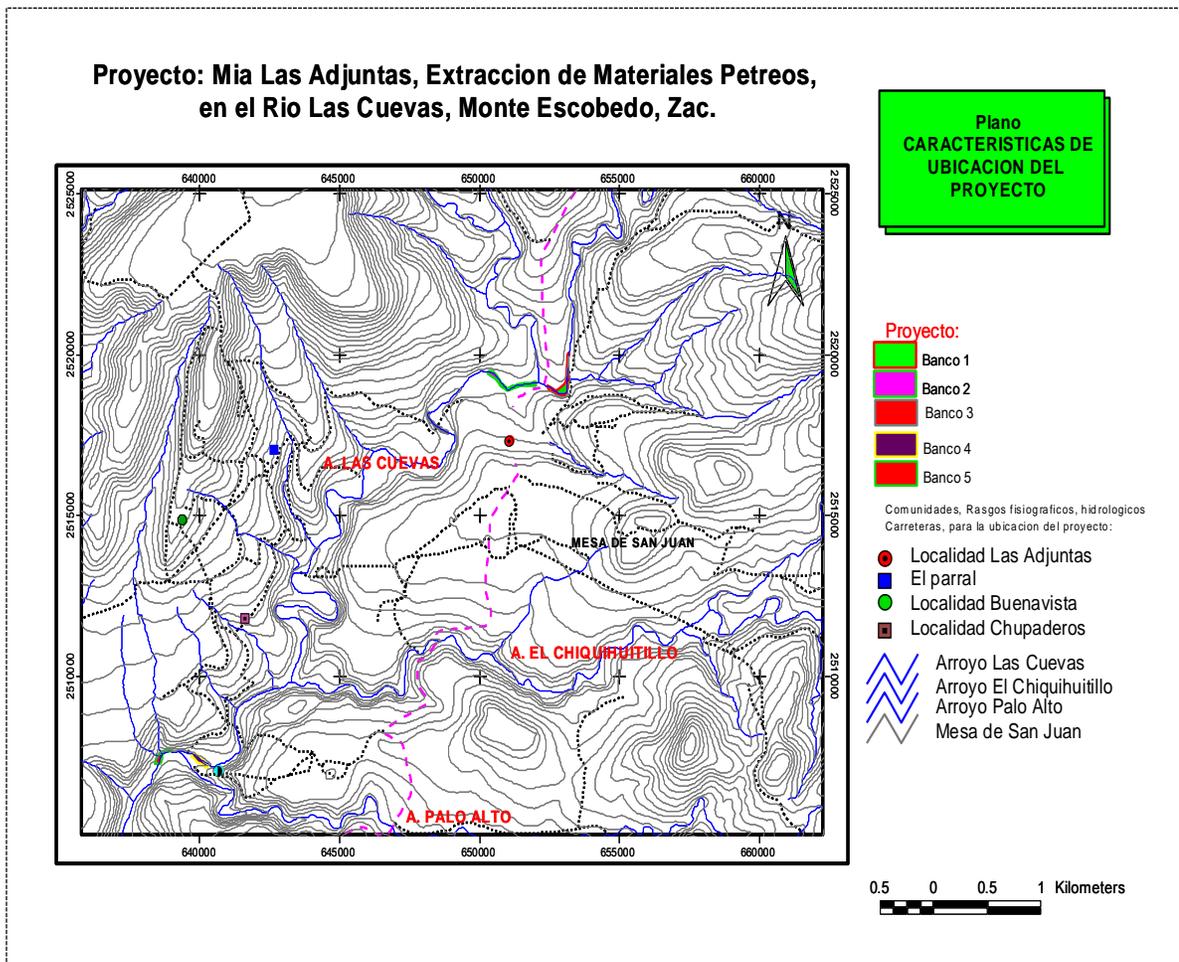


1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.1 PROYECTO

Figura 1. *Plano de localización del proyecto*



1.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO:

Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.

1.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto se ubica en un domicilio conocido, sin número, dentro del ejido Las Adjuntas del Refugio, en una pequeña propiedad dentro del paraje Ciénega Grande, perteneciente al Municipio de Monte Escobedo, Zacatecas, en el Río Las Cuevas, dentro del cual se pretende realizar la Extracción de Materiales Pétreos dentro de cinco bancos en una superficie de 38,032.83 m².

Figura2. *Delimitación estatal*

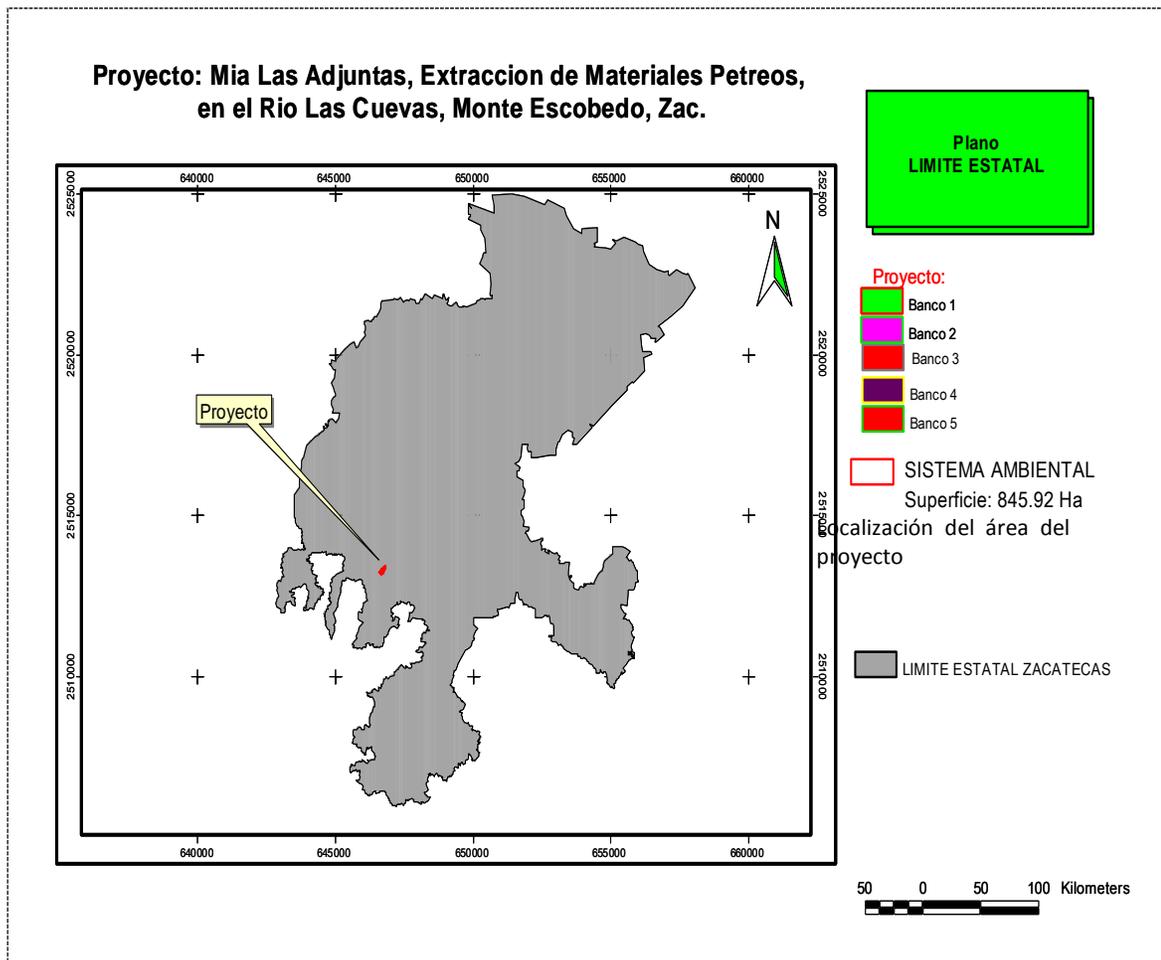


Figura3. *Delimitación Municipal*

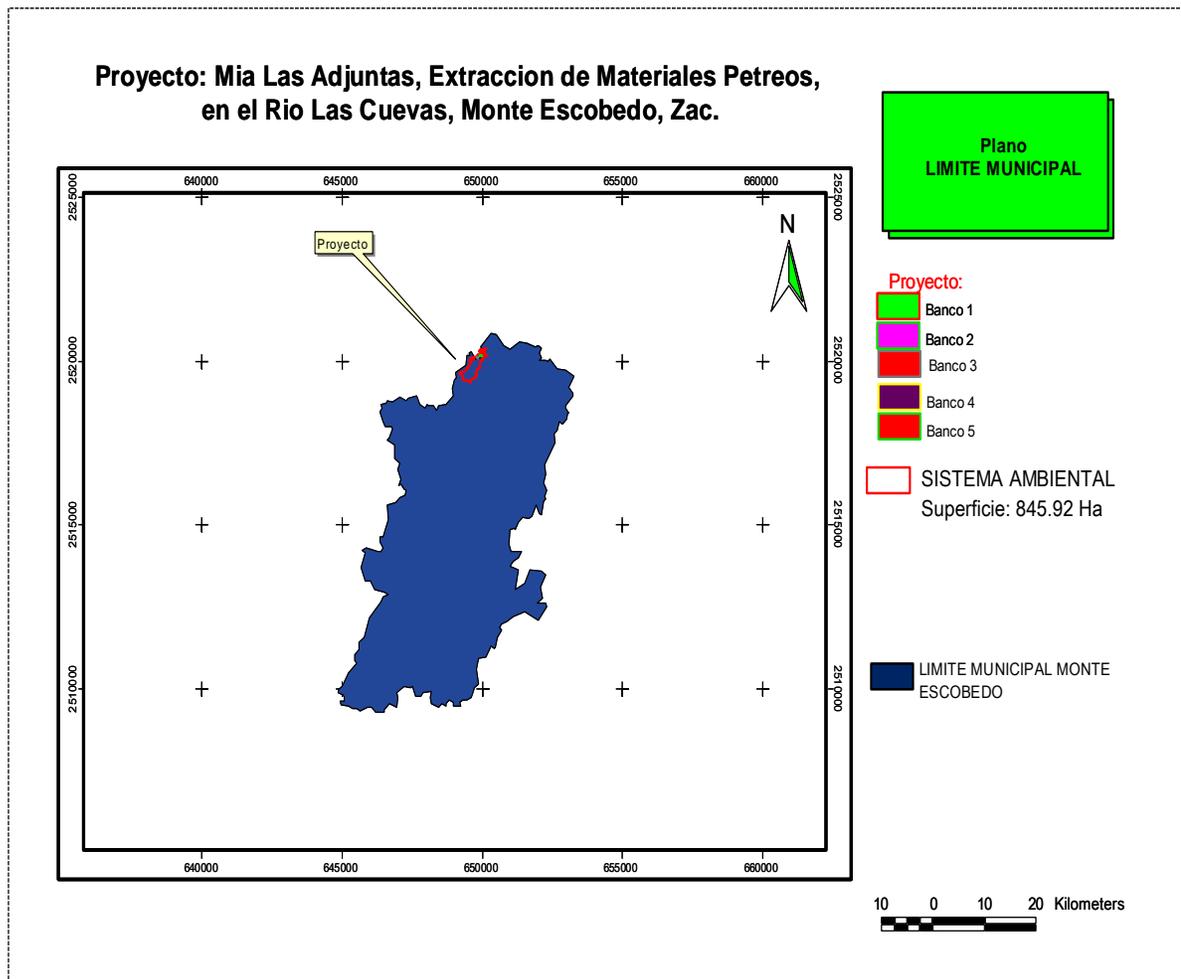
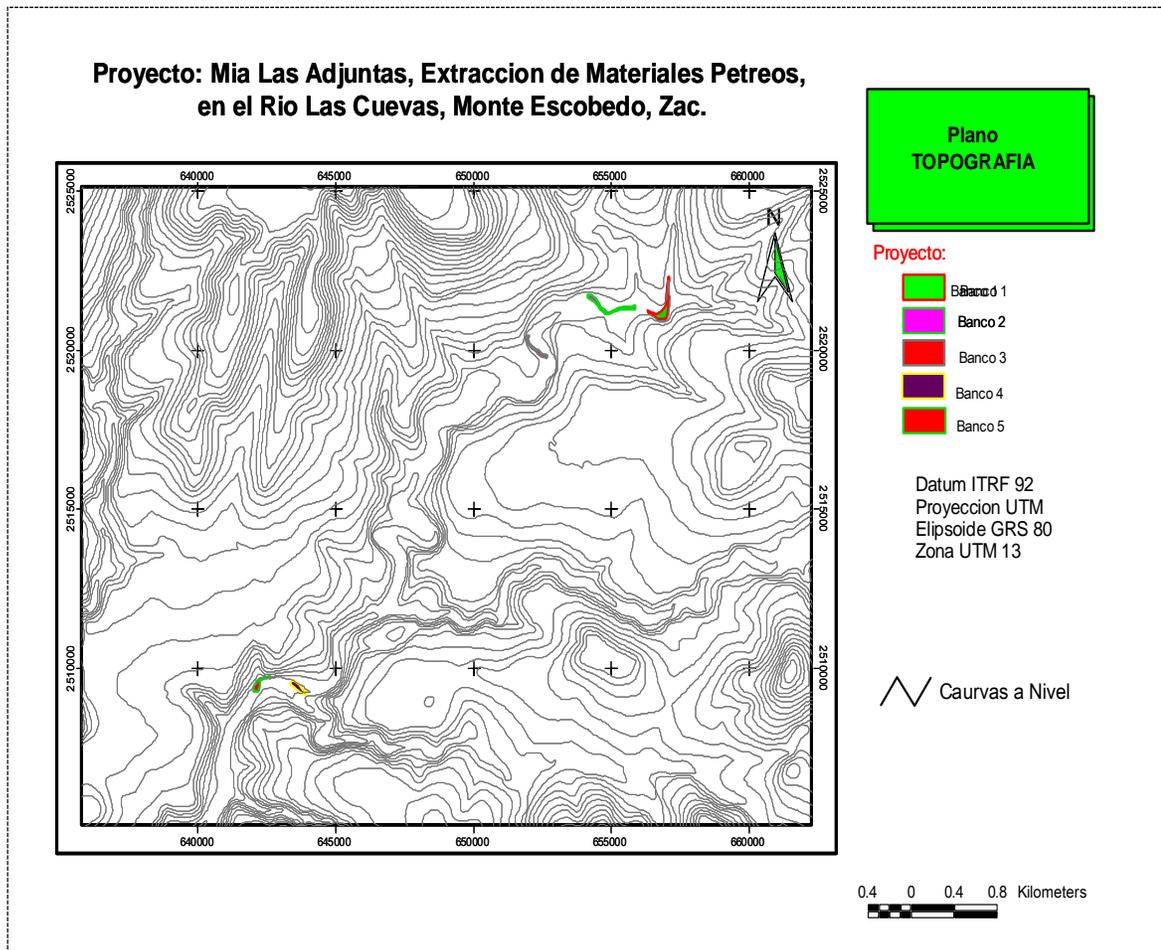


Figura4. *Topográfico*



1.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO:

El Proyecto contará con 10 años de vida útil.

1.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL:

1.2 *PROMOVENTE*

1.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:

1.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE:

RFC:

CURP:

1.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

1.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL:

Calle:

Localidad:

Código Postal:

Municipio o Delegación:

Entidad Federativa:

1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:

1.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP:

RFC:

CURP:

1.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:

Registro Forestal Nacional: Libro Aguascalientes, Tipo UI, Volumen 2, Núm. 4.

1.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:

Calle y número:

Colonia:

Código postal:

Entidad federativa:

Municipio: Zacatecas

Teléfono:

Correo electrónico:

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO:

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo tipo arena y grava en el Río Las Cuevas, con un volumen total de aprovechamiento de 38,138.36 m³; considerando con ello una superficie en donde se realizará la extracción de 38,032.83 m² consideradas en un cauce federal ajeno a la propiedad privada y ejidal.

El periodo de vida del proyecto equivale a diez años, se extraerá un volumen anual de **3,813.836 m³** a través del corte del subsuelo dentro del río, a una profundidad promedio de un metro y con un anchura variable debido a la forma irregular del área del proyecto, dicha extracción se realizará en la temporada de estiaje y parando actividades la temporada de lluvia para evitar con ello se interrumpa la capacidad y velocidad de escorrentías.

Debido a que se puede observar que el río sostiene buenos volúmenes de arena, se procedió a dividir en secciones de aprovechamiento de acuerdo a las existencias de materiales pétreos, cada sección cuenta con un volumen y longitud diferente.

La extracción de materiales pétreos que se pretende llevar a cabo es una actividad que traerá consigo impactos positivos al ambiente viéndose, principalmente porque esta actividad ayudara al desazolve del rio mejorando con ello la capacidad de almacenamiento y del escurrimiento en temporada de lluvias, todo ello sin modificar las características ambientales del área del proyecto.

A continuación se muestra el calendario de extracción por banco de aprovechamiento que nos determina el volumen solicitado en forma anual:

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Calendario de volumen de extracción del Banco 1:

Año	Volúmen en m3 para extraer por mes								Total m3
	E	F	M	A	M	J	N	D	
2017							400	407	807.34
2018	150	150	150	150	150	150	150	150	1,200.00
2019	150	150	150	150	150	150	150	150	1,200.00
2020	150	150	150	150	150	150	150	150	1,200.00
2021	150	150	150	150	150	150	150	150	1,200.00
2022	150	150	150	150	150	150	150	150	1,200.00
2023	150	150	150	150	150	150	150	150	1,200.00
2024	150	150	150	150	150	150	150	150	1,200.00
2025	150	150	150	150	150	150	150	150	1,200.00
2026	150	150	150	150	150	150	150	150	1,200.00
2027	150	150	150	150	150	150			900.00
Total de volúmen en m3 a extraer									12,507.34

Calendario de volumen de extracción del Banco 2:

Año	Volúmen en m3 para extraer por mes								Total m3
	E	F	M	A	M	J	N	D	
2017							300	306	606.46
2018	120	120	120	120	120	120	120	120	960.00
2019	120	120	120	120	120	120	120	120	960.00
2020	120	120	120	120	120	120	120	120	960.00
2021	120	120	120	120	120	120	120	120	960.00
2022	120	120	120	120	120	120	120	120	960.00
2023	120	120	120	120	120	120	120	120	960.00
2024	120	120	120	120	120	120	120	120	960.00
2025	120	120	120	120	120	120	120	120	960.00
2026	120	120	120	120	120	120	120	120	960.00
2027	120	120	120	120	120	120			720.00
Total de volúmen en m3 a extraer									9,966.46

Calendario de volumen de extracción del Banco 3:

Año	Volúmen en m3 para extraer por mes								Total m3
	E	F	M	A	M	J	N	D	
2017							220	224	444.46
2018	50	50	50	50	50	50	50	50	400.00
2019	50	50	50	50	50	50	50	50	400.00
2020	50	50	50	50	50	50	50	50	400.00
2021	50	50	50	50	50	50	50	50	400.00
2022	50	50	50	50	50	50	50	50	400.00
2023	50	50	50	50	50	50	50	50	400.00
2024	50	50	50	50	50	50	50	50	400.00
2025	50	50	50	50	50	50	50	50	400.00
2026	50	50	50	50	50	50	50	50	400.00
2027	50	50	50	50	50	50			300.00
Total de volúmen en m3 a extraer									4,344.46

Calendario de volumen de extracción del Banco 4:

Año	Volúmen en m3 para extraer por mes								Total m3
	E	F	M	A	M	J	N	D	
2017							180	220	399.73
2018	75	75	75	75	75	75	75	75	600.00
2019	75	75	75	75	75	75	75	75	600.00
2020	75	75	75	75	75	75	75	75	600.00
2021	75	75	75	75	75	75	75	75	600.00
2022	75	75	75	75	75	75	75	75	600.00
2023	75	75	75	75	75	75	75	75	600.00
2024	75	75	75	75	75	75	75	75	600.00
2025	75	75	75	75	75	75	75	75	600.00
2026	75	75	75	75	75	75	75	75	600.00
2027	75	75	75	75	75	75			450.00
Total de volúmen en m3 a extraer									6,249.73

Calendario de volumen de extracción del Banco 5:

Año	Volúmen en m3 para extraer por mes								Total m3
	E	F	M	A	M	J	N	D	
2017							190	200	390.37
2018	60	60	60	60	60	60	60	60	480.00
2019	60	60	60	60	60	60	60	60	480.00
2020	60	60	60	60	60	60	60	60	480.00
2021	60	60	60	60	60	60	60	60	480.00
2022	60	60	60	60	60	60	60	60	480.00
2023	60	60	60	60	60	60	60	60	480.00
2024	60	60	60	60	60	60	60	60	480.00
2025	60	60	60	60	60	60	60	60	480.00
2026	60	60	60	60	60	60	60	60	480.00
2027	60	60	60	60	60	60			360.00
Total de volúmen en m3 a extraer									5,070.37

Se anexan planos de levantamiento topográfico con el cadenamamiento, cortes y volúmenes estimados por cada sección y sus respectivas coordenadas; en donde se pretende realizar el aprovechamiento de cada uno de los bancos de materiales

Objetivos de viabilidad del presente proyecto:

Objetivo técnico:

- La forma de extracción de materiales pétreos es la más idónea ya que no requiere de infraestructura permanente que cause daño al ambiente además de ser de fácil instalación

Objetivos sociales:

- Mejorar la capacidad de almacenamiento y escurrimiento del río en temporada de lluvias.

Objetivos económicos:

- Se observará un beneficio económico a las personas que realizaran la extracción de materiales pétreos al momento de realizar su venta.

Objetivos ambientales:

- La extracción de materiales pétreos en el Río Las Cuevas, podrá favorecer al saneamiento del río mediante un desazolve, mismo que mejorará la capacidad de almacenamiento y escurrimiento en temporadas de lluvias sin modificar su forma.

2.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO:

El sitio se seleccionó con base en los siguientes aspectos:

- Presencia de material pétreo (arena y grava) de calidad que cumple con las necesidades de la industria de la construcción.
- Presencia de vialidades pavimentadas y de segundo orden para la extracción y transporte del material, sin la necesidad de elaborar nuevas vías de acceso al lugar.
- No se encuentra ubicado en ninguna zona natural protegida, zona arqueológica o zona histórica.

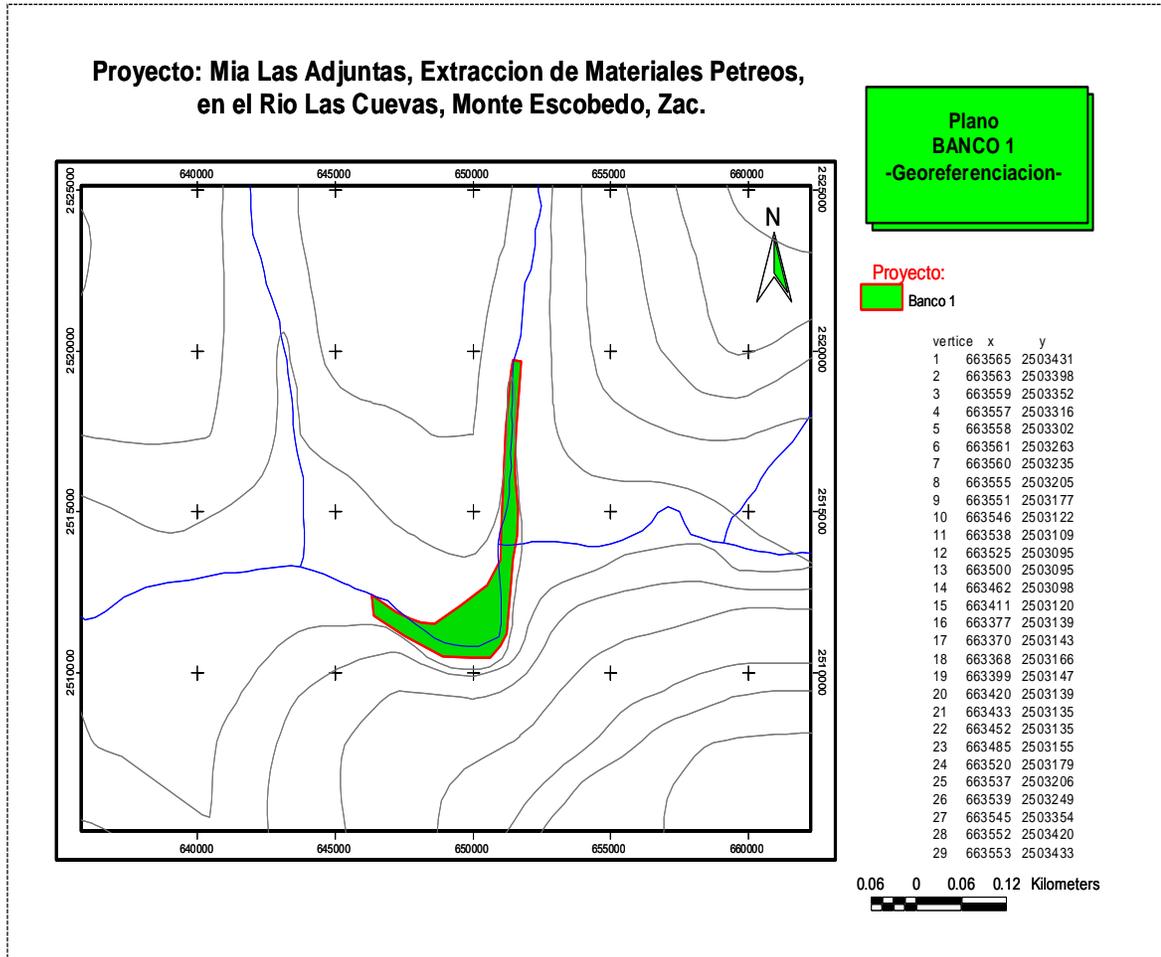
2.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN:

El Municipio de Monte Escobedo se encuentra en el suroeste del estado de Zacatecas, tiene una superficie de 1,592 km² y representa el 2.12% de la superficie del estado. La cabecera municipal se encuentra en Monte Escobedo. Ubicado en la parte meridional de la Sierra Madre Occidental, el municipio de Monte Escobedo limita hacia el norte con

el municipio zacatecano de Valparaíso y al noreste con los también zacatecanos municipios de Tepetongo y Susticacán. Hacia el este, con los municipios jaliscienses de Huejúcar y Santa María de los Ángeles. Hacia el sur, con los también jaliscienses municipios de Totatiche, Colotlán y Villa Guerrero; así como Mezquitic hacia el oeste. Sus coordenadas son al norte el paralelo 22° 43' al sur 22° 5' su longitud está comprendida entre los 20' y los 42' del meridiano de Greenwich.

El proyecto se ubica en un domicilio conocido, sin número, dentro del ejido Las Adjuntas del Refugio, en una pequeña propiedad dentro del paraje Ciénega Grande, perteneciente al Municipio de Monte Escobedo, Zacatecas, en el Río Las Cuevas, dentro del cual se pretende realizar la Extracción de Materiales Pétreos dentro de cinco bancos en una superficie de 38,032.83 m².

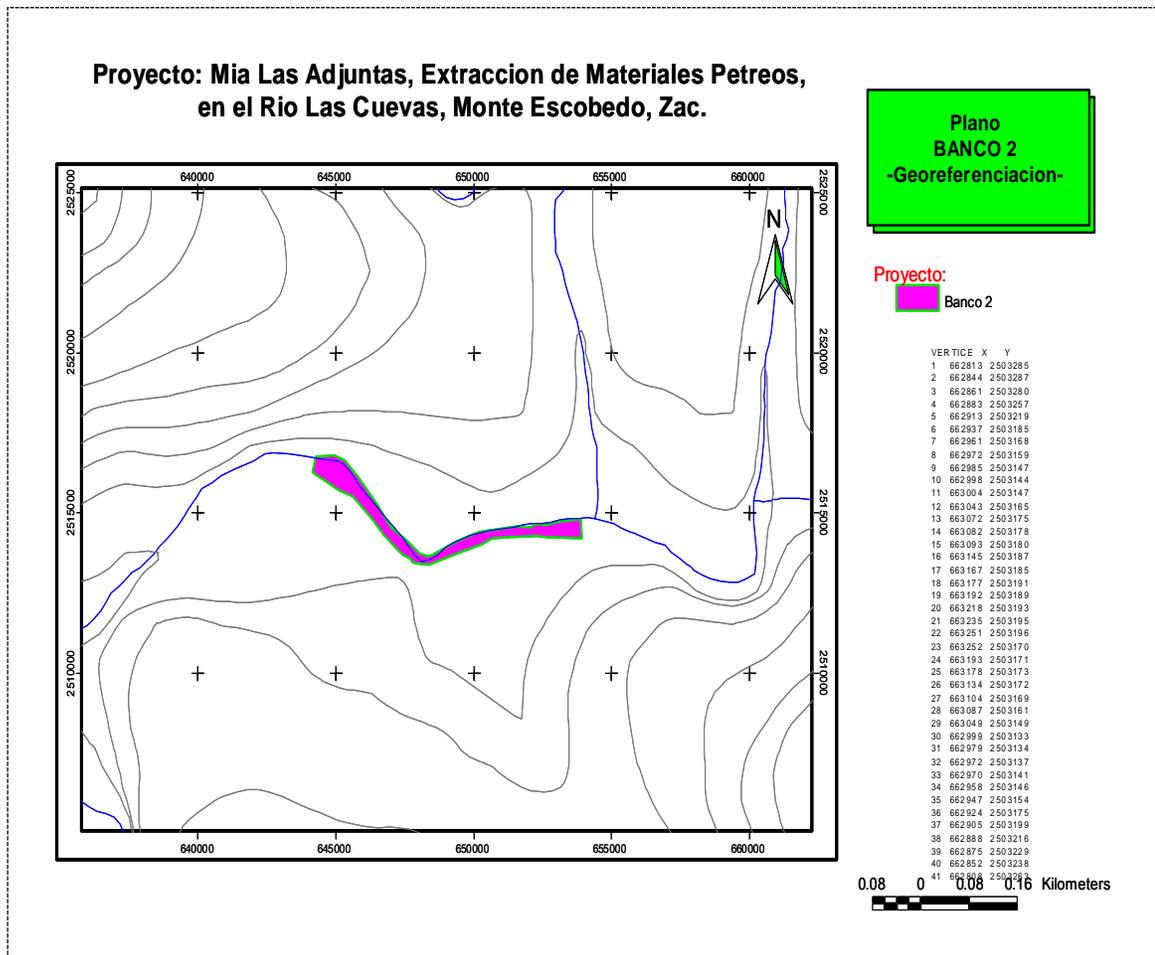
Figura5. *Georreferenciado Banco 1*



Coordenadas UTM del Banco 1:

Vértice	Long. Este	Lat. Norte
1	663565	2503431
2	663563	2503398
3	663559	2503352
4	663557	2503316
5	663558	2503302
6	663561	2503263
7	663560	2503235
8	663555	2503205
9	663551	2503177
10	663546	2503122
11	663538	2503109
12	663525	2503095
13	663500	2503095
14	663462	2503098
15	663411	2503120
16	663377	2503139
17	663370	2503143
18	663368	2503166
19	663399	2503147
20	663420	2503139
21	663433	2503135
22	663452	2503135
23	663485	2503155
24	663520	2503179
25	663537	2503206
26	663539	2503249
27	663545	2503354
28	663552	2503420
29	663553	2503433

Figura6. *Georreferenciado Banco 2*

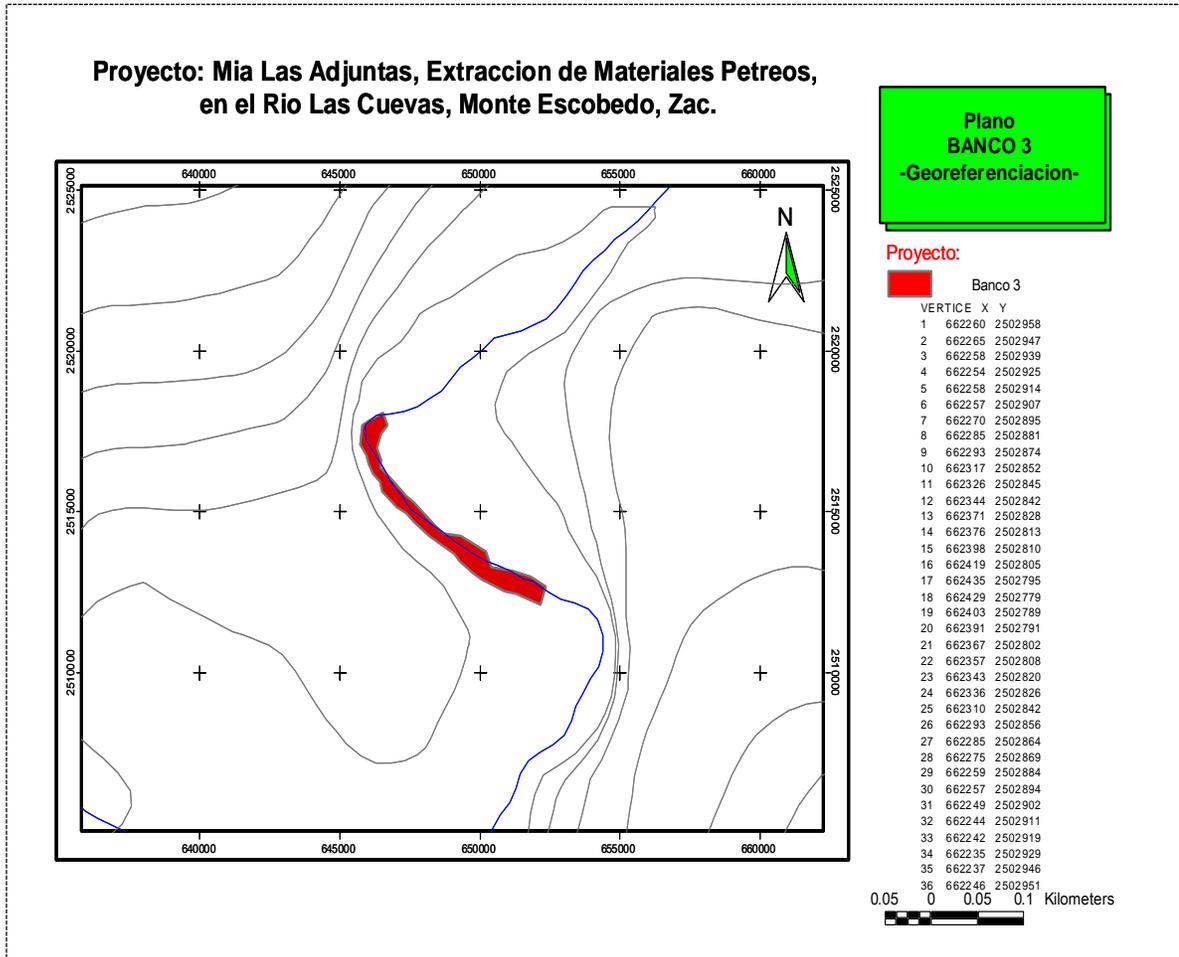


Coordenadas UTM del Banco 2:

Vértice	Long. Este	Lat. Norte
1	662813	2503285
2	662844	2503287
3	662861	2503280
4	662883	2503257
5	662913	2503219
6	662937	2503185
7	662961	2503168
8	662972	2503159
9	662985	2503147
10	662998	2503144
11	663004	2503147
12	663043	2503165
13	663072	2503175
14	663082	2503178
15	663093	2503180
16	663145	2503187
17	663167	2503185
18	663177	2503191
19	663192	2503189
20	663218	2503193
21	663235	2503195
22	663251	2503196
23	663252	2503170
24	663193	2503171
25	663178	2503173
26	663134	2503172
27	663104	2503169
28	663087	2503161
29	663049	2503149

30	662999	2503133
31	662979	2503134
32	662972	2503137
33	662970	2503141
34	662958	2503146
35	662947	2503154
36	662924	2503175
37	662905	2503199
38	662888	2503216
39	662875	2503229
40	662852	2503238
41	662808	2503263

Figura 7. *Georreferenciado Banco 3*

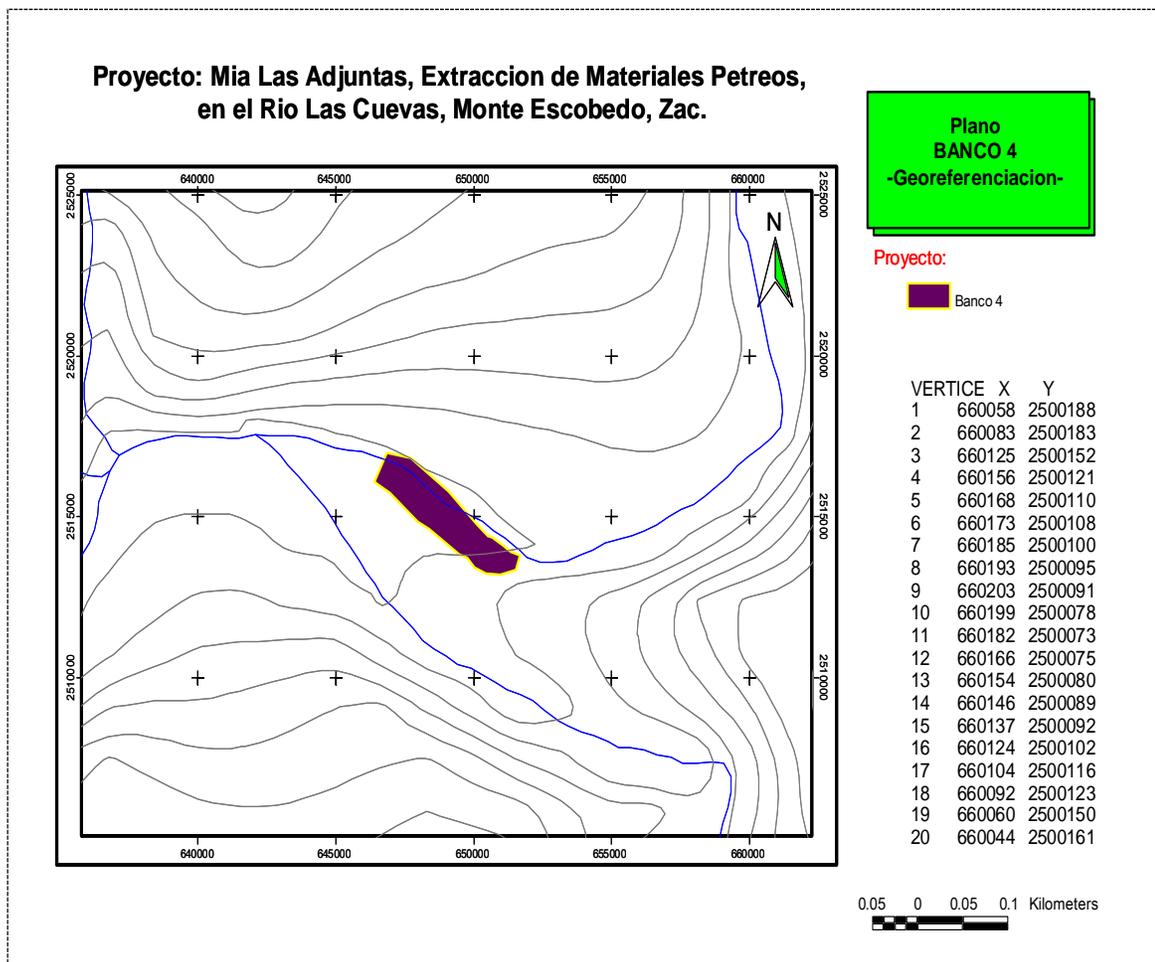


Coordenadas UTM del Banco 3:

Vértice	Long. Este	Lat. Norte
1	662260	2502958
2	662265	2502947
3	662258	2502939
4	662254	2502925
5	662258	2502914
6	662257	2502907
7	662270	2502895
8	662285	2502881
9	662293	2502874
10	662317	2502852
11	662326	2502845
12	662344	2502842
13	662371	2502828
14	662376	2502813
15	662398	2502810
16	662419	2502805
17	662435	2502795
18	662429	2502779
19	662403	2502789
20	662391	2502791
21	662367	2502802
22	662357	2502808
23	662343	2502820
24	662336	2502826
25	662310	2502842
26	662293	2502856
27	662285	2502864
28	662275	2502869
29	662259	2502884

30	662257	2502894
31	662249	2502902
32	662244	2502911
33	662242	2502919
34	662235	2502929
35	662237	2502946
36	662246	2502951

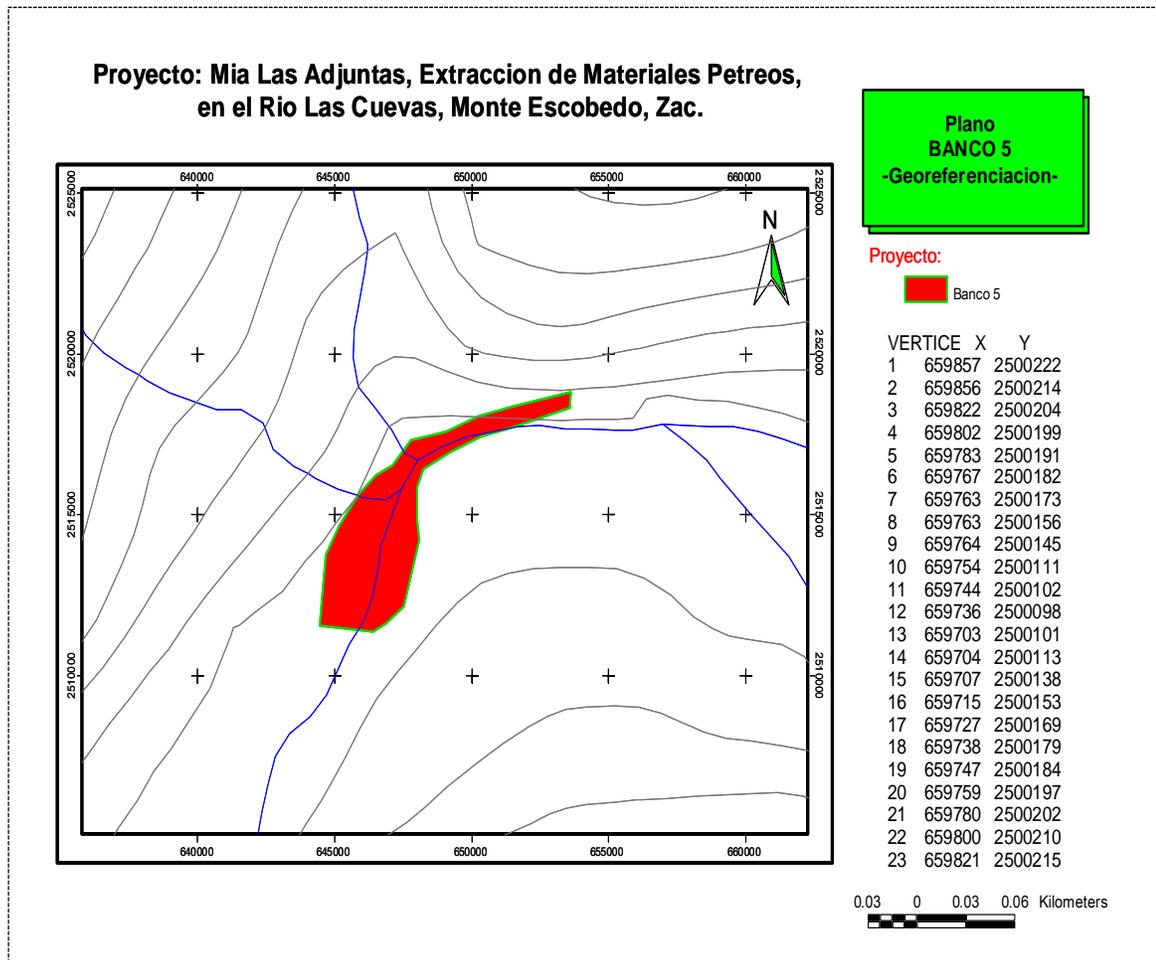
Figura8. *Georreferenciado Banco 4*



Coordenadas UTM del Banco 4:

Vértice	Long. Este	Lat. Norte
1	660058	2500188
2	660083	2500183
3	660125	2500152
4	660156	2500121
5	660168	2500110
6	660173	2500108
7	660185	2500100
8	660193	2500095
9	660203	2500091
10	660199	2500078
11	660182	2500073
12	660166	2500075
13	660154	2500080
14	660146	2500089
15	660137	2500092
16	660124	2500102
17	660104	2500116
18	660092	2500123
19	660060	2500150
20	660044	2500161

Figura9. *Georreferenciado Banco 5*



Coordenadas UTM del Banco 5:

Vértice	Long. Este	Lat. Norte
1	659857	2500222
2	659856	2500214
3	659822	2500204
4	659802	2500199
5	659783	2500191
6	659767	2500182
7	659763	2500173
8	659763	2500156
9	659764	2500145
10	659754	2500111
11	659744	2500102
12	659736	2500098
13	659703	2500101
14	659704	2500113
15	659707	2500138
16	659715	2500153
17	659727	2500169
18	659738	2500179
19	659747	2500184
20	659759	2500197
21	659780	2500202
22	659800	2500210
23	659821	2500215

2.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión que se requiere para la operación y puesta en marcha del proyecto, se estima en \$3'369,069.00 (Tres millones trescientos sesenta y nueve mil sesenta y nueve pesos 00/100 M.N.) misma que a continuación se desglosa como se indica en las siguientes tablas:

CONCEPTO	COSTO (\$)
Elaboración del proyecto	60,000.00
Trámite del proyecto	30,069.00
Compra y adquisición de una retroexcavadora	685,000.00
Compra y adquisición de un camión de volteo	580,000.00
Criba	260,000.00
Tramite varios ante CONAGUA	5,000.00
Compra de combustibles	100,000.00
Pago de trámites, licencias	5,000.00
Cercas	1,500,000.00
Mano de obra (dos choferes y un operativo)	144,000.00
Total	3,369,069.00

2.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO

- a) Superficie total del polígono del proyecto (en m²).

Este proyecto contempla la extracción y aprovechamiento de arenas y gravas en el Río Las Cuevas, dentro de cinco bancos de materiales; contando para ello un volumen aprovechable total de 38,138.36 m³; considerando para ello una superficie de extracción total de 38,032.83 m².

