOGÍA

Derivado de los impactos identificados, entre los cuales destacan modificación de la variación del flujo y calidad del agua superficial, los cuales están considerados como Adversos NO Significativos se proponen las siguientes **Medidas de prevención y mitigación:**

- En todas las etapas del Proyecto y cada una de sus actividades se dará inmediata y adecuada disposición de los residuos generados, con el fin de evitar la obstrucción de flujo de escorrentías del sitio.
- El mantenimiento de maquinaria y equipo se realizará fuera del área del Proyecto, para minimizar la probabilidad de contaminación del sitio por donde escurre el agua.
- Se prohíbe el vertido de los residuos (aceite, diésel u otro material) al terreno y se establece que deberán ser gestionados de acuerdo con la normatividad aplicable.

SUELO

Derivado de los impactos identificados en el Capítulo V, son aumento en la erosión, modificación de la filtración y modificación de la calidad del suelo, los cuales se consideran únicamente como Adversos NO Significativos. Por lo tanto, se proponen las siguientes **Medidas de prevención y mitigación**:

- El mantenimiento de maquinaria y equipo se realizará fuera del área del Proyecto, para minimizar la probabilidad de contaminación del suelo
- Los residuos que se generen durante el desarrollo del Proyecto, así como los desperdicios de material utilizados por el contratista, serán recolectados y depositados en lugares adecuados para su correcta disposición.
- Se prohíbe el vertido de los residuos (aceite, diésel u otro material) al terreno y se establece que deberán ser gestionados de acuerdo con la normatividad aplicable.

PAISAJE

Se considera el único rubro que generara un Impacto Adverso Significativo, definido como "**Modificación de la Calidad Paisajística**", para el cual se proponen las siguientes **Medidas de prevención y mitigación**:

- Durante la etapa de preparación del sitio se llevará a cabo la acción de delimitación del área, si bien es cierto que el área del Proyecto no mantiene vegetación, es de suma importancia preservar la que se encuentra a los alrededores.
- En la etapa de abandono se realizarán obras de restauración de suelos para regresar a las condiciones iniciales o más estables del sitio
- En la etapa de abandono se llevará a cabo el proceso de retiro de maquinaria y equipo, así como una limpieza general en la zona.
- En la etapa de abandono se pretende llevar a cabo un nivelado de las posibles depresiones que pudieran haber quedado durante la etapa de operación.

VEGETACIÓN

Derivado de la identificación de impactos, se concluyó que, derivado de las actividades de cada una de las etapas, no se espera la generación de ningún tipo de impacto adverso para el medio. Si bien, no se espera la generación de impactos, a continuación, se propone una serie de medidas para conservar la vegetación que se encuentra en los alrededores:

- La primera actividad que se llevará a cabo en la etapa de preparación, es la delimitación de áreas, esta actividad tiene por objetivo de mantener a la vegetación aledaña segura de algún daño por el tránsito de la maquinaria y equipo.
- Toda la flora aledaña al Proyecto se conservará, para propiciar el desarrollo de hábitats naturales para la vida silvestre que pudiera ser afectada con las actividades.
- Se tendrá estrictamente prohibido la coleccionar, dañar o comercializar las especies vegetales fuera de las áreas de Proyecto, así como efectuar quemas de material vegetal.

FAUNA

Para el presente rubro únicamente se identificó un impacto Adverso NO Significativo, durante la etapa operativa, el cual está identificado como "Ahuyentamiento de fauna silvestre". Derivado de los impactos anteriormente identificados se proponen las siguientes **Medidas de prevención y mitigación**

- Queda estrictamente prohibido: cazar, capturar, dañar y comercializar especies de fauna silvestre.
- Se realizará el ahuyentamiento de la fauna; esta actividad se realizará a cabo previo a cualquier actividad para asegurar que no se encuentren especies dentro de las áreas de trabajo. En caso de encontrar especies de lento desplazamiento estas serán capturadas y reubicadas de manera adecuada en zonas aledañas al Proyecto, donde puedan desarrollarse libremente.
- Implementar las medidas necesarias para el rescate de especies faunísticas, nidos y madrigueras que fueran observadas en el sitio y su reubicación en áreas aledañas al del Proyecto.