- b) Superficie a afectar en m² con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

No se realizará la afectación de vegetación, dado que el proyecto es de tipo extractivo y se realizará sobre el río; por lo tanto la superficie total a afectar en el área es de 38,032.83 m² sin presencia de vegetación.

- c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

No se tienen obras permanentes, ya que los caminos de acceso ya existen y no requiere de patio de almacenamiento.

2.1.6 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS:

- De acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI el área del proyecto presenta los siguientes usos: Pastizal Natural incluye Huizachal.
- En los bancos propuestos para la extracción de materiales pétreos no son viables ningún proyecto alternativo que permita el desarrollo de la región, excepto el que se propone debido a su condición de cauce natural de agua superficial con características propias de suelo y geomorfología a diferencia de las áreas aledañas las cuales son zonas agrícolas de temporal y actividades ganaderas.
- No se requerirá hacer Cambio de Uso de Suelo debido a que no se realizara eliminación de cobertura vegetal para la implementación del presente proyecto.

2.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS:

Este proyecto no requiere de urbanización, dado que el personal radica en las poblaciones cercanas. Las vías de acceso son las que se utilizan en la comunicación con las poblaciones, rancherías y otras actividades de la misma población por lo que no se requiere de construir nuevos caminos.

2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO:

El presente proyecto es de tipo extractivo, en donde se pretenden aprovechar materiales pétreos con un volumen total de aprovechamiento de 38,138.36 m³ en el Río Las Cuevas ya que tiene suficiente presencia de materiales pétreos para su extracción sin causar daños sobre la forma, tipo.

Para la realización del presente proyecto no se contempla la construcción de obras de tipo permanente, solo se requiere la instalación de una malla o cribadora y la presencia de maquinaria pesada tal como lo será una retroexcavadora que se encargará de fragmentar material consolidado, sin realizar cortes diferentes a los taludes existentes y del llenado de carros de volteo, estos últimos son los que se encargarán de desplazar el material extraído con sus debidas precauciones para no dispersar polvos o partículas a la atmósfera mediante la colocación de lonas para cubrir el material a transportar.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos, en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.

2017

2.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO:

LAS ADJUNTAS, EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO LAS CUEVAS, MONTE ESCOBEDO, ZAC.																						
AÑOS	2017																					
ACTIVIDAD	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO																						
TRAMITE DE ESTUDIO	■	■	■	■																		
INICIO DEL PROYECTO				■																		
COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA				■																		
AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE				■	■	■	■															
SUBSOLEO				■	■	■	■															
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																						
INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																						
EXCAVACIÓN								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
EXTRACCIÓN DE MATERIAL								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CRIBADO DE MATERIAL								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ETAPA DE ABANDONO																						
RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO																						■
NIVELACIÓN DEL TERRENO Y ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL																						■
REFORESTACIÓN																						■

2.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO

La preparación del sitio para la extracción de materiales pétreos, conllevará las acciones siguientes:

1.- Trámite de estudio.- presentar ante la SEMARNAT (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales) la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular debidamente requisitada.

2.- Inicio del proyecto.- únicamente se dará comienzo a las actividades concernientes a la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular cuando se obtenga la aprobación del mismo y previo aviso de inicio de actividades.

3.- Colocación de señalamientos.- Antes de iniciar con los trabajos y actividades planeadas para cada etapa del proyecto, se colocará señalética preventiva, correctiva o prohibitiva en los frentes de trabajo para evitar accidentes de las personas que laboran y para organizar el avance de las obras.

3.- Ahuyentamiento y protección de fauna silvestre.- Desde el inicio de los trabajos del presente proyecto hasta el abandono del sitio, se realizarán las acciones necesarias para asegurar el correcto ahuyentamiento y protección de la fauna silvestre que se pudiera encontrar en el sitio del proyecto.

4.- Rasgado o subsoleo.- Consiste en romper el suelo que pudiera estar compactado en el río por medio de la retroexcavadora

2.2.3 OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES:

Las obras asociadas que sobresalen consisten en: la colocación de señalamientos de orientación, información y de seguridad; el mantenimiento permanente de las vías de acceso al banco de materiales, estabilización de taludes sobre avance de obra y la reforestación del sitio con vegetación nativa riverense.

Servicio médico y respuesta a emergencias.- Invariablemente, el personal que sea contratado por la empresa, para el desarrollo de las actividades de extracción de los materiales pétreos, estará debidamente asegurado ante el Instituto Mexicano del Seguro Social, contando en el lugar de trabajo con un vehículo adecuado en forma permanente para el traslado de cualquier trabajador hacia la ciudad más cercana, en caso de algún accidente o emergencia.

Abastecimiento de energía eléctrica.- No se requiere operar maquinaria a base de energía eléctrica.

Instalaciones sanitarias.- Se instalará un sanitario especializado para uso del personal y evitar la dispersión de heces fecales en el área de trabajo, a fin de evitar la contaminación del suelo y los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias; se contratará los servicios de una empresa especializada para retirar los residuos.

Construcción de caminos de acceso y vialidades: No se requieren, se utilizaran los existentes.

Bancos de material: No se requiere material auxiliar.

2.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Debido a la naturaleza del proyecto no se contempla ninguna construcción de infraestructura para la extracción o almacenaje de arenas y gravas. Únicamente se tiene contemplado en este apartado la instalación y armado de maquinaria y equipo.

2.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:

En esta etapa del proyecto se tienen contemplada una serie de acciones que en el cuadro de calendario de actividades quedaron debidamente definidas, la cuales son:

- Excavación
- Diseño, construcción y afine de terrazas y niveles de taludes

- Extracción de material
- Cribado de material
- Carga y transporte de material
- Mantenimiento de maquinaria y caminos

1.- Excavación por medios mecánicos

Es la roturación del suelo utilizando maquinaria, así mismo conlleva el acarreo del material resultante fuera del área de excavación formando los cortes de explotación. Como se menciona anteriormente la extracción de arena y grava solo se realizara en el centro del cauce hasta los malecones que de forma natural al río, es por eso que la maquinaria que se va a utilizar solo realizara excavaciones en el cauce principal comenzando el corte o rasgado siempre aguas arriba hacia aguas abajo para el cargado de camiones y su salida fuera del cauce. La excavación se realizara con una retroexcavadora, misma que servirá para realizar la carga de los camiones de volteo.

2.- Diseño, construcción y afine de terrazas y niveles de taludes

El afine de taludes para este proyecto consiste en suavizar y uniformizar la inclinación de los mismo con el fin de estabilizar las paredes del malecón, dándoles una forma con cierta inclinación y nivelación adecuada, eliminando rocas salientes y o elementos punzo cortantes, además de apoyar la estabilización con la colocación de piedra grava no comercial o de sobra en la malla o cribadora. Cabe mencionar que estos taludes se realizaran en los malecones, ya que, en este tipo de aprovechamiento frontal de arena del río no existen taludes de trabajo o bien son totalmente temporales a diferencia de los taludes del banco así llamados. Para formar estos taludes se usara el materia de reciclado producto del cribado de las arenas y se irán construyendo conforme se avance en el aprovechamiento del cauce en cuanto a la extracción de arena se refiere.

3.- Extracción de material

Una vez definidos los taludes se comienza con la extracción de material a través de la retroexcavadora el cual comienza a retirar material pétreo del cauce no importando la

calidad del producto así como el tipo de material y lo vacía en la malla o cribadora que lo acompañara constantemente.

4.- Cribado de material

Esta fase consiste en separar los diferentes materiales que de forma natural contienen las arenas, en donde generalmente se encuentran combinados diferentes tamaños de roca (arenas finas, arenas gruesas, grava, piedra bola entre otros) y para el uso de ellos por la industria de la construcción forzosamente tiene que ser separados previamente, para ello se cuenta con una cribadora y que tiene la particularidad de separa todos estos elementos de forma precisa, y al mismo tiempo nos proporciona elementos no comerciales que nos servirán para la estabilización de los taludes.

5.- Carga y transporte de material

Una vez que el material ha sido debidamente cribado se carga con la misma retroexcavadora y se llenan camiones de volteo; una vez cargados los camiones estos circularan hacia su destino final, cada uno de ellos llevara una lona que tapara la parte superior del la caja que contiene el material a trasportar, evitando con ello la caída del mismo durante su trayecto y que pudiera provocar un accidente a terceros.

6.- Mantenimiento de maquinaria y equipo

En lo que respecta a este apartado es conveniente aclarar que en el área del proyecto no se realizaran mantenimientos mayores a la maquinaria y equipo, solamente se llevaran a cabo los llenados de combustible cotidianos a cada una de las maquinas en operación, tampoco se realizaran mantenimientos menores como cambio de aceite y filtros, engrasado y apretado de fricciones, ya que, conjuntamente con las reparaciones mayores estas se realizaran en un lugar especificos fuera del área del proyecto. Por otra parte se indica que también se realizaran mantenimiento de otro tipo, como son, los arreglos a los accesos hasta los bancos de materiales en el propio cauce y para ello se señala que de forma constante se rehabilitara los caminos y brechas de saca con maquinaria especializada para ello.

2.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBAS ASOCIADAS AL PROYECTO:

No existirá ningún tipo de obra asociada al proyecto

2.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO (POST-OPERACIÓN):

Para este proyecto en esta etapa se tienen contempladas tres acciones importantes:

Retiro de maquinaria y equipos.- En caso de que el promovente decida terminar con la actividad, se asegurará el retiro de equipo y maquinaria instalados, evitando la alteración y afectación de elementos ambientales.

Nivelación del terreno y acondicionamiento del material.- el material geológico que no sea útil también llamado “no conforme” se depositará dentro del predio en sitios donde el material ya haya sido extraído. Este material se utilizará en la nivelación y restauración de los taludes en la etapa de abandono del sitio.

Reforestación.- es necesario que el promovente realice un fondo o una cuenta bancaria para que los recursos económicos depositados sean asignados y canalizados para la compra de planta, apertura de cepas, plantación y protección de las especies nativas plantadas en los sitios de interés (banco agotado), así como las obras de conservación de suelos, ya que, afortunadamente el promovente cuenta con la sensibilidad suficiente para desarrollar esta actividad ecológica en beneficio de las generaciones futuras.

Técnicas de reforestación propuestas para el proyecto en la etapa de abandono de sitio.

El éxito de una reforestación, revegetación o plantación está basado, fundamentalmente, en dos aspectos: la preparación del terreno en sí y la especie que se planta. La cepa común es el método más usado en México, debido posiblemente a la facilidad de su construcción, sin embargo, no se debe emplear indiscriminadamente para cualquier tipo de terreno, solo para aquellos que tengan suelos profundos, pedregosos o arenosos y nunca en terrenos “ tepetatosos” o con suelos delgados subyaciendo un material duro. Tampoco se recomienda para sitios con escasas

precipitación. El método consiste en hacer hoyos de 30 a 40 centímetros de profundidad. La distribución puede ser regular o irregular, según se presten las características del terreno, procurando que la separación entre ellas sea de 1.5 a 3.0 metros, según el porte de las especies forestales por plantar y los mismos objetivos de la plantación. Al colocar el arbolito en el centro de la cepa, deposite primero la tierra superficial y después la que se extrajo a mayor profundidad.

2.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

No se utilizarán explosivos ya que no es necesario. La extracción del material se realizará en forma mecánica, a través del uso de maquinaria.

2.2.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

La generación de residuos del presente proyecto se describen de a cuerdo a su tipo:

Residuos Sólidos: Los residuos sólidos constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. Los residuos sólidos que se generarán son propiamente en las actividades que llevan a cabo los trabajadores en el sitio durante sus diferentes etapas de desarrollo, estos pueden ser bolsas, plásticos, envolturas, envases de bebidas, latas, estopas, botes, entre otros; mismos que pueden ser controlados mediante un bote con capacidad de 200 lt previamente rotulado para que ahí puedan depositarlos y posteriormente puedan ser llevados al servicio de recolección de residuos sólidos urbanos del Municipio de Monte Escobedo, Zac.

Residuos Líquidos: Un residuo líquido es un efluente residual evacuado desde las instalaciones de un establecimiento productivo o de servicios de carácter público o primado, cuyo destino directo o indirecto son los cuerpos de agua receptores. Para el presente proyecto no se tendrá el vertido de descarga de aguas residuales sobre el río o cuerpos de agua, por el contrario, con la extracción de materiales pétreos se realizará en gran parte el saneamiento del río, proporcionando con ello que exista un mayor volumen de agua y la fluidez de la misma.

Emisiones a la atmósfera: Las emisiones a la atmósfera es el vertido de determinadas sustancias a la atmósfera que pueden afectar la calidad del aire en el área local o regional. Las principales fuentes de emisiones a la atmósfera en el proyecto son los gases emitidos por la combustión de los combustibles y los gases emitidos por los escapes de las maquinarias y equipo a utilizar, sobre todo cuando estos no se encuentren en condiciones óptimas de mantenimiento para reducir la emisión de humos. Por lo tanto, para reducir este tipo de emisiones se requiere que la maquinaria a emplearse en el presente proyecto sea maquinaria de modelos recientes y que cuenten con sus verificaciones puntuales, así mismo se deberán de tener en constante mantenimiento. Otro tipo de emisión a la atmósfera para el presente proyecto es la dispersión de partículas de tierra propia de las actividades extractivas de arena y grava, mismas que pueden ser mitigadas, con riegos y tras cubrir con lonas los camiones de volteo que transportaran el material.

2.2.10 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

El municipio de Monte Escobedo, Zacatecas, cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos (basura), los residuos urbanos y de manejo especial que sean generados por las obras del banco de materiales se entregarán en tambos al servicio municipal de Monte Escobedo, Zac.

3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

La aplicación de los ordenamientos jurídicos en materia ambiental y de regulación de uso de suelo permite observar la conformidad que existe entre la implementación del proyecto y las bases jurídicas para conocer los criterios generales de aplicación.

De acuerdo a la investigación que se realizó en la página oficial de la SEMARNAT, para el Estado de Zacatecas no se tiene decretado el Plan de Ordenamiento Ecológico; por lo que se procedió a realizar el análisis bajo las consideraciones del:

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

dentro del cual se puede determinar qué de acuerdo a la ubicación municipal del proyecto (Municipio de Monte Escobedo), se encuentra dentro de la Región Ecológica No. 8.17; conformando parte de la Unidad Ambiental Biofísica No. 115 de nombre Mesetas de Jalisco, Nayarit y Zacatecas, con localización en sureste de Nayarit y suroeste de Zacatecas; teniendo a lo forestal como rector del desarrollo, a la agricultura y la ganadería como coadyuvantes del desarrollo y el desarrollo Social – Minería como un asociado del desarrollo. Como política ambiental se consideran la protección, aprovechamiento sustentable y restauración, con un nivel de atención prioritaria media.

Debido a que el proyecto es de índole extractivo de recursos no renovables (materiales pétreos) que se pretende establecer se encuentra regido dentro de la estrategias del Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio; en el punto E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios; correspondiente el presente proyecto a la Estrategia 15 que refiere a la Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables y; la estrategia 15 bis que refiere a Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

La relación que existe dentro del proyecto con la Unidad Ambiental Biofísica parte de dar un aprovechamiento sustentable de los materiales pétreos en el Río Las Cuevas, causando lo menor posible de impactos ambientales. El presente proyecto no pretende establecer infraestructura permanente dentro de él, ni se permite realizar cortes de tajos ajenos a los existente, trayendo un beneficio ambiental y económico debido a que se extraerá el material pétreo que causa estancamiento de aguas en temporada de lluvias, provocando saneamiento del rio y al mismo tiempo dándole mayor plusvalía a los explotadores de los materiales al satisfacer las necesidades de la industria de la construcción.

A continuación se muestra en la siguiente figura la Región Ecológica No. 8.17 y la Unidad Ambiental Biofísica No. 115 correspondientes a la ubicación del área del proyecto.

Figura10. *Región Ecológica 8.17*



LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

El presente proyecto se fundamenta en la presente Ley mediante la sección V; artículo 28, fracción X, ya que se refiere al requerimiento de una autorización en materia de impacto ambiental dado al tipo de obras que se pretenden realizar en el proyecto las cuales son de tipo extractivo de materiales pétreos en cauce.

Por su naturaleza, el proyecto es de giro industrial lo que corresponde al ámbito federal en materia de impacto ambiental. Sus disposiciones tienen por objeto, entre otras cosas, establecer las bases para la protección de las áreas a intervenir, la flora y fauna silvestre y acuática, así como para el aprovechamiento general de los elementos naturales de manera que sea compatible la obtención de beneficios económicos con el equilibrio de los ecosistemas. En esta ley se establece como principio legal la política ecológica que el aprovechamiento de los recursos naturales se realice de manera que asegure la diversidad biológica, lo que faculta al Estado para hacer valer obligatoriamente los criterios de preservación de la biodiversidad.

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

La presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental se fundamenta bajo el capítulo II, artículo 5; inciso R, Fracción II; que refiere a la presentación de la autorización en materia de impacto ambiental por el tipo de obras y actividades que presenta el proyecto, las cuales corresponden a la extracción de materiales pétreos en cauce. Así mismo, dentro de la misma Ley en su artículo 9 se solicita se presente una Manifestación de Impacto Ambiental para la evaluación de dicho proyecto, por lo tanto se considera aplicable la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para ser evaluado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

El presente proyecto se fundamenta bajo el artículo 58, el cual se aplicará conforme a los resultados obtenidos en el muestreo de fauna, mismos que se procederá a observar las regulaciones que marque esta ley en lo referente a especies en peligro de extinción, amenazadas y sujetas a protección ambiental a fin de conservar sustentablemente la vida silvestre y su hábitat.

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL MONTE ESCOBEDO, ZACATECAS 2016-2018.

Dentro del punto 5.4.1 Ecología y Medio Ambiente; refiere al uso responsable de los recursos naturales, los cuales deberán de ser de manera que permita a generaciones futuras hacer uso racional de los mismos, por lo que preservar la viabilidad de nuestros recursos naturales se vuelve imperante y todas las acciones que la administración pública emprenda deberán enmarcarse hacia la conservación del agua, el aire y el suelo.

Es objetivo prioritario de este gobierno, es generar con el Gobierno Estatal a través de la Secretaría del Agua y Medio Ambiente (SAMA) las políticas públicas para garantizar la viabilidad de los recursos naturales, con acciones coordinadas en el ámbito de la sustentabilidad.

La empatía del presente proyecto con el Plan de Desarrollo Municipal Monte Escobedo es que con la implementación de dicho no se afectarán áreas de valor paisajístico ni provocara desequilibrios ambientales, por el contrario con la extracción de materiales pétreos en el Río Las Cuevas causara el saneamiento del río.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2017-2021

La vinculación del presente Plan Estatal de Desarrollo con la puesta en marcha del proyecto recae dentro del Eje 3 correspondiente a la Competitividad y prosperidad dentro del punto 3.8 Minería sostenible en donde se propone impulsar una minería sostenible que cuide el impacto ambiental y los derechos de las poblaciones cercanas, así como la probable dependencia de una buena parte de la economía, hacia la industria minera, que se basa en recursos naturales no renovables.

Por lo tanto, el presente proyecto cumple con lo antes citado ya que se cuenta con medidas que aminoren en lo posible los impactos negativos ocasionados al ambiente realizando una extracción controlada de los materiales pétreos; mismos que generaran un favorable impacto a la economía regional y estatal.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. El promovente mantendrá un programa permanente de verificación y mantenimiento de todos los vehículos y maquinaria que funcionen con combustibles fósiles, para que dichos se encuentren en óptimas condiciones ajustándose a las especificaciones de los límites máximos permitidos que se especifican en la presente norma.

NOM-042-SEMARNAT-2003. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos. Al igual que para el cumplimiento de la norma anterior, el promovente mantendrá un programa de mantenimiento preventivo de los vehículos, maquinaria y equipo que funcione con combustibles fósiles para el buen funcionamiento de los mismos.

NOM-044-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores. Al igual

que para el cumplimiento de la norma anterior, el promovente mantendrá un programa de mantenimiento preventivo de los vehículos, maquinaria y equipo que funcione con combustibles fósiles para el buen funcionamiento de los mismos.

NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. La totalidad de las normas que comprende este apartado de fuentes móviles se refiere a los límites máximos permisibles de contaminantes que emitan todos los medios de transporte y de trabajo que sean utilizados en todas las etapas del proyecto, por lo que la aplicabilidad de dichas normas es inminente, se procederá a mantener en un estado de carburación todos estos medios de transporte, puesto que así se disminuye el consumo de combustible y se disminuye a su vez la concentración de gases emitidos a la atmósfera.

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. Durante todas las fases del proyecto (Preparación del sitio, construcción, Operación, Mantenimiento y Abandono del Sitio), el promovente establecerá las medidas necesarias para que los trabajadores no cacen fauna silvestre o extraigan material vegetativo considerado dentro de esta norma, así como medidas tendientes a la protección o no perturbación de cualquier especie de fauna dentro de las inmediaciones del proyecto.

NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Se supervisara constantemente los mofles de los vehículos automotores y de la maquinaria pesada para minimizar el ruido que estos producen se revisara constantemente la bitácora de mantenimiento.

NOM-081-SEMARNAT-1994 Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Se supervisara constantemente los mofles

de los vehículos automotores y de la maquinaria pesada para minimizar el ruido que estos producen se revisara constantemente la bitácora de mantenimiento.

REGIONES PRIORITARIAS Y PLANEACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Las regiones prioritarias en México, identificadas como resultado de diversas iniciativas auspiciadas por instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales, nacionales e internacionales, como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), PRONATURA, A.C., la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX), la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA), la Fundación David y Lucile Packard, el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y BirdLife International.

Estas iniciativas se presentan como parte de una estrategia para concentrar los esfuerzos de investigación y conservación de la biodiversidad de México y se resaltan las regionalizaciones hechas por la CONABIO. Estas últimas comprenden instrumentos de planeación territorial representativos de las regiones biogeográficas descritas para el país, así como sus diversos ecosistemas terrestres y acuáticos (Arriaga Cabrera, L., *et al.* 2009).

Es por ello que a continuación se hace el análisis de las cuatro regiones prioritarias y su ubicación con respecto al área del proyecto.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Esta regionalización incluye la identificación de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres del país, utilizando diversos criterios para su determinación (Arriaga Cabrera, L., *et al.* 2009).

Figura11. *Regiones terrestres prioritarias de México*

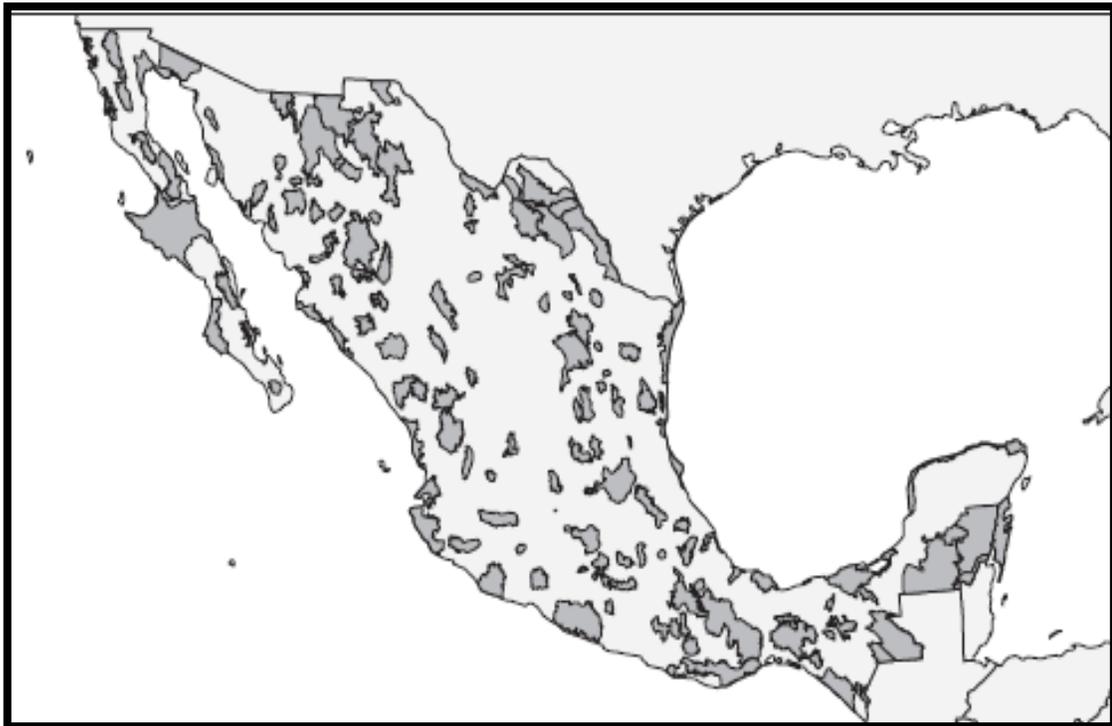
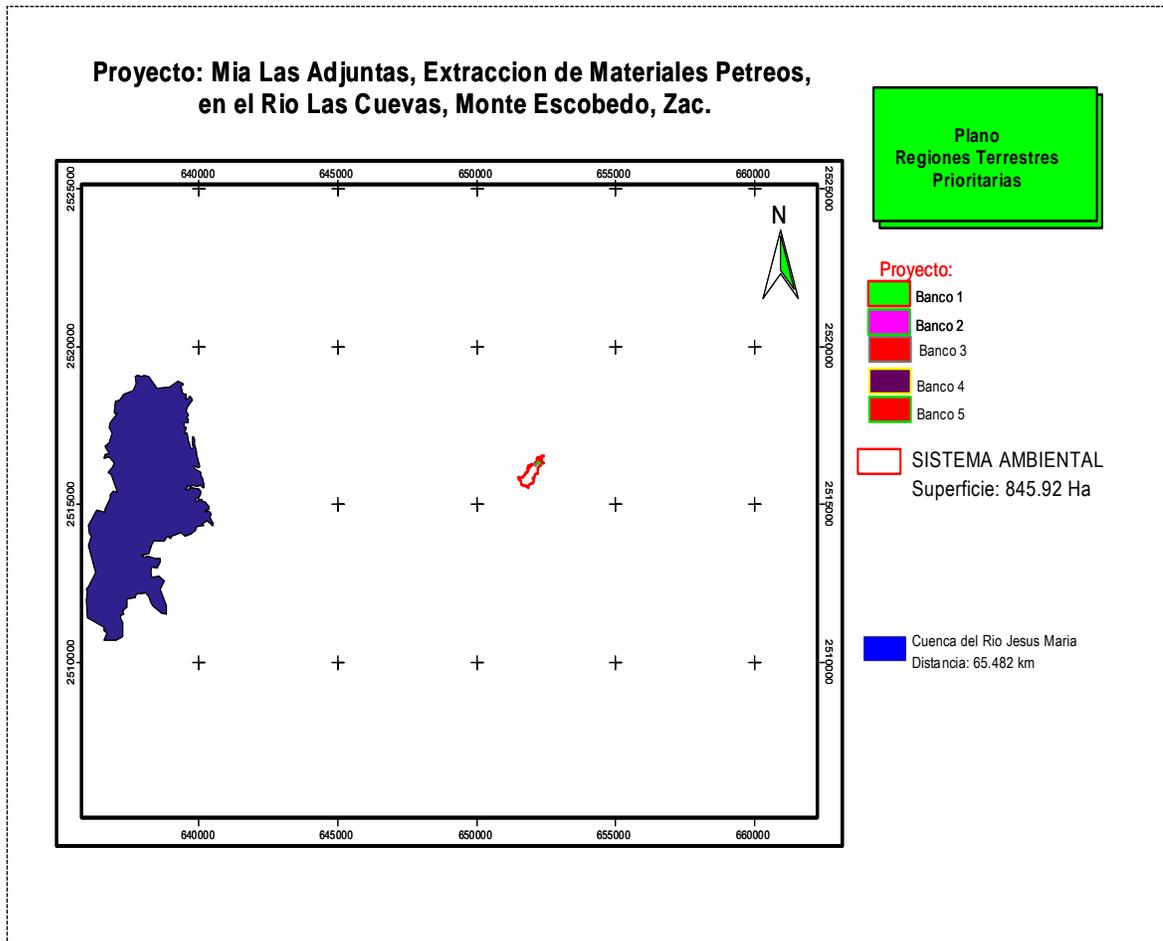


Figura12. *Regiones terrestres prioritarias cercanas al Área del Proyecto.*



El área del proyecto no se encuentra dentro de ninguna región de este tipo, la más cercana es la Cuenca del Río Jesús María a una distancia de 65.482 km.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Para la delimitación de las rhp se utilizaron diversos criterios. En relación con el valor ambiental de recursos bióticos y abióticos, con el valor económico, así como con los riesgos y amenazas a los que están sujetas las diversas cuencas hidrológicas, aunque estos se adecuaron para los grupos biológicos que se presentan en ambientes limnológicos, a las características físicas y químicas de los cuerpos de agua epicontinentales, así como a los ecosistemas incluidos en toda la cuenca hidrográfica, desde el parteaguas hasta las zonas costeras (Arriaga Cabrera, L., *et al.* 2009).

Figura13. *Regiones hidrológicas prioritarias de México*

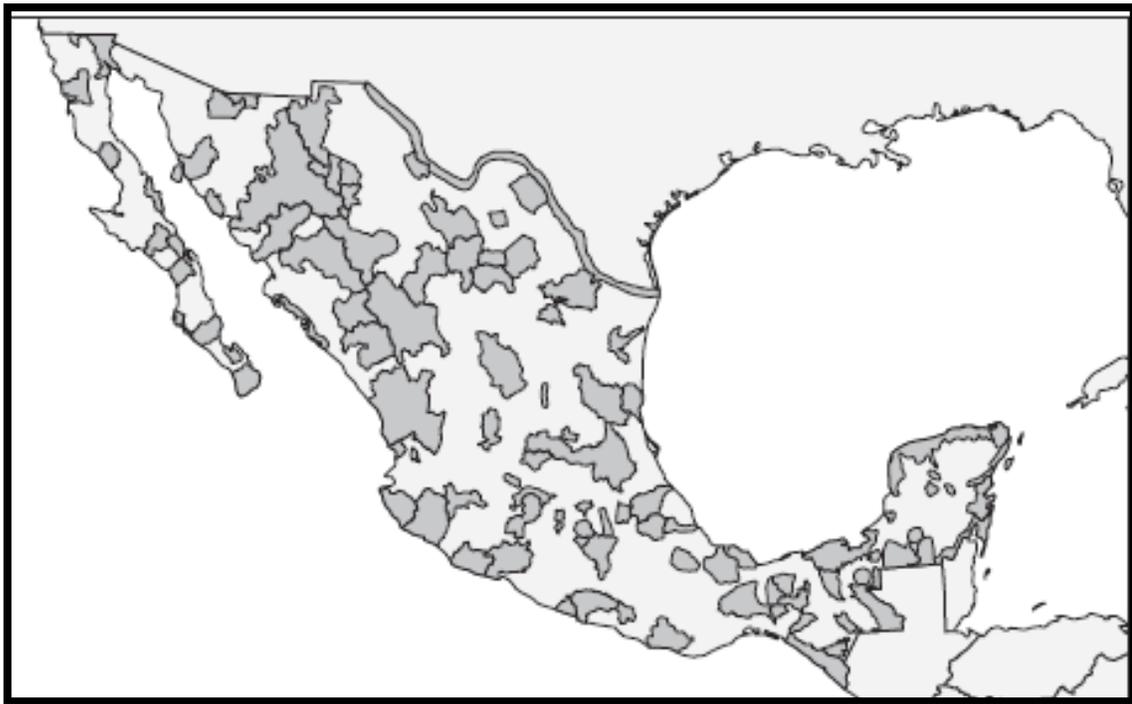
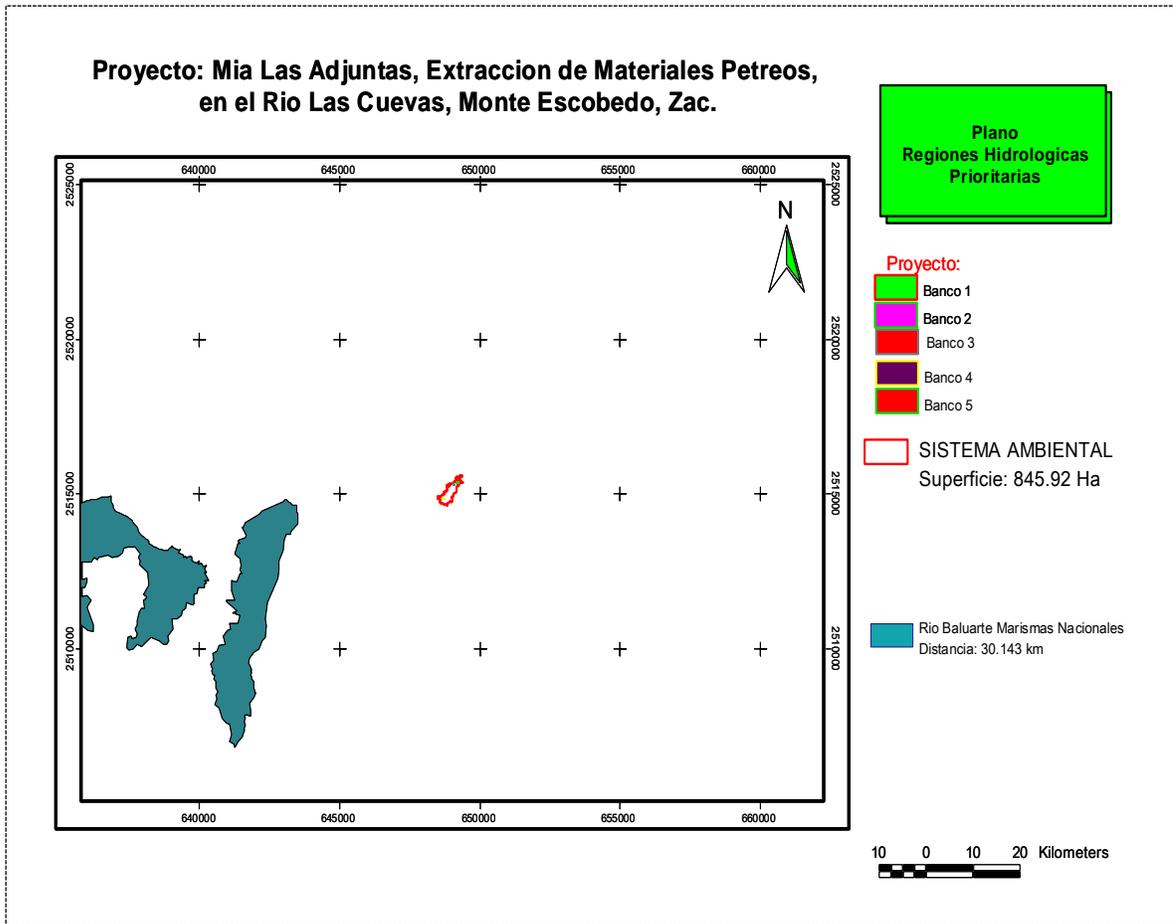


Figura14. *Regiones hidrológicas prioritarias cercanas al Área del Proyecto*



El área del proyecto se encuentra fuera de cualquier Región Hidrológica Prioritaria; la más cercana es la denominada Río Baluarte Marismas Nacionales a una distancia de 30.143 km.

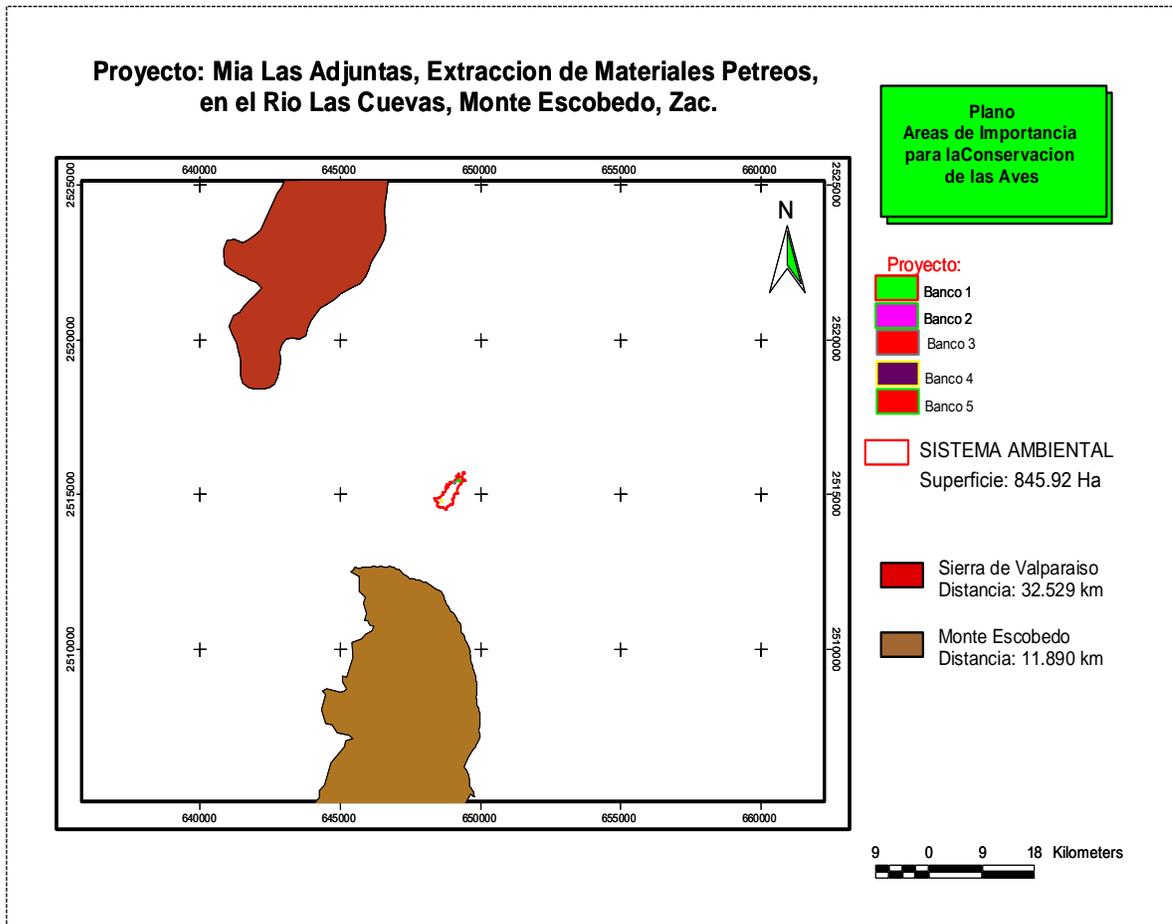
Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

Esta regionalización, a diferencia de las anteriores, fue convocada por asociaciones científicas de ornitólogos. Los criterios que se utilizaron se agrupan en cinco categorías que incluyen: 1] sitios donde se presentan cantidades significativas de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinando numéricamente; 2] lugares que mantienen poblaciones locales con rangos de distribución restringido; 3] áreas que mantienen conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado; 4] zonas que se caracterizan porque presentan congregaciones grandes de individuos, y 5] sitios importantes para la investigación ornitológica (Arriaga Cabrera, L., *et al.* 2009).

Figura15. *Área de Importancia para la Conservación de las Aves en México*



Figura16. *Áreas de importancia para la conservación de aves cercanas al Área del Proyecto.*



El área del proyecto no se encuentra dentro de ninguna región de este tipo; las más cercanas son Sierra de Valparaíso y Monte Escobedo a una distancia de 32.529 km y 11.890 km respectivamente.

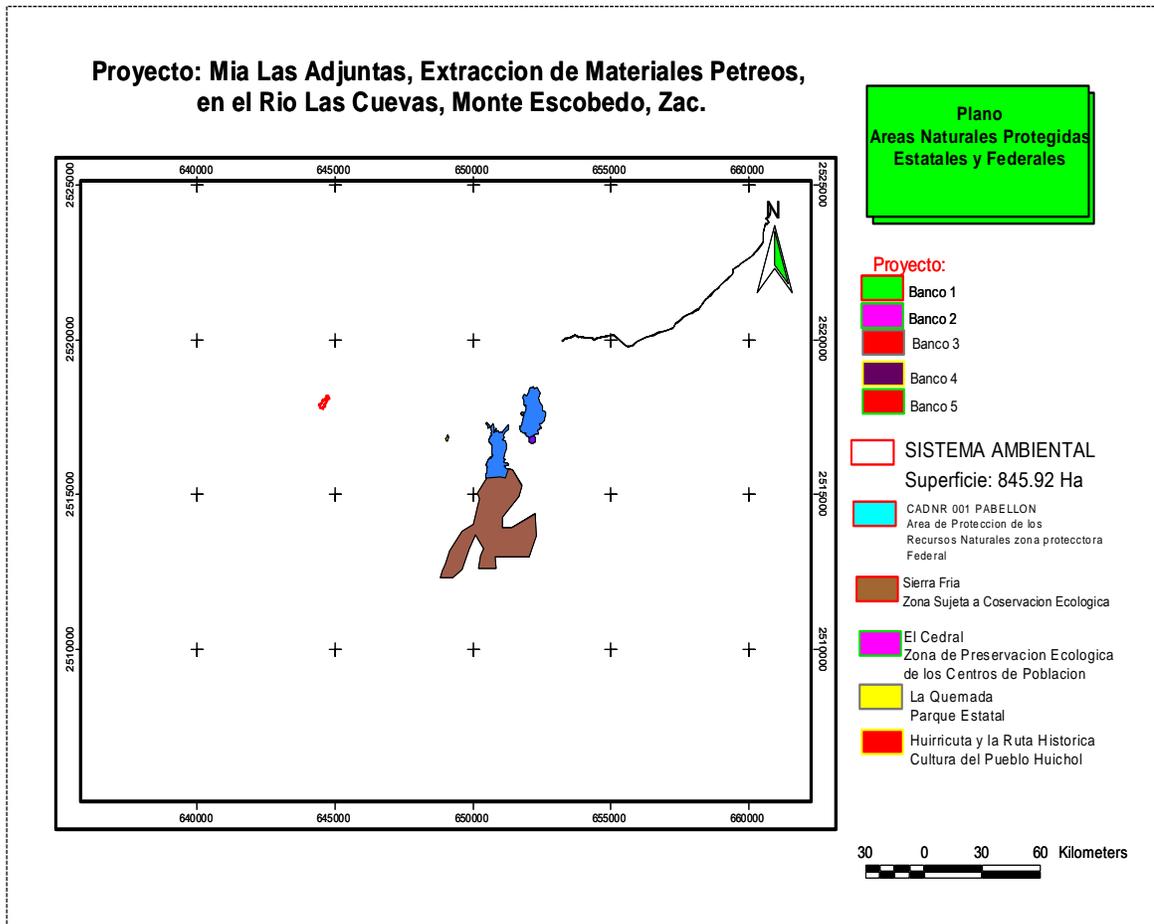
Áreas Naturales Protegidas

Las **Áreas Naturales Protegidas de México** son grandes espacios geográficos en los que legalmente se ha establecido algún régimen de protección para salvaguardar sus valores, principalmente naturales, aunque algunas veces también conjuntamente culturales o históricos, y que son administradas por una variedad de autoridades y organismos. En México existen áreas protegidas de diversos tipos: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas, todas ellas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Existen siete categorías de áreas naturales protegidas federales:

- Reservas de la Biosfera
- Parques Nacionales
- Monumentos Naturales
- Áreas de Protección de Recursos Naturales
- Áreas de Protección de Fauna y Flora
- Santuarios

Figura17. *Áreas naturales protegidas cercanas al Área del Proyecto.*



El proyecto no interfiere con ninguna política de planeación dentro de las Áreas Naturales Protegidas en el estado de Zacatecas ya sean estatales o federales. Las más cercanas al área del proyecto son C.A.D.N.R. 001 Pabellón-Área de Protección de los Recursos Naturales Zona Protectora Federal; Sierra Fria-Zona Sujeta a Conservación Ecológica; El Cedral-Zona de Preservación Ecológica de los Centros de Población; La Quemada-Parque Estatal y Huirricuta y la Ruta Histórica-Cultura del Pueblo Huichol.

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

INVENTARIO AMBIENTAL

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental.

4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Al momento del presente proyecto, no existe ningún programa de ordenamiento del territorio (PEOT), así mismo dentro en el programa de desarrollo urbano del municipio de Monte Escobedo, no se tiene datos correspondientes al sitio donde se ubica el proyecto, que es las adjuntas y dos pequeñas propiedades, así pues se tiene en la parte norte los Bancos 1, Banco 2, y Banco 3, y en la parte Sur del SA, se tiene el Banco 4 y 5, todos y cada uno con sus respectivas coordenadas UTM.

De lo anterior la delimitación del sistema ambiental se realizó conforme los componentes bióticos y abióticos, y otros criterios técnicos y administrativos. Para ello se consideró, la sobre posición de capas de los vectores de Edafología, Vegetación, calles, vías de comunicación y localidades, uso de suelo, hidrología superficial y la topografía, entre otros. Es importante mencionar que sobreponiendo estas capas, se presenta una unidad ambiental (las capas forman un mosaico de elementos físicos y biológicos uniformes), sin embargo no se consideró la cota **1970** de la topografía existente, dado que la Unidad ambiental abarca una superficie muy extensa, y con fines prácticos se delimito el SA conforme las curvas a nivel para el presente proyecto.

La delimitación del SA permite comprender su formación, la naturaleza y los efectos de cierta diferenciación espacial, un sistema ambiental; presenta componentes físicos, bióticos y socioeconómicos con límites definidos en base a criterios ecológicos, todos estos componentes interactúa para formar un sistema. Dentro de un sistema desde un punto de vista ecológico las plantas y los animales se estudian como agrupaciones más o menos complejas que guardan ciertas relaciones entre sí y el medio ambiente, más estas se encuentran mezcladas, y expuestas o contiguas, es decir, conviven varios de ellos en el mismo espacio físico o en un grado razonable según las condiciones.

Para el sistema ambiental, el primer paso es definir sus elementos, identificando los componentes límites, entradas, salida e interacción entre los componentes. Se pueden identificar los procesos dentro de la región que contribuyan a su función como sistema después de caracterizar la estructura.

Coordenadas del Sistema Ambiental

Vértice	Long E	Lat. Nte
1	664040	2504508
2	663642	2503539
3	663938	2503370
4	664167	2503190
5	663582	2503085
6	663349	2502810
7	663461	2502863
8	662692	2502814
9	662504	2502484
10	661443	2501693
11	661936	2501350
12	662743	2510214
13	662321	2510106
14	661931	2500440

15	661908	2499581
16	660964	2498689
17	659481	2499309
18	659481	2499797
19	658942	2500149
20	658820	2500473
21	659444	2500562
22	659693	2500632
23	660115	2500928
24	660275	2501322
25	660800	2501857
26	660969	2502697
27	661152	2502233
28	661401	2502941
29	662335	2503251
30	662983	2503584
31	662659	2503965
32	663011	2504199
33	662861	2503979
34	663325	2503711
35	663292	2504176
36	663560	2504645

Figura18. *Sistema Ambiental Georreferenciado*

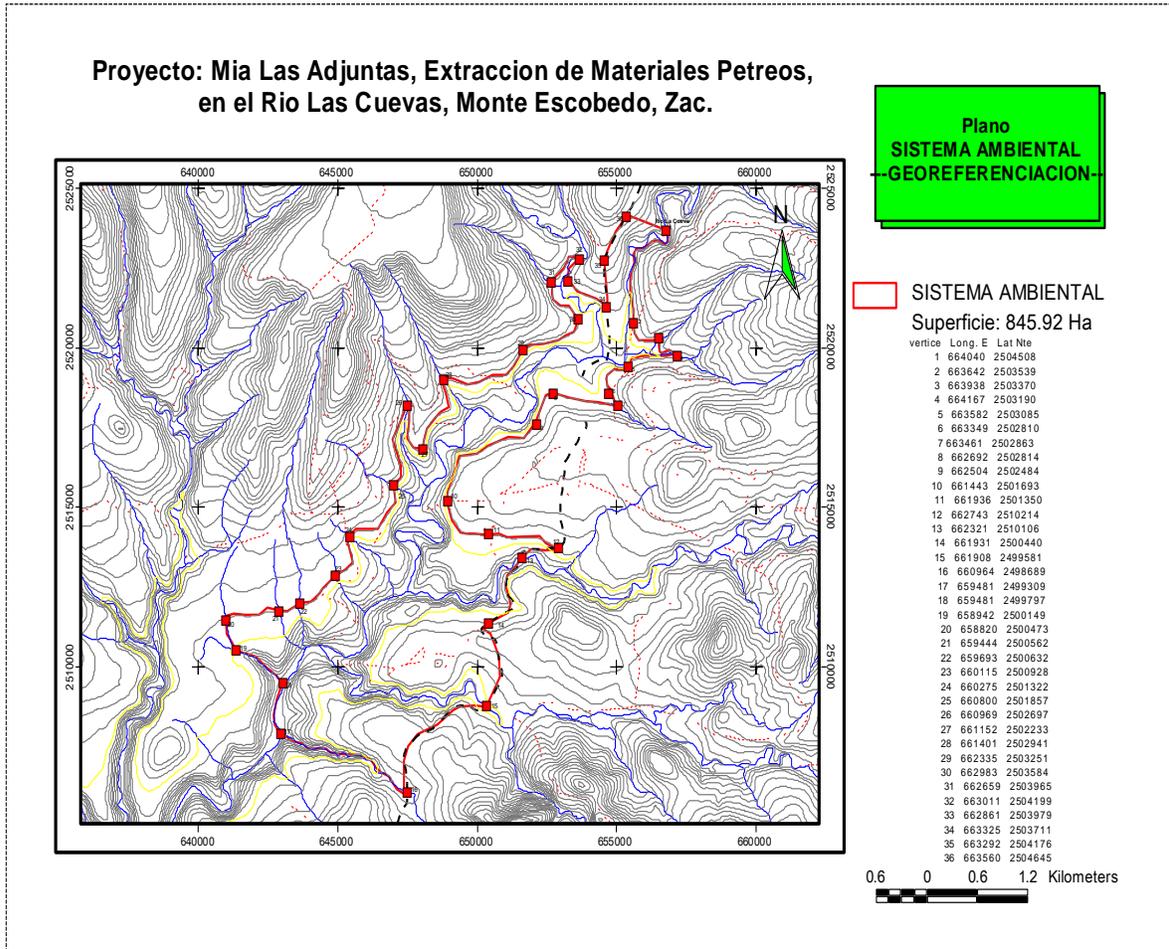
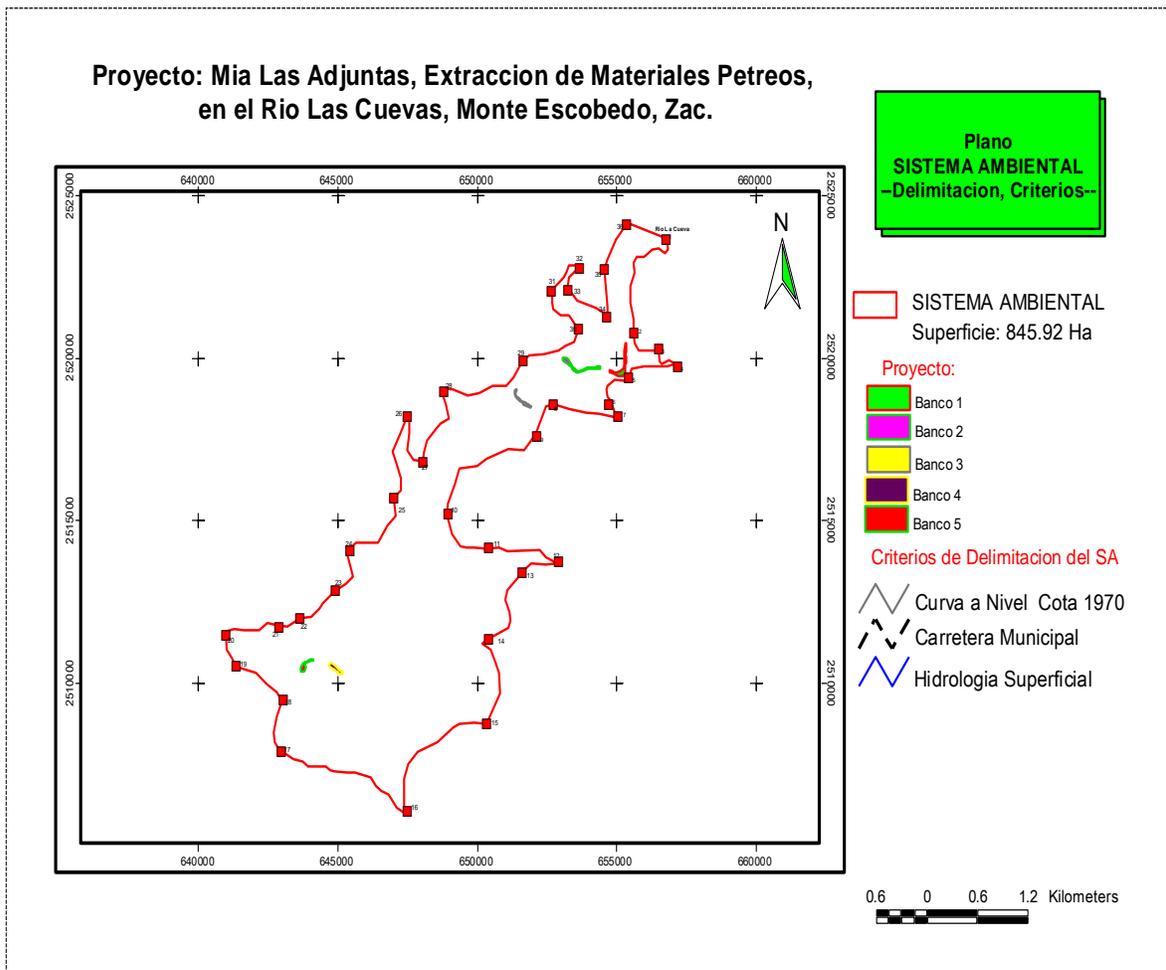


Figura19. *Delimitación y criterios del Sistema Ambiental*



La delimitación se consideró de la siguiente manera:

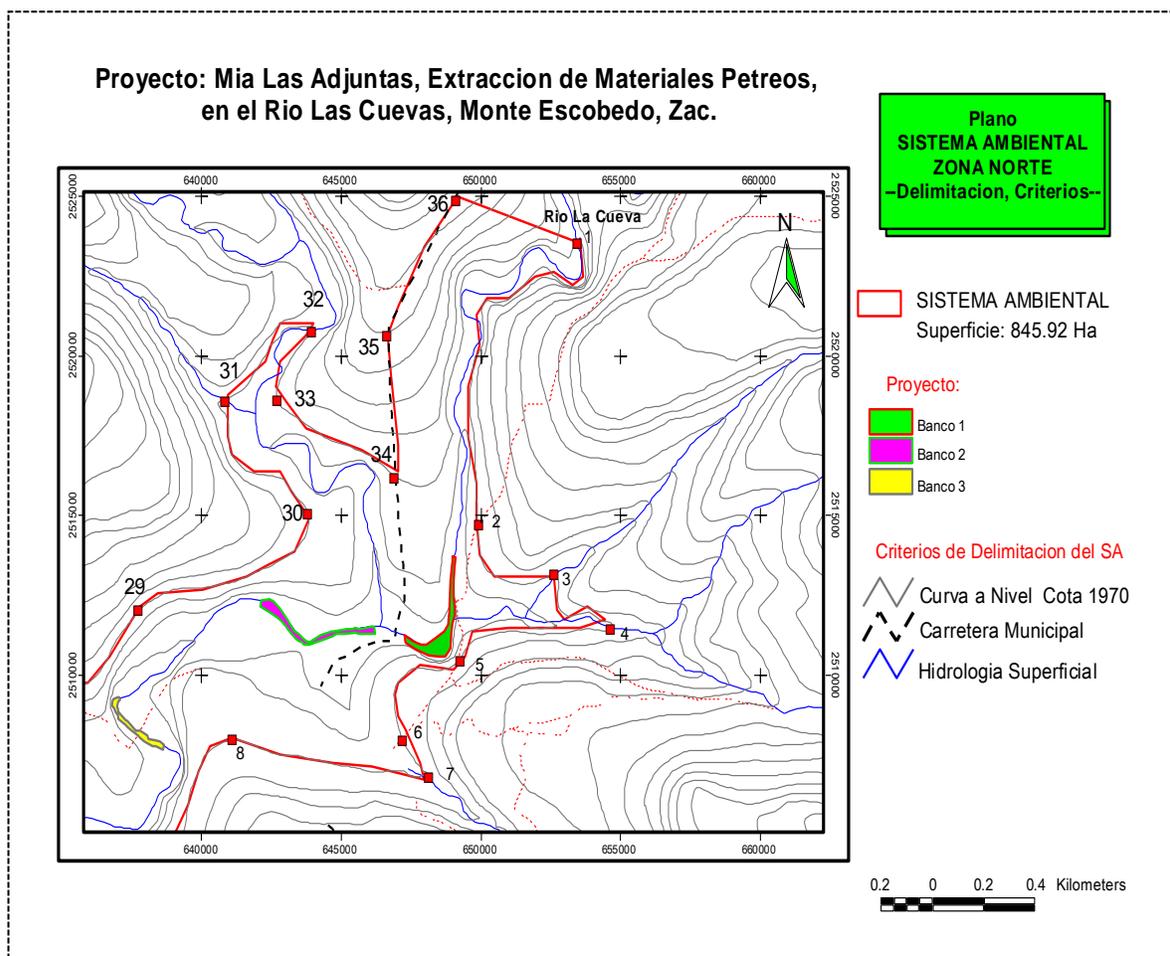
Sistema Ambiental Norte.

Como inicio de partida, se ubica el centro del cauce denominado Río la Cueva, Al Norte de la localidad Las Adjuntas en la coordenada **1, 2504508 N y 664040 E**, y se inicia con el trazo con dirección hacia el Sur sobre una línea de curva a nivel en la cota 1970 msnm, siguiendo esta curva hasta llegar a una brecha donde se secciona en la coordenada **2, 2503539 N y 663642 E**; haciendo un trazo en el SIG (existe una distancia de 1360 m. En esta sección del SA, se ubica los **bancos, 1,2 y 3**, la curva intercepta dos arroyos llamado **A. El poblano y A. El león**; tiene la coordenada **3, 2503370 N y 663938 E**; enseguida el arroyo **El león**; tiene la coordenada **4, 2503190 N y 664167 E**, estos arroyos convergen con el principal Río La Cueva, continuando con la curva a nivel cota 1970, hacia el sur se intercepta un camino de terracería, brechas que se ubican cercas de los bancos y que se utilizan para transitar los habitantes de la localidad Las Adjuntas coordenada **5 2503085 N y 663582 E, 6 2502810 N y 663349 E**, así mismo durante el trazo no del vértice 1 al 6, no se encuentra ningún tipo de infraestructura ni desarrollo rural (localidades), las comunidades vegetales más importantes son Pastizal con huizachal; conforme los sitios de muestreo se encontraron las especies pastos de diferentes especies y huizache, garruños, *Opuntia spp* (nopal); mientras que en las partes altas, se desarrollan bosques de encino. Este trazo continua por la misma cota o curva a nivel interceptando parte de la localidad o zona urbana rural de Las Adjuntas, con las siguientes coordenadas **7, 2502863 N y 663461 E**; aquí se intercepta 1 arroyo el cual se forma en la mesa de san Juan. El vértice **8** con la coordenada **2502814 N y 662692 E, 9 2502484 N y 662504 E**; a esta altura de la coordenada número 9, se ubica el banco 3.

Los vértices que comprende esta delimitación son del 1 al 9 (ver tabla de coordenadas). En este trazo, se ubica un ecosistema clasificado como Pastizal natural incluye huizachal, así mismo se desarrolla un suelo clasificado como Feozem haplico, con una textura media, este tipo de suelo se caracteriza por tener un horizonte A milico en la coordenada 9 termina la delimitación SA norte, con la coordenada **9 2502484 N y 662504 E**. el tipo de suelo no ha cambiado y existe un clima clasificado como Bs1(h') w tipo semiárido calido, con temperaturas media anual mayor 22 °C. llluvias en verano.

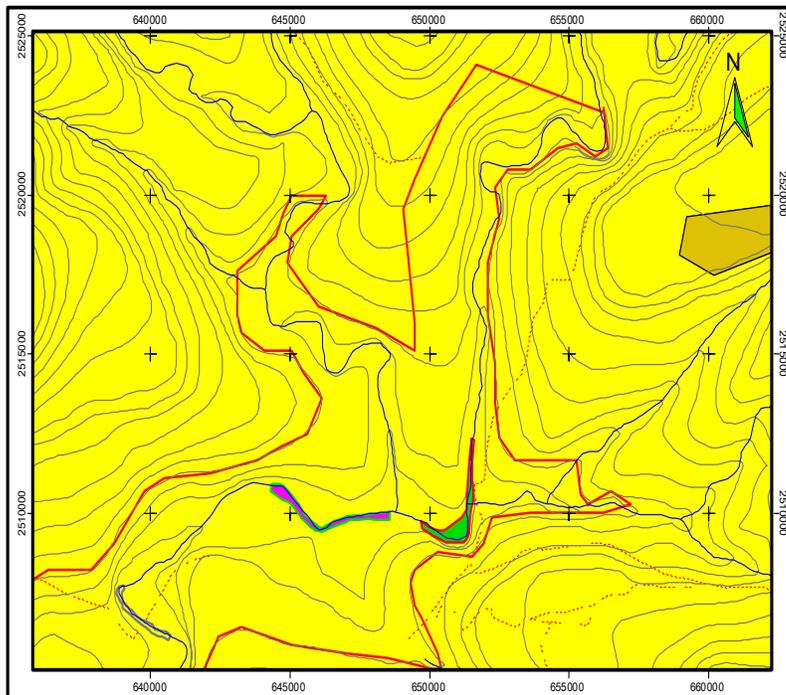
Presenta una geología clasificada como Tom (R-Ta), Ignea extrusiva del tipo riolita toba acida, de la era cenozoica.

Figura20. *Planos que genero el Sistema Ambiental norte*



**Proyecto: Mia Las Adjuntas, Extracción de Materiales Petreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.**

**Plano
SISTEMA AMBIENTAL
ZONA NORTE
-Delimitación, Criterios-**



 SISTEMA AMBIENTAL
Superficie: 845.92 Ha

Proyecto:

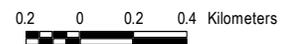
-  Banco 1
-  Banco 2

Criterios de Delimitación del SA

-  Curva a Nivel Cota 1970
-  Carretera Municipal
-  Hidrologia Superficial

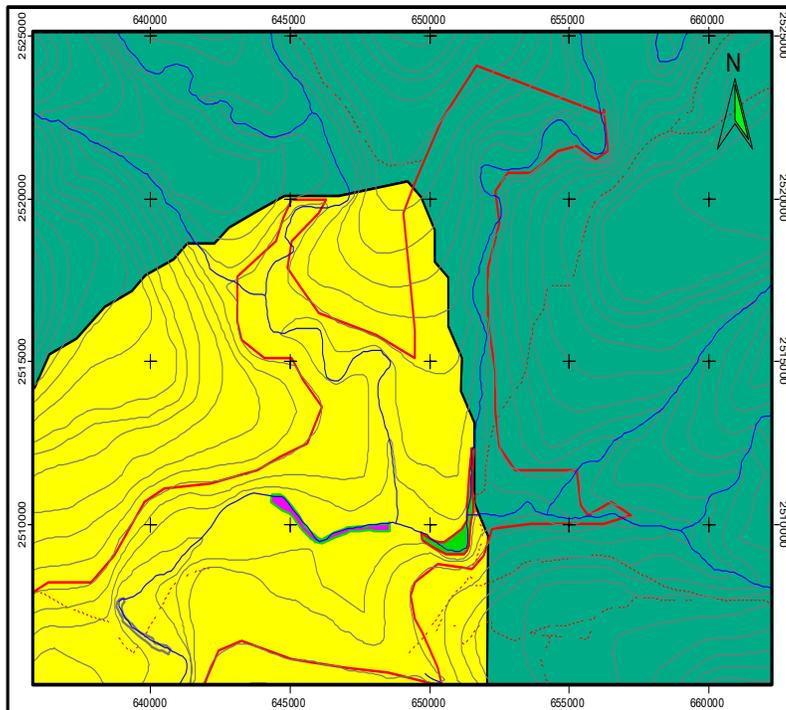
Componentes Bioticos

-  Pastizal Natural incluye Huizachal



**Proyecto: Mia Las Adjuntas, Extraccion de Materiales Petreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.**

**Plano
SISTEMA AMBIENTAL
ZONA NORTE
-Delimitación, Criterios-**



SISTEMA AMBIENTAL
Superficie: 845.92 Ha

Proyecto:

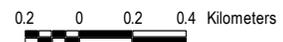
- Banco 1
- Banco 2

Criterios de Delimitación del SA

- Curva a Nivel Cota 1970
- Carretera Municipal
- Hidrología Superficial

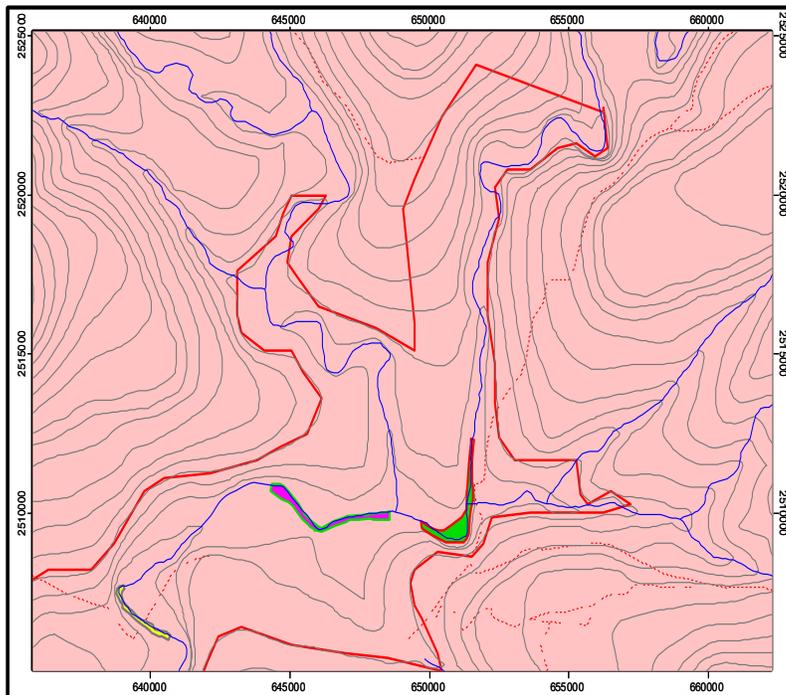
Componentes Abióticos

- Clima: BS1 K w
Clima Semiárido templado
- Clima: BS1 (h') w
Clima Semiárido caliente



**Proyecto: Mia Las Adjuntas, Extracción de Materiales Petreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.**

**Plano
SISTEMA AMBIENTAL
ZONA NORTE
-Delimitación, Criterios-**



 SISTEMA AMBIENTAL
Superficie: 845.92 Ha

Proyecto:

-  Banco 1
-  Banco 2

Criterios de Delimitación del SA

-  Curva a Nivel Cota 1970
-  Carretera Municipal
-  Hidrología Superficial

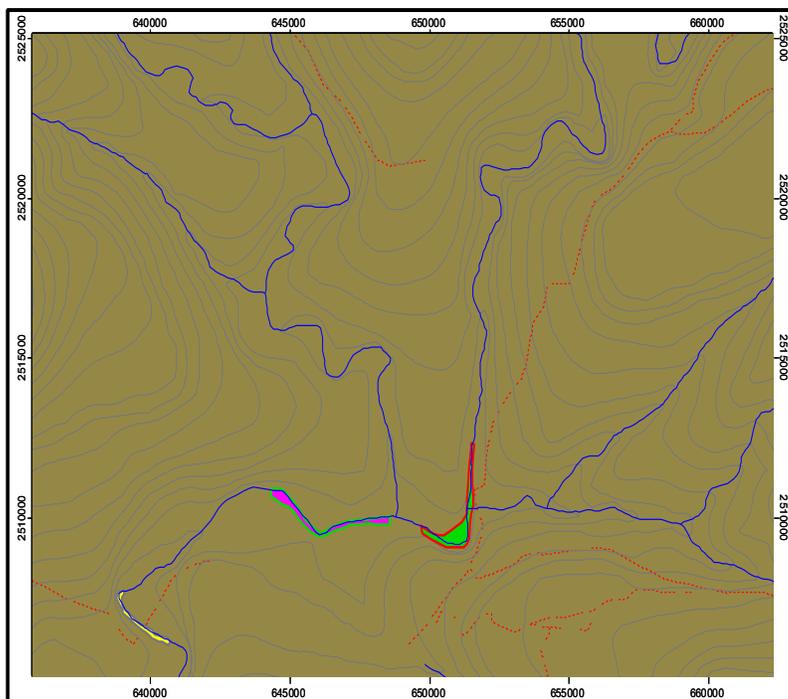
Componentes Abióticos

-  Feozem Háplico
Textura Media

0.2 0 0.2 0.4 Kilometers

**Proyecto: Mia Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.**

**Plano
SISTEMA AMBIENTAL
ZONA NORTE
-Delimitación, Criterios-**



 SISTEMA AMBIENTAL
Superficie: 845.92 Ha

Proyecto:

-  Banco 1
-  Banco 2

Criterios de Delimitación del SA

-  Curva a Nivel Cota 1970
-  Carretera Municipal
-  Hidrología Superficial

Componentes Abióticos

-  Clase: Tom (R-ta)
- Entidad: CRONOESTRATIGRAFIA
- Clase: Ignea extrusiva
- Tipo: Riolita toba
- Era: Cenozoico
- Sistema: Neogeno

0.2 0 0.2 0.4 Kilometers



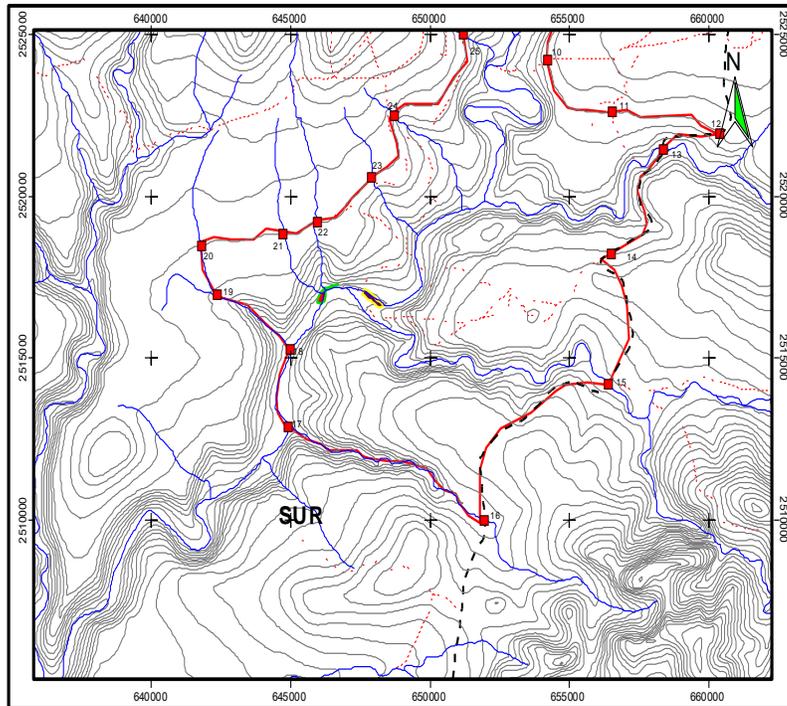
Sistema ambiental Sur.

En la parte Sur, el SA, inicia en la intercepción que se ubica entre la carretera Las adjuntas hacia la Laguna Grande; ahí se ubica la coordenada **16, 2498689 N y 660960 E**, con dirección al poniente y sobre el centro del arroyo sin nombre, hasta llegar a la parte baja interceptándose con el cauce principal denominado **Arroyo las Cuevas** en la coordenada **17, 2499309 N y 659481 E**. y de ahí con rumbo al Norte aguas arriba del cauce se continua por el centro del cauce o arroyo hasta llegar a la intercepción del arroyo sin nombre con la coordenada **18, 2499797 N y 659481 E**; con dirección al Poniente y aguas arriba sobre este arroyo sin nombre se llega a la coordenada **19, 2500149 N y 658942 E**; enseguida se sigue sobre al arroyo que apunta hacia el norte y ahí intercepta la cota 1970 o curva a nivel con la siguiente coordenada **20, 2500473 N y 658820 E**, siguiendo la cota 1970 adelante a escasos 650 m, se intercepta un arroyo sin nombre con la coordenada **21, 2500562 N y 659444 E**; así mismo en la coordenada **22, 2500632 N y 659693 E**, la línea del SA intercepta un arroyo. A esta altura de la coordenada 22, se ubican los bancos 4 y 5, y aquí se finaliza la parte Sur del sistema ambiental.

En esta parte o sección del SA, se encuentra un tipo de vegetación clasificada como Pastizal natural, así mismo se identificó que existe una pendiente de 5°. Se observó que es un cauce de tipo permanente, ya que todo el año conserva agua corriendo y en las áreas adyacentes al cauce se tiene corrales potreros donde se practica la ganadería extensiva. Con respecto a la infraestructura y localidades rurales, se tiene la localidad el Milagro, ahí vive una familia de 4 personas que trabajan en las actividades de ese rancho que es una pequeña propiedad, está se encuentra comunicada por carreteras municipales y terracerías de de buena calidad. Con respeto a los componentes biótico, se desarrolla un pastizal natural que está asociado con un huizachal, se observó que a escasos 1 km, aguas abajo se encuentra el bosque de encino. Con respecto al suelo es un feozem háplico y el clima BS1 (h`) w, clima tipo semiárido cálido, con temperaturas media anual mayor 22 °C lluvias en verano. Presenta una geología clasificada como Tom (R-Ta), Ígnea extrusiva del tipo riolita toba acida, de la era cenozoica.

Figura21. *Planos que genera el Sistema Ambiental sur*

**Proyecto: Mia Las Adjuntas, Extracción de Materiales Petreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.**



**Plano
SISTEMA AMBIENTAL
ZONA SUR
-Delimitación, Criterios-**

SISTEMA AMBIENTAL
Superficie: 845.92 Ha

Proyecto:

Banco 4
Banco 5

Criterios de Delimitación del SA

Curva a Nivel Cota 1970
Carretera Municipal
Hidrología Superficial

0.4 0 0.4 0.8 Kilometers

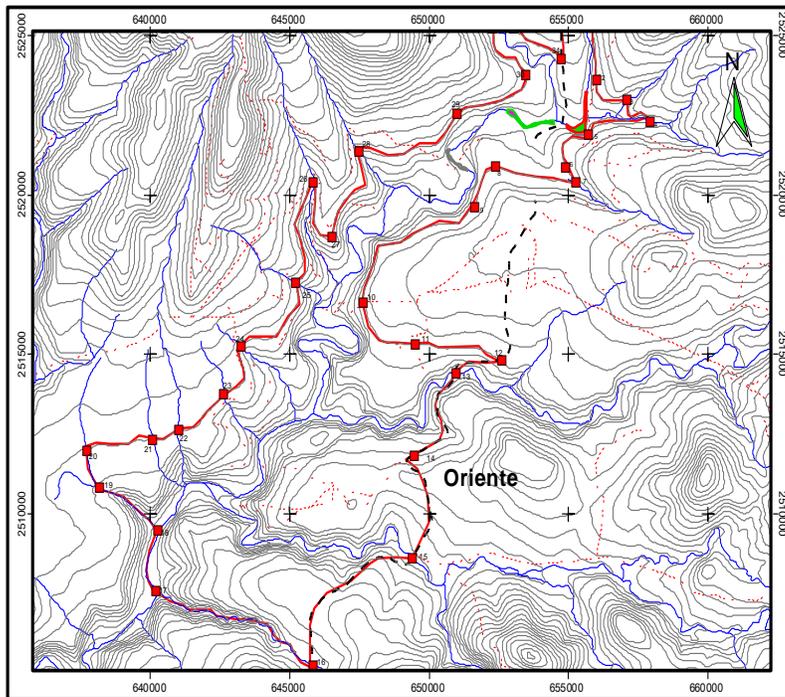
Sistema ambiental Oriente.

Partiendo de la cota 1970, en el vértice **9, 2502491 N y 662499 E**, coordenada que se ubica muy cerca del banco 3, en la localidad de **Las Adjuntas**, en esta dirección hacia el Sur, continua la delimitación sobre la curva a nivel en donde se intercepta una terracería con la coordenada **10 2501693 N y 661443 E**; **11 2501350 N y 661936 E**; y el vértice **12, 2510214 N y 662743 E**, aquí se intercepta con la carretera municipal que conduce a laguna grande y monte Escobedo. Aquí se sigue el centro de la carretera municipal, en donde se observa la intercepción de un arroyo denominado **el Chiquihuitillo** en la coordenada **13, 2510106 N y 662321 E**; para el caso de la coordenada **14**, se intercepta en la misma cota 1970, con **2500440 N y 661931 E**; se continua sobre el centro de la carretera hasta llegar a la coordenada **15, 2499581 N y 661908 E**; aquí en esta se intercepta un arroyo importante denominado **Palo Alto**, con dirección aun hacia el Sur y en la coordenada **16, 2498689 N y 660964 E**, se intercepta otro arroyo sin nombre. Aquí se termina la parte Oriente del SA.

Entre los componentes bióticos, se encuentran pastizales, con relación a los componentes abióticos, se tiene un clima clasificado como Bs1 (h`) w tipo semiárido cálido, con temperaturas media anual 22 °C lluvias en verano. Presenta una geología clasificada como Tom (R-Ta), ígnea extrusiva del tipo Riolita-toba acida, de la Era cenozoica y un sistema terciario. Así mismo se desarrolla un suelo clasificado como Feozem háplico, con una textura media, este tipo de suelo se caracteriza por tener un horizonte A mólico.

Figura22. *Planos que genero el Sistema Ambiental oriente*

**Proyecto: Mia Las Adjuntas, Extraccion de Materiales Petreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.**



**Plano
SISTEMA AMBIENTAL
ZONA ORIENTE
-Delimitacion, Criterios-**

SISTEMA AMBIENTAL
Superficie: 845.92 Ha

Proyecto:

- Banco 1
- Banco 2
- Banco 3

Criterios de Delimitacion del SA

- Curva a Nivel Cota 1970
- Carretera Municipal
- Hidrologia Superficial

0.5 0 0.5 1 Kilometers

Sistema ambiental Poniente

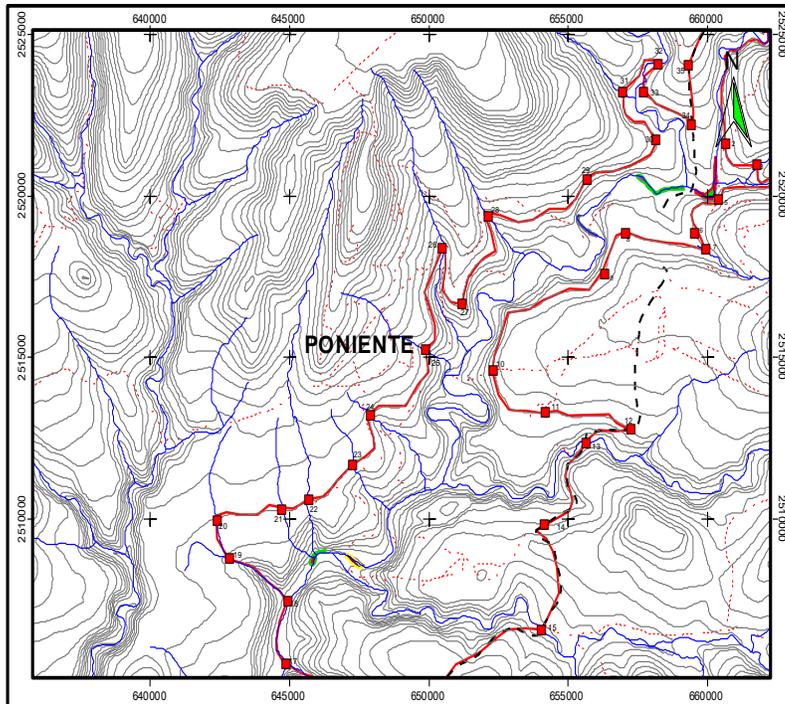
Partiendo de la coordenada **22, 2500632 N y 659693 E**, a escasos 540 m, sobre la misma curva a nivel se intercepta un arroyo sin nombre pero que nacen cerca de la localidad de **El Parral**, esta interceptación corresponde a la coordenada **23, 2500928 N y 660115 E**; adelante con dirección hacia el norte y en la interceptación de varias terracerías y un arroyo se ubica la coordenada **24, 2501322 N y 660275 E**, siguiendo con la cota 1970, se observó varias interceptaciones con arroyos que según la cartografía no tiene nombre y es **25, 2501857 N y 660800 E**; **26, 2502697 N y 660969 E**, se sigue con la delimitación hasta llegar a la coordenada **27, 2502233 N y 661152 E**; de ahí a escasos 895 mts se observa una interceptación de un arroyo con la cota 1970, justo en la coordenada **28, 2502941 N y 661401 E**, de la coordenada **29, 2503251 N y 662335 E**, **30, 2503584 N y 662983 E**, **31 2503965 N y 662659 E**, (aquí se intercepta un río **A. la ciénega**); **32, 2504199 N y 663011 E**; **33, 2503979 N y 662861 E**; en la siguiente coordenada se observa que existe una interceptación de la cota 1970 con el tramo carretero siendo la coordenada **34, 2503711 N y 663325 E**; de ahí se el SA, se delimita sobre la carretera municipal que conduce a Lobatos, por lo que se toma el centro de la misma, teniéndose finalmente las coordenadas **35, 2504176 N y 663292 E**; **36, 2504645 N y 663560 E**.

No existen cambios en el tipo de suelo, ni clima tampoco en la geología, por lo que se había comentado que se presentaba un caso extraordinario en el sitio donde se ubica el proyecto, considerándose como una unidad ambiental. Sin embargo, también se tomaron otros criterios técnicos y ecológicos para delimitar dicho sistema ambiental.

Figura23. *Planos que genero el Sistema Ambiental poniente*

**Proyecto: Mia Las Adjuntas, Extraccion de Materiales Petreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.**

**Plano
SISTEMA AMBIENTAL
ZONA PONIENTE
-Delimitacion, Criterios-**



 SISTEMA AMBIENTAL
Superficie: 845.92 Ha

Proyecto:

-  Banco 4
-  Banco 5

Criterios de Delimitacion del SA

-  Curva a Nivel Cota 1970
-  Carretera Municipal
-  Hidrologia Superficial

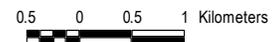
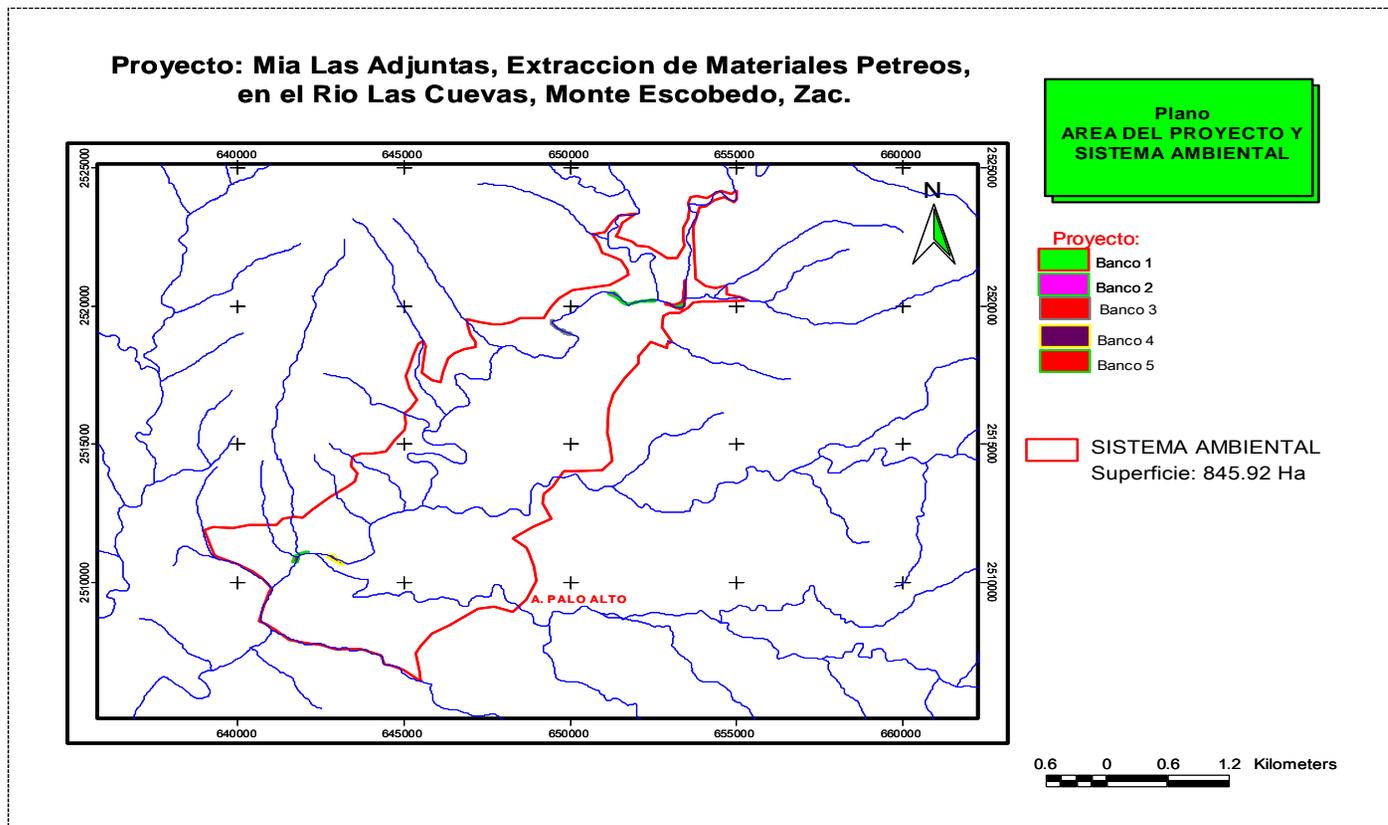
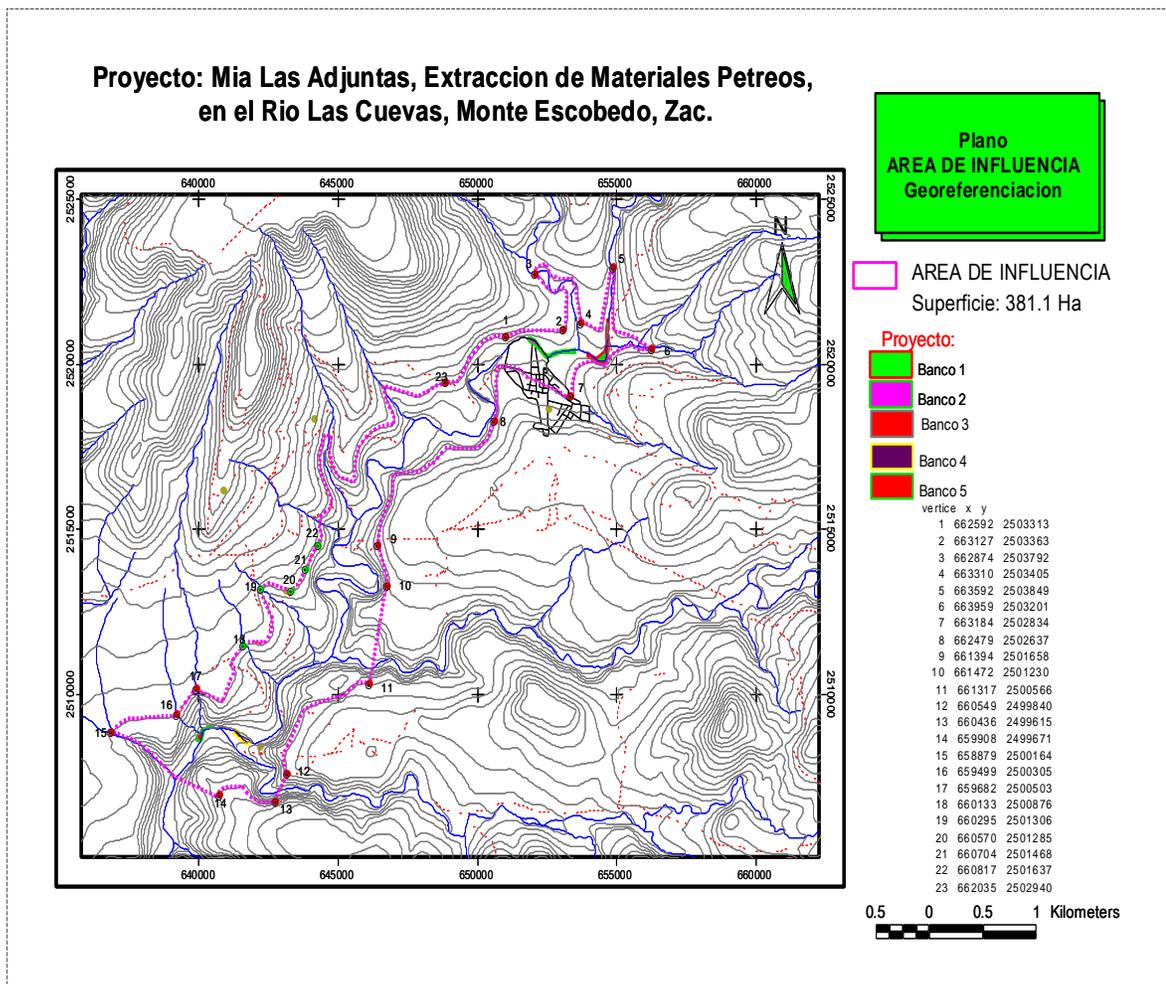


Figura24. *Plano de áreas delimitadas (Sistema Ambiental y Área del Proyecto)*



Área de Influencia

Figura25. Área de Influencia georeferenciado



Coordenadas del Área de Influencia

Vértice	Long E	Lat. Nte
1	662592	2503313
2	663127	2503363
3	662874	2503792
4	663310	2503405
5	663592	2503849
6	663959	2503201
7	663184	2502834
8	662479	2502637
9	661394	2501658
10	661472	2501230
11	661317	2500566
12	660549	2499840
13	660436	2499615
14	659908	2499671
15	658879	2500164
16	659499	2500305
17	659682	2500503
18	660133	2500876
19	660295	2501306
20	660570	2501285
21	660704	2501468
22	660817	2501637
23	662035	2502940

Criterios para la delimitación y extensión del Área de Influencia.