VI.2 Impactos residuales

Para la presente sección primero será conveniente definir lo que se entiende por residualidad; en el tema de impactos se entiende como al efecto que permanece en el ambiente después de la aplicación de medidas de mitigación. Lo que significa que si se identifica un impacto al medio ambiente y aun que se defina una medida de mitigación esta no puede eliminar el impacto y continúa persistiendo a lo largo de su desarrollo este es un Impacto Residual.

Para el caso del Proyecto denominado "**Pétreos Pesqueira**" se podría esperar un solo impacto residual por las depresiones generadas por la extracción de materiales, pero es importante mencionar que durante el periodo de junio a agosto comienza la temporada de lluvia, y con esto el crecimiento del Rio y el arrastre de material arenoso, por lo cual de manera natural se llevara a cabo una recarga, así mismo en la etapa de abandono se llevaran acciones de nivelado en caso de ser necesario.

Es importante mencionar que durante la etapa de abandono se pretende el desmantelamiento de maquinaria y equipo, una limpieza general de la zona, así como la restauración del suelo.

Por lo cual se considera que para el presente Proyecto NO se espera la generación de Impactos Residuales.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO VII

“MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS
IMPACTOS AMBIENTALES”

PROYECTO:
“PÉTREOS PESQUEIRA”

VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

VII.1 Pronostico del escenario

Para el presente Capítulo como su nombre lo indica, se realizará un análisis detallado de las condiciones esperadas de la realización del Proyecto con las medidas de mitigación establecidas en el Capítulo VI del presente estudio, las cuales fueron propuestas para aminorar o en su caso eliminar los efectos negativos producidos por el desarrollo de las actividades del presente Proyecto.

Así mismo se compara con una segunda proyección la cual pretende la descripción del desarrollo del sistema ambiental al NO desarrollarse el Proyecto en el área seleccionada. Dicha comparación tiene por objetivo dar una visión general realista de cómo es la condición actual del medio ambiente en el área del Proyecto y como se verá afectada en cada uno de sus rubros con la realización del mismo.

Es a partir de este pronóstico ambiental cuando se intenta definir la intensidad de los impactos que se presentarán en el medio ambiente con la presencia del Proyecto, facilitando la delimitación de aquellos sitios de importancia en dónde se presentarán, conjugarán y/o concentrarán los impactos ambientales identificados sobre el sistema ambiental. Los posibles escenarios se describen a continuación:

ESCENARIO 1:

"SIN EL DESARROLLO DEL PROYECTO"

De no realizarse el Proyecto y de continuar con las actividades que se venían dando, **en la región y en particular en el polígono propuesto**, ocurriría lo siguiente:

MEDIO ABIÓTICO:

De no llevarse a cabo las actividades inherentes al presente proyecto el aire, suelo y agua seguirían bajo las mismas condiciones; el aire seguiría bajo las mismas condiciones de generación de polvos y gases, debido al tránsito de vehículos, así mismo mantendría el mismo nivel de ruido debido a la cercanía con la población de Pesqueira, Sonora. Para el caso del suelo, este seguiría con la misma vocación y calidad, el cual está compuesto únicamente de arena sin ningún tipo de vegetación. Ahora bien, para el caso de la hidrología superficial y subterránea, esta seguiría en las mismas condiciones de presión, debido al uso de los pobladores para las actividades de agricultura de riego.

MEDIO BIÓTICO:

La no realización del Proyecto en este medio conlleva las siguientes modificaciones en cada rubro que lo compone; la superficie seleccionada no mantiene ningún tipo de vegetación, por lo que al no realizarse el proyecto no se esperara ninguna afectación a la misma y esta seguiría en las mismas condiciones de escasas debido al tipo de suelo. Para el caso de la fauna al no realizarse las actividades del proyecto, se mantendrán en las mismas condiciones de cantidad y distribución, así mismo se espera que las especies de fauna no se desplacen a otras zonas debido a que estas serán ahuyentadas por la generación de ruido y movimiento.