Banco 1, 2,3 ZONA NORTE

Los criterios y argumentos para la delimitación del área de influencia del Banco 1,2 Y 3 zona norte, fue necesario tomar los siguientes criterios técnicos y argumentos. Para la parte o zona norte del SA, (proyecto), el criterio que se tomó para la delimitación del **Área de Influencia**, está basado en la topografía del terreno, es decir se delimito a través de la **cota 1960**, la cual abarca los bancos 1,2,3 y se ubican dentro de este mismo nivel. Describiendo los argumentos y criterios técnicos, en el **Banco 1**, se tiene que es un **banco** con un potencial alto de materiales pétreos, que se ubica en la parte norte del **Área de Influencia**, muy cercas se encuentra una localidad llamada Ranchito Rojas, con apenas 4 familias. Otra de los componentes que se observaron es que en este banco converge un arroyo llamado el Poblano y Arroyo el León, que se forman en las partes medias de la cordillera existente al Oriente del proyecto. También se observó que existen algunos caminos o terracerías cercas del banco, que permiten el libre tránsito de los vehículos. La pendiente del terreno es de 1º, por lo que se considera una superficie plana. Con respecto al **Banco 2**, este se ubica sobre el mismo cauce algunos metros aguas abajo del banco 1, entre lo que pudimos observar es que está separado del banco 1 ya que se ubica un puente por donde pasa la carretera pavimentada con dirección a Lobatos. Otra de las características del banco, es que se ubica en el centro del Área de influencia y colindan muy cercas de la localidad de **Las Adjuntas**, aquí se presentaran algunas obras importantes con el fin de que se proteja a esas familias y sus viviendas haciendo muros de contención en el cauce, aprovechando sobre el cajón del cauce y realzar trabajos de reforestación. Se protegerá el cajón con estas obras con el fin de evitar un desbordamiento del rio por las acciones de extracción de materiales, a la altura de este banco converge un arroyo que viene de la parte norte y se denomina arroyo la cienega. Por último se tiene el **Banco 3**, se ubica en la parte sur de la localidad las adjuntas a unos 350 metros de las últimos casas, este banco también presenta un importante potencial y la cota **1960**, lo envuelve en su interior. En este banco se pudo observar que existe una terracería y un puente que lo atraviesa, para lo cual se tomaran las medidas correspondientes de dejar una distancia de 50 mts entre el aprovechamiento y el límite o muro del puente de tal manera que no se provoque un colapso de la estructura. También se observó que existen algunas parcelas agrícolas

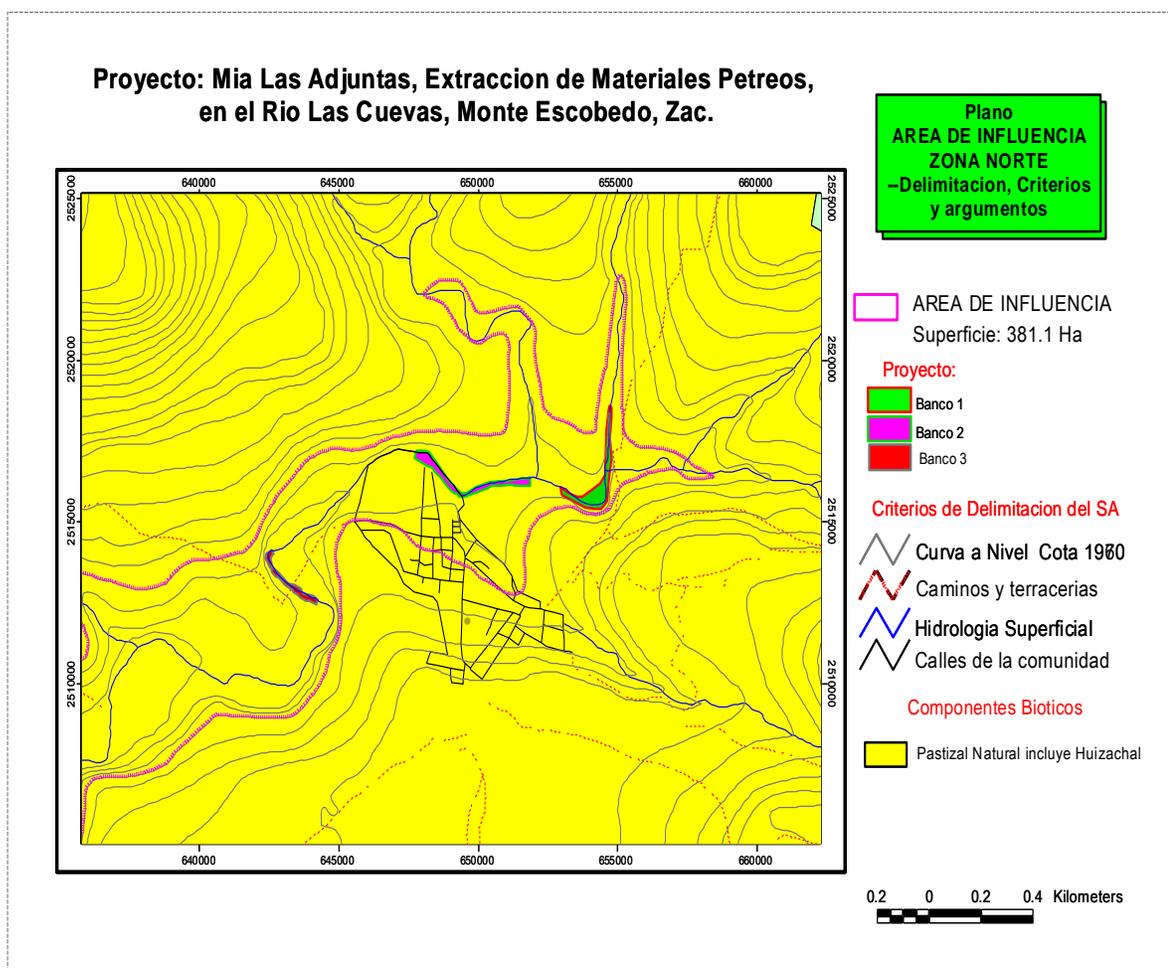
de temporal. Los accesos de caminos de servidumbre están dados por los propietarios de cada terreno, por lo que no se tendrán contratiempos en ninguno de los procesos de la arena. Es importante mencionar que el aprovechamiento de arena, se realizara utilizando maquinaria que consiste de una retroexcavadora, camión de volteo, y equipo como lo es una criba metálica, dicho volumen se extrae conforme se vaya utilizando por lo que los aprovechamientos y movimientos de materiales son eventuales, existiendo la ventaja de que no impactara significativamente a las personas que viven en las localidades mencionadas; es decir no existe un horario de trabajo (pueden ser 2 a 3 horas por día), por lo que los motores de la maquinaria no afectaran a los oídos de las personas, así mismo los movimientos de materiales no generan polvos al ambiente y por lo tanto no se afectara a las personas, esto debido a que en el cauce, la arena tiene humedad parte del año, ya que el cauce donde se ubica el proyecto, es un rio de tipo intermitente.

Otro de los argumentos, es que el desarrollo y ejecución del proyecto no afectara ningún ecosistema forestal, así mismo existen caminos, brechas que ayudaran al desarrollo del proyecto, por lo que no se tiene previstos desarrollar nuevos caminos. Con la extracción de la arena, solo se afectará vegetación clasificada como secundaria, como lo es la jarilla, algunos pastos, y garruños, sin embargo no se realizara ningún desmonte y se respetaran los arboles de los géneros *salix spp* (sauce), *Prosopis glandulosa* (mezquite), *Acacia farnesiana* (huizache) y *Opuntia (spp)*.

Por otra parte dentro de los criterios ecológicos, se tiene que el cauce Rio Las Cuevas, en donde se ubica el proyecto, se encuentra afectado por actividades agrícolas y pecuarias. Así mismo, unos criterios importantes son las vías de comunicación, carreteras municipales, terracerías, caminos y brechas que se ubican dentro de los BANCOS y del área de influencia, así mismo considerando las cuestiones económicas tanto en el proceso de extracción, como en el transporte y comercialización, ya que las localidades cercanas y lejanas demandan este material para la construcción. Ya por último, se tiene una extensión de **381.1 ha** del área de influencia, las condiciones de clima, suelo, geología y vegetación son las mismas que se encuentran en todo el sistema ambiental, por lo que no existen cambios en estas condiciones.

NOTA: El área de Influencia y El Sistema Ambiental, se describe por punto cardinal: Norte, Sur, Este y Oeste. No quiere decir que existan 4 áreas de influencia o 4 sistemas ambientales.

Figura26. *Planos que genero el Área de Influencia zona norte*



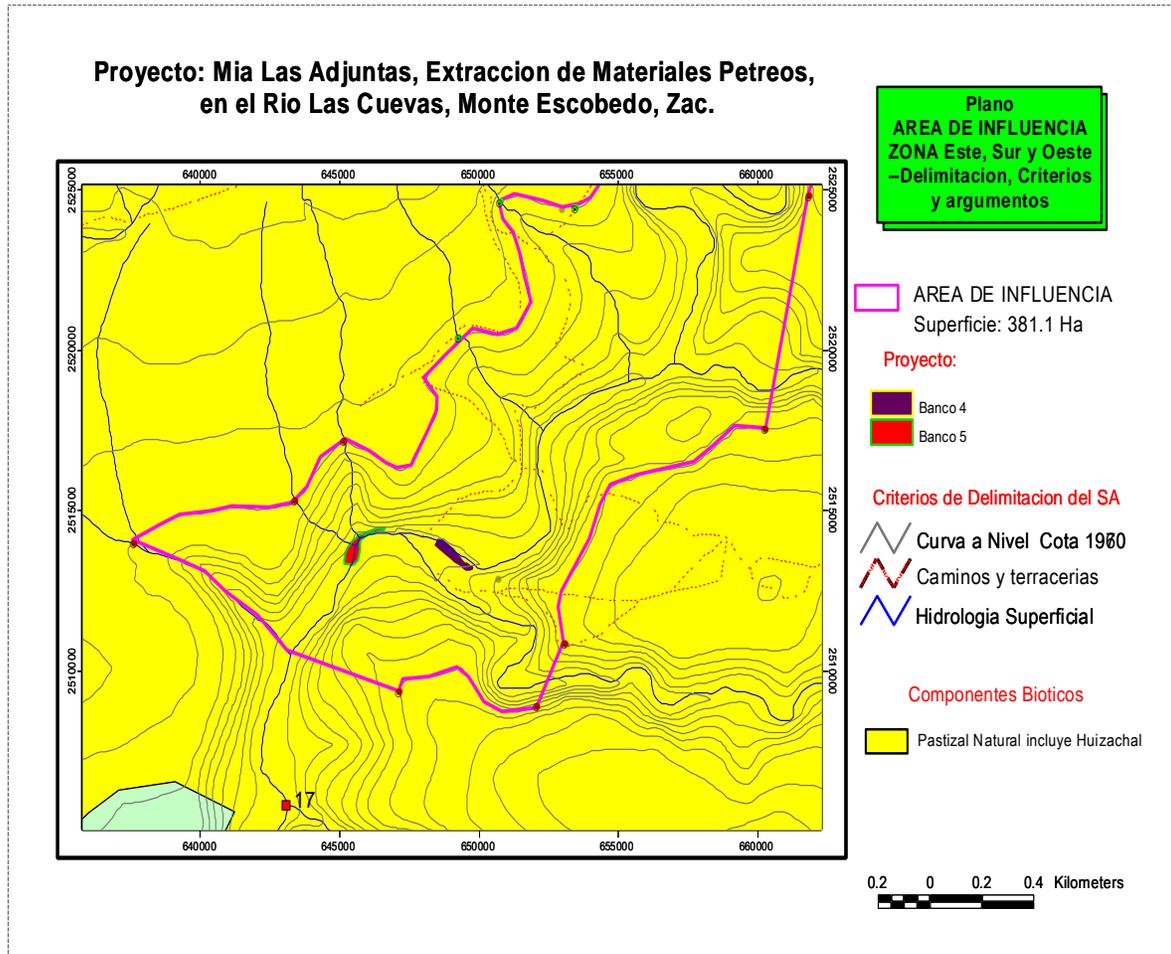
Banco 4 y 5

Los criterios y argumentos para la delimitación del área de influencia del **Banco 4 y 5**, fue necesario tomar lo siguiente:

Desde la parte cardinal norte, y partiendo de la coordenada **662489 E y 2501633 N**; y sobre la cota altitudinal 1960 msnm (curva a nivel), se forma el área de influencia, hasta llegar a una intercepción de un camino de remuda en la coordenada **661407 E y 2501645 N**; siguiendo hacia la parte sur y sobre la misma cota altitudinal se llega hasta la coordenada **661483 E y 2501322 N**; de este punto y con misma dirección hacia el sur, con una línea imaginaria se llega hasta la coordenada **661312 E y 2500551 N**; en esta línea se observan varias cosas, intercepta las cotas altitudinales 1950, 1940, 1930, 1920, 1910 hasta llegar a un arroyo que se llama El Chiquihuitillo y continuar con el trazo hasta llegar a la cota 1960 (curva a nivel), sobre la misma curva y en el mismo sentido se llegara a la coordenada **660543 E y 2499831 N**, de este punto y atravesando el arroyo llamado Palo Alto, se interceptan las cotas altitudinales 1950, 1940, 1930 1920, hasta llegar a la coordenada **660442 E y 2499625 N**; enseguida corre sobre la misma cota 1960 hasta llegar a la coordenada **659908 E y 2499676 N**, aquí se termina la parte Este (punto cardinal) del área de influencia.

De esta última coordenada **659908 E y 2499676 N** y con dirección al Oeste se interceptan varias cotas 1950, 1940, 1930, 1920, 1910, 1900 y 1890, hasta llegar a la parte baja de la barranca que se le llama Arroyo las Cuevas, de ahí con el mismo sentido se llega hasta el cruce de los dos ríos y siguiendo el arroyo sin nombre hasta la parte de arriba llegando a la coordenada **658893 E y 2500171 N**, esto corresponde a la parte Sur del Área de influencia. De este punto o coordenada, continua sobre la misma curva a nivel interceptando dos arroyos que bajan de la parte alta de un lugar llamado Buenavista, y siendo las siguientes coordenadas arroyo 1, **659509 E y 2500310 N**; y arroyo 2, **659698 E y 2500510 N**; así con la misma dirección al punto norte y sobre la misma cota 1960, hasta llegar a la intercepción de dos arroyos en las coordenadas siguientes; el primer arroyo baja de la mesa de Buenavista y tiene la siguiente coordenada **660141 E y 2500854 N**; y el otro arroyo baja de la parte alta de un lugar conocido como el Parral, y tiene la siguiente coordenada **660302 E y 2501306 N**; y finalmente de este punto y sobre la cota, se intercepta un camino en varios puntos de la cota, siendo las siguientes coordenadas **660586 E y 2501288 N**; y **660726 E y**

2501467 N; enseguida se cierra el área de influencia en la coordenada 660838 E y 2501647 N.



Problemática ambiental detectada en el Área de Influencia del proyecto.

En este punto se realizó un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, a fin de hacer un diagnóstico del Área de Influencia previo a la realización del proyecto, en donde se identifican y analizan las tendencias del comportamiento de los procesos del deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

Los límites definidos para el Área de Influencia, corresponden a una superficie irregular de 381.1 ha en donde se encuentra el área del proyecto que presenta los factores ambientales y que pueden tener interacción con el proyecto, y que son representativos de las condiciones ambientales, dada la homogeneidad existente en la zona, ésta presenta un tipo de vegetación clasificada de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación de la serie III del INEGI como pastizal natural en toda su extensión; presenta dos tipos de climas: el primero corresponde a un semiárido cálido BS1 (h') w siendo el clima predominante en el Área de Influencia y el segundo a un semiárido templado BS1k w. Presenta un tipo de suelo denominado Feozem háplico con textura media y una geología de clase ígnea extrusiva y tipo riolita y toba ácida. De acuerdo a lo observado se desprende la problemática ambiental para ésta Área debido a las actividades que se llevan a cabo, mayormente la ganadería extensiva y la agricultura de tipo temporal las que han sido parte fundamental en el cambio de la fisonomía del área de influencia, causando la pérdida de especies vegetales y la erosión del suelo.

4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

a) Clima

El clima que presenta el **Sistema Ambiental** según la clasificación de W. Köppen, modificada por Enriqueta García corresponde a dos tipos de clima; el primero que se describe se encuentra ubicado hacia la parte noreste y se conoce como **Semiárido -**

Templado cuya fórmula climática es **BS1kw**, el cual se caracteriza por una temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C; Lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal entre 5% y 10.2% del total anual. Los meses más secos son Noviembre y Diciembre ambos con una precipitación de 0.00 mm. La temperatura media anual es menor a los 17°C, los meses del año más fríos son Enero y Febrero, y los más calurosos son Mayo y Junio. Hacia la parte centro y sur presenta un tipo de clima conocido como **Semiárido-Cálido** cuya fórmula climática es **BS1(h')w**, el cual se caracteriza por presentar una temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, lluvia de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2 % del total anual. Los tipos de clima antes descritos se hacen presente tanto en el **Área de Influencia** como para el **Área del Proyecto**

En los siguientes cuadros se muestra la información más actualizada (2016) de tipo climatológico en la región de acuerdo con el INIFAP en base a su estación más cercana en el predio; la cual es conocida como C.B.T.a Valparaíso, en las coordenadas geográficas: Latitud: 22° 46' 56.6", Longitud: 103° 34' 15-9".

Precipitación Promedio en mm por mes.

Mes	mm
enero	ND
febrero	ND
marzo	30.20
abril	0.00
mayo	11.20
junio	121.60
julio	149.20
agosto	133.80
septiembre	62.60

octubre	7.20
noviembre	20.80
diciembre	74.00
TOTALES	610.6+

Evaporación promedio en mm por mes.

Mes	mm
enero	ND
febrero	ND
marzo	74.75
abril	94.2
mayo	123.94
junio	129.79
julio	140.84
agosto	119.9
septiembre	130.57
octubre	159.76
noviembre	142.71
diciembre	146.59
TOTALES	1263.05+

Humedad relativa promedio por mes.

--

Mes	%
enero	47.14
febrero	34.68
marzo	42.74
abril	30.19
mayo	40.40
junio	57.06
julio	71.38
agosto	76.78
septiembre	71.95
octubre	57.43
noviembre	61.59
diciembre	59.97
TOTALES	54.28+

Velocidad de los vientos por mes.

Mes	VV max	DVV max	VV	DV
enero	26.6	21.5(N)	4.21	175.12(S)
febrero	23.2	34(NE)	4.44	228.56(SO)
marzo	39.6	203.9(SO)	6.01	238.3(SO)
abril	29.2	229.7(SO)	5.72	255.83(O)
mayo	21.8	245.2(SO)	5.28	191.76(S)

junio	30.7	349(N)	4.62	204.92(SO)
julio	19.3	1.8(N)	3.01	245.6(SO)
agosto	18.7	86.4(E)	2.58	252.29(O)
septiembre	20.6	15.3(N)	3.16	250.65(O)
octubre	20.7	354.3(N)	4.14	194.16(S)
noviembre	21.4	257.6(O)	3.91	234.82(SO)
diciembre	20.5	238(SO)	3.47	203.33(SO)
TOTALES	--	--	4.21*	216.74(SO)*

Temperatura media mensual y anual en grados centígrados.

Mes	T. max	T. min	T. med
enero	0.01	0.00	0.00
febrero	0.05	0.00	0.00
marzo	17.69	2.99	10.41
abril	27.70	6.31	17.49
mayo	30.81	10.37	21.13
junio	29.35	13.14	20.61
julio	27.50	13.55	19.42
agosto	26.27	14.68	19.27
septiembre	27.81	13.06	19.11
octubre	28.07	9.37	18.06
noviembre	24.37	6.82	14.99

diciembre	23.62	3.95	12.97
TOTALES	21.94*	7.85*	14.46*

Figura27. *Clima del Sistema Ambiental*

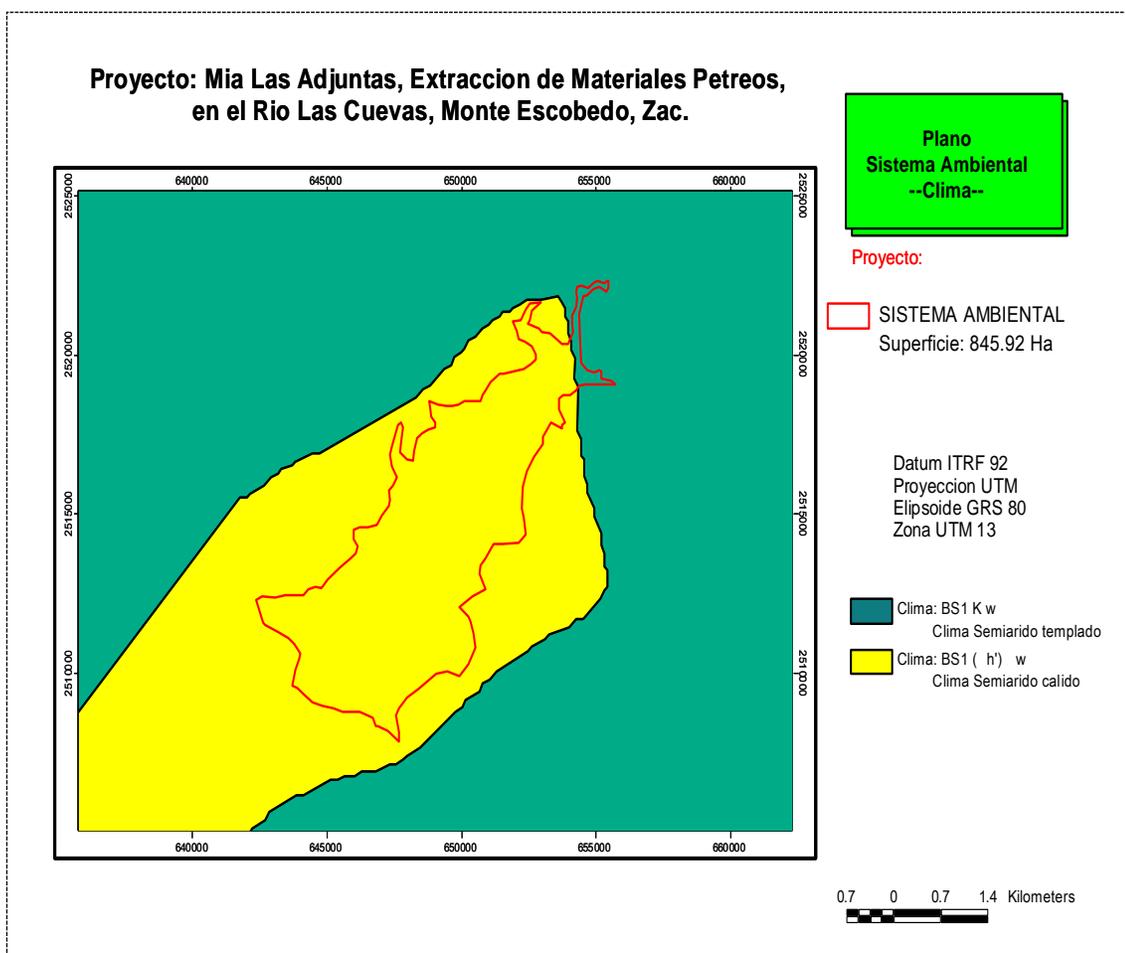


Figura28. *Clima del Área de Influencia*

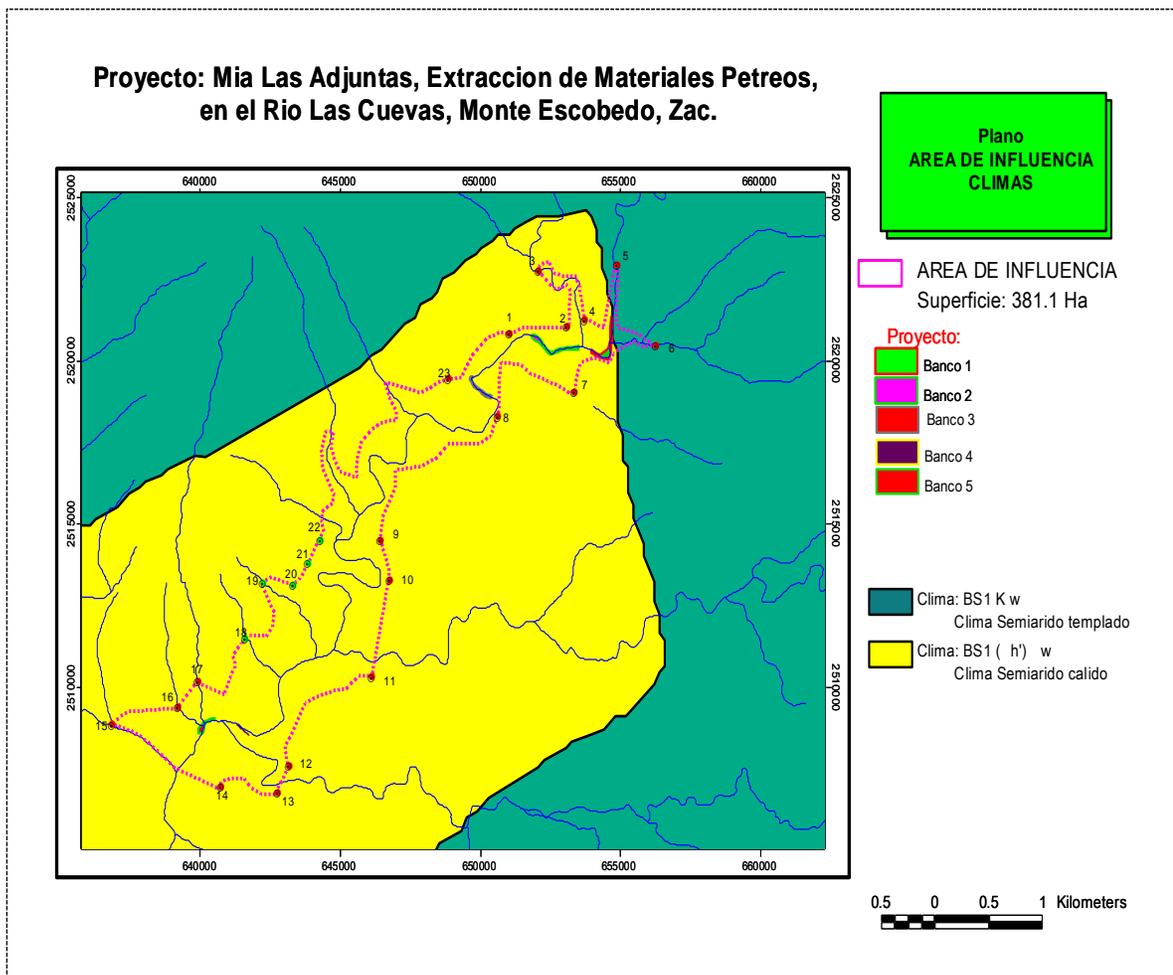
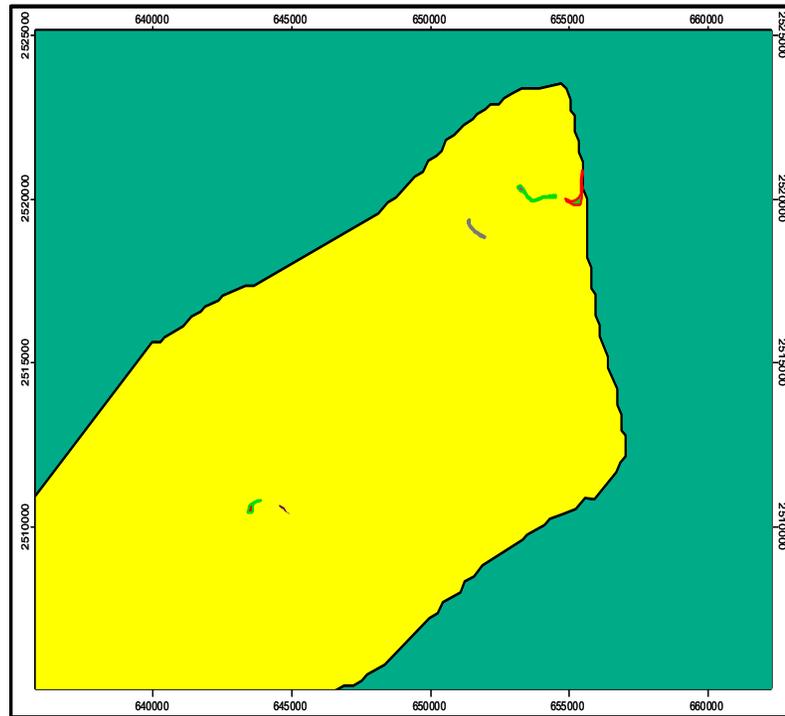


Figura29. *Clima del Área del proyecto*

**Proyecto: Mia Las Adjuntas, Extraccion de Materiales Petreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.**

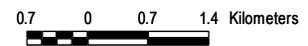


Proyecto:

- Banco 1
- Banco 2
- Banco 3
- Banco 4
- Banco 5

Datum ITRF 92
Proyeccion UTM
Elipsoide GRS 80
Zona UTM 13

- Clima: BS1 K w
Clima Semiarido templado
- Clima: BS1 (h') w
Clima Semiarido calido



b) Geología y geomorfología

El **Sistema Ambiental**, el **Área de Influencia** y el **Área del Proyecto** presentan el mismo tipo de geología, la cual está compuesto de roca ígnea extrusiva de tipo riolita-toba ácida, de la era cenozoica del sistema neógeno de entidad cronoestratigráfica y cuya clave es **Tom (R-Ta)**, esto como resultado de sedimentos de materiales formados como consecuencia de la actividad química o mecánica en las rocas preexistentes depositándose en forma estratificada; la petrificación de estos sedimentos forman las rocas sedimentarias a partir de sedimentos depositados de forma mecánica como lodos, arena y grava por la acción del intemperismo y la erosión.

Pertenece a la Provincia Sierra Madre Occidental, la cual comprende la porción sur del Estado de Zacatecas, en los límites con Jalisco. Limita al norte y oriente con la Mesa del Centro y en el sur con el Eje Neovolcánico.

Los afloramientos más antiguos que se conocen en esta provincia, se trata de rocas metamórficas de bajo grado (pizarras, filitas y esquitos), que se presentan en los alrededores de la ciudad de Zacatecas. Son una edad que puede incluir los pisos del Triásico inferior. Esta provincia predominan rocas ígneas extrusivas ácidas, terciarias, que forman un grueso paquete de pseudo estratos de tobas y riolitas interdigitados que sobreyacen a rocas andesíticas del Terciario Medio. En las partes altas de las mesetas y cuevas de la provincia sobreyacen los basaltos del Terciario Superior y del Cuaternario. Todas estas rocas cenozoicas descansan discordantemente sobre las rocas mesozoicas marinas sobre rocas metamórficas del Terciario; existen varios cuerpos intrusivos de tipo diorítico y granodiorítico que afectaron a las rocas mesozoicas provocando algunas mineralizaciones (oro, plata, plomo, zinc) económicamente importantes que dieron origen a algunos distritos mineros de la provincia como el de Zacatecas.

Las rocas sedimentarias que aparecen distribuidas en la porción sur de la provincia, se consideran depósitos continentales y se localizan en los alrededores de Jalpa, estos depósitos consisten de margas y limos estratificados en capas delgadas, además de arenas, gravas y conglomerados mal cementados depositados en cuencas cerradas por corrientes lúvicas del Terciario; por último, del Cuaternario existen depósitos aluviales que rellenan algunos valles que existen en antiguas fosas tectónicas.

No se presentan cerros, depresiones o laderas de importancia dentro del área delimitada como Sistema Ambiental, así mismo no se presentan fracturas, fallas o deslizamientos geológicos.

Figura30. *Geología del Sistema Ambiental*

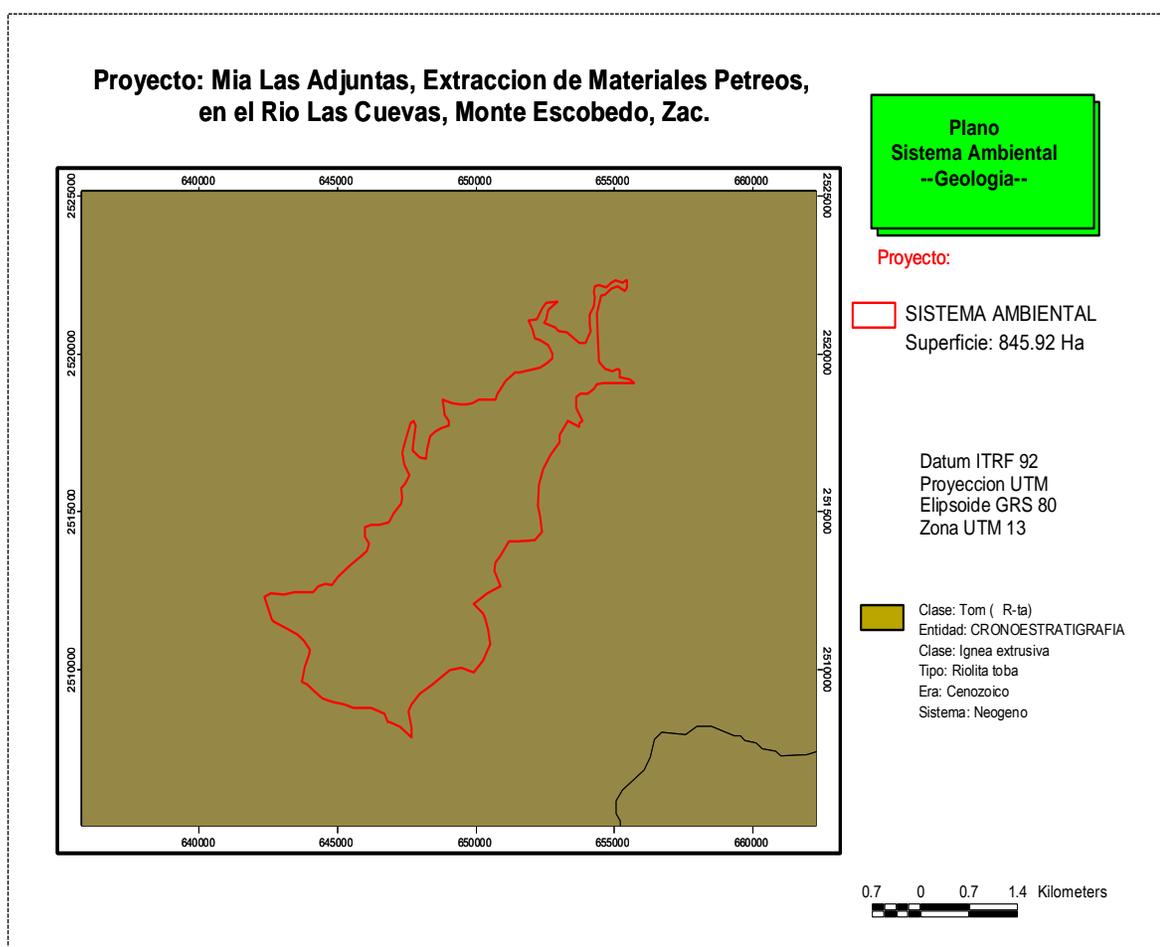


Figura31. *Geología del Área de Influencia*

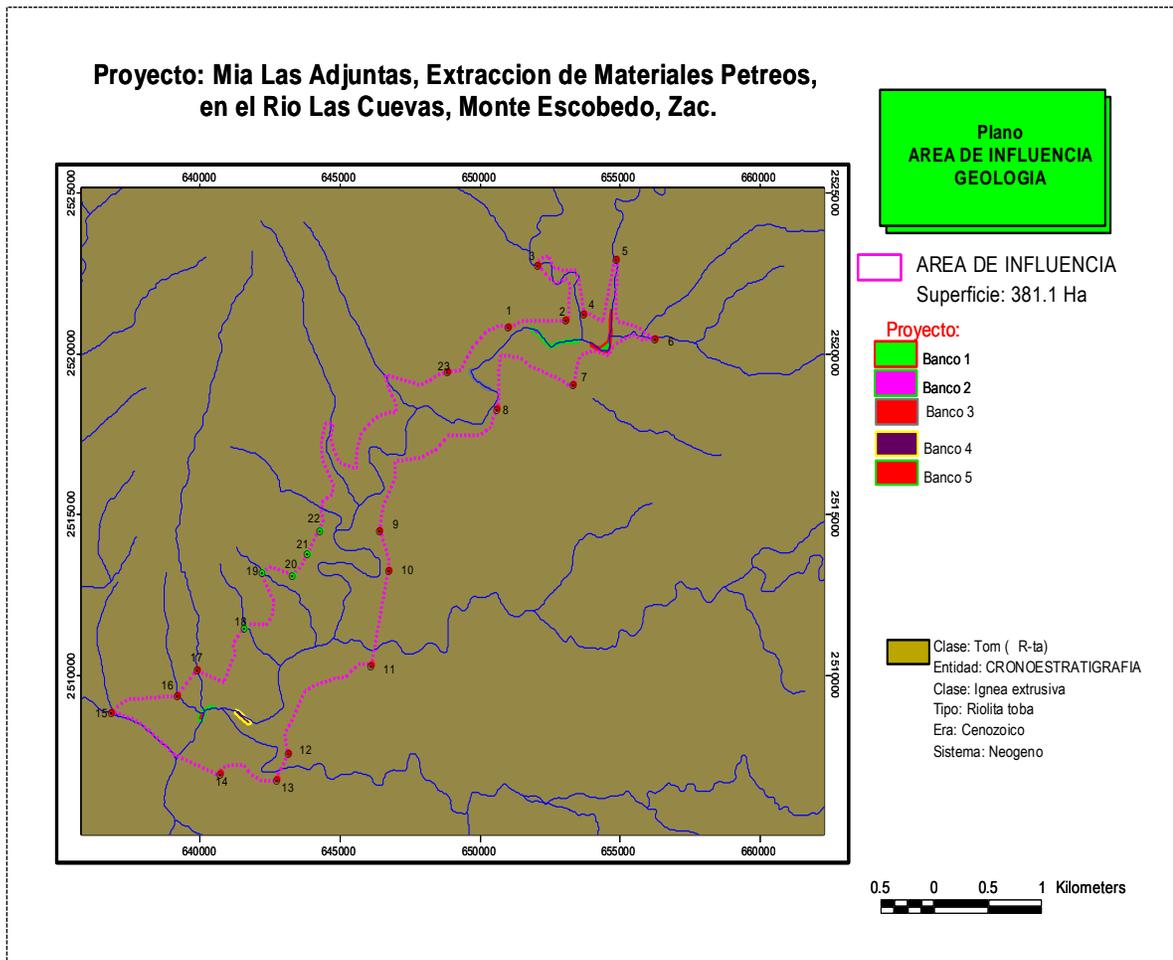
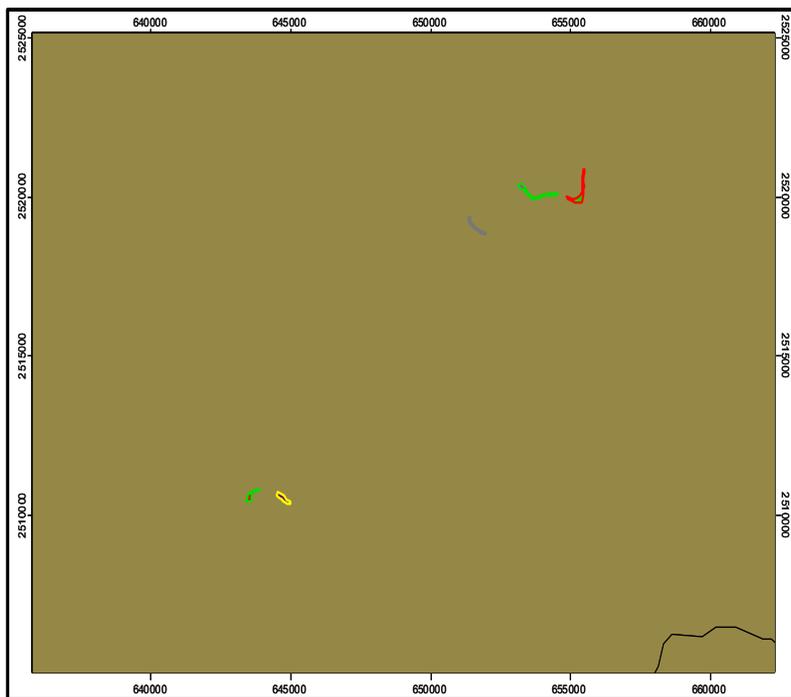


Figura32. *Geología del Área del Proyecto*

**Proyecto: Mia Las Adjuntas, Extraccion de Materiales Petreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.**



**Plano
GEOLOGIA**

Proyecto:

- Banco 1
- Banco 2
- Banco 3
- Banco 4
- Banco 5

Datum ITRF 92
Proyeccion UTM
Elipsoide GRS 80
Zona UTM 13

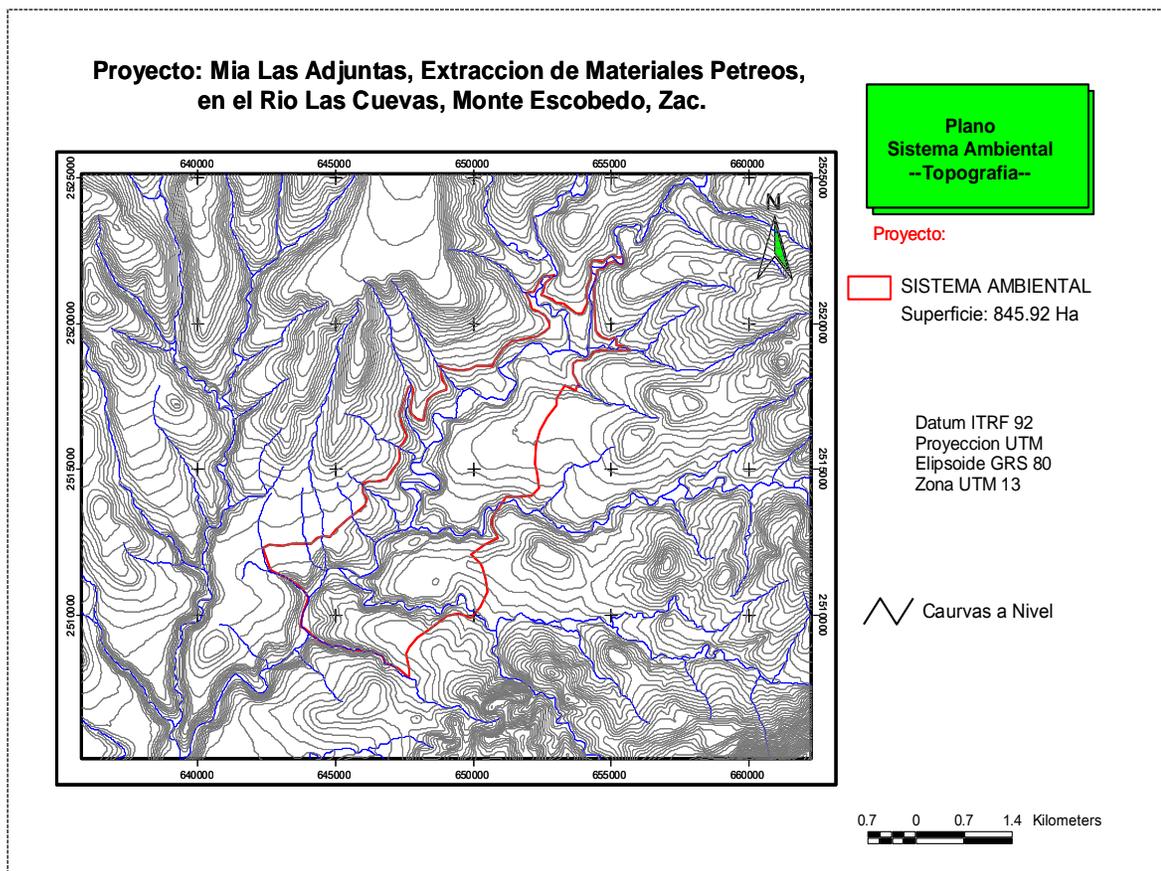
- Clase: Tom (R-ta)
- Entidad: CRONOESTRATIGRAFIA
- Clase: Ignea extrusiva
- Tipo: Riolita toba
- Era: Cenozoico
- Sistema: Neogeno

0.7 0 0.7 1.4 Kilometers

Características del relieve: De acuerdo a la topografía que se tiene a lo largo del **Sistema Ambiental**, es un terreno con diferentes pendientes que van desde 1 a 5% presentándose de la siguiente manera: en la parte sur del sistema ambiental presenta

una pendiente suavemente inclinada que va de 3 a 5%; en la parte centro del Sistema Ambiental presenta pendiente suave que va del 1 al 3% y para la zona norte del Sistema Ambiental con una pendiente plana de 1%. Se clasifica como un terreno ondulado con alturas que van desde 1820 parte baja y 1960 parte más alta. Existen algunas depresiones que forman parte de los cauces que convergen en el Río Las Cuevas.

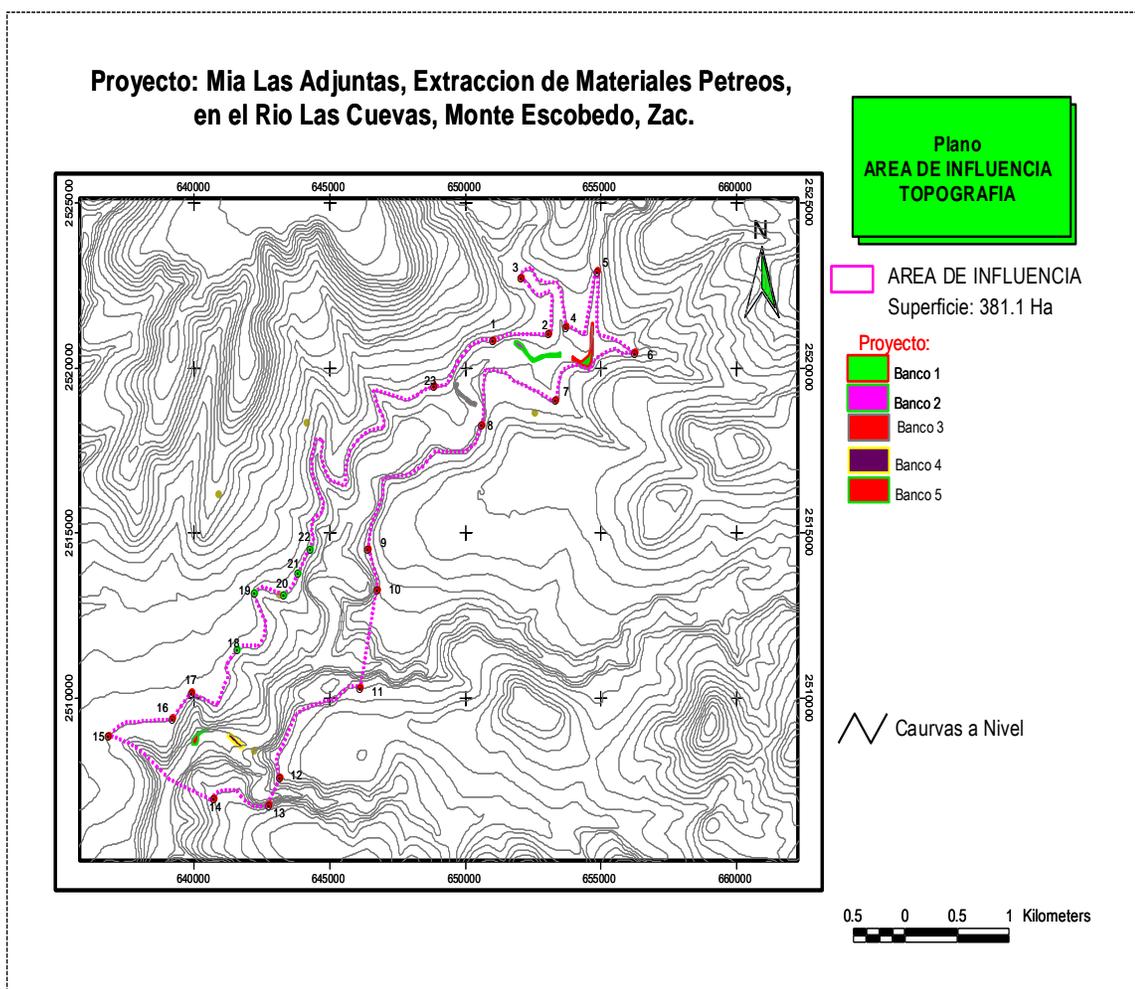
Figura33. *Topografía del Sistema Ambiental*



La pendiente que presenta el **Área de Influencia** va de 1 a 5% distribuida de la siguiente forma: hacia la parte sur presenta una pendiente denominada como suavemente

inclinada que va de 3 a 5%; hacia el centro presenta una pendiente suave que va del 1 al 3% y hacia la parte norte presenta una pendiente plana de 1%.

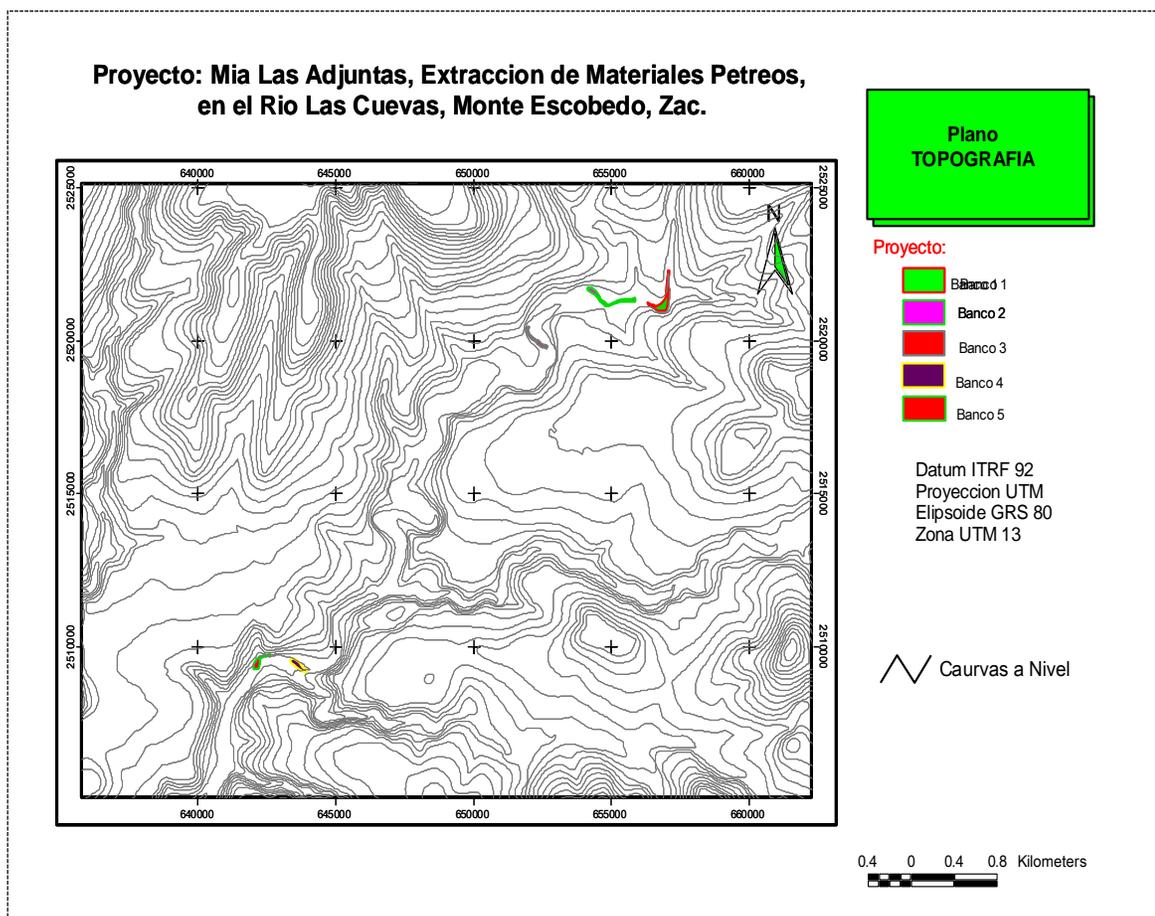
Figura34. *Topografía del Área del Influencia*



La pendiente que presenta el **Área del Proyecto** se encuentra distribuida de la siguiente forma: para el banco 1 y 2 presentan una pendiente plana del 1%, para el banco 3

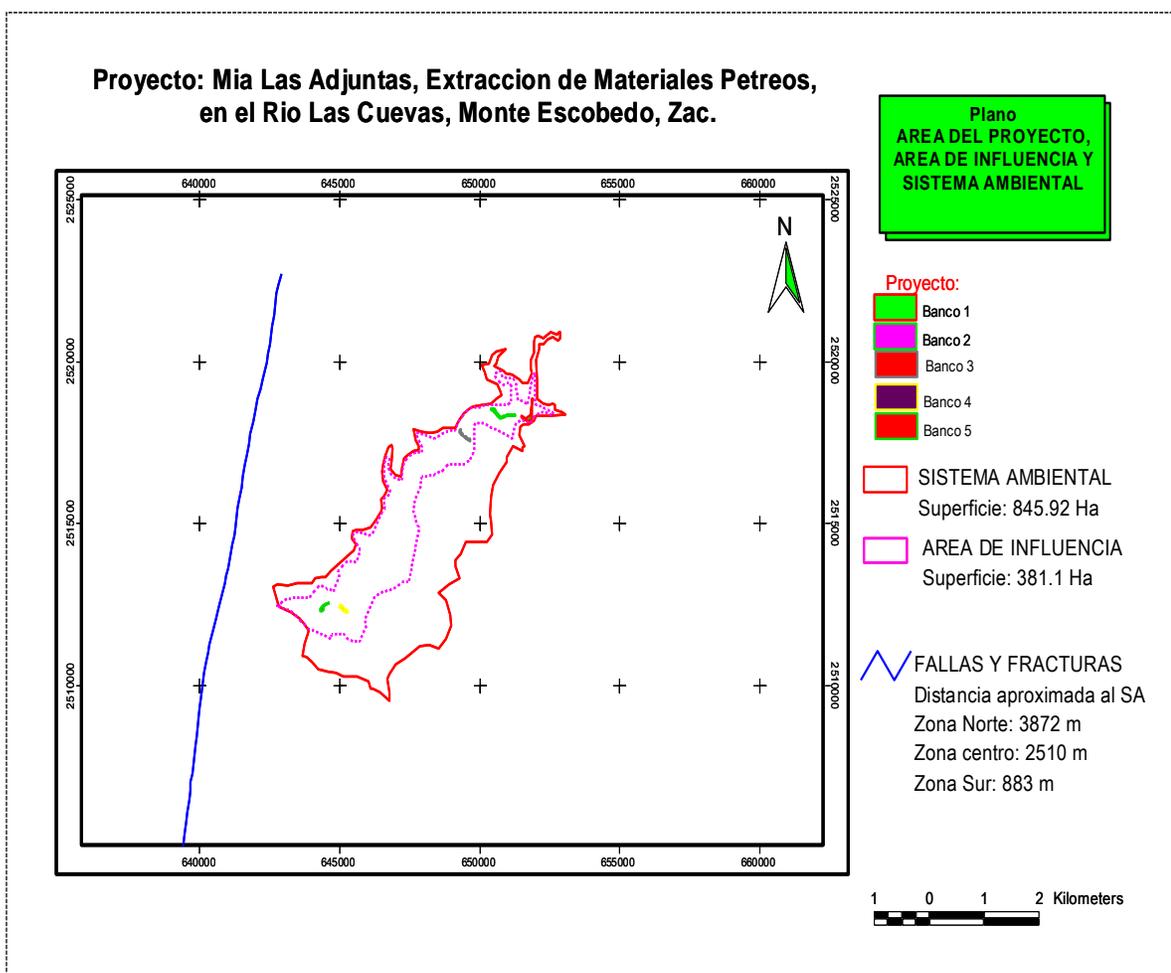
presenta pendientes suaves que van de 1 al 3% y para los bancos 4 y 5 presentan pendientes suavemente inclinadas que van de 3 al 5%.

Figura35. *Topografía del Área del Proyecto*



Presencia de fallas y fracturamiento: no se presentan fallas y fracturamiento dentro del **Área del Proyecto, Área de Influencia y Sistema Ambiental**, existe una Falla Geológica fuera de estas áreas localizada hacia la parte oeste.

Figura36. *Presencia de fallas y fracturamiento cercanas al Área del Proyecto, Área de Influencia y Sistema Ambiental*



c) Suelos

El **Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del Proyecto** presenta el mismo tipo de suelo, que de acuerdo a la clasificación de la FAO-UNESCO se denomina como **Feozem háplico**; mismo que a continuación se describe:

Feozem: El término Feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico. Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque. El perfil es de tipo AhBC el horizonte superficial suele ser menos oscuro y más delgado que en los Chernozem. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico. Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una grna variedad de cultivos de secano y regadío así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.

Feozem háplico. Otros Feozems.

Figura37. *Edafología del Sistema Ambiental*

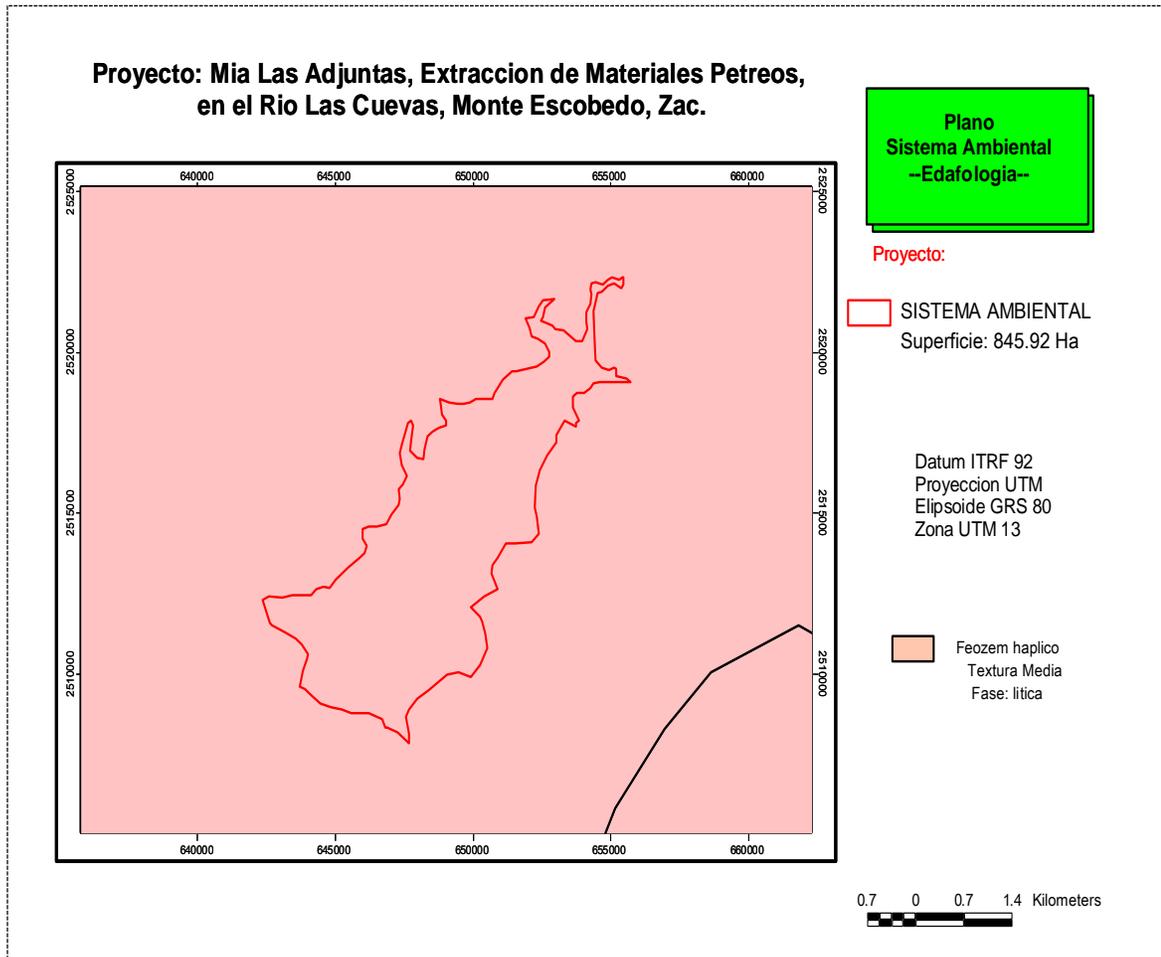


Figura38. *Edafología del Área de Influencia*

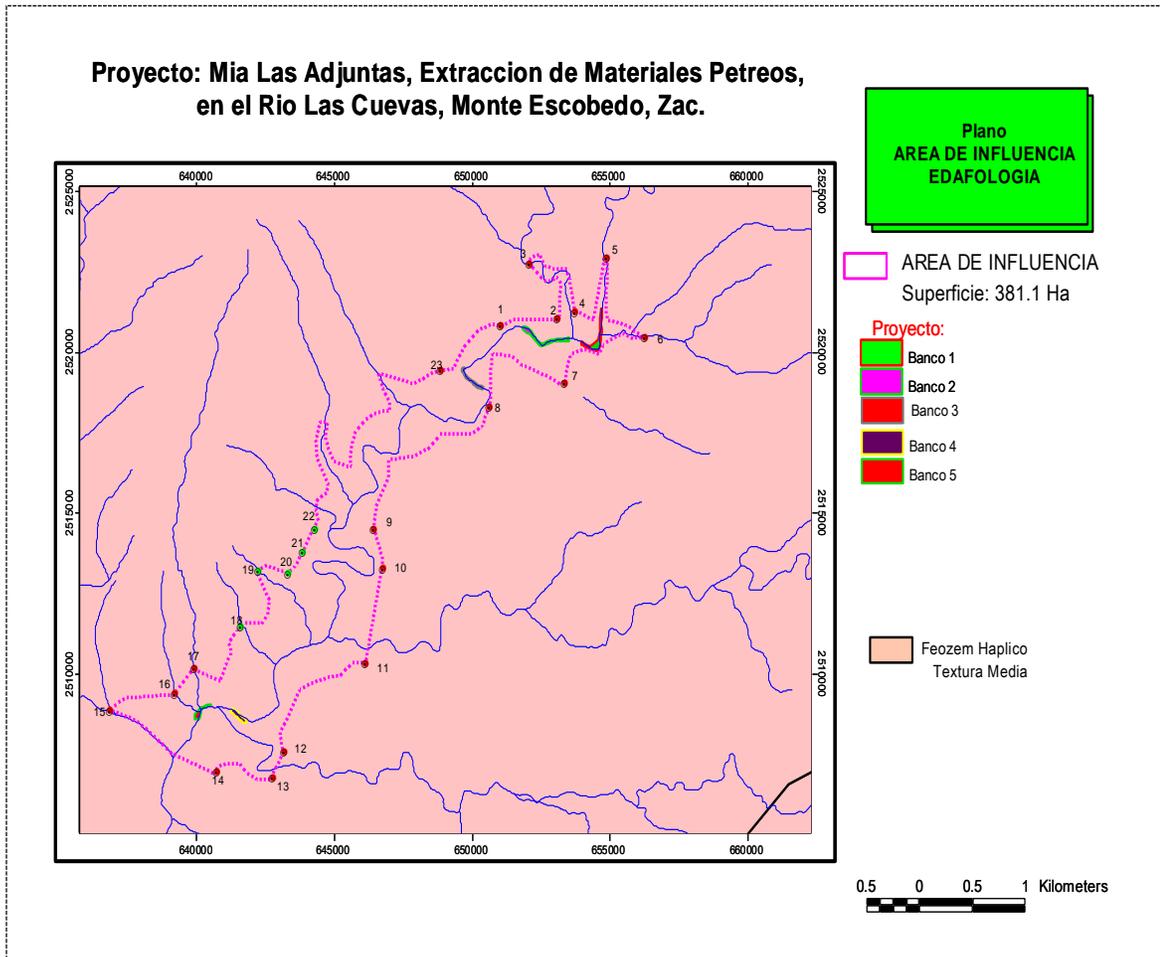
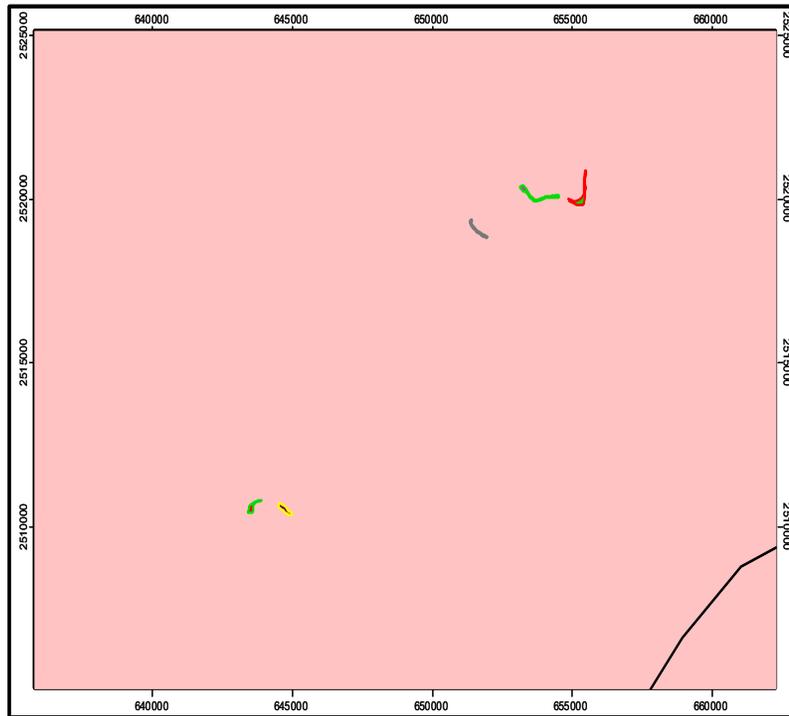


Figura39. *Edafología del Área del Proyecto*

**Proyecto: Mia Las Adjuntas, Extraccion de Materiales Petreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.**



**Plano
EDAFOLOGIA**

Proyecto:

- Banco 1
- Banco 2
- Banco 3
- Banco 4
- Banco 5

Datum ITRF 92
Proyeccion UTM
Elipsoide GRS 80
Zona UTM 13

■ Feozem Haplico
Textura Media

0.7 0 0.7 1.4 Kilometers

d) Hidrología superficial y subterránea

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio: Tanto **Sistema Ambiental**, el **Área de Influencia** y el **Área del Proyecto** se encuentran localizados dentro de la Región Hidrológica No. 12 denominada Lerma Santiago Pacífico; dentro de la Cuenca Hidrológica Río Bolaños, en la Subcuenca Hidrológica Bajo Valparaíso y dentro de las Microcuencas Hidrológicas Adjuntas del Refugio y Ciénega Grande.

La **Región Hidrológica Lerma-Santiago** abarca un 40% del estado de Zacatecas es importante por tener la mayor parte de los aprovechamientos tanto de obras de infraestructura hidráulica, como de escurrimientos, que ya esta parte de la región están bien definidos como afluentes del Río Grande Santiago, siendo en ocasiones orígenes de estas mismas. Dentro de esta región hidrológica se encuentran localidades importantes de Zacatecas como Jeréz de García Salinas, Tepetongo, Valparaíso, Monte Escobedo, Tlaltenango, etcétera. Las corrientes principales de esta región hidrológica se localizan en los estados de México, Guanajuato, Jalisco y Nayarit, siendo Zacatecas como se menciona con anterioridad el origen de los afluentes de esta importante corriente. Las cinco cuencas que quedan comprendidas son: Río Santiago Guadalajara, Río Verde Grande, Río Juchipila, Río Bolaños y Río Huaynamota.

Cuenca Hidrológica Río Bolaños tiene una superficie de 8,621,967 km²; el cauce principal de la corriente más importante de esta cuenca tiene una longitud de 320 km, hasta la confluencia con el Río Grande Santiago, la cual ocurre a 40 km al noroeste de Tequila, Jalisco. Se considera al Río Colotlán como el principal formador del Río Bolaños, con una dirección general predominante hacia el suroeste, tiene como subcuencas intermedias: Río San Mateo, Río Valparaíso, Río Bolaños Alto de aquí, lo que corresponde al estado mínimo: Río Colotlán, Río Chicho, Río Jerez y Río Jesús Matías.

A continuación se presenta en plano la ubicación del Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del Proyecto respecto a la Región Hidrológica, cuenca, subcuenca y microcuenca hidrológica.

Figura40. *Región Hidrológica No. 12 Lerma Santiago Pacífico*

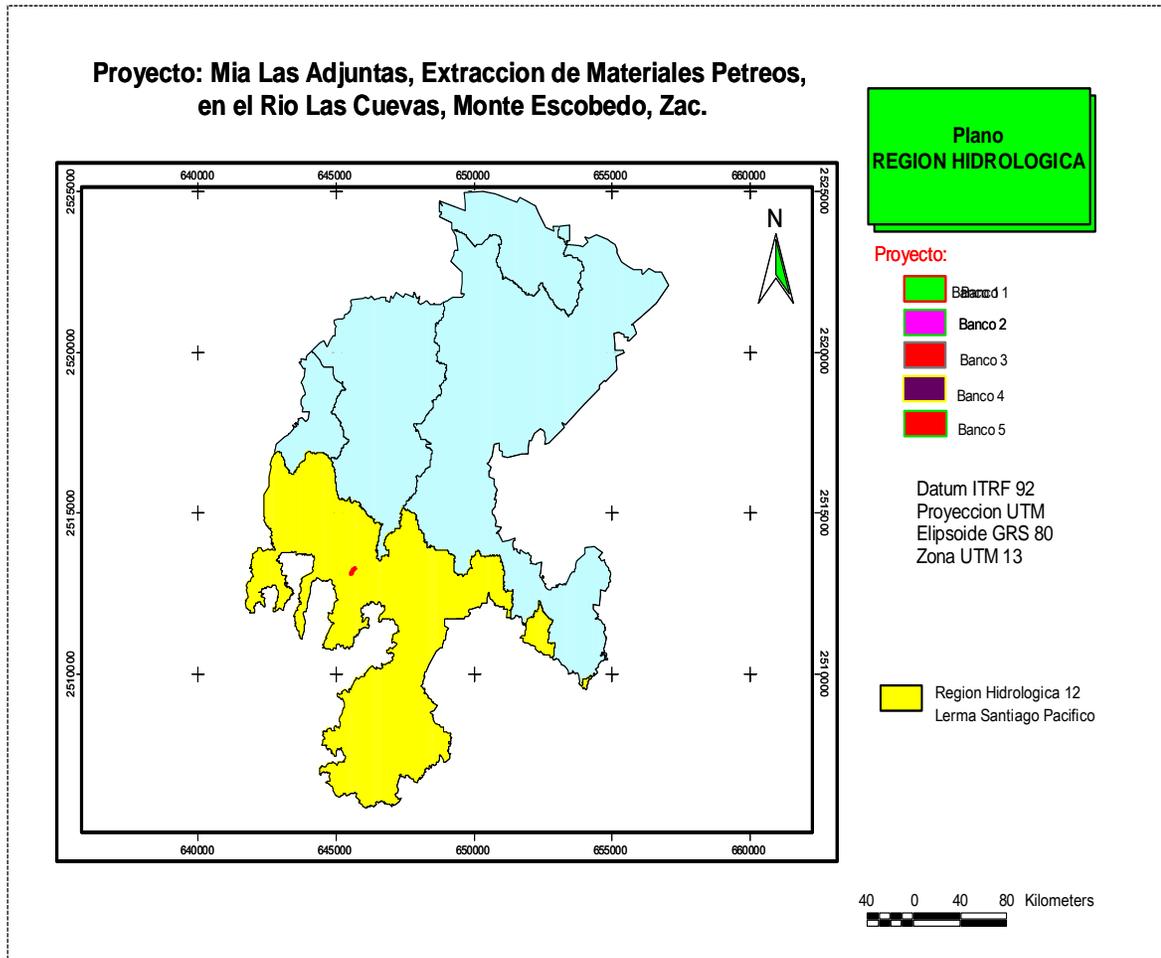


Figura41. *Cuenca Hidrológica Río Bolaños*

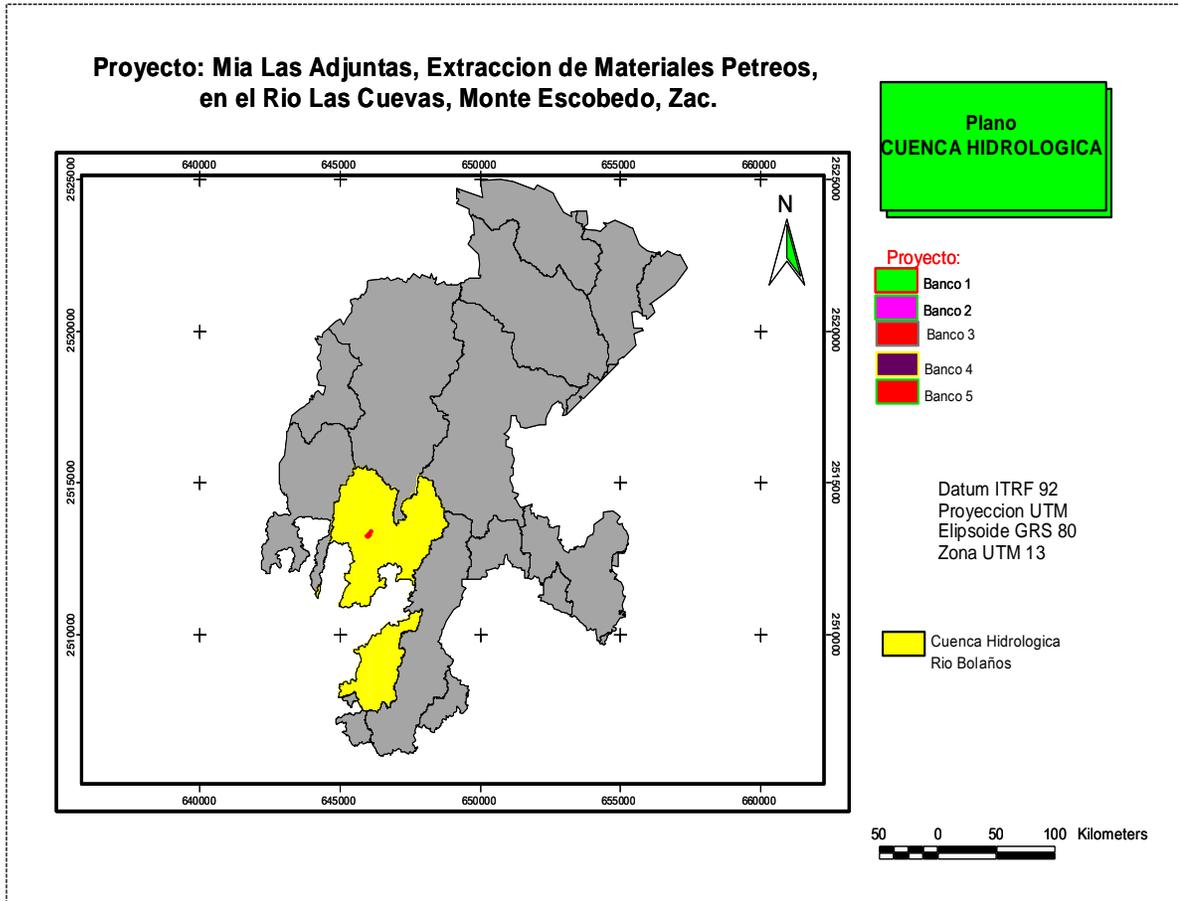


Figura42. *Subcuenca Hidrológica Bajo Valparaíso*

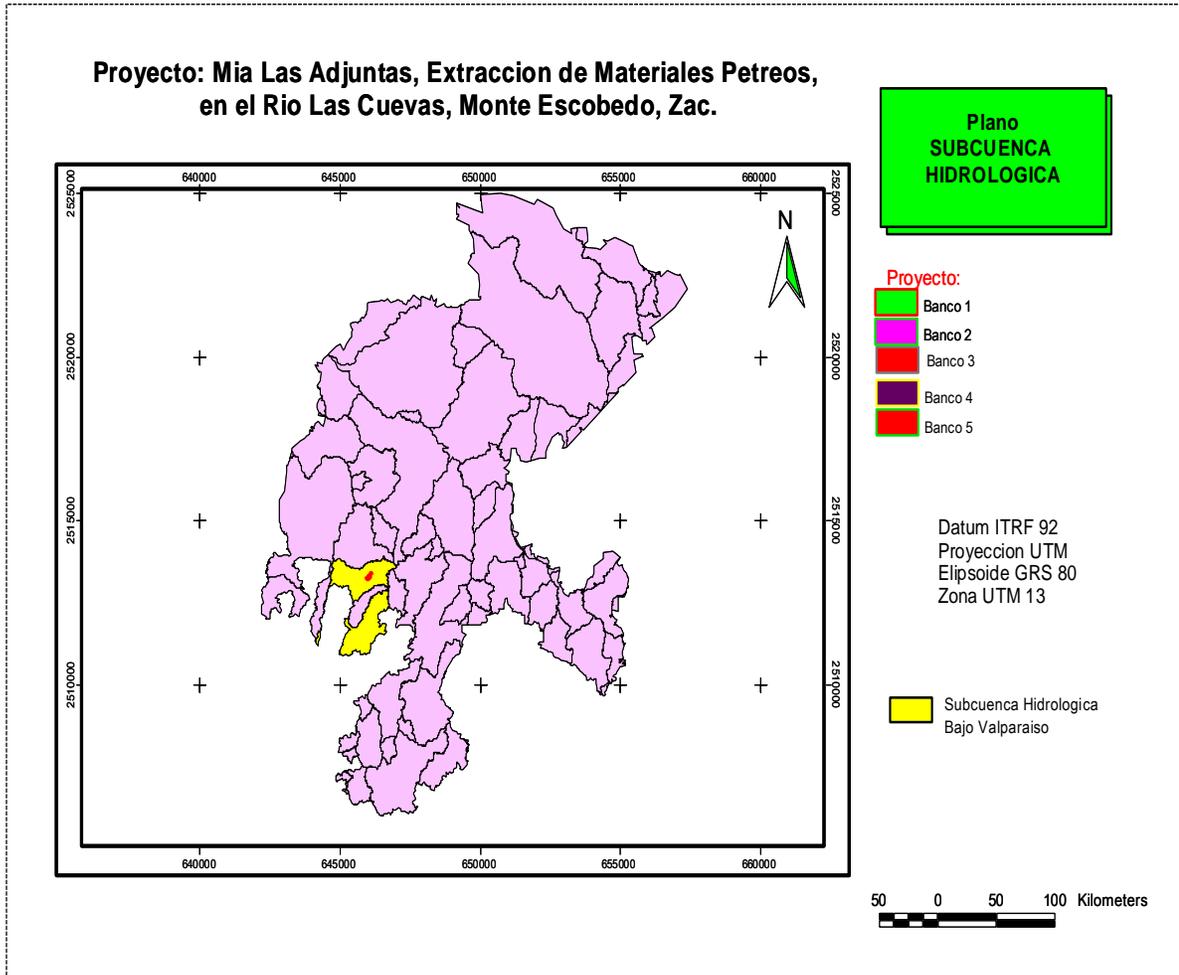
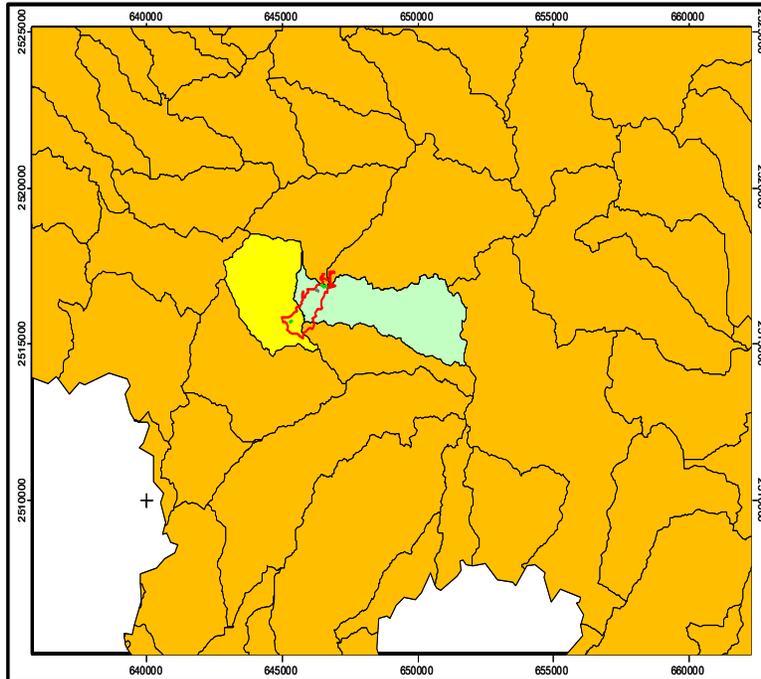


Figura43. *Microcuencas Hidrológicas Adjuntas del Refugio y Cienega Grande*

**Proyecto: Mia Las Adjuntas, Extraccion de Materiales Petreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.**

**Plano
MICROCUCNA
HIDROLOGICA**



Proyecto:

-  Banco 1
-  Banco 2
-  Banco 3
-  Banco 4
-  Banco 5

Datum ITRF 92
Proyeccion UTM
Elipsoide GRS 80
Zona UTM 13

-  Microcuenca Hidrologica
Adjutas del Refugio
-  Microcuenca Hidrologica
Cienega Grande



La hidrología superficial presente en el **Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del proyecto** lo atraviesa un río denominado Las Cuevas, el cual se ramifica y distribuye en pequeños arroyuelos.

Figura44. *Hidrología superficial del Sistema Ambiental*

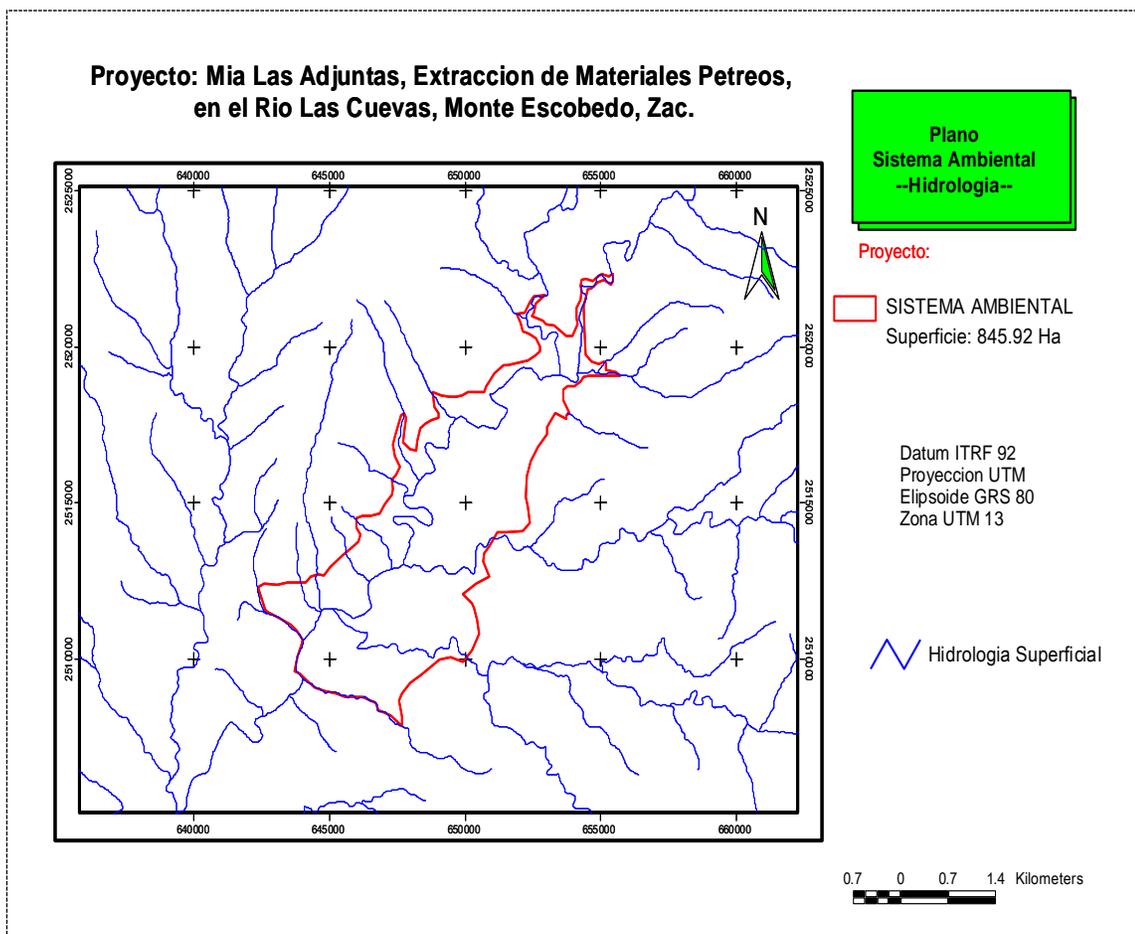


Figura45. *Hidrología superficial del Área de Influencia*

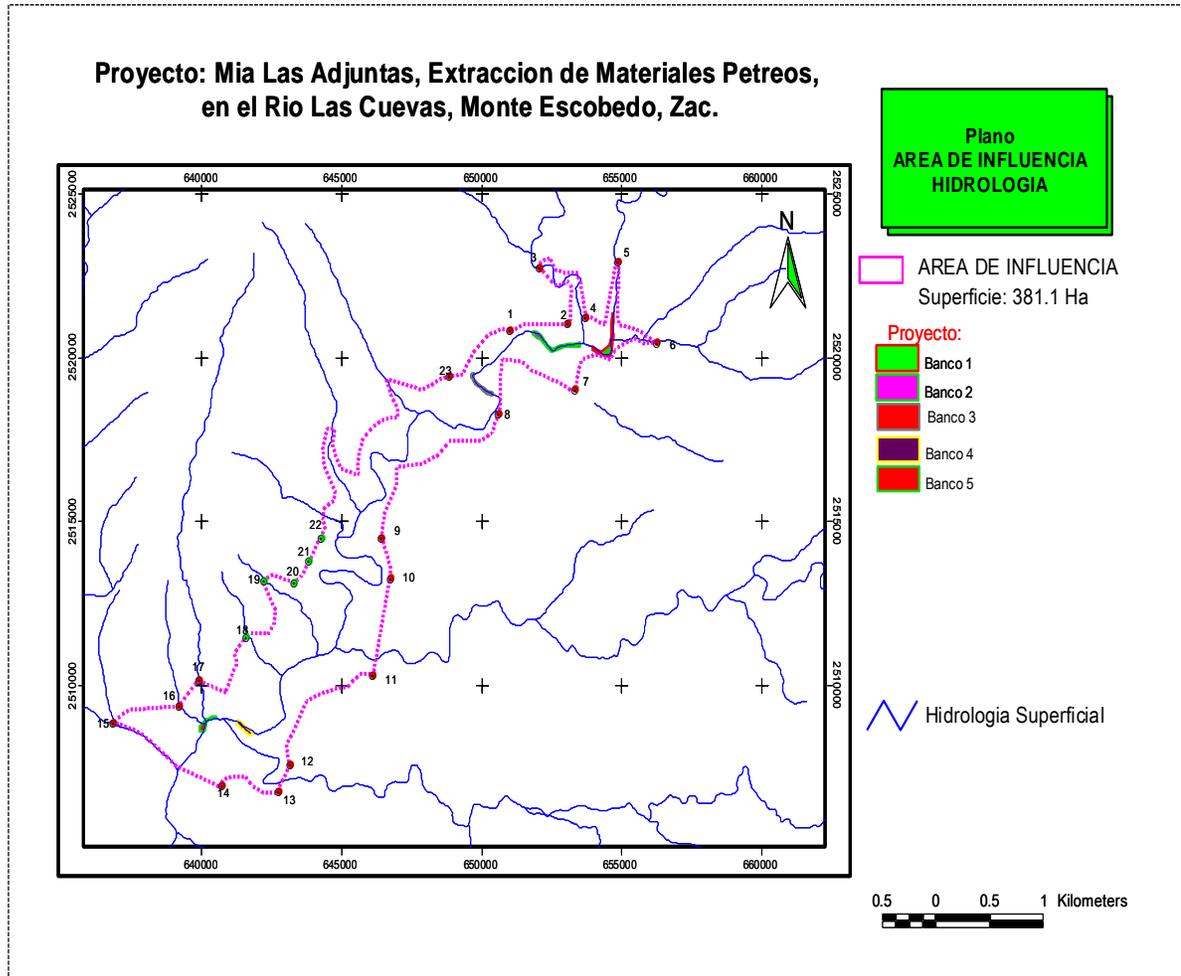
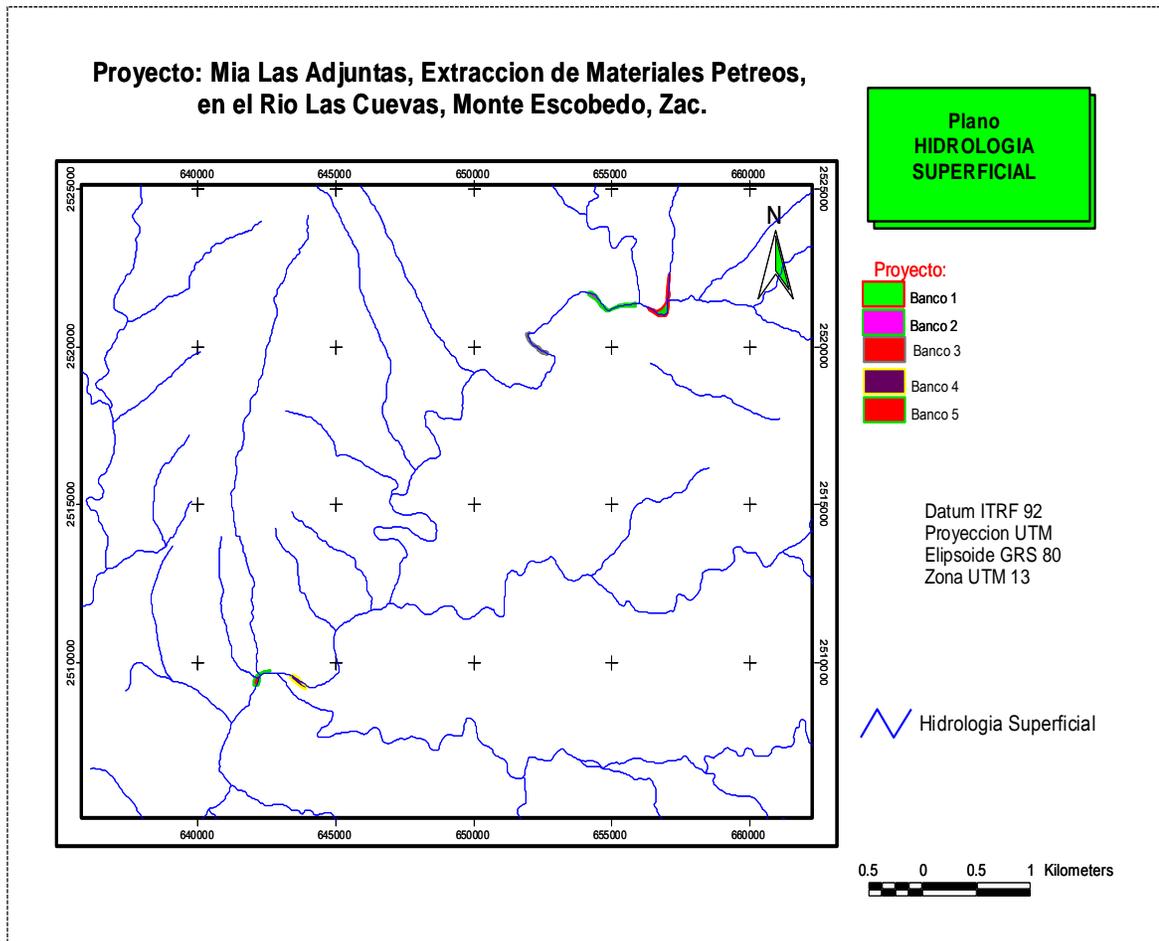


Figura46. *Hidrología superficial del Área del Proyecto*



Análisis hidrológico del Sistema Ambiental.

Con la información del medio físico presentada anteriormente se pudo realizar un análisis hidrológico del Sistema Ambiental para concluir de forma sencilla la cantidad de agua que escurre y la cantidad de agua que se infiltra actualmente sin el proyecto, así mismo calcular las mismas variables y concluir con la diferencia con la puesta en marcha del proyecto de Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos, en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.

Primero, es necesario partir de una serie de definiciones y descripciones de todos los elementos que formarán parte de los análisis finales, y se pueda estar en posibilidades de proponer adecuadamente una serie de obras que contribúan favorablemente en la recuperación de los suelos y de la vegetación nativa y por ende la captura y almacenamiento de agua en beneficio de las aguas subterráneas y superficiales.

La precipitación anual promedio que de forma histórica se ha presentado en la en el área, tomando como referencia los datos registrados en la estación climatológica más cercana al municipio de Monte Escobedo según el ERIC:

Precipitación media anual.

Año	Precipitación
1981	359
1982	367
1983	449.9
1984	620.7
1990	474.5

Probabilidad de lluvia.

$$P = \frac{m}{n + 1} \times 100$$

Dónde:

P= probabilidad de ocurrencia.

m= número de orden.

n= número total de observaciones.

Ordenando los años de mayor precipitación a menor precipitación, arrojando los siguientes resultados y en base a ello se calcula la probabilidad exclusivamente para 5 años.