MEDIO SOCIOECONÓMICO:

El municipio en general, seguiría bajo las mismas condiciones, en búsqueda de alternativas para el desarrollo económico de la región, así como de inversión.

Con la NO realización de las actividades que componen el presente proyecto, no se esperan afectaciones adversas para los factores bióticos y abióticos, por lo que, de no realizarse actividades en la superficie seleccionada, la zona seguiría en las mismas condiciones las cuales se consideran como buenas.

Así mismo de no realizarse el proyecto, el medio socioeconómico seguiría en búsqueda de alternativas para la activación eh inversión económica de la región, las cuales puedan facilitar la oferta de empleo y el crecimiento de la región.

ESCENARIO 2:

"DESARROLLO DEL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN"

De llevarse a cabo el **Proyecto** con las medidas de mitigación y de control recomendadas, se podría esperar que en el mediano plazo los principales efectos que el Proyecto ejercerá sean los siguientes:

MEDIO ABIÓTICO:

Para este medio se esperan afectaciones las cuales pueden reducir considerablemente su intensidad mediante las medidas de mitigación propuestas:

Para el caso de la atmosfera como se mencionó se espera la generación de polvos, gases y ruido, para lo cual se estableció el mantenimiento preventivo y/o correctivo de toda la maquinaria y equipo, con lo que se espera reducir al mínimo dicha generación. Así mismo se establecieron medidas como la cobertura de camiones que transiten con material. Para el caso de suelo se pretenden realizar acciones como la prohibición de uso y manejo de sustancias químicas y de la realización de mantenimientos en la zona. Por lo que, aplicando las medidas de mitigación y control propuestas, los impactos se mantendrán a un grado de ser aceptables y no provocar ninguna afectación al medio ambiente de una manera adversa significativa o irreversible.

MEDIO BIÓTICO:

Para este medio derivado del desarrollo del proyecto en una superficie desprovista de vegetación en su totalidad, no se considera la generación de ningún tipo de impacto, ya que dentro del mismo no se encuentra vegetación existente por lo que no se esperan daños a la flora debido a la ausencia de la misma.

Para el caso de la fauna no se espera ningún tipo de afectación, debido a que la fauna es constantemente ahuyentada debido a las actividades que se realizan a los alrededores. Por lo que como medida de mitigación se realizara el ahuyentamiento previo al inicio de las actividades, así como el rescate en caso de localizar especies en zonas de actividades, por lo tanto, las especies se desplazaran o ahuyentaran a zonas aledañas.

MEDIO SOCIOECONÓMICO:

Con la inversión económica directa y la producción de empleos derivados del desarrollo del proyecto, se generarían condiciones tendientes al mejoramiento económico; se incentivaría la economía al ocupar mano de obra, servicios y materiales además se diversificaría la inversión en la zona; con lo anterior se aportaría apoyo para evitar problemas sociales como la migración y malestar social.

Como se ha mencionado, el desarrollo de las actividades del proyecto en la superficie propuesta, no implica la generación de impactos que se consideren irreversibles, todos se consideran como controlables y mitigables, por lo que las afectaciones al medio una vez realizadas las medidas de mitigación, serán mínimas.

El desarrollo del Proyecto que en este documento nos ocupa, tendría un impacto benéfico por la relación existente de esta actividad productiva de la empresa con el desarrollo de otros proyectos que favorecerían la economía de la comunidad y el desarrollo de la región.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)

El Programa de Vigilancia Ambiental será establecido en cumplimiento a los requisitos ambientales con el objeto de otorgar seguimiento a cada una de las medidas de mitigación propuestas, así como aquellas que en su momento determine la autoridad. Dicho Programa de Vigilancia Ambiental englobará el control y seguimiento de todas y cada una de aquellas medidas establecidas en la resolución del presente estudio de impacto ambiental, de tal manera que por un lado se garantice la protección de las variables ambientales que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras y, por otro, se evalúe la eficacia de las medidas correctoras propuestas, así como las desviaciones respecto a lo previsto en la identificación y valoración de impactos.