Probabilidad de lluvia en base a valores históricos existentes en la estadística del ERIC.

Probabilidad de Lluvia					
Año	Precipitación anual (mm) agosto	Año	LLUVIA ORDENADA	Numero de orden	Probabilidad (%)
1981	32.4	1981	44	1	16.7
1982	9	1982	32.4	2	33.3
1983	20	1983	20	3	50.0
1984	13	1984	13	4	66.7
1990	44	1990	9	5	83.3

Así mismo, para los fines que se persiguen en este proyecto ha sido necesario calcular el **periodo de retorno o frecuencia de lluvia**, el cual se define como la periodicidad media estadística en años con que pueden presentarse las tormentas de características similares en intensidad y duración. Los periodos comúnmente utilizados son de 2, 5 y 10 años para trabajos típicos de conservación de suelos y agua.

Para calcular la frecuencia o periodo de retorno de lluvia con diferente intensidad, se utiliza la siguiente ecuación:

$$F = \frac{t}{m}$$

Dónde:

F= frecuencia o periodo de retorno en años.

t= el número total de años de registro.

m= número de orden de lluvia.

Para este proyecto se investigó en el extractor rápido de información climatológica (ERIC) la intensidad de lluvia presente en 5 años como se muestra.

Periodo de retorno de la ocurrencia de lluvia.

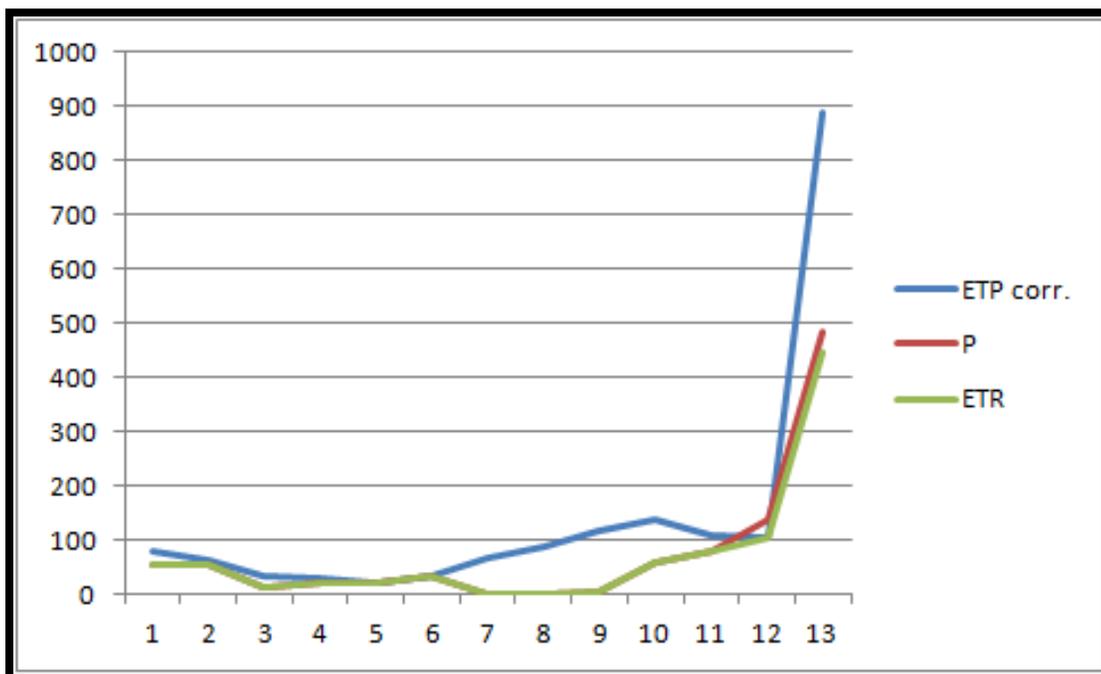
Año	Intensidad máxima	Numero de orden	Intensidad máxima	Periodo de Retorno o frecuencia en años
	(5 min) mm/h		(5 min) mm/h	
1981	32.4	1	32.4	5.0
1982	9	2	9	2.5
1983	20	3	20	1.7
1984	13	4	13	1.3
1990	44	5	44	1.0

Una de las variables más importantes en los aspectos de climatología es sin lugar a dudas la evapotranspiración, misma que es medida a través del conocimiento de la evaporación, la temperatura, la radiación solar diaria, la precipitación presentada y la humedad relativa etc. La combinación de todos estos elementos nos registran un índice necesario para llevar a conocer la evaporación del suelo conjuntamente con la transpiración de las plantas del agua que toman del suelo para su metabolismo, dicho procedimiento de la naturaleza influye en el punto de marchites permanente de los cultivos, así como el punto de saturación, hasta en la capacidad de campo y en los procesos de infiltración del agua de lluvia hacia el acuífero, es por ello que con la información anteriormente plasmada se hace este análisis.

Evapotranspiración

	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	Total
temp	19.8	17.9	14.4	12.8	10.7	13.9	17.9	20.1	22.1	23.9	20.9	21.4	
i	8.03	6.88	4.95	4.16	3.18	4.68	6.91	8.21	9.47	10.65	8.73	9.01	84.86
ETP sin corr	78	64.4	42.9	34.6	24.9	40.1	64.8	80.2	95.6	110.5	86.4	89.9	
nº días mes	30	31	30	31	31	28.3	31	30	31	30	31	31	
nº horas luz	12.5	11.2	10	9.4	9.7	10.6	12	13.3	14.4	15	14.7	13.7	
ETP corr.	81.3	62.1	35.8	28	20.8	33.3	67	88.9	118.6	138.2	109.4	106.1	889.3
P	53.9	56.3	13	22	21	34.5	0	0	5.5	57.3	78.7	140	482.1
ETR	53.9	56.3	13	22	20.8	33.3	1.4	0	5.5	57.3	78.7	106.1	448.3
Déficit	27.4	5.8	22.8	6	0	0	65.6	88.9	113.1	80.9	30.7	0	441
Reserva	0	0	0	0	0.2	1.4	0	0	0	0	0	33.8	
Excedentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Grafica de la evapotranspiración



El cálculo de la evapotranspiración que se realiza no toma en cuenta índices de calor por lo que los resultados del cálculo de la infiltración lógicamente serán negativos, por lo que en el apartado correspondiente se calcula la misma evapotranspiración con los respectivos índices mes por mes y determine la infiltración o percolación real.

Escurrimiento medio

Para este trabajo en lo específico es necesario llegar a conocer el escurrimiento medio y el escurrimiento máximo.

$$V_m = ACP_m$$

Dónde:

V_m = volumen en m^3

A = área de la cuenca en m^2

C = Coeficiente de escurrimiento

P_m = precipitación media

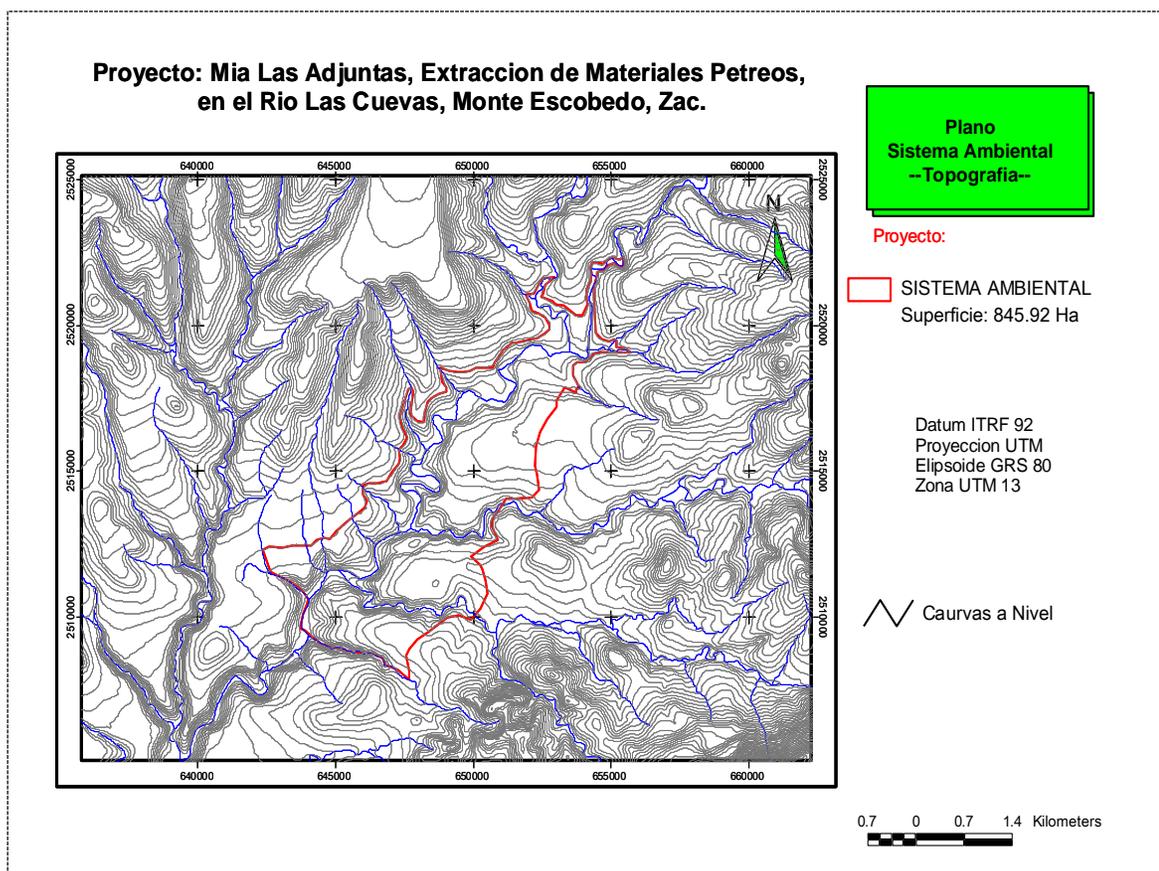
Valores de coeficiente de escurrimiento

Topografía y Vegetación	Textura del suelo		
	Ligera	Media	Fina
BOSQUE			
Plano (0 -5% pendiente)	0.1	0.3	0.4
Ondulado (5-10% pendiente)	0.25	0.35	0.5
Escarpado (10-30% pendiente)	0.3	0.5	0.6
PASTIZALES			
Plano (0 -5% pendiente)	0.1	0.3	0.4
Ondulado (5-10% pendiente)	0.16	0.36	0.55
Escarpado (10-30% pendiente)	0.22	0.42	0.6
AGRICOLAS			
Plano (0 -5% pendiente)	0.3	0.5	0.6
Ondulado (5-10% pendiente)	0.4	0.6	0.7
Escarpado (10-30% pendiente)	0.52	0.72	0.82

Sistema ambiental identificado y delimitado en el proyecto

Para este proyecto puntual de acuerdo al área propuesta para la extracción de materiales pétreos y los respectivos para la compensación ambiental se identificó y delimito un Sistema Ambiental lo cual a través de la metodología propuesta por el Colegio de Posgraduados a través del uso de otras metodologías como la Horton y la de Avorad se pudo verificar su forma, su proporción, su pendiente, entre otras cosas, arrojando los siguientes resultados.

Figura47. *Topografía del Sistema Ambiental*



Coordenadas del Sistema Ambiental

Vértice	Long E	Lat. Nte
1	664040	2504508
2	663642	2503539
3	663938	2503370
4	664167	2503190
5	663582	2503085
6	663349	2502810
7	663461	2502863
8	662692	2502814
9	662504	2502484
10	661443	2501693
11	661936	2501350
12	662743	2510214
13	662321	2510106
14	661931	2500440
15	661908	2499581
16	660964	2498689
17	659481	2499309
18	659481	2499797
19	658942	2500149
20	658820	2500473
21	659444	2500562
22	659693	2500632
23	660115	2500928
24	660275	2501322
25	660800	2501857
26	660969	2502697
27	661152	2502233
28	661401	2502941
29	662335	2503251

30	662983	2503584
31	662659	2503965
32	663011	2504199
33	662861	2503979
34	663325	2503711
35	663292	2504176
36	663560	2504645

Fue necesario para los resultados que se persiguen en este proyecto, calcular el área, la cual fue fijada a través de la creación de un SIG previamente realizado, que contiene vectoriales sobre una imagen ortofotografica en escala 1:50,000 para las variables hidrología, toponimia, uso de suelo y vegetación, vías de transporte y acompañados de su respectiva carta topográfica; y los vectoriales escala 1:250,000 para las variables de geología, suelos, inventario nacional forestal, entre otras, y todas ellas plasmadas y operadas a través de la plataforma ArcView 3.2 en un sistema de proyección ITRF 92.

Datos específicos del sistema ambiental (pendientes, numero de cotas altitudinales, longitud, volumen, escurrimiento, etc.)

La superficie total del sistema ambiental donde se asienta el proyecto es de 845.92 has, con un perímetro de 22,477 m, la pendiente en este terreno es suavemente inclinada 1 al 5%, por lo tanto los deslaves ocasionados por escurrimientos son permanentes y se presentan erosiones en canalillos, inicia en la cota altitudinal 1820 y termina en la 1960, aclarando que el proyecto es puntual y muy bien localizado en un solo Sistema Ambiental delimitado.

Al Sistema Ambiental fue necesario calcularle la **pendiente** a través del criterio de Alvorad con la siguiente fórmula:

$$P = \frac{DL}{A}$$

Donde:

P= pendiente media

D=desnivel entre curvas de nivel

L=longitud total de curvas

A=área en m²

El promedio de la longitud de la pendiente entre curvas es de 8 km.

Para el caso del proyecto, fue necesario entonces, calcular la pendiente media de la microcuenca, y sustituyendo valores en la formula se obtuvo el siguiente resultado: es de 10.99%.

De acuerdo con el sistema de información geográfico generado para este proyecto, dentro del sistema ambiental se encontró un tipo de suelo con una misma textura media y en base a la rodalización se pudieron identificar el tipo de uso del suelo y vegetación el cual corresponde a un pastizal natural e incluye Huizachal.

Escurrimiento medio

$$V_m = A C P_m$$

En base a la rodalización que se elaboro fue necesario encontrar el valor de la constante C o coeficiente de escurrimiento para el uso de suelo o de vegetación según sea el caso, así tenemos que para los suelos con textura media tipo lítica que caracteriza al sistema ambiental los siguientes valores.

$$C = 0.35$$

$$V_m = A C P_m$$

Donde:

V_m= Volúmen medio (m³)

A= Área (m²)

C= Coeficiente de escurrimiento

P_m= Precipitación media (m)

Escurrecimiento medio

$$V = ACPm = 1350537.777 \text{ m}^3$$

Escurrecimiento máximo.-

Dónde:

Q= escurrecimiento máximo (m^3/s)

0.0028= constante numérica

c=coeficiente de escurrecimiento

i= intensidad de lluvia (mm/h)

A=Área (ha)

El método racional modificado.

$$Q = 0.0028ciA$$

Para el caso del Sistema Ambiental se tiene que:

Escurrecimiento máximo

$$Q = 0.0028 c i A = 374.554 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Para el área de influencia los datos son más concretos por tratarse de una superficie más pequeña, cuya superficie es de 381.1 has, cuya pendiente oscila entre el 1 a 5%.

Los resultados de Escurrecimiento Medio para esta área son:

Escurrecimiento medio

$$V = ACPm = 51.4485 \text{ m}^3$$

Y el escurrecimiento máximo es de:

Escurrimiento máximo

$Q = 0.0028 c i A = 298.391 \text{ m}^3/\text{seg}$

EROSIÓN PRESENTE EN EL SA

El clima, el suelo, la topografía, y las prácticas de conservación y manejo de cultivos, afectan la erosión del suelo y la habilidad para predecir estos efectos es una clave para la planeación de la conservación, por lo tanto, existen varios modelos simples y complicados para predecir la erosión a nivel de suelo, parcelas, campo y cuencas.

Erosión hídrica.- Para el caso de la USLE es un método que utiliza seis factores: erosividad de la lluvia (R), susceptibilidad de erosión del suelo (K), largo de la pendiente (L), magnitud de la pendiente (S), cubierta y manejo de cultivos y residuos (C), y prácticas de conservación (P), para estimar la pérdida de suelos promedio (A) por el período de tiempo representado por R, generalmente un año.

$A = R \times K \times L \times S \times C \times P$

A	Es la pérdida de suelos calculada por unidad de superficie, expresada en las unidades seleccionadas para K y el período seleccionado para R, generalmente toneladas (t) hectárea (ha) ⁻¹ año ⁻¹ .
R	El factor lluvia y escurrimiento, es el número de unidades de índice de erosión pluvial (EI), más un factor para escurrimiento por derretimiento de nieve o aplicación de agua. El EI para una tormenta es el producto de la energía total de la tormenta (E) y su máxima intensidad en 30 minutos (I).
K	El factor susceptibilidad de erosión del suelo, es la tasa de pérdida de suelos por unidad EI para un suelo específico, medido en una porción de terreno estándar (22.13 m de largo, 9% pendiente, en barbecho y labranza continua).

L	El factor de largo de la pendiente, es la proporción de pérdida de suelos en el largo de la pendiente específica con respecto a un largo de pendiente estándar (22,13 m).
S	El factor de magnitud de la pendiente, es la proporción de pérdida de suelos de una superficie con una pendiente específica con respecto a aquella en la pendiente estándar de 9%, con todos los otros factores idénticos.
C	El factor cubierta y manejo, es la proporción de pérdida de suelo en una superficie con cubierta y manejo específico con respecto a una superficie idéntica en barbecho, con labranza continua.
P	El factor de prácticas de apoyo de conservación, es la proporción de pérdida de suelo con una práctica de apoyo como cultivo en contorno, barreras vivas, o cultivo en terrazas, con respecto a aquella labranza en el sentido de la pendiente.

Wischmeier y Smith (1978) describen cada uno de estos factores y proporcionan métodos para evaluarlos. El USLE fue desarrollado para:

- Predecir el movimiento promedio anual de suelos desde una pendiente específica, bajo condiciones de uso y manejo específicos.
- Orientar la selección de prácticas de conservación para localidades específicas.
- Estimar la reducción de pérdida de suelos que se puede lograr con cambios de manejo efectuados por el agricultor; y
- Determinar el largo máximo de pendiente tolerable para un sistema de cultivo determinado.

Las ventajas del USLE incluyen: facilidad de uso, simplicidad, y una base de datos amplia sobre la cual fue desarrollado. Sin embargo, tiene varias limitaciones. Los métodos para estimar los seis factores no se encuentran disponibles en muchos lugares fuera de los Estados Unidos de Norteamérica. Su aplicación en praderas es limitada. Está basado sobre el supuesto de pendiente de terreno, suelos, cultivo y manejo uniformes. Es un procedimiento estadístico (empírico o "agrupado") que no contempla los procesos físicos de separación, transporte y sedimentación en forma mecánica.

Finalmente, no fue diseñado para estimar rendimientos de sedimentación en cuencas complejas.

EROSIÓN EÓLICA.- El viento es el aire que se pone en movimiento, por el contacto de masas de diversa densidad debida a las diferencias de presión atmosférica o de temperatura. El poder erosivo del viento, como el del agua, aumenta de forma exponencial con la velocidad pero, a diferencia del agua, el viento no es afectado por la fuerza de la gravedad.

Un aspecto importante es la distancia que el viento puede recorrer sin obstáculos, ya que ello le permite ganar velocidad y aumentar su potencia erosiva. El movimiento del aire debe alcanzar una determinada velocidad, es decir, convertirse en «viento eficaz» (con la velocidad suficiente para generar un movimiento visible de partículas a nivel del suelo) para poder desalojar y transportar partículas. Los vientos con velocidades de menos de 12 a 19 km/h a 1 m por encima del suelo casi nunca tienen al nivel del suelo la energía suficiente para desalojar y poner en movimiento partículas del tamaño de la arena. El desplazamiento de los suelos muy erosionables comienza normalmente cuando el viento alcanza una velocidad de avance de 25 a 30 km/h a una altura de 30 cm por encima de la superficie del suelo (Hopkins *et al.*, 1937).

En lo referente a la erosión eólica se puede mencionar que existen varios factores, además de la propia velocidad del viento, contribuyen a este tipo de degradación del suelo. Dichos factores pueden dividirse en dos grupos de elementos íntimamente relacionados: los vinculados con las propiedades del suelo y los asociados a la cobertura del suelo. La vulnerabilidad del suelo a la erosión aumenta con la sequedad. Los suelos húmedos no vuelan ni se mueven pero los suelos superficiales de las zonas áridas casi nunca tienen humedad. Las asperezas del suelo, especialmente en la superficie, reducen eficazmente el movimiento de las partículas. Sin embargo, en las regiones áridas predominan los suelos superficiales lisos, pulverizados y sin estructura. También la textura del suelo influye en la erosión, los suelos de textura fina son especialmente vulnerables a la erosión del viento.

La presencia de una cubierta vegetal protectora, por ejemplo hierba, arbustos, plantas cultivadas y hasta rastrojos, disminuye la velocidad del viento y merma su capacidad de

erosión. Además, las raíces de los vegetales hacen que las partículas del suelo resulten más compactas y se mantengan unidas. El material orgánico, o humus, procedente de la vegetación mejora la textura y estructura de los suelos. Por eso, la destrucción de la cubierta vegetal protectora como consecuencia de varios factores - incendios, actividades agrícolas, sobrepastoreo, destrucción de árboles para conseguir leña o prolongados períodos de sequía - exponen al suelo a la acción erosiva de los vientos, cuya velocidad en las regiones áridas alcanza el punto máximo en los meses calurosos del verano.

De esta breve exposición sobre las causas de la erosión eólica se deduce claramente que la forma más eficaz de controlarla es la introducción de sistemas de ordenación de la tierra que reúnan las siguientes condiciones:

- No lleven a la eliminación de la cubierta vegetal en grandes extensiones;
- Reduzcan la longitud de los espacios libres y de esa manera disminuyan el impulso del viento;
- Aumenten la coherencia del suelo o lo protejan con una coraza de manera que impidan el levantamiento de las partículas por el viento;
- Reduzcan la velocidad del viento cerca del suelo y desvíen su dirección;
- Controlen la fuente del material de que están hechas las dunas.

En lo que respecta a las formas de evitar la erosión debida al viento, las más eficaces son las siguientes:

- Localizar los puntos donde se abreva el ganado en suelos resistentes a la erosión;
- Proteger los campos agrícolas y las zonas más explotadas con cortinas rompevientos;
- Mantener un buen equilibrio entre plantas herbáceas y leñosas;
- Distribuir arbustos y árboles en las tierras de pastoreo para reducir la velocidad del viento.

Se han desarrollado varios métodos para estimar los efectos del clima, suelo y manejo sobre la erosión eólica. Un modelo propuesto por Woodruff y Siddoway (1965) uso la

siguiente relación general para estimar el promedio anual potencial de erosión de suelos (WE).

$$WE = f (I, WK, WC, WL, VE)$$

I	es el factor de susceptibilidad de erosión del suelo
WK	es el factor de escarpado de los camellones del suelo
WC	es un factor climático
WL	es el promedio de distancia descubierta recorrida por el viento a través del campo; y
VE	es la cubierta vegetal equivalente

El modelo puede usarse para estimar el promedio anual de cantidad de erosión de un campo, o se puede especificar una cantidad aceptable de erosión y resolver la ecuación para determinar la cantidad de residuos, características de los camellones, y ancho de campo necesario para reducir la erosión a ese nivel. Existen otros modelos para estimar la pérdida de suelo a causa del viento como es el reconocido por la propia SEMARNAT y que fue usado por la Universidad Autónoma de Chapingo para generar mapas de este tipo de erosión para toda la república mexicana, dicho modelo reconoce las siguientes variables:

I índice de agresividad del viento

K capa de suelo en base a la calificación de la textura principalmente si es o no calcáreo

C uso de suelo y vegetación

NOTA.- la capa suelos calcáreos a partir de la capa de edafología en un SIG previamente armado para el proyecto específico con vectoriales del INEGI interpretado con la guía serie III. Los suelos calcáreos tienen valor 1, los suelos no calcáreos valor 0.

Índice de agresividad del viento (I)

$$I = 160.8252 - 0.7660 (PC)$$

$$PC = 0.2408 (PP) - 0.0000372 (PP)^2 - 33.1019$$

Donde:

PC es igual al período de crecimiento y se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual).

PP es igual a la precipitación media anual

Para el cálculo de la erosión laminar eólica expresada en toneladas por hectárea por año (Ee) se aplica la siguiente fórmula:

$$Ee = I \times K \times C$$

Valor de K

Valor de K suelos no calcáreos	Textura y fase de suelo de acuerdo con el vectorial
3.50	1
1.25	2
1.85	3
1.75	1 y fase gravosa o pedregosa
0.62	2 y fase gravosa o pedregosa
0.92	3 y fase gravosa o pedregosa
Valor de K suelos calcáreos	Textura y fase de suelo de acuerdo con el vectorial
3.50	1
1.85	2
1.75	3
0.87	fase gravosa o pedregosa

Valor de C

USO DE SUELO	VALOR DE C
Agricultura de temporal, Chinampa, Nopalera	0.70
Predio baldío, Sitio de extracción, Zona sin vegetación aparente 0.50	0.50
Matorral, Vegetación secundaria arbustiva y herbácea, Pastizal, Barranca 0.30	0.30
Pastizal de alta montaña, Zona mixta de pastizal y bosque de oyamel, Zona mixta de pastizal y bosque de pino 0.25	0.25
Bosque de encino perturbado, Bosque de oyamel perturbado, Bosque de pino perturbado, Bosque inducido, Bosque mixto de encino-pino (incluye pino-encino) perturbado, Bosque mixto de pino oyamel (incluye oyamel-pino) perturbado 0.21	0.21
Agricultura de riego, Bosque de encino, Bosque de oyamel, Bosque de pino, Bosque mixto de encino-pino (incluye pino- encino), Bosque mixto de pino-oyamel (incluye oyamel-pino)0.20	0.20
Zona mixta de matorral con pinar	0.16
Humedal, Zona inundable 0.05	0.05
Asentamiento humano, Cuerpo de agua, Infraestructura, Vialidad, Zona de crecimiento urbana, Zona urbana 0	0

Para el cálculo de la erosión laminar eólica expresada en toneladas por hectárea por año (Ee) se aplica la siguiente fórmula:

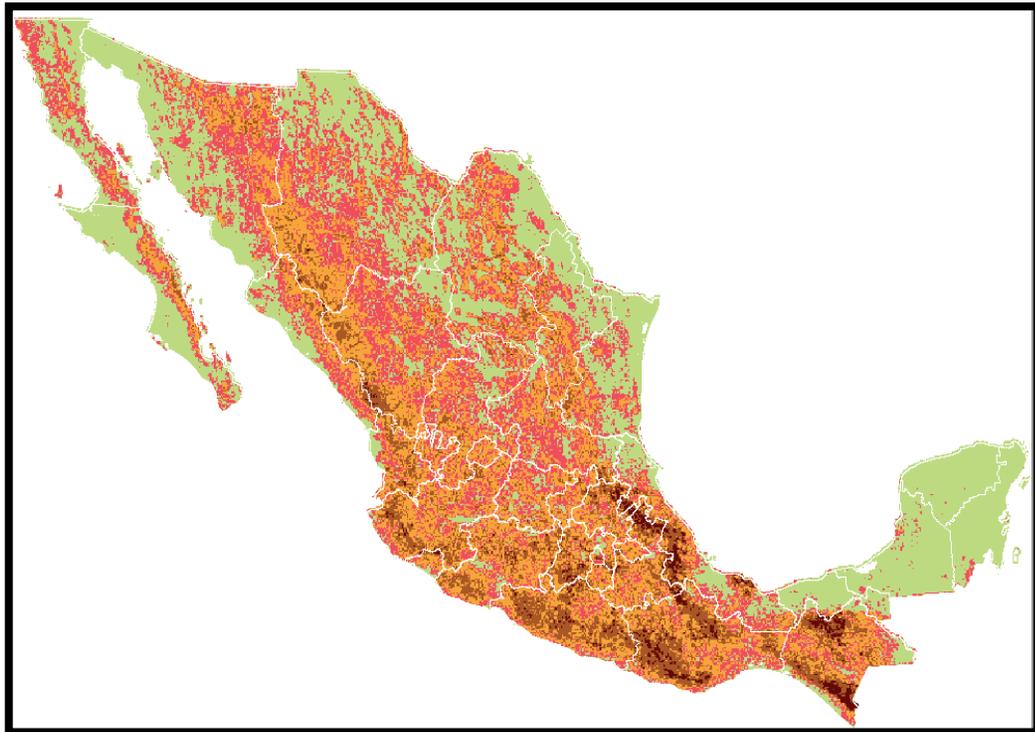
$$Ee = I \times K \times C$$

Por otra parte se puede mencionar que se han realizado diversos estudios para estimar la superficie nacional con degradación de suelo por erosión eólica, sin embargo sus resultados no son comparables debido a diferencias metodológicas y a la escala utilizada, los dos más recientes son la Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, escala 1:1 000 000 (Semarnat-UACH, 2003)

y la Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000 (Semarnat-CP, 2003).

En el primer estudio se evaluó la pérdida potencial de suelo por erosión hídrica y eólica en cada entidad federativa a partir de cartografía y modelos paramétricos.

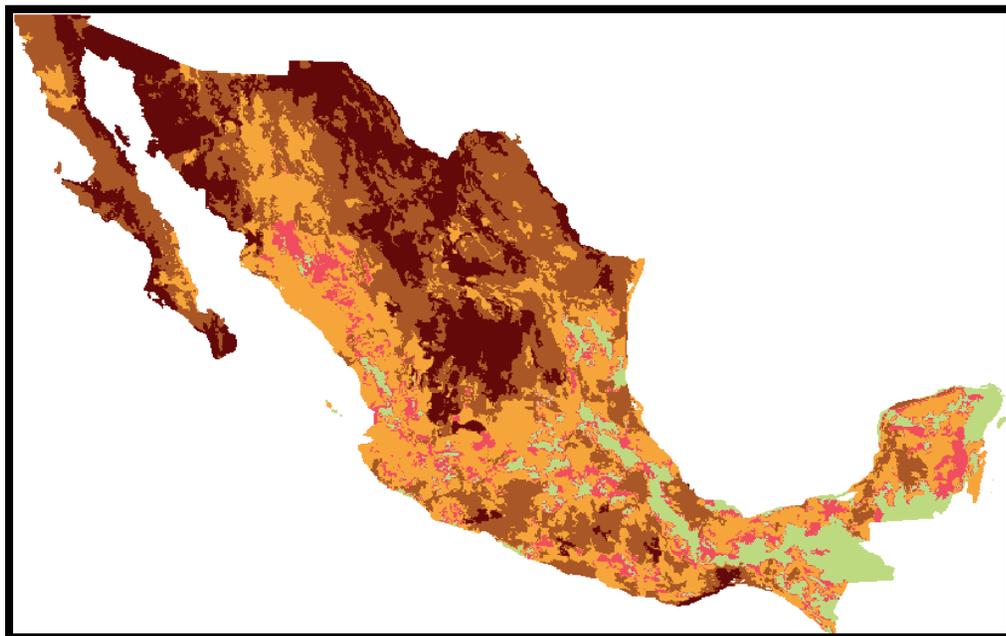
De acuerdo con esta evaluación, la superficie con pérdida potencial de suelo por erosión hídrica llegaría al 42% del territorio nacional y 17 entidades federativas estarían afectadas en más de 50% de su territorio, entre ellas Guerrero (79.3%), Puebla (76.6%), Morelos (75.2%), Oaxaca (74.6%) y el Estado de México (73.7%). También las regiones montañosas de las Sierras Madre Oriental, Occidental y del Sur, así como vastas regiones de Chiapas y las entidades del centro del país, tendrían alta y muy alta pérdida de suelo por erosión hídrica.



Pérdida de suelo (toneladas/ha/año) en la república mexicana por erosión hídrica

Tipo	Ton/ha/año	Color
nula	Menor a 5	
ligera	5 a 10	
moderada	10 a 50	
alta	50 a 200	
Muy alta	Mayor a 200	

Para la erosión eólica potencial, se estimó que 89% del territorio nacional se encontraba afectado, principalmente en las regiones áridas del norte del país (en los desiertos Chihuahuense y Sonorense), y en amplias zonas de Veracruz, Guerrero y Oaxaca. Se registraron entidades donde prácticamente toda su superficie tendría erosión eólica potencial: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Durango, Sonora y Zacatecas, y sólo dos con menos de 30%: Chiapas (29.3%) y el Distrito Federal (21.8%; Mapa).



Pérdida de suelo (toneladas/ha/año) en la república mexicana por erosión eólica



Tipo	Ton/ha/año	Color
nula	Menor a 5	
ligera	5 a 10	
moderada	10 a 50	
alta	50 a 200	
Muy alta	Mayor a 200	

Como se podrá observar en las figuras anteriores el Sistema Ambiental en donde se localiza el área del proyecto, desde el punto de vista de la erosión eólica la cual es nula.

CALCULO DE LA EROSIÓN HÍDRICA EXCLUSIVAMENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL EN BASE A LA ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDA DE SUELOS

Es un modelo matemático utilizado para estimar la cantidad de suelo perdido en un área, debido a la erosión laminar y en canalillos.

$$A = R K L S C P$$

Donde:

A= Es el promedio anual de pérdida de suelo (ton/ha/año).

R= Es el factor de erosividad de la lluvia (MJ mm/ha hrs).

K= Es el factor de erosionabilidad del suelo (ton ha hrs /MJ mm ha)

L= Es factor longitud de la pendiente (Adimensional)

S= Es el factor grado de pendiente (Adimensional)

C= Es el factor manejo de cultivo y cobertura (Adimensional)

P= Es el factor de prácticas mecánicas de control de erosión (Adimensional).

Factor erosividad de la lluvia (r): Es la capacidad potencial de la lluvia para causar erosión, se mide por medio de índices, uno de ellos es El 30 el cuál, se define como:

$$E_{130} = (E) (1_{30})$$

Dónde:

--	--

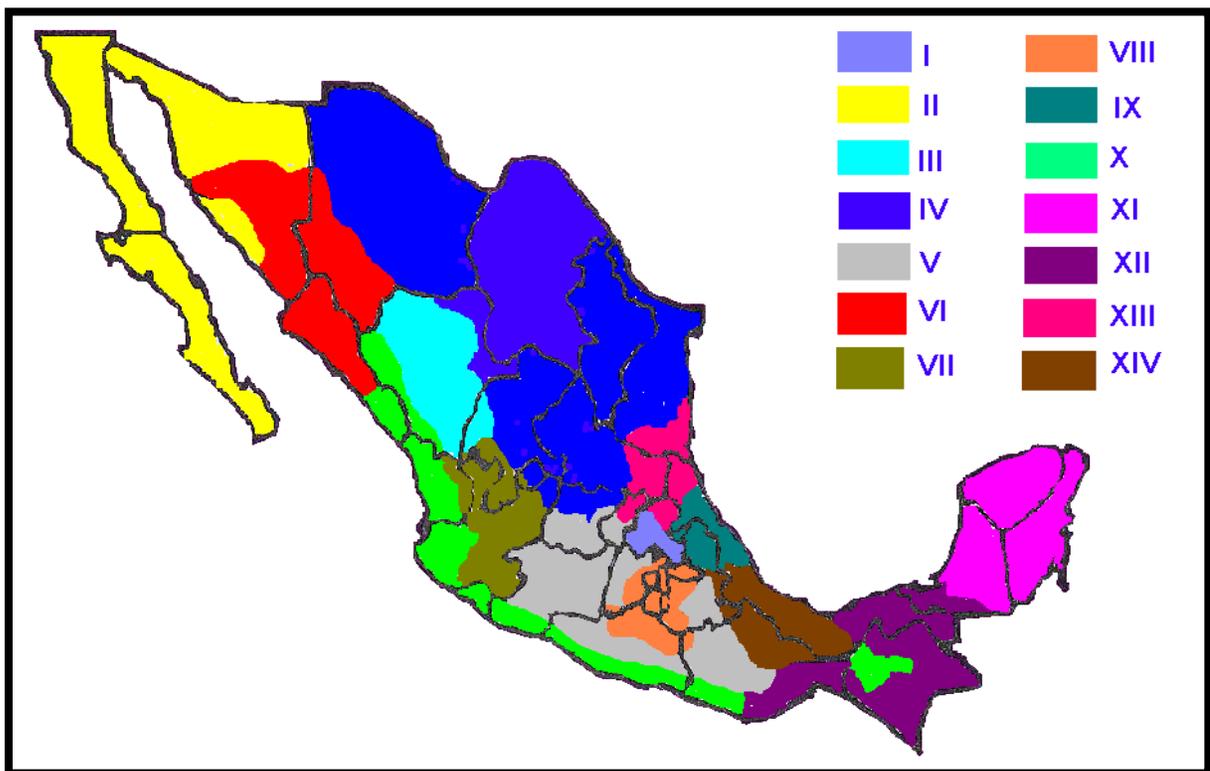
E_{I30} es el índice de erosividad para un evento (M Umm/hahr).

E= Es la energía cinética total de la lluvia (MJ/ha)

I_{30} = Es la intensidad máxima de la lluvia en 30 minutos (mm/hrs).

Se realizó una regionalización de las estaciones meteorológicas del país con el fin de definir áreas con régimen hídrico similar.

Regiones del índice de erosividad.



Erosionabilidad de los suelos

El factor K se define como la tasa de pérdida de un suelo por cada unidad adicional de E_{I30} cuando L, S, C y P permanecen constantes y son iguales a 1. Puede ser calculada mediante mediciones de la pérdida de suelo en el campo. Está influenciada por algunas

propiedades de los suelos, tales como: textura, materia orgánica, estructura del suelo, óxidos de hierro y aluminio, uniones electroquímicas, contenido inicial de humedad y procesos de humedecimiento y secado.

La longitud e inclinación de la pendiente es el factor de la topografía en la erosión.

- A mayor longitud del terreno en el sentido de la pendiente, mayor erosión.
- A mayor inclinación de la pendiente, mayor erosión.

El efecto combinado de LS se calcula mediante la fórmula:

$$LS = (\lambda/22.1) \frac{(0.43) + (0.3)(P) + (0.032)(P)^2}{6.613}$$

Erosión Potencial

Es la erosión que se presentaría si a un suelo se le retirara la vegetación y estuviera arado permanentemente.

Es resultado de los factores RKLS

Para una lluvia anual de 454.22 mm en la zona IV con los siguientes datos

IV	$Y=2.8959X + 0.0002983X^2$	0.92
----	----------------------------	------

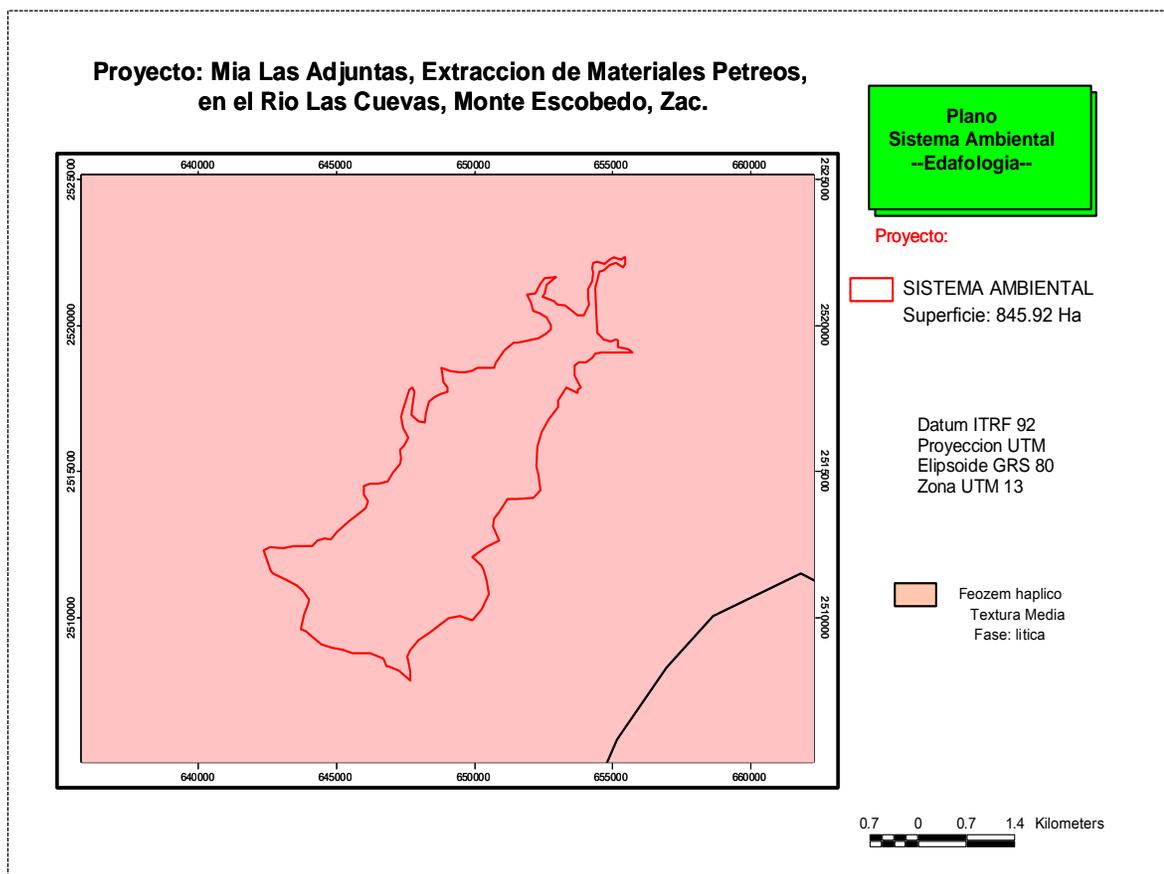
Se calcula erosión potencial como la erosión que se presentaría si a un suelo se le retirara la vegetación y estuviera arado permanentemente. Es el resultado de los factores RKLS tomando en cuenta una lluvia anual de 454.22 mm como dato histórico calculado de acuerdo con el ERIC.

Calculo de R

EI=	13757.8579
-----	------------

Así mismo se ubica el factor de erosividad del suelo según el monograma de cálculo usado para ubicar el valor de K para el tipo de suelo encontrado en el Sistema Ambiental, de textura media, de fase lítica, generalmente dominado por unidad cronoestratigráfica de acuerdo con la carta edafológica 1:250,000 del INEGI, según se indica en el sistema de información geográfico y en la figura que se incluye.

Figura48. *Edafología del Sistema Ambiental*



$K = 0.040$

Para una pendiente del 10.99% y una longitud promedio de curvas de 8 km.

Cálculo de erosión potencialb (A)

$$A= R*K*LS$$

$$A= 1,932.47$$

Erosión hídrica actual

La disminución de erosión a través del Factor de manejo de la cobertura C Incluye el efecto combinado de las variables de manejo y cobertura. Depende de la combinación entre cobertura secuencia de cultivos y prácticas de manejo de un lugar. También depende del estado de crecimiento y desarrollo de la cobertura vegetal en el momento en que actúa el agente erosivo. Lo primero que se realizó fue un mapa de zonificación del área para verificar el nacimiento del arroyo más alto y el afluente más bajo dentro de la superficie del Sistema Ambiental involucrada en el proyecto, para lo cual se determinó que actualmente esta área cuenta con las siguientes superficies:

Esta zonificación o rodalización sirvió de base para poder interpretar la situación actual del Sistema Ambiental en relación a posibles obras, actividades antropogénicas realizadas o simple y sencillamente la protección de suelo de forma natural por el mantillo o la vegetación que en este momento cuenta y que influyen en la pérdida de suelo actual por cualquier circunstancia natural.

Erosión Actual con manejo y protección de suelos actualmente. - Es la cantidad de suelo en Ton/Año que se pierde bajo el manejo normal del productor ($A=RKLSCP$).

Continuando con los cálculos de erosión actual los valores de P y C son:

$$C=0.039$$

$$P = 0.3$$

La erosión actual con manejo y protección es la siguiente:

$$E=A*C*P$$

E= 2.26913186 ton/ha/año

Se entiende por erosión eólica el proceso de disgregación, remoción y transporte de las partículas del suelo por la acción del viento.

El fenómeno de la erosión eólica se favorece con:

- Vientos fuertes y frecuentes
- Superficies llanas expuestas al viento
- Suelo seco, suelto, de textura fina y poca materia orgánica. Con una inexistente o degradada estructura del suelo.
- Condiciones de aridez. Altas temperaturas y escasas precipitaciones
- Poca cubierta vegetal. Así un pastoreo abusivo, la quema de residuos agrícolas y el laboreo irracional pueden ser factores causantes de la erosión eólica.

El movimiento de las partículas se produce por acción del viento y puede ser, en función de su tamaño, rodando (>0,5 mm), por saltación (0,05-0,5 mm), o en suspensión (< 0,1 mm). Una de las manifestaciones más claras de la acción del viento son las dunas, que son acumulaciones de arena formadas al interponerse un obstáculo, que pueden tener forma transversal perpendicular al viento, estrellada, con direcciones de viento variables, o la típica forma de media luna o duna aislada que forma un montículo en el que el lado opuesto a la dirección del viento tiene mayor pendiente, al caer la arena por gravedad, y el lado enfrentado a la dirección de avance menor pendiente al ascender las partículas por arrastre.

Uno de los modelos más aplicados para estimar la erosión eólica laminar es la ecuación de la erosión eólica. Según este modelo la tasa general de erosión eólica dependerá de factores:

I índice de agresividad del viento

K capa de suelo en base a la calificación de la textura principalmente si es o no calcáreo

C uso de suelo y vegetación

NOTA.- la capa suelos calcáreos a partir de la capa de edafología en un SIG previamente armado para el proyecto específico con vectoriales del INEGI interpretado con la guía serie III los suelos calcáreos tienen valor 1, los suelos no calcáreos valor 0.

Índice de agresividad del viento (I)

$$I = 160.8252 - 0.7660 (PC)$$

$$PC = 0.2408 (PP) - 0.0000372 (PP)^2 - 33.1019$$

Donde:

PC es igual al período de crecimiento y se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual).

PP es igual a la precipitación media anual

Para el cálculo de la erosión laminar eólica expresada en toneladas por hectárea por año (Ee) se aplica la siguiente fórmula:

$$Ee = I \times K \times C$$

En el sistema ambiental donde se ubica el predio sujeto el proyecto en base a la carta de edafología escala 1:250,000 editada por el INEGI se determinó que el suelo es de tipo feozem háplico con una textura media, por lo tanto el valor de K 1.75 por su pedregosidad:

Cálculo de erosión eólica

$$Ee = I + K + C$$

Ee= 0.52859053 ton/ha/año

Lo que nos indica una erosión laminar actual es baja en el Sistema Ambiental en donde se pretende desarrollar el proyecto, esto conforme a los estándares para evaluar esta variable a nivel nacional.

4.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS.

a) Vegetación terrestre

La vegetación presente en el **Sistema Ambiental**, el **Área de Influencia** y **Área del Proyecto** de acuerdo a la Carta del Uso de Suelo y Vegetación esta denominada como: **Pastizal Natural (incluye Huizachal)**; mismo que a continuación se hace una breve descripción:

Pastizal-Huizachal (PA) Comunidad vegetal caracterizada por la asociación de especies gramínoideas (pastos) y *Acacia schaffneri* (Huizache chino); se desarrolla en terrenos planos o con poca pendiente, en áreas del occidente, en donde se dan condiciones de mayor temperatura y mayor cantidad de luz. Se encuentra en contacto con el pastizal natural pero difiere de él por su fisonomía, ya que es de tipo sabana y por la presencia de algunos elementos subtropicales; limita, además, con el matorral crasicaule y con el matorral subtropical.

Figura49. *Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental*

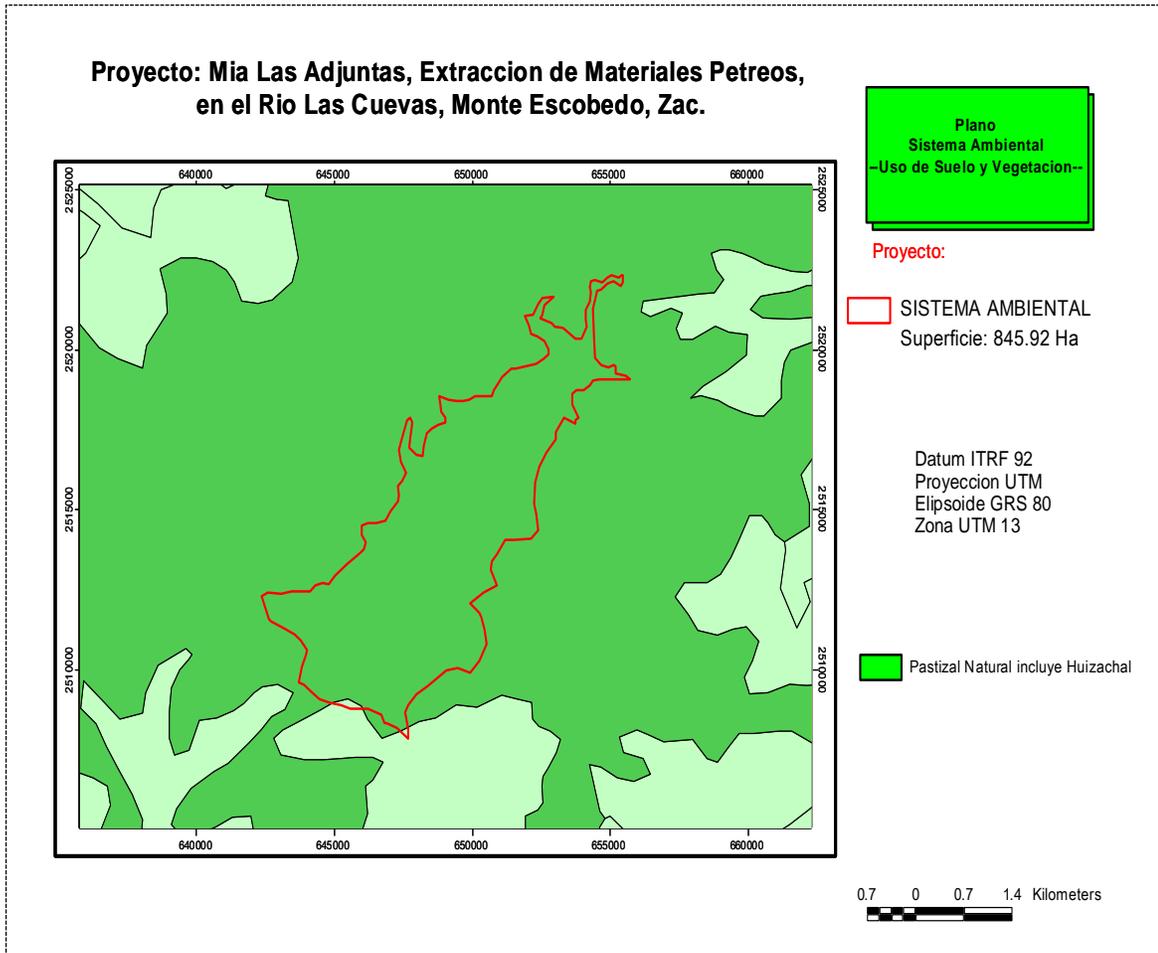


Figura50. *Uso de Suelo y Vegetación del Área de Influencia*

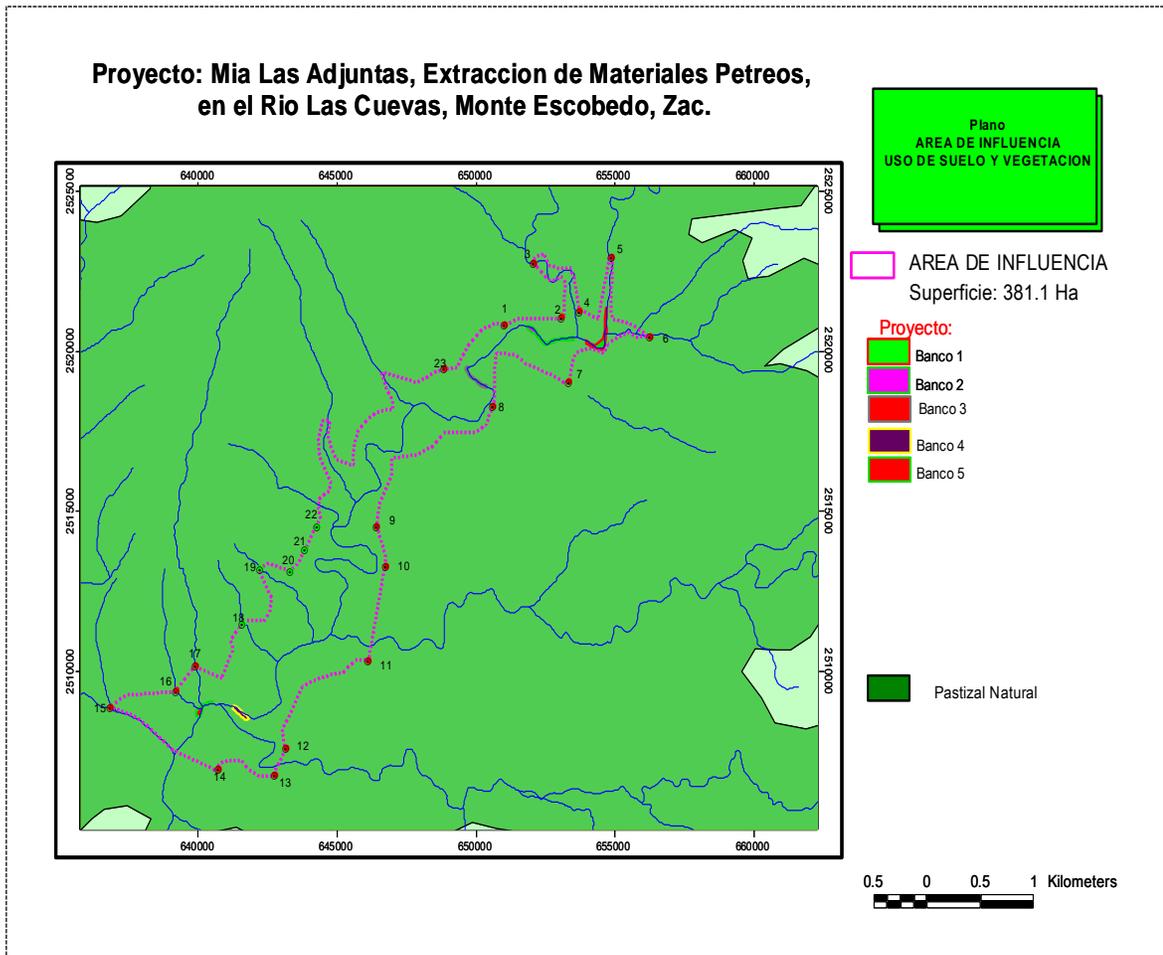
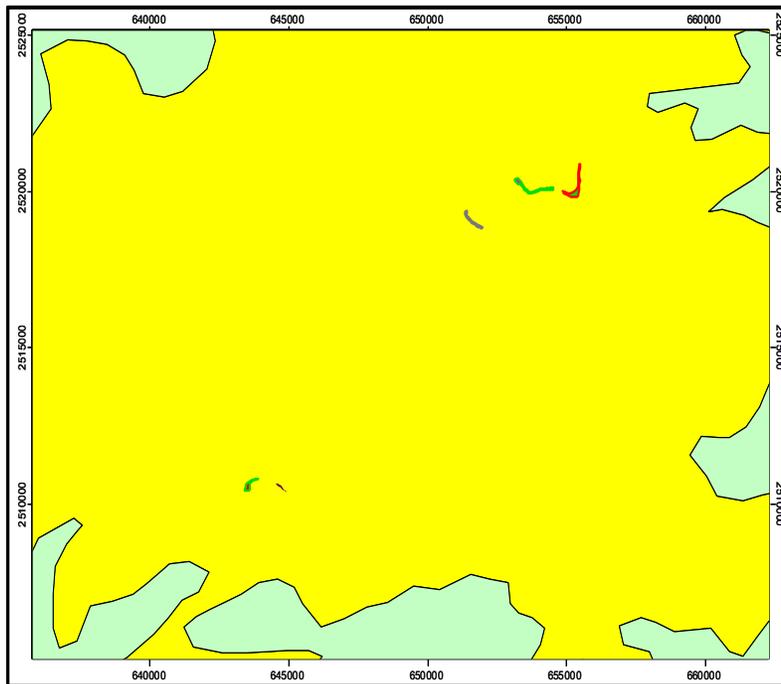


Figura51. *Uso de Suelo y Vegetación del Área del Proyecto*

**Proyecto: Mia Las Adjuntas, Extracción de Materiales Petreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.**



**Plano
USO DE SUELO
Y VEGETACION**

Proyecto:

- Banco 1
- Banco 2
- Banco 3
- Banco 4
- Banco 5

Datum ITRF 92
Proyeccion UTM
Elipsoide GRS 80
Zona UTM 13

Pastizal Natural incluye Huizachal

0.7 0 0.7 1.4 Kilometers

Análisis de la Biodiversidad

Para realizar el análisis de la biodiversidad se realizó un inventario de las especies existentes tanto en el **Sistema Ambiental** como en el **Área de Influencia** y **Área del Proyecto**, los cuales se llevaron a cabo con la misma metodología pero en diferente número de muestreos y áreas, para lo cual a continuación se hace una descripción:

Sistema de Muestreo para la Flora del Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del Proyecto

El muestreo de flora se realizó en sus tres estratos que componen el tipo de vegetación presentes en el Sistema Ambiental, Área de Influencia y el Área del Proyecto; para lo cual se utilizó un diseño de muestreo denominado: Muestreo Aleatorio Simple (MAS) ya que este método garantiza que cada uno de los elementos de la población a muestrear tenga la misma oportunidad de ser incluidos en la muestra; además este tipo de muestreo es de los más sencillos, rápidos y económicos.

Posterior a la elección del tipo de muestreo en gabinete se buscan aleatoriamente los sitios a muestrear, se elaboran las hojas para recopilar la información de campo necesaria para generar la información. Después se hacen los recorridos en campo con el fin de ir ubicando y georeferenciar cada uno de los sitios de forma circular de 1,000 m² y se hace la recopilación de los datos de parámetros básicos como la altura, diámetro, cobertura, número de individuos, mismos que son datos suficientes para un inventario forestal que permita calcular el volumen y las existencias reales por hectárea y con ello medir la biodiversidad de las áreas correspondientes.

Para el presente trabajo se utilizó el Método de medición de la riqueza específica; para la medición de la biodiversidad, el cual se adquiere mediante la medición y cálculo de los siguientes índices:

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad. Para el presente caso se recurrió al calcular

los índices de riqueza específica obtenidos a partir de un muestreo de la comunidad. A continuación se describen los índices utilizados para medir la riqueza de especies.

Riqueza específica (S): Número total de especies obtenido por un censo de la comunidad.

Índice de diversidad de Margalef:

$$R_1 = \frac{S - 1}{\ln(n)}$$

donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=k \cdot N$ donde k es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando $S-1$, en lugar de S, da $R_1 = 0$ cuando hay una sola especie.

Índice de diversidad de Menhinick:

$$R_2 = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Al igual que el índice de Margalef, se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, que aumenta al aumentar el tamaño de la muestra.

Índices de Equitabilidad: Si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia el índice usado para medir la de equitabilidad debería ser máximo y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos equitativas.

Índice de equitabilidad de Pielou:

$$J' = \frac{H'}{\log_2 S}$$

El índice de equidad de Pielou mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

Índice de equitabilidad de Heip:

$$E_{He} = \frac{2^{H'} - 1}{S - 1}$$

Propone el índice de Sheldon con la sustracción del mínimo

Índice de equitabilidad de Sheldon:

$$E_{She} = \frac{2^{H'}}{S}$$

Propone una forma exponencial de J'

Índices de equidad de Shannon-Wiener:

$$D'_{si} = \frac{\sum_{i=1}^S n_i (n_i - 1)}{n (n - 1)}$$

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

Metodología utilizada para obtener el valor de importancia de cada especie (Abundancia relativa, cobertura, etc).

Para el cálculo del valor de importancia de cada especie se requirió realizar el cálculo de diversas variantes procedentes de la obtención de los datos obtenidos en los sitios de muestreo de 1000 m²; mismos que se hace una descripción de los mismos:

Para poder realizar el cálculo de las variantes se tuvo que obtener la media aritmética, desviación estándar y varianza de las especies registradas en el total de los sitios muestreados.

Media aritmética: es el valor obtenido al sumar todos los datos y dividir el resultado entre el número total de datos.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}$$

Desviación estándar: Esta medida nos permite determinar el promedio aritmético de fluctuación de los datos respecto a su punto central o media. La desviación estándar nos da como resultado un valor numérico que representa el promedio de diferencia que hay entre los datos y la media. Para calcular la desviación estándar basta con hallar la raíz cuadrada de la varianza, por lo tanto su ecuación sería:

$$S = \sqrt{S^2}$$

Varianza: es la media aritmética del cuadrado de las desviaciones respecto a la media de una distribución estadística.

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{N} \quad \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N}$$

Con las tres variables anteriores se pudo calcular el tipo de distribución de las especies:

Tipo de distribución espacial: se calcula a partir de la varianza (S^2) entre la media aritmética del número de individuos de cada especie (x); y cuyo resultado sirve para conocer la distribución espacial de acuerdo a los siguientes criterios:

si: $S^2/X > 1$ la distribución es **amontonada**

si: $S^2/X = 1$ la distribución es al **azar**

si: $S^2/X < 1$ la distribución es **uniforme**

Abundancia relativa: La abundancia relativa es una medida que nos da la proporción en número de una especie con respecto a la suma de todas las demás.

La densidad poblacional de cada especie sirve para conocer cuántos individuos existen por unidad de área, en este caso una hectárea.

Para calcular la abundancia relativa se empleo la ecuación siguiente:

$$P_i = \frac{N_i}{\sum_{i=1}^s N_i}$$

Donde:

Pi= Abundancia de la especie i

Ni= Numero de individuos de la especie i

S= Total de especies de la comunidad

Frecuencia: es un parámetro que nos indica el número de veces que se registra una especie en cada sitio de muestreo; para ello se tuvo que calcular dos tipos de frecuencias:

Frecuencia= Total de individuos de la especie i/número de muestreos

Frecuencia relativa= Frecuencia de la especie i/sumatoria de la frecuencia *100

Para calcular el índice de diversidad se utilizo la formula anteriormente obtenida respecto a la abundancia relativa (Pi).

Índice de diversidad: para calcular el índice de diversidad se deberá de calcular lo siguiente:

Para calcular Pi (abundancia relativa):

$$Pi = \frac{Ni}{\sum_{i=1}^s Ni}$$

Donde:

Pi= Abundancia de la especie i

Ni= Numero de individuos de la especie i

S= Total de especies de la comunidad

Para calcular Pi²: se multiplica Pi*Pi

Para calcular el índice de diversidad de Simpson

$$D = \frac{S}{1 - \sum_{i=1}^S (P_i)^2}$$

Donde:

D= a índice de diversidad de Simpson

Pi= Proporción de individuos de la especie i en la comunidad

En donde se aplicaron las siguientes escalas para determinar la diversidad

Escala: 0 a 1 donde

0 = Mínima diversidad posible

1 = Máxima diversidad posible

Lo que indica que:

- Valores cercanos a cero indican una diversidad de especies muy baja o pobre
- Valores cercanos a uno, indican alta diversidad de especies

Para calcular el **índice de dominancia** de las especies registradas, se realizó el acomodo de las especies del total de los individuos de modos descendente y el resultado se deberá de expresar en porcentaje, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$I.D = 100 * (Y1 + Y2 / Y)$$

Donde:

Y1= Abundancia de la especie más común

Y2= Abundancia de la especie que ocupa el segundo lugar

Y = Total de individuos de todas las especies

Valor de importancia: el valor de importancia se calcula es la suma de la densidad relativa mas la frecuencia relativa y mas la dominancia relativa.

V.I= Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa

Donde:

Densidad relativa = Numero de individuos de la especie i / total de individuos de todas las especies *100

Frecuencia relativa = Frecuencia de la especie i / Suma de valores de la frecuencia de todas las especies *100

Dominancia relativa = Área basal de la especie i / Área basal total de todas las especies *100

Para calcular la diversidad de especies se aplicó la formula de Shannon-Wiener; cuya fórmula es:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

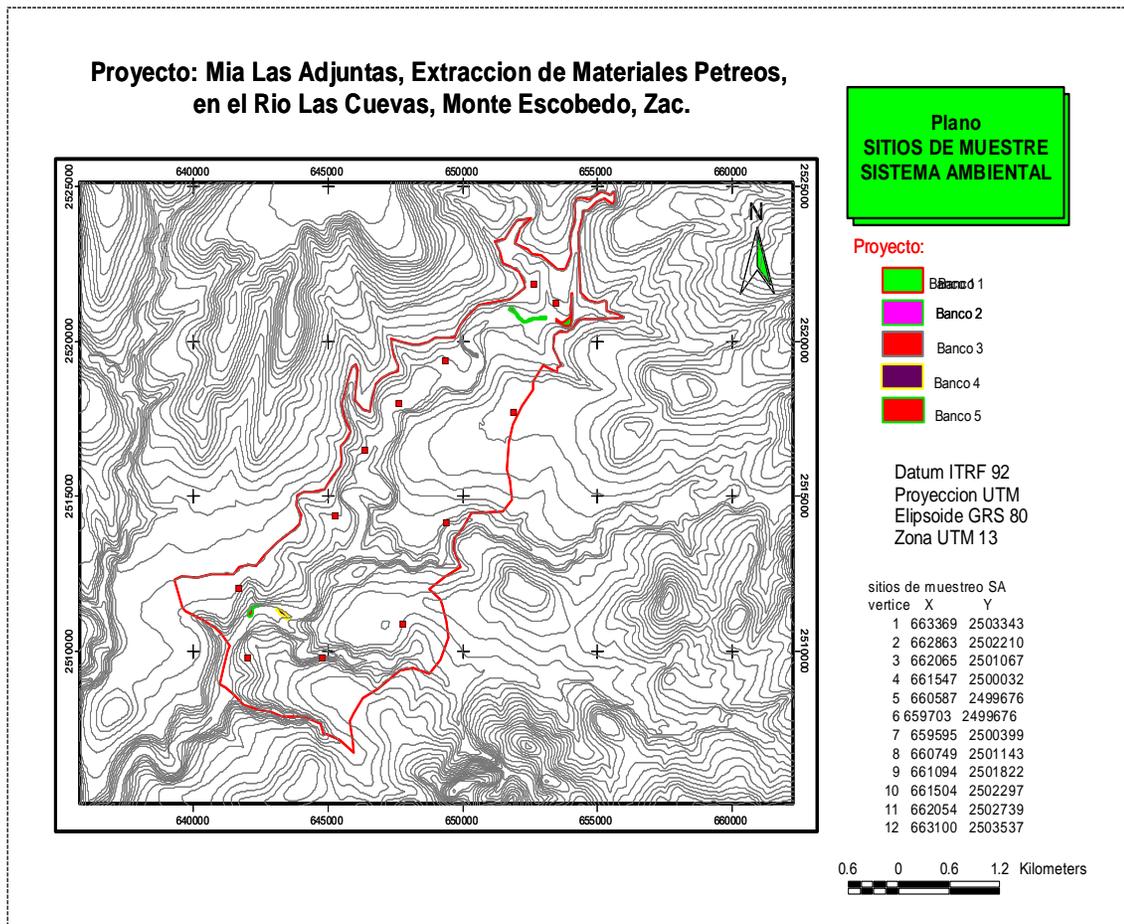
$\sum p_i$ = es la sumatoria de la abundancia relativa de cada especie

$\ln p_i$ = es el logaritmo natural de la abundancia relativa de cada especie

A continuación se presenta en tablas los resultados obtenidos de los muestreos de flora silvestre registrados para el Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del Proyecto:

MUESTREO DE FLORA DEL SISTEMA AMBIENTAL

Figura52. *Plano de muestreo de flora del Sistema Ambiental*



Coordenadas de muestreo del Sistema Ambiental

--	--

vértice	x	y
1	663369	2503343
2	662863	2502210
3	662065	2501067
4	661547	2500032
5	660587	2499676
6	659703	2499676
7	659595	2500399
8	660749	2501143
9	661094	2501822
10	661504	2502297
11	662054	2502739
12	663100	2503537

Número de individuos de Flora Observadas en el Sistema Ambiental

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: HERBACEO	
		Numero Individuos	
Pasto popote	Bothriochloa barbinoides	130	
Pasto liendirlla	stipa eminens	200	
Pasto triguillo	Bouteloua repens	112	
Hierva veronica	Veronica persica	40	
Pasto navajita	Bouteloua gracilis	20	
Pasto rosado	Rhynchelytrum repens	600	
Carriguela	Convolvulus arvensis	120	
		1222	

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

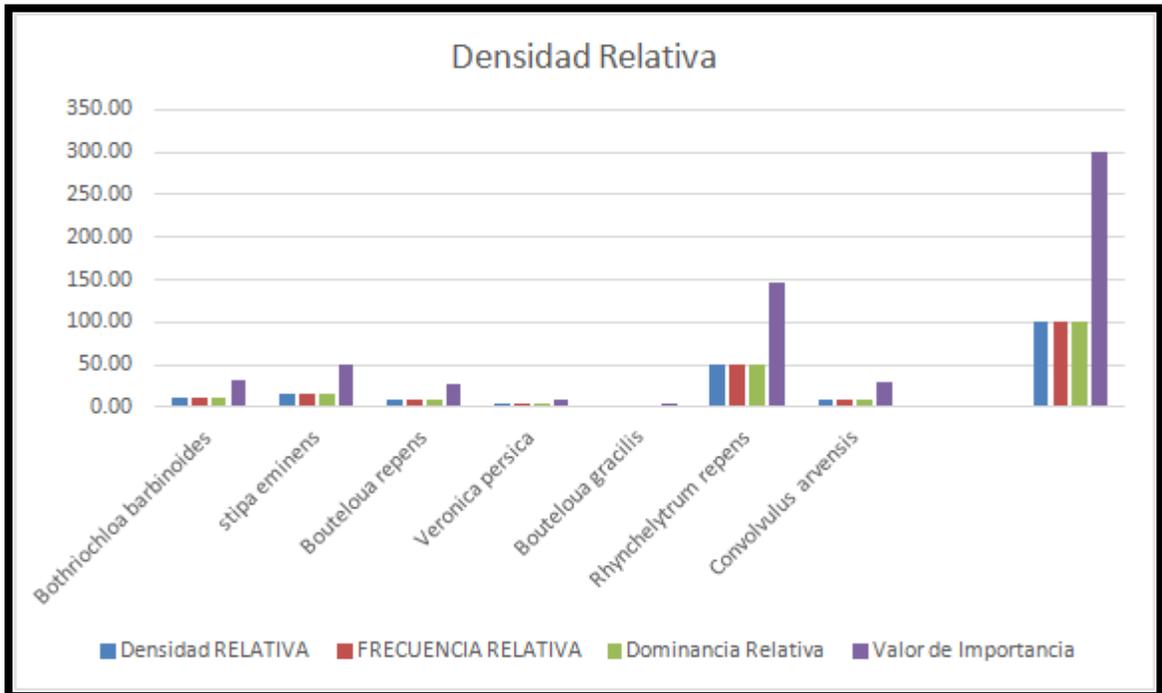
2017

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Jarilla	Baccharis solicifolia	260	
nopal	Opuntia streptacantha	19	
Garruño	Acacia monancistra	72	
		351	

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Huizache	Acacia farnesiana	25	
Encino	Quercus spp	25	
Palo blanco mimbre	Forestiera tomentosa	13	
mezquite	Prosopis laevigata	32	
		95	

Densidad, Frecuencia, Dominancia y Valor de Importancia de Especies de Flora en el Sistema Ambiental.

ESTRATO HERBACEO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Pasto popote	Bothriochloa barbinooides	10.64	10.64	10.64	31.91
Pasto liendirlla	stipa eminens	16.37	16.37	16.37	49.10
Pasto triguillo	Bouteloua repens	9.17	9.17	9.17	27.50
Hierva veronica	Veronica persica	3.27	3.27	3.27	9.82
Pasto navajita	Bouteloua gracilis	1.64	1.64	1.64	4.91
Pasto rosado	Rhynchelytrum repens	49.10	49.10	49.10	147.30
Carriguela	Convolvulus arvensis	9.82	9.82	9.82	29.46
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00

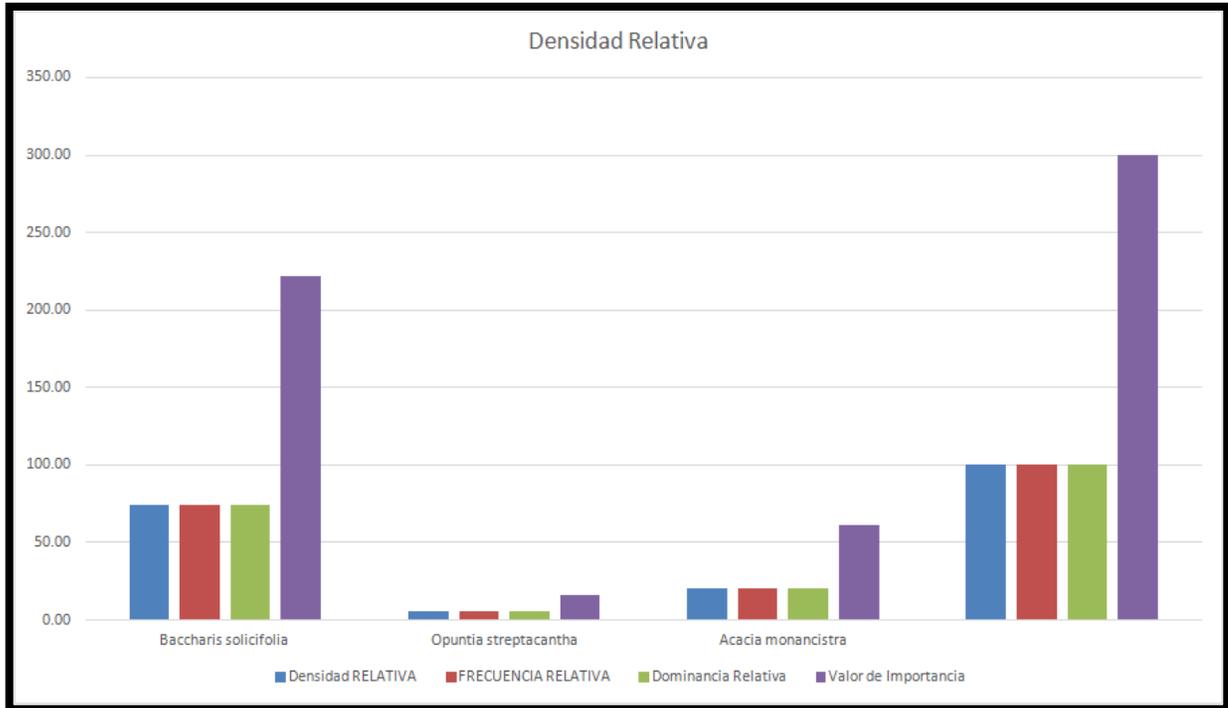


				ESTRATO ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Jarilla	Baccharis solicifolia	74.07	74.07	74.07	222.22
nopal	Opuntia streptacantha	5.41	5.41	5.41	16.24
Garruño	Acacia monancistra	20.51	20.51	20.51	61.54
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

***Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.***

2017

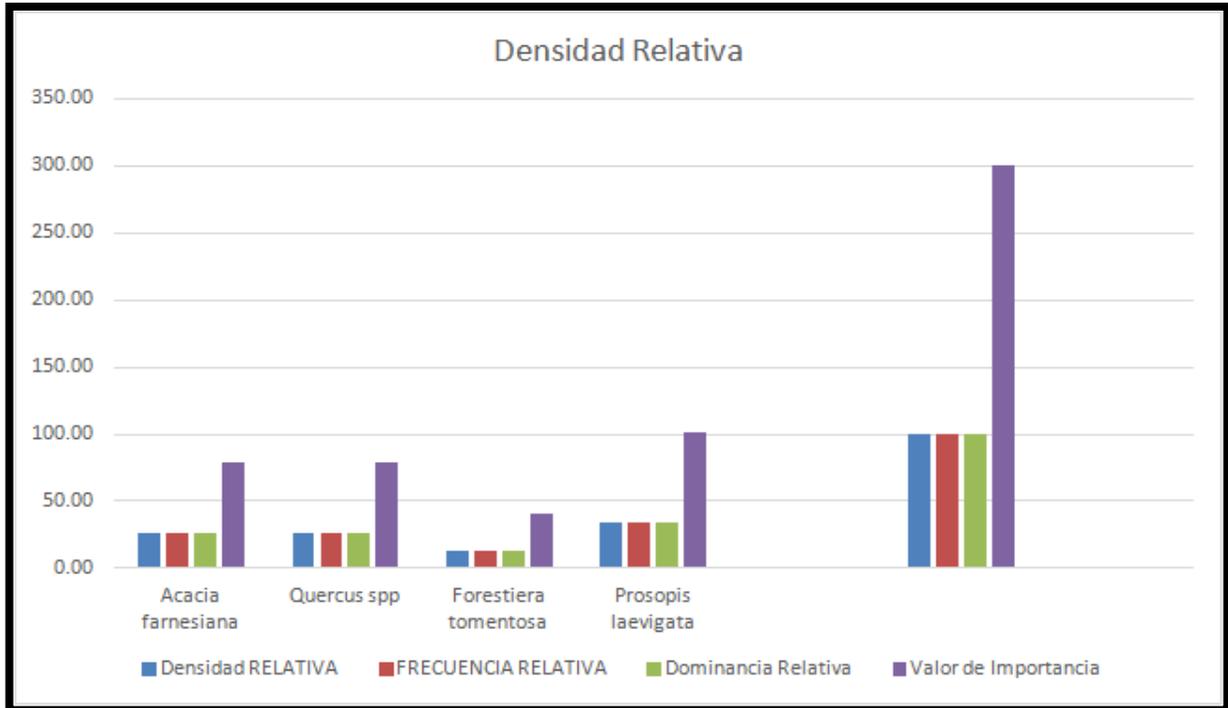


				ESTRATO ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Huizache	Acacia farnesiana	26.32	26.32	26.32	78.95
Encino	Quercus spp	26.32	26.32	26.32	78.95
Palo blanco mimbre	Forestiera tomentosa	13.68	13.68	13.68	41.05
mezquite	Prosopis laevigata	33.68	33.68	33.68	101.05
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017



Índice de Shannon para la Flora en el Sistema Ambiental.

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Pasto popote	Bothriochloa barbinoides	130	10.63829787	2.364460497	25.15383507
Pasto liendirilla	stipa eminens	200	16.36661211	2.795243413	45.74866469
Pasto triguillo	Bouteloua repens	112	9.165302782	2.215424918	20.30504016
Hierva veronica	Veronica persica	40	3.273322422	1.1858055	3.881523733
Pasto navajita	Bouteloua gracilis	20	1.636661211	0.49265832	0.806314762
Pasto rosado	Rhynchelytrum repens	600	49.09983633	3.893855701	191.1876777
Carriguela	Convolvulus arvensis	120	9.819967267	2.284417789	22.43290791
		1222	100	15.23186614	309.515964

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Jarilla	Baccharis solicifolia	260	74.07407407	4.305065594	318.8937477
nopal	Opuntia streptacantha	19	5.413105413	1.688822942	9.141776607
Garruño	Acacia monancistra	72	20.51282051	3.021050082	61.97025808
		351	100	9.014938617	390.0057824

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Huizache	Acacia farnesiana	25	26.3157895	3.270169119	86.05708209
Encino	Quercus spp	25	26.3157895	3.270169119	86.05708209
Palo blanco mimbre	Forestiera tomentosa	13	13.6842105	2.616242652	35.80121524
mezquite	Prosopis laevigata	32	33.6842105	3.517029197	118.4683519
		95	100	12.67361009	326.3837313

Riqueza de la Flora en el Sistema Ambiental.

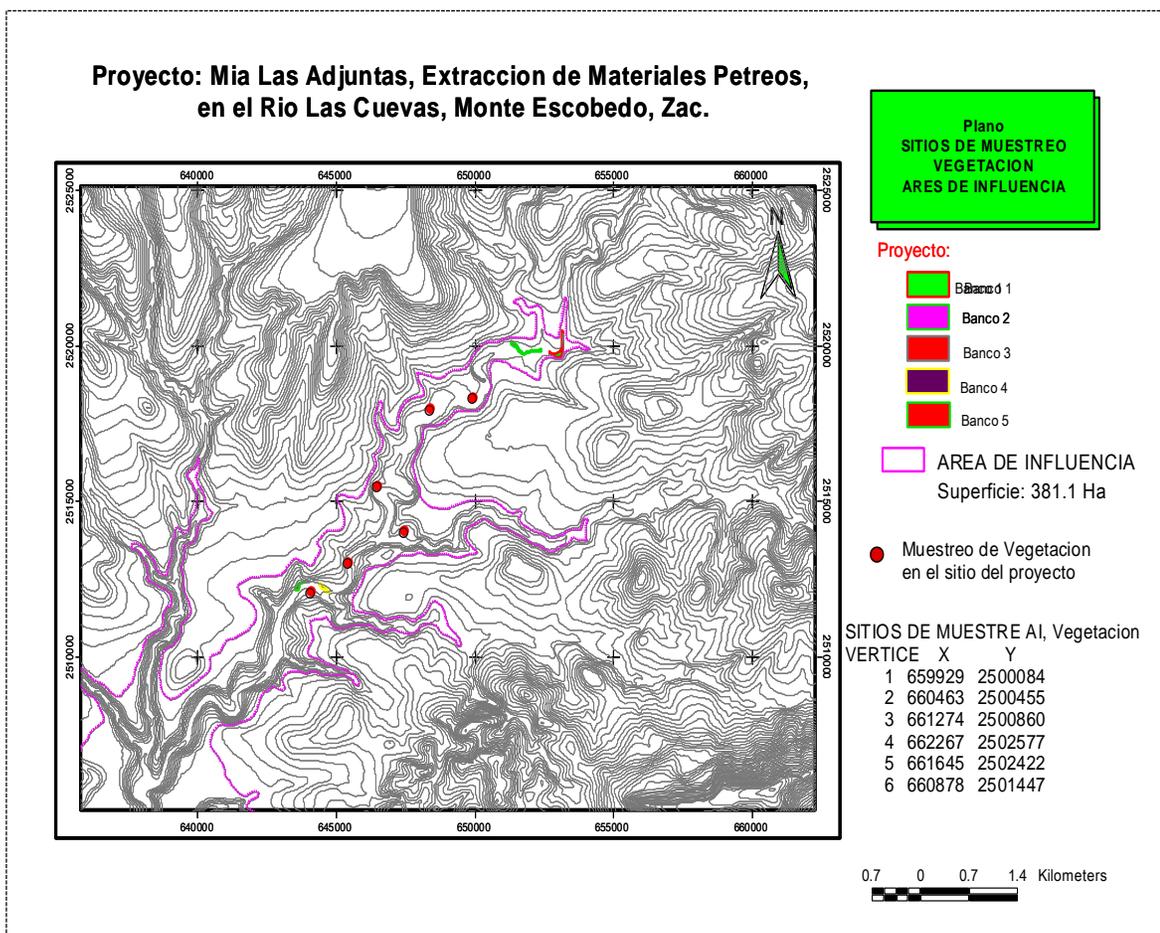
Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	7
H	-1.510
H max	0.7760
Equidad = H calculada/Hmax	-1.945910853
Hmax-Hcalculada=	2.286002182
Riqueza Especifica Margalef	0.731351263
Indice de Menhnick	1.480487673
Índice de Pielou	-1.622167308
Indice de Sheldon	0.166666667
Indice de Heip	0.166666667
N0 =	2
N1 =	0.220907648
N2 =	0.711579009
Indice de equitavilidad de Hill	0.310447112

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	3
H	-0.705
H max	0.6418
Equidad = H calculada/Hmax	-1.09861223
Hmax-Hcalculada=	1.346933328
Riqueza Especifica Margalef	0.731351263
Indice de Menhnick	1.480487673
Índice de Pielou	-1.622167308
Indice de Sheldon	0.166666667
Indice de Heip	0.166666667
N0 =	2
N1 =	0.494053058
N2 =	0.711579009
Indice de equitavilidad de Hill	0.694305273

Resumen	
ESTRATO: ARBÓREO	
Riqueza:	4
H	-1.341
H max	0.9676
Equidad = H calculada/Hmax	-1.386294333
Hmax-Hcalculada=	2.308900034
Riqueza Especifica Margalef	0.769381575
Indice de Menhnick	1.170786361
Índice de Pielou	1.291290781
Indice de Sheldon	0.333333333
Indice de Heip	0.333333333
N0 =	3
N1 =	0.261496894
N2 =	0.737066069
Indice de equitavilidad de Hill	0.354780806

MUESTREO DE FLORA DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Figura53. *Plano de muestreo de flora del Área de Influencia*



Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Coordenadas de muestreo del Área de Influencia

vértice	X	y
1	659929	2500084
2	660463	2500455
3	661274	2500860
4	662267	2502577
5	661645	2502422
6	660878	2501447

Número de individuos de Flora Observadas en el Área de Influencia

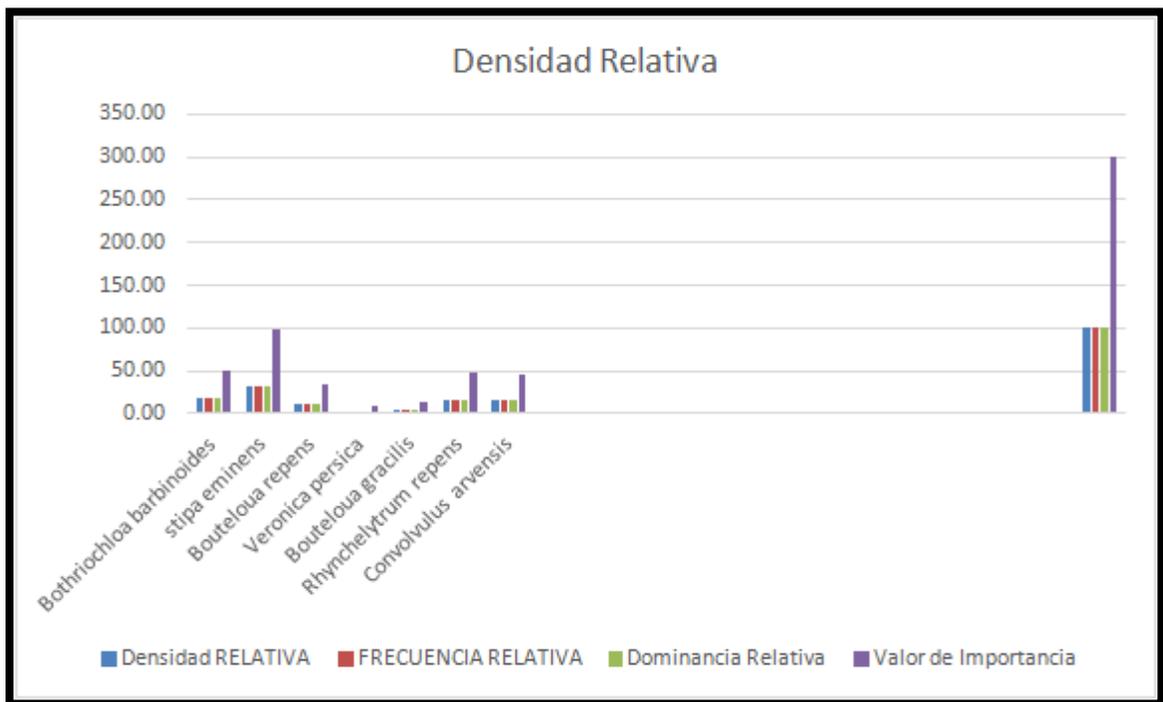
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: HERBACEO	
		NÚMERO INDIVIDUOS	
Pasto popote	Bothriochloa barbinoides	107	
Pasto liendirilla	stipa eminens	207	
Pasto triguillo	Bouteloua repens	74	
Hierva veronica	Veronica persica	17	
Pasto navajita	Bouteloua gracilis	28	
Pasto rosado	Rhynchelytrum repens	103	
Carriguela	Convolvulus arvensis	94	
		630	

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: ARBUSTIVO	
		NÚMERO INDIVIDUOS	
Jarilla	Baccharis solicifolia	440	
nopal	Opuntia streptacantha	73	
Garruño	Acacia monancistra	85	
		598	

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: ARBOREO	
		NÚMERO INDIVIDUOS	
Huizache	Acacia farnesiana	54	
Encino	Quercus spp	86	
Palo blanco mimbre	Forestiera tomentosa	18	
mezquite	Prosopis laevigata	16	
		174	

Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora en el Área de Influencia

				ESTRATO HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Pasto popote	Bothriochloa barbinoides	16.98	16.98	16.98	50.95
Pasto liendirlla	stipa eminens	32.86	32.86	32.86	98.57
Pasto triguillo	Bouteloua repens	11.75	11.75	11.75	35.24
Hierva veronica	Veronica persica	2.70	2.70	2.70	8.10
Pasto navajita	Bouteloua gracilis	4.44	4.44	4.44	13.33
Pasto rosado	Rhynchelytrum repens	16.35	16.35	16.35	49.05
Carriguela	Convolvulus arvensis	14.92	14.92	14.92	44.76
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00

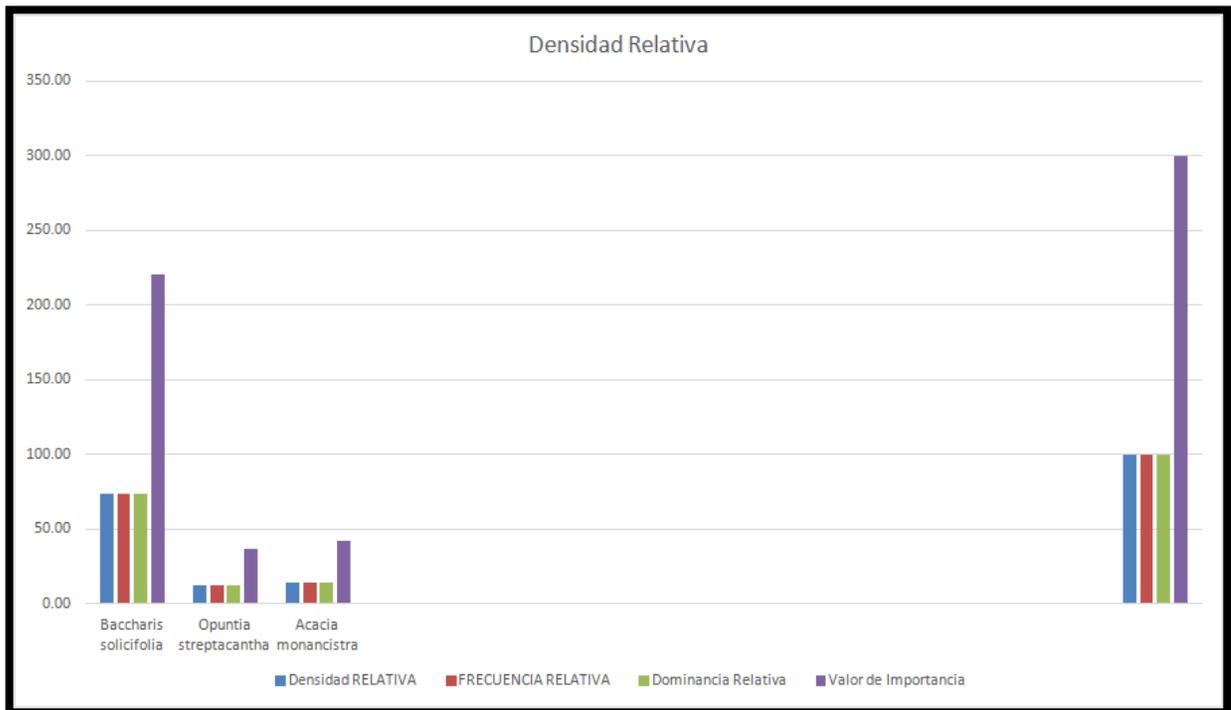


Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

ESTRATO ARBUSTIVO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Jarilla	Baccharis solicifolia	73.58	73.58	73.58	220.74
nopal	Opuntia streptacantha	12.21	12.21	12.21	36.62
Garruño	Acacia monancistra	14.21	14.21	14.21	42.64
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00