Los aspectos que deberán contemplarse en el Programa de Vigilancia Ambiental de una actividad de estas características serán principalmente:

- Preservación del suelo.
- Mantenimiento de la maquinaria.
- Obras de restauración

Las acciones que habrán de realizarse para cumplir con los objetivos del programa de vigilancia considerará lo siguiente:

- Supervisión.
- Ejecución de labores de mantenimiento en lugares específicos.
- Medidas destinadas a evitar la producción de polvo fugitivos
- Gestión de los residuos peligrosos y no peligrosos.
- Información y capacitación a los trabajadores.

Se generarán reportes de seguimiento sobre el cumplimiento de las medidas de mitigación, los cuales serán remitidos periódicamente a las autoridades ambientales. Para cada una de las etapas del Proyecto ya mencionadas en los apartados anteriores, se elaborará un Programa en particular, teniendo un esquema similar, considerando los siguientes elementos:

1. Descripción de los trabajos objeto de la vigilancia ambiental:

- Materiales que se emplearán
- Maquinaria
- Personal
- Cronograma

2. Posibles impactos ambientales

3. Medidas preventivas y correctoras que se aplicarán

4. Control y seguimiento:

- Responsabilidades
- Registros
- Informes periódicos

VII.3 Conclusiones

Como se menciona dentro del presente documento el proyecto denominado "**Pétreos Pesqueira**" se pretende realizar en una superficie desprovista de vegetación en su totalidad, el cual se encuentra ubicado en las cercanías de la población de Pesqueira, en el municipio de San Miguel de Horcasitas.

El presente Proyecto comprende las etapas de preparación del sitio, operación y abandono, mismo como su nombre lo indica contempla la extracción de materiales pétreos consistentes en arena y grava principalmente, el cual considera un polígono de 6.428154 ha las cuales se encuentran desprovistas de vegetación en su totalidad, esto debido a que el suelo se encuentra constituido por arena y grava principalmente, la cual es arrastrada por la corriente de dichos cuerpos de agua, este no contiene materia orgánica, mismo por lo cual no se espera el crecimiento de ningún tipo de vegetación en este tipo de suelo.

Cabe destacar que el área propuesta para el desarrollo del Proyecto, no se encuentra dentro de ningún tipo de Área Natural Protegida, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Regiones Hidrológicas Prioritarias o Regiones Terrestres Prioritarias.

Derivado de la identificación de impactos se tiene que en la etapa de Operación es donde se espera la mayor cantidad de impactos con un 36.62% de los impactos, mientras que en la etapa de trabajos previos cuenta con el 17.31% de los mismos.

Para el caso de los impactos adversos poco significativos, estos se presentan en distribuidos de la siguiente manera; 48.08% del total de impactos identificados, en la etapa de Operación con 25 impactos en total, 2 en trabajos previos, 6 en preparación del sitio, 13 en operación y 4 en abandono. Ahora bien, para el caso de los impactos benéficos poco significativos estos se presentan en una mayor cantidad en la etapa de abandono con 10 impactos, seguido por la de trabajos previos con 7, posteriormente preparación del sitio con 5 y operación con tan solo 3, estos representan el 48.08% igual que para el caso de los adversos.

Los impactos más significativos en el sistema abiótico serán para la Calidad Paisajística Escénica y el Suelo; derivado de la extracción del material por las posibles depresiones que generara, la instalación de la maquinaria y equipo, así como los montículos de material que se depositarán en el área. Todos se consideran reversibles y totalmente controlables. Así mismo es importante mencionar que no se esperan afectaciones significativas para el medio biótico, debido a la nula vegetación y que no se considera que el área mantenga condiciones para el hábitat de la fauna. Todos los impactos adversos identificados cuentan con medidas de prevención y mitigación que reducirán sus efectos. Debido a lo anterior, se considera que la implementación de las medidas de mitigación propuestas traerá como consecuencia que los impactos ambientales ocasionados por el Proyecto sean mínimos.

Con base en el análisis realizado en la Matriz de Valoración de Impactos, el desarrollo del Proyecto indica un **Valor Global del Impacto Ambiental** se calculó en un **1.2** lo cual representa el **2.18%** del balance general al lado positivo, lo cual indica que está dentro desviación positiva al punto de equilibrio base dado para el desarrollo de las obras y actividades del Proyecto en el sistema ambiental o AE determinado, haciendo énfasis que derivado del tipo y simplicidad del Proyecto aplicando las medidas de prevención y mitigación correspondientes se prevé una factibilidad técnica-ambiental para su desarrollo en el esquema en consideración.

En resumen, la operación del presente proyecto en el sitio propuesto y las condiciones establecidas consideran impactos ambientales adversos no significativos en su mayoría; mismos que se consideran reversibles, controlables y mitigables. Asimismo, se tendrán impactos benéficos significativos al permitir con la operación del proyecto por la generación de empleos y mejora en la calidad de vida para los habitantes beneficiados.

Considerando lo expuesto en este documento se considera que el Proyecto tiene una viabilidad AMBIENTAL, SOCIAL y ECONÓMICA.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO VIII

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

PROYECTO:

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

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos del Proyecto

Se distribuyen dentro del documento de Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.

VIII.1.2 Fotografías

Se presentan en el [Anexo 4](#)

VIII.1.3 Videos

No aplica.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

En el capítulo IV se incluyen los listados de flora y fauna.

VIII.2 Anexos

Los anexos necesarios para el presente documento se enlistan a continuación:

1. Certificado de derechos sobre tierras de uso común
2. Identificación Oficial y alta ante el SAT.
3. Registro Federal del Contribuyente
4. Anexo fotográfico

VIII.3 Otros anexos

No se incluyen

VIII.4 Glosario de términos

No se incluyen

VIII.5 Bibliografía

- Bates, R.L., and Jackson, J. A. (1980) *Glossary of geology*, 2nd ed: Falls Church, Va., American Geological Institute.
- Censo de Población y Vivienda (2015) Panorama sociodemográfico de Sonora / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2015). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Rio Zanjón (2626), Estado de Sonora. Distrito Federal: Subdirección General Técnica.
- CONAFOR (2014), *Inventario Estatal Forestal y de Suelos*, CONAFOR, SEMARNAT. Guadalajara, México 200p.
- Gallina, T. S y C. López-González (2011), *Manual de Técnicas para el estudio de la fauna*. Instituto de Ecología, A.C.-Universidad de Querétaro. Querétaro, México.
- Gobierno de la Republica (2013), *Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018)*, Ciudad de México, México.
- Gobierno del Estado de Sonora (2016), *Plan Estatal de Desarrollo (2016-201)*, Estado de Sonora, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México) (2012). *Guía para la interpretación de cartografía hidrológica: Serie II*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI
- IUSS Grupo de Trabajo WRB (2007). *Base Referencial Mundial del Recurso Suelo*. Primera Actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma.
- INEGI. (2015). *INDICADORES DEMOGRÁFICOS Y SOCIOECONÓMICOS 2015 SAN MIGUEL DE HORCASITAS*. Secretaria de Gobierno.
- Molina Frenan, F. y T.r. Van Devender (2010) *Diversidad Biológica de Sonora*. UNAM/CONABIO, México, D.F.
- Rzedowski, J., (1978) *Vegetación de México*, Primera edición digital 2006, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Rzedowski, J (1992) *Diversidad del Universo Vegetal de Mexico: Perspectivas de una conocimiento sólido. México antes los retos de Biodiversidad*. México: CONABIO.
- SEMARNAT. (30 de Diciembre del 2010). NOM-059-SEMARNAT-2010. *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*. México, D.F., México.

Páginas consultadas:

- <http://www.conagua.gob.mx/>
- <http://www.inegi.org.mx/>
- <http://www.conabio.com.mx>
- <http://www.semarnat.com.mx>
- <http://gaia.inegi.org.mx/>
- <http://www.biodiversidad.gob.mx/CITES/>
- <http://www.conanp.gob.mx/>