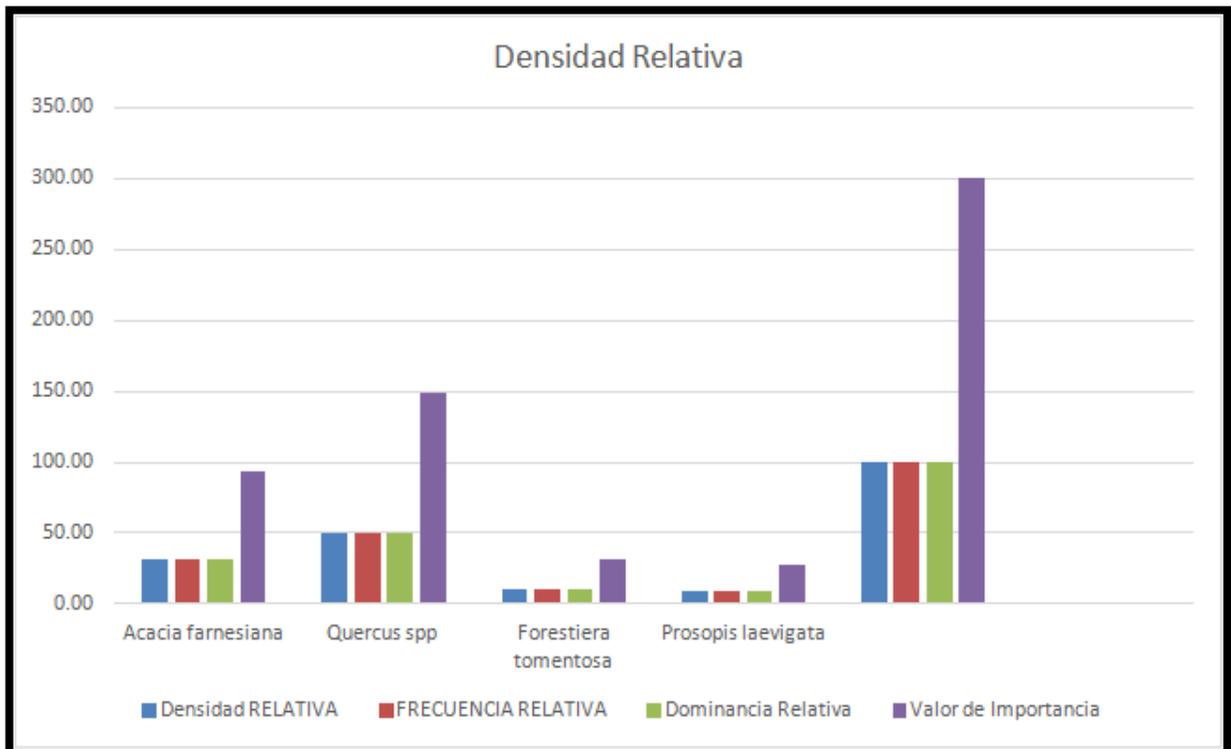


Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

					ESTRATO ARBOREO
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Huizache	Acacia farnesiana	31.03	31.03	31.03	93.10
Encino	Quercus spp	49.43	49.43	49.43	148.28
Palo blanco mimbre	Forestiera tomentosa	10.34	10.34	10.34	31.03
mezquite	Prosopis laevigata	9.20	9.20	9.20	27.59
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



Índice de Shannon para la Flora en el en el Área de Influencia

ESTRATO: HERBACEO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Pasto popote	Bothriochloa barbinoides	107	16.98412698	2.832279201	48.10378961
Pasto liendirlla	stipa eminens	207	32.85714286	3.49216916	114.742701
Pasto triguillo	Bouteloua repens	74	11.74603175	2.46351546	28.9365308
Hierva veronica	Veronica persica	17	2.698412698	0.992663711	2.678616362
Pasto navajita	Bouteloua gracilis	28	4.444444444	1.491654877	6.62957723
Pasto rosado	Rhynchelytrum repens	103	16.34920635	2.794179355	45.68261485
Carriguela	Convolvulus arvensis	94	14.92063492	2.702745149	40.32667365
		630	100	16.76920691	287.1005035

ESTRATO: ARBUSTIVO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Jarilla	Baccharis solicifolia	440	73.57859532	4.298354159	316.2668612
nopal	Opuntia streptacantha	73	12.20735786	2.502038873	30.5432839
Garruño	Acacia monancistra	85	14.21404682	2.654230689	37.72735929
		598	100	9.454623721	384.5375044

ESTRATO: ARBOREO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Huizache	Acacia farnesiana	54	31.0344828	3.435098933	106.6065186
Encino	Quercus spp	86	49.4252874	3.900462183	192.7814642
Palo blanco mimbre	Forestiera tomentosa	18	10.3448276	2.336486645	24.1705515
mezquite	Prosopis laevigata	16	9.1954023	2.218703609	20.40187227
		174	100	11.89075137	343.9604066

Riqueza de la Flora en el en el Área de Influencia

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	7
H	-1.734
H max	0.8912
Equidad = H calculada/Hmax	-1.945904708
Hmax-Hcalculada=	2.625352240
Riqueza Especifica Margalef	0.665476205
Indice de Menhnick	1.230804251
Índice de Pielou	-1.412489313
Indice de Sheldon	0.166666667
Indice de Heip	0.166666667
N0 =	2
N1 =	0.176547529
N2 =	0.821031115
Indice de equitavilidad de Hill	0.215031472

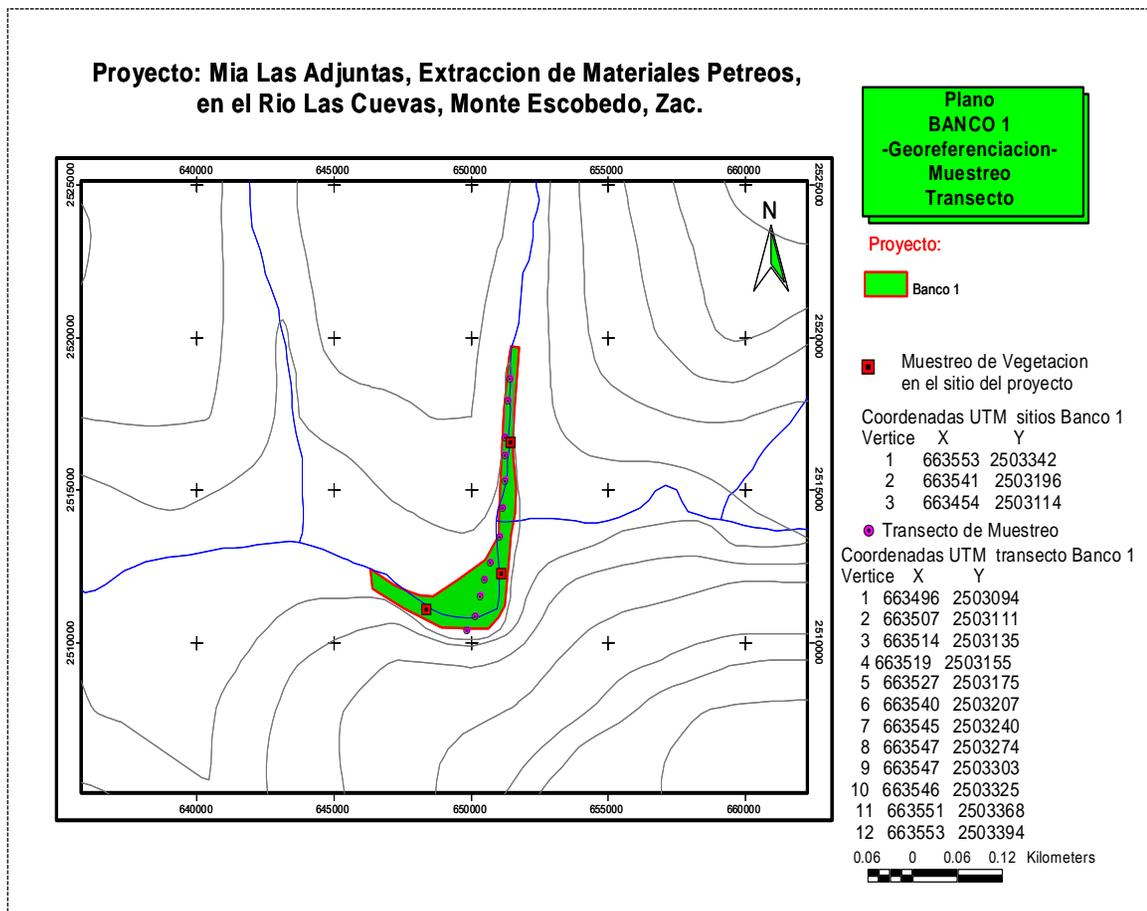
Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	3
H	-0.760
H max	0.6916
Equidad = H calculada/Hmax	-1.09861235
Hmax-Hcalculada=	1.451390446
Riqueza Especifica Margalef	0.665476205
Indice de Menhnick	1.230804251
Índice de Pielou	-1.412489313
Indice de Sheldon	0.166666667
Indice de Heip	0.166666667
N0 =	2
N1 =	0.467762242
N2 =	0.821031115
Indice de equitavilidad de Hill	0.569725353

Resumen	
ESTRATO: ARBOREO	
Riqueza:	4
H	-1.166
H max	0.8408
Equidad = H calculada/Hmax	-1.386294385
Hmax-Hcalculada=	2.006344336
Riqueza Especifica Margalef	0.846138084
Indice de Menhnick	1.370580603
Índice de Pielou	1.486016801
Indice de Sheldon	0.333333333
Indice de Heip	0.333333333
N0 =	3
N1 =	0.311746126
N2 =	0.643943924
Indice de equitavilidad de Hill	0.48411999

MUESTREO DE FLORA DEL ÁREA DEL PROYECTO

BANCO 1

Figura54. *Plano de muestreo de flora del Banco 1*



Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Coordenadas de muestreo del Banco 1

vértice	X	y
1	663496	2503094
2	663507	2503111
3	663514	2503135

Número de individuos de Flora Observadas del Banco 1

		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	NUMERO INDIVIDUOS	
Hierba tronadora	Loeselia glandulosa	23	
Pasto gramilla	Cynodon hirsutus	859	
Pasto pata de gallo	Chloris submutica	780	
		1662	

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	NUMERO INDIVIDUOS	
Jarilla	Buccharis solicifolia	155	
Nopal	Opuntia spp	5	
		160	

Sin presencia de especies arbóreas.

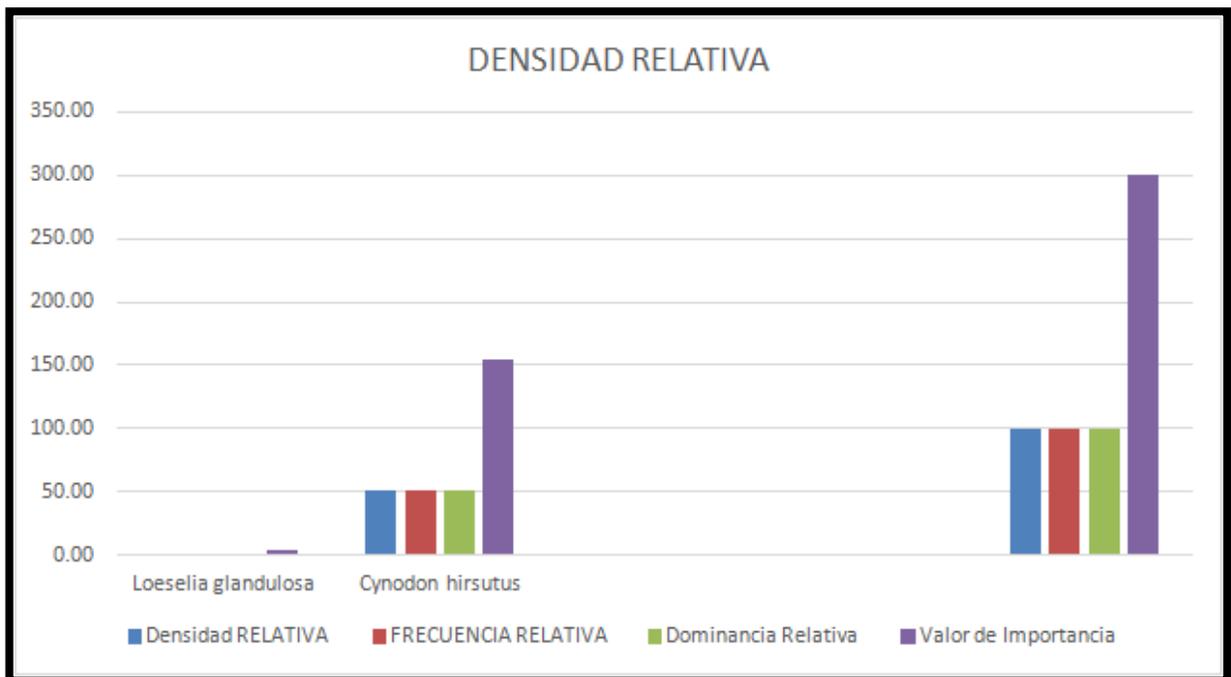
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora del Banco 1

ESTRATO HERBACEO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Hierba tronadora	Loeselia glandulosa	1.38	1.38	1.38	4.15
Pasto gramilla	Cynodon hirsutus	51.68	51.68	51.68	155.05
Pasto pata de gallo	Chloris submutica	46.93	46.93	46.93	140.79
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00

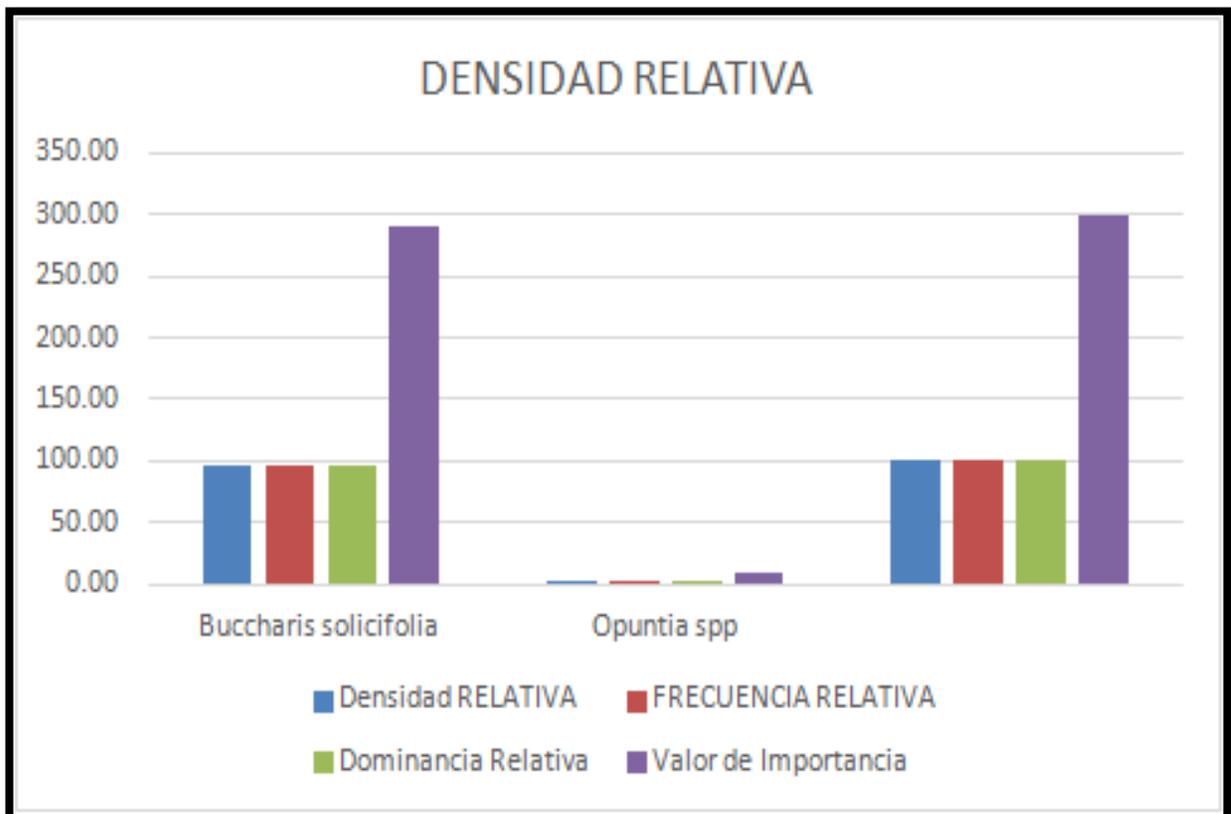


Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

					ESTRATO ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia	
Jarilla	Buccharis solicifolia	96.88	96.88	96.88	290.63	
Nopal	Opuntia spp	3.13	3.13	3.13	9.38	
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00	



Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Índice de Shannon para la Flora del Banco 1

ESTRATO: HERBACEO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR-ID
Hierba tronadora	Loeselia glandulosa	23	1.38387485	0.324887427	0.449603538
Pasto gramilla	Cynodon hirsutus	859	51.68471721	3.945162133	203.9045892
Pasto pata de gallo	Chloris submutica	780	46.93140794	3.84868713	180.6243058
		1662	100	8.118736689	384.9784985

ESTRATO: ARBUSTIVO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR-ID
Jarilla	Buccharis solicifolia	155	96.875	4.573421488	443.0502066
Nopal	Opuntia spp	5	3.125	1.139434283	3.560732135
		160	100	5.712855771	446.6109388

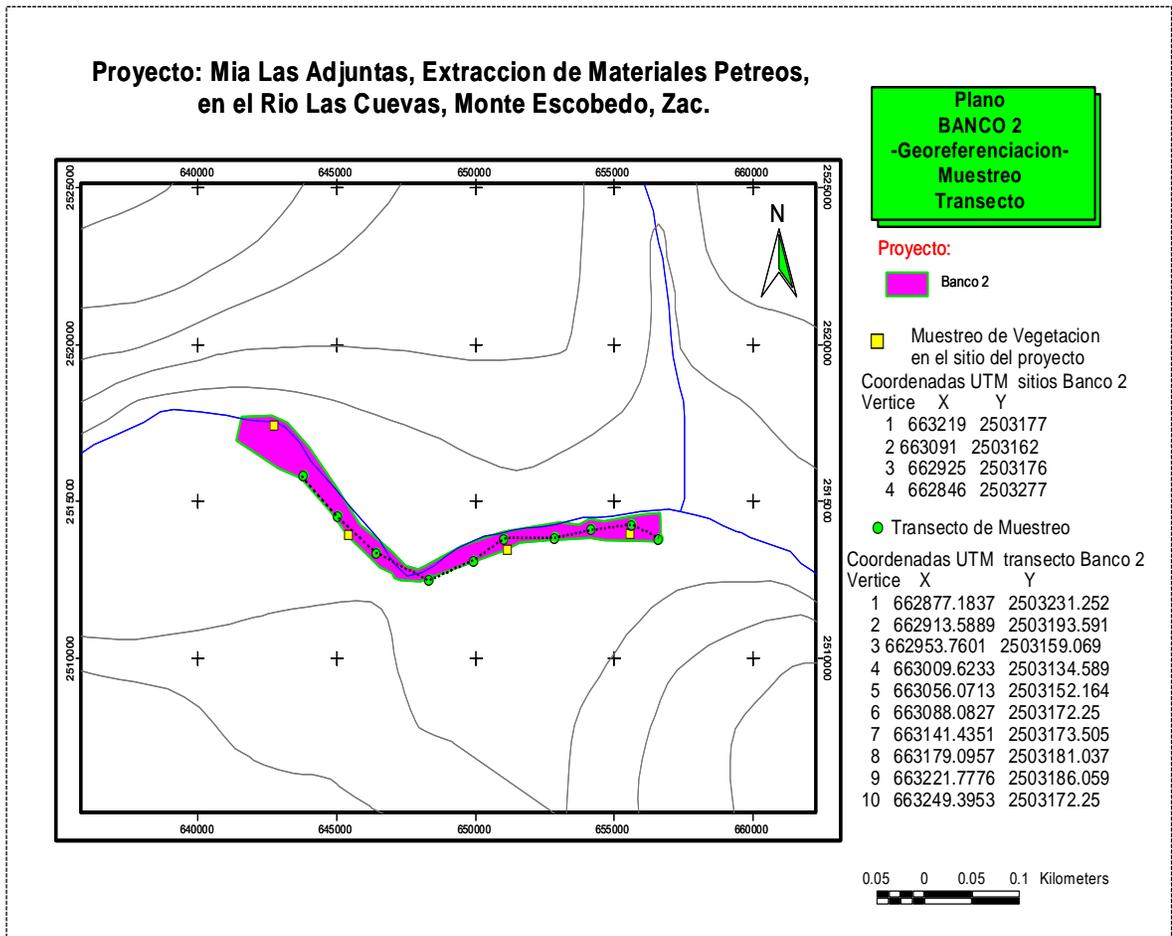
Riqueza de la Flora del Banco 1

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	3
H	-0.178
H max	0.1617
Equidad = H calculada/Hmax	-1.098620139
Hmax-Hcalculada=	0.339450780
Riqueza Especifica Margalef	1.620439051
Indice de Menhnick	3.591441656
Índice de Pielou	-13.78431198
Indice de Sheldon	0.5
Indice de Heip	0.500000000
N0 =	2
N1 =	0.837192481
N2 =	0.512730287
Indice de equitavilidad de Hill	1.632812617

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	2
H	-0.139
H max	0.2006
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693147173
Hmax-Hcalculada=	0.339683125
Riqueza Especifica Margalef	1.620439051
Indice de Menhnick	3.591441656
Índice de Pielou	-13.78431198
Indice de Sheldon	0.5
Indice de Heip	0.500000000
N0 =	2
N1 =	0.870175122
N2 =	0.512730287
Indice de equitavilidad de Hill	1.697140084

BANCO 2

Figura55. *Plano de muestreo de flora del Banco 2*



Coordenadas de muestreo del Banco 2

--	--

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

vértice	X	y
1	663219	2503177
2	663091	2503162
3	662925	2503176
4	662846	2503277
5	663219	2503177

Número de individuos de Flora Observadas del Banco 2

		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	NUMERO INDIVIDUOS	
pasto pata de gallo	Cgloris submutica	260	
Pasto liendrilla	Stipa eminens	22	
Tronadora	Loeselia glandulosa	14	
Quelite	Amaranthus acutilobus	7	
Carriguela	Convolvulus ervensis	7	
		310	

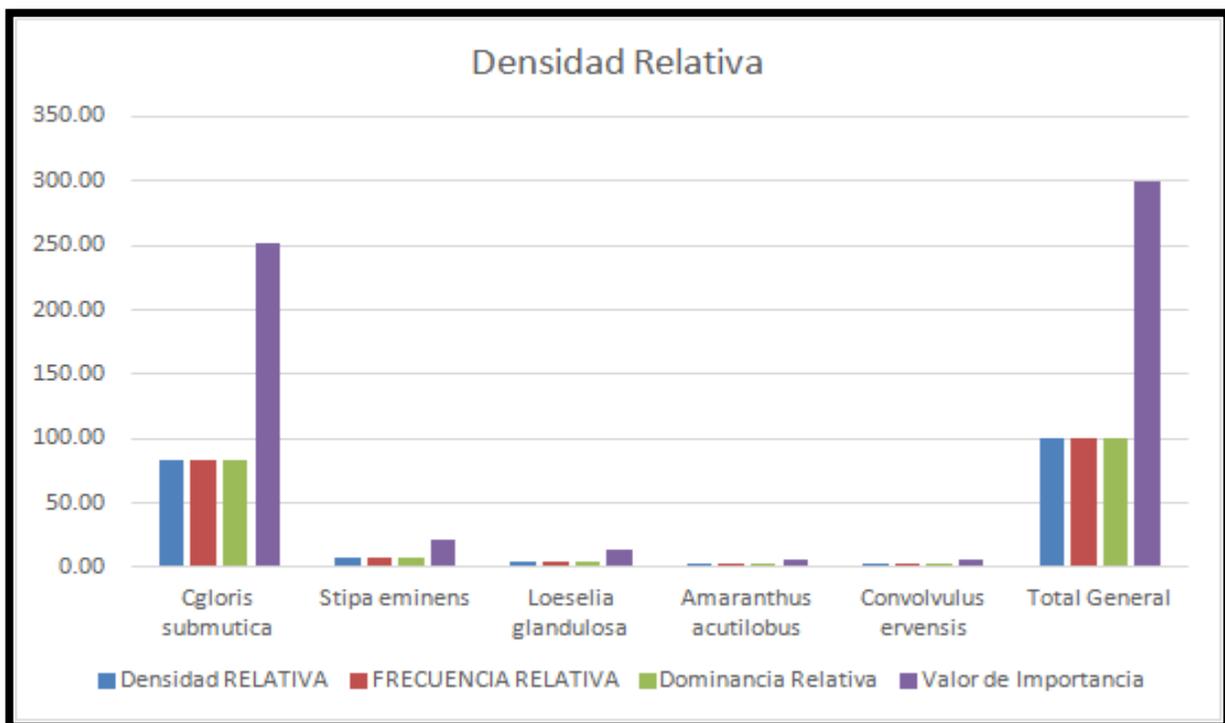
		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	NUMERO INDIVIDUOS	
Jarilla	Baccharis solicifolia	100	
Garruño	Acacia monancistra	5	
Nopal	Opuntia spp	20	
		125	

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	NUMERO INDIVIDUOS	
Varaduz	Eysenhardtia polystachya	6	
Sauce lloron	Convolvulus ervensis	4	
		10	

Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora del Banco 2

	167
--	-----

ESTRATO HERBACEO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
pasto pata de gallo	Cgloris submutica	83.87	83.87	83.87	251.61
Pasto liendrilla	Stipa eminens	7.10	7.10	7.10	21.29
Tronadora	Loeselia glandulosa	4.52	4.52	4.52	13.55
Quelite	Amaranthus acutilobus	2.26	2.26	2.26	6.77
Carriguela	Convolvulus ervensis	2.26	2.26	2.26	6.77
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00

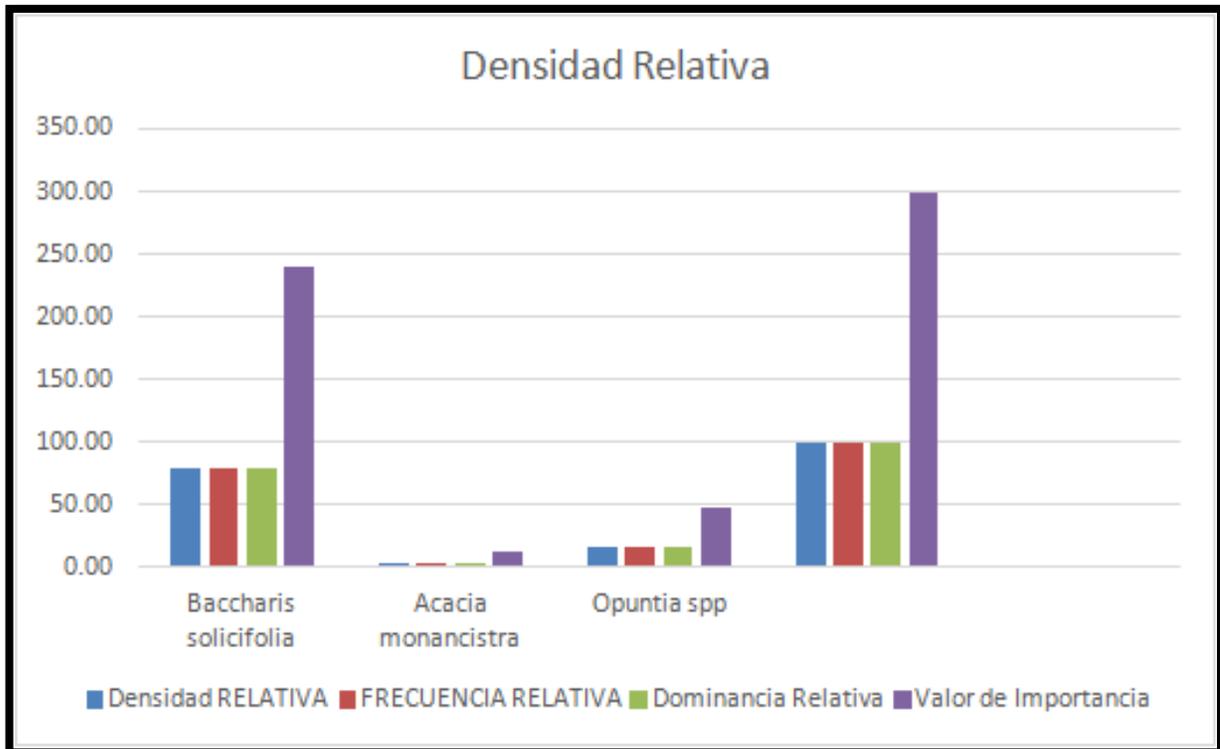


Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

				ESTRATO ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Jarilla	Baccharis solicifolia	80.00	80.00	80.00	240.00
Garruño	Acacia monancistra	4.00	4.00	4.00	12.00
Nopal	Opuntia spp	16.00	16.00	16.00	48.00
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00

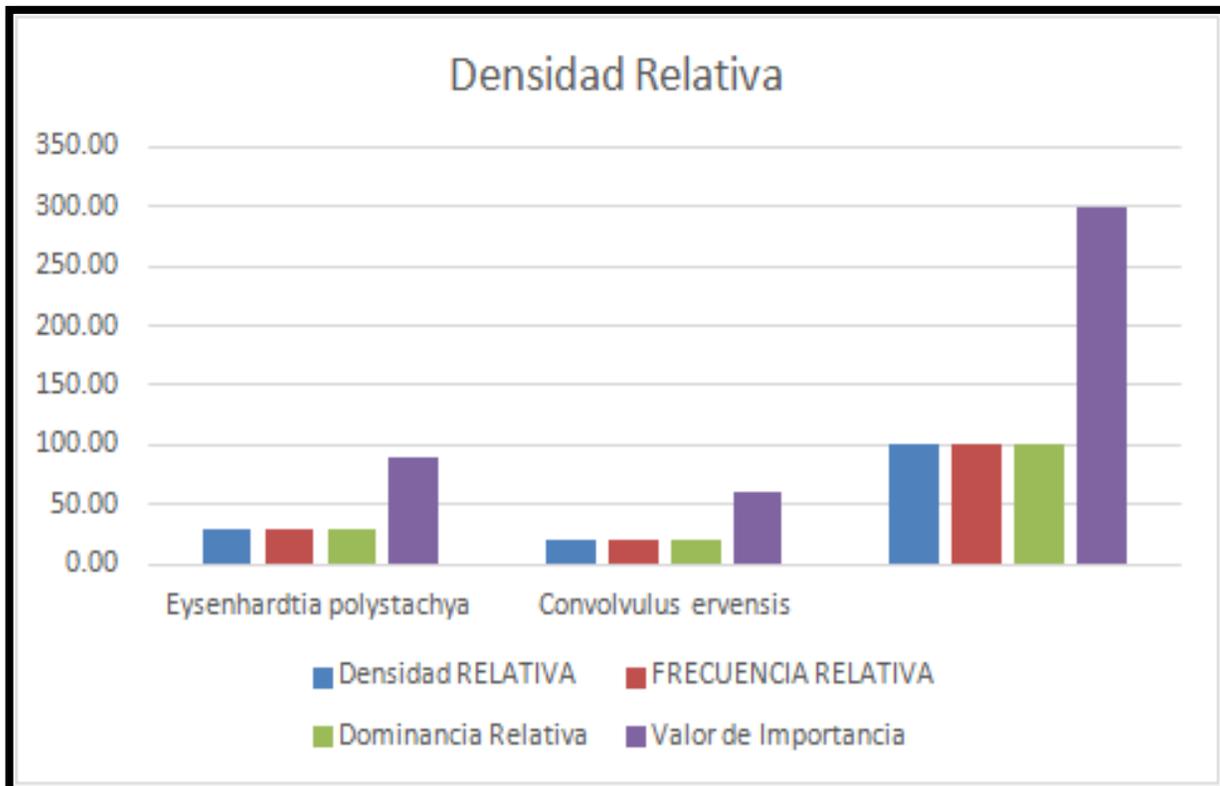


Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

				ESTRATO ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Varaduz	Eysenhardtia polystachya	30.00	30.00	30.00	90.00
Sauce Iloron	Convolvulus ervensis	20.00	20.00	20.00	60.00
Total General		100	100	100	300



Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Índice de Shannon para la Flora del Banco 2

		ESTRATO: HERBACEO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
pasto pata de gallo	Cgloris submutica	260	83.87096774	4.42927952	371.4879597
Pasto liendrilla	Stipa eminens	22	7.096774194	1.959640342	13.90712501
Tronadora	Loeselia glandulosa	14	4.516129032	1.507655218	6.808765501
Quelite	Amaranthus acutilobus	7	2.258064516	0.814508038	1.839211698
Carriguela	Convolvulus ervensis	7	2.258064516	0.814508038	1.839211698
		310	100	9.525591155	395.8822736

		ESTRATO: ARBUSTIVO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Jarilla	Baccharis solicifolia	100	80	4.382026635	350.5621308
Garruño	Acacia monancistra	5	4	1.386294361	5.545177444
Nopal	Opuntia spp	20	16	2.772588722	44.36141956
		125	100	8.540909718	400.4687278

		ESTRATO: ARBOREO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Varaduz	Eysenhardtia polystachya	6	60.0000000	4.094344562	245.6606737
Sauce lloron	Convolvulus ervensis	4	40.0000000	3.688879454	147.5551782
		10	100	7.783224016	393.2158519

Riqueza de la Flora del Banco 2

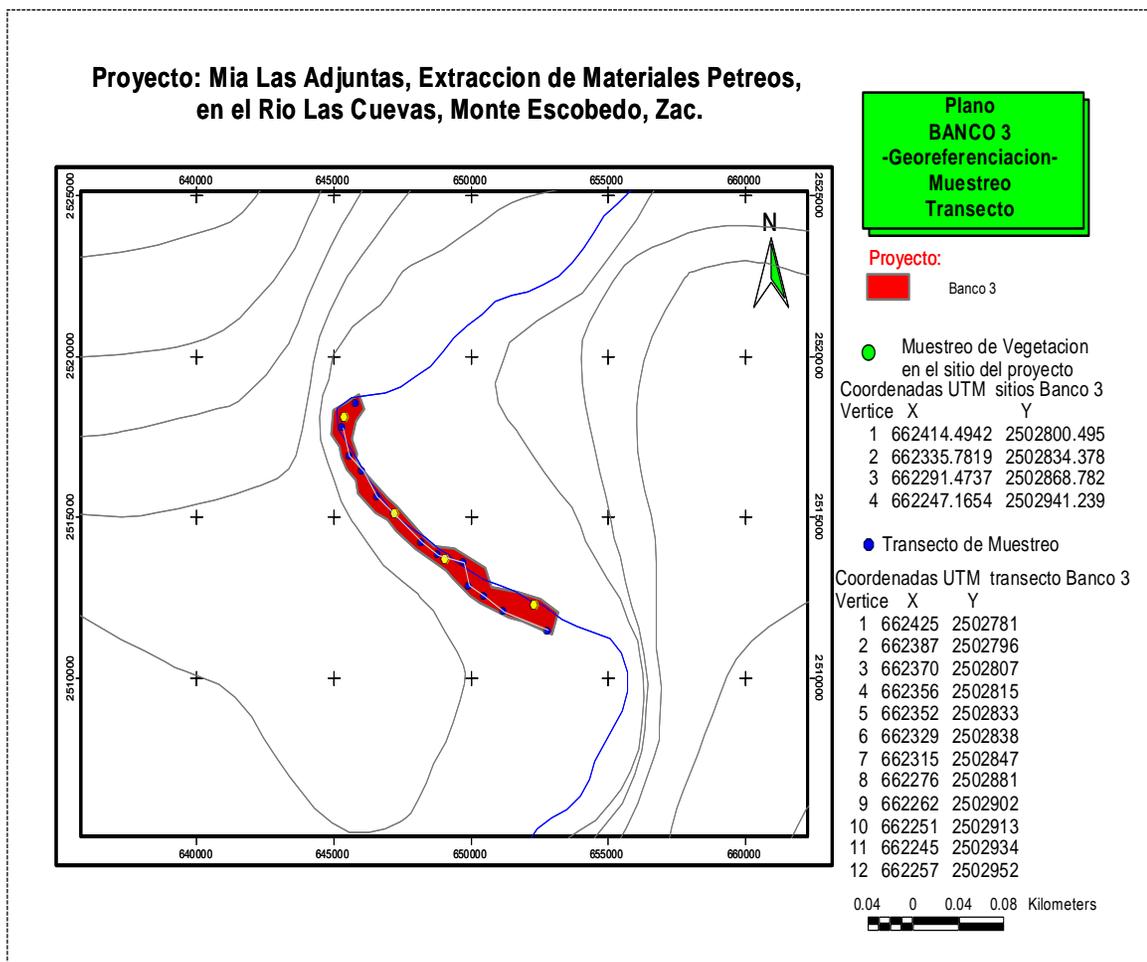
Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	5
H	-0.646
H max	0.4016
Equidad = H calculada/Hmax	-1.609431563
Hmax-Hcalculada=	1.047947285
Riqueza Especifica Margalef	0.52354119
Indice de Menhnick	0.770173775
Índice de Pielou	-3.094310963
Indice de Sheldon	0.25
Indice de Heip	0.250000000
N0 =	2
N1 =	0.523956062
N2 =	0.289403904
Indice de equitavilidad de Hill	1.810466458

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	3
H	-0.600
H max	0.5466
Equidad = H calculada/Hmax	-1.098612304
Hmax-Hcalculada=	1.147065999
Riqueza Especifica Margalef	0.52354119
Indice de Menhnick	0.770173775
Índice de Pielou	-3.094310963
Indice de Sheldon	0.25
Indice de Heip	0.250000000
N0 =	2
N1 =	0.548546674
N2 =	0.289403904
Indice de equitavilidad de Hill	1.89543633

Resumen	
ESTRATO: ARBOREO	
Riqueza:	2
H	-0.673
H max	0.9710
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693147147
Hmax-Hcalculada=	1.643962309
Riqueza Especifica Margalef	0
Indice de Menhnick	1.101020514
Índice de Pielou	1.48585827
Indice de Sheldon	1.000000000
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	3
N1 =	0.5101698
N2 =	0.533333333
Indice de equitavilidad de Hill	0.956568375

BANCO 3

Figura56. *Plano de muestreo de flora del Banco 3*



Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Coordenadas de muestreo del Banco 3

vértice	X	y
1	662414	2502800
2	662336	2502834
3	662291	2502869
4	662247	2502941

Número de individuos de Flora Observadas del Banco 3

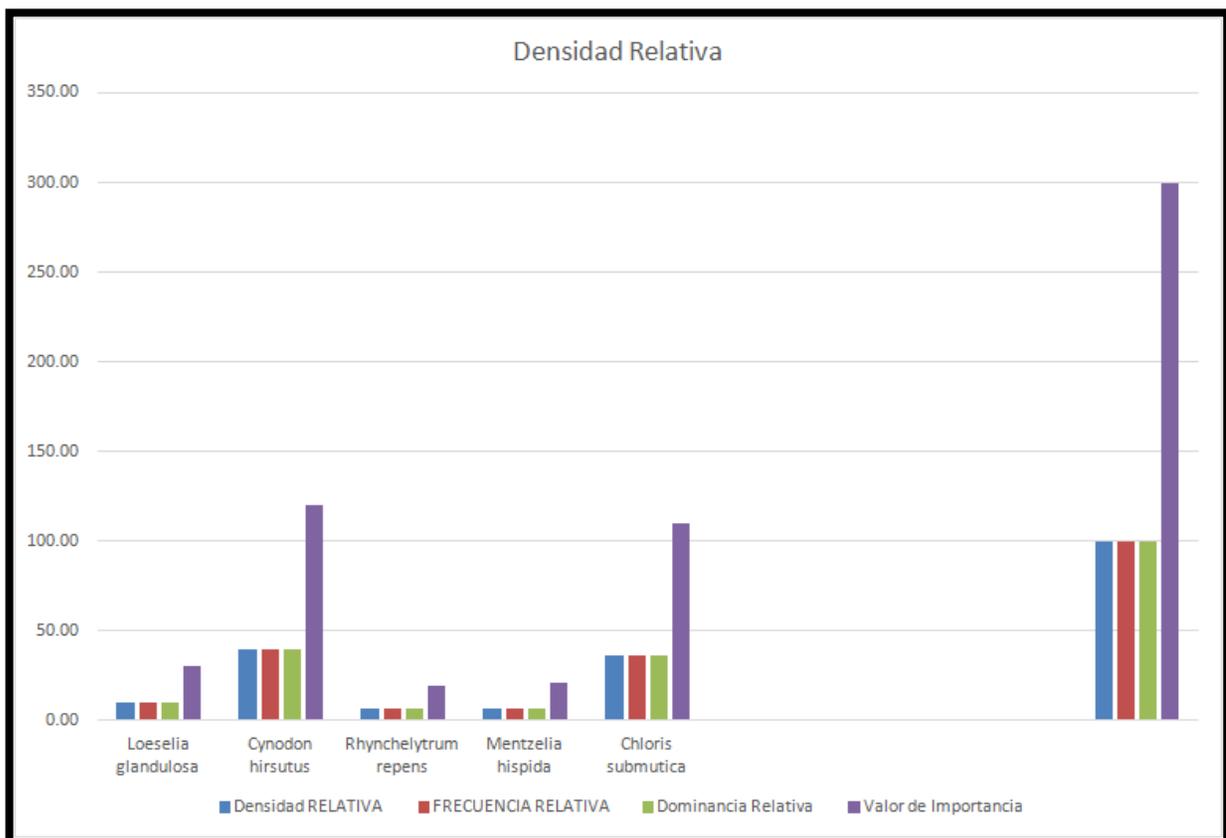
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: HERBACEO	
		NUMERO INDIVIDUOS	
Hierba tronadora	Loeselia glandulosa	44	
Pasto grama	Cynodon hirsutus	175	
Pasto rosado	Rhynchelytrum repens	28	
Hierba pegarropa	Mentzelia hispida	31	
Pasto pata de gallo	Chloris submutica	160	
		438	

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: ARBUSTIVO	
		NUMERO INDIVIDUOS	
Jarilla	Buccharis solicifolia	130	
Nopal	Opuntia streptacantha	23	
		153	

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	NUMERO INDIVIDUOS
Sacuce lloron	Salix chinensis	4
		4

Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora del Banco 3

				ESTRATO HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Hierba tronadora	Loeselia glandulosa	10.05	10.05	10.05	30.14
Pasto grama	Cynodon hirsutus	39.95	39.95	39.95	119.86
Pasto rosado	Rhynchelytrum repens	6.39	6.39	6.39	19.18
Hierba pegarropa	Mentzelia hispida	7.08	7.08	7.08	21.23
Pasto pata de gallo	Chloris submutica	36.53	36.53	36.53	109.59
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00

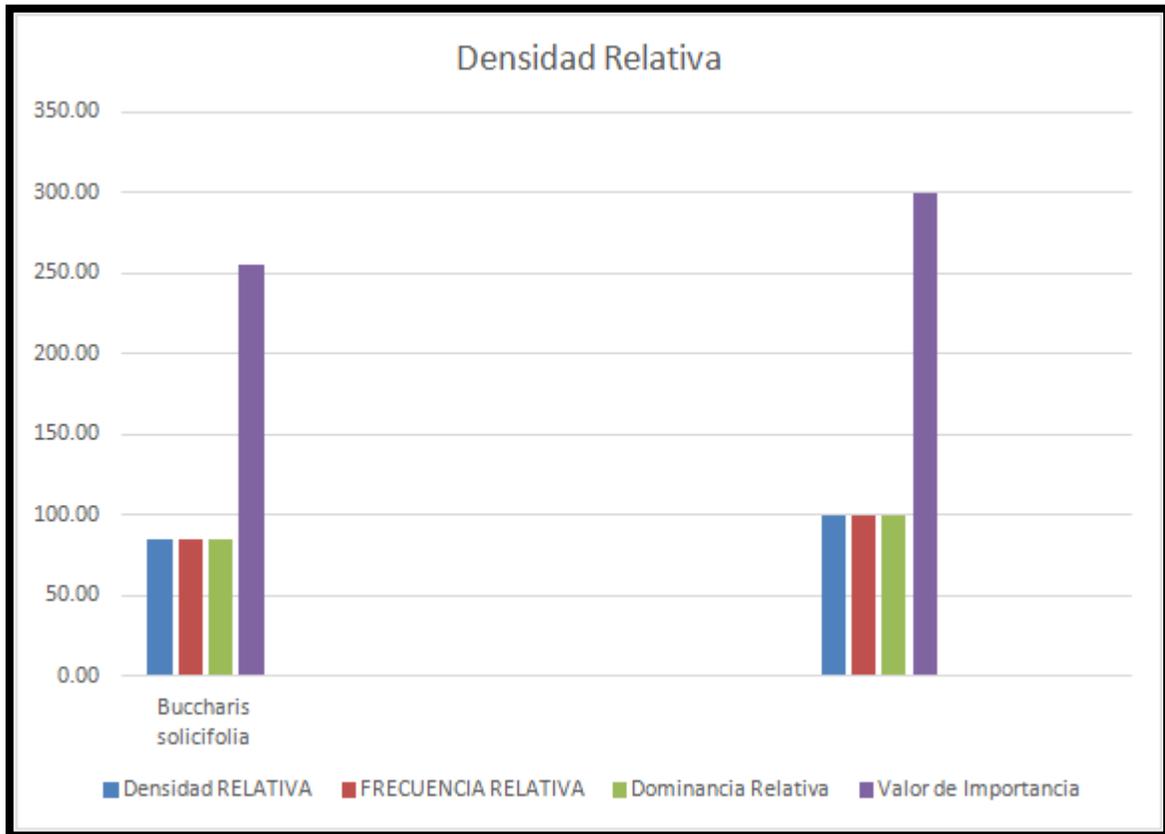


Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

				ESTRATO ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Jarilla	Buccharis solicifolia	84.97	84.97	84.97	254.90
Nopal	Opuntia streptacantha	15.03	15.03	15.03	45.10
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00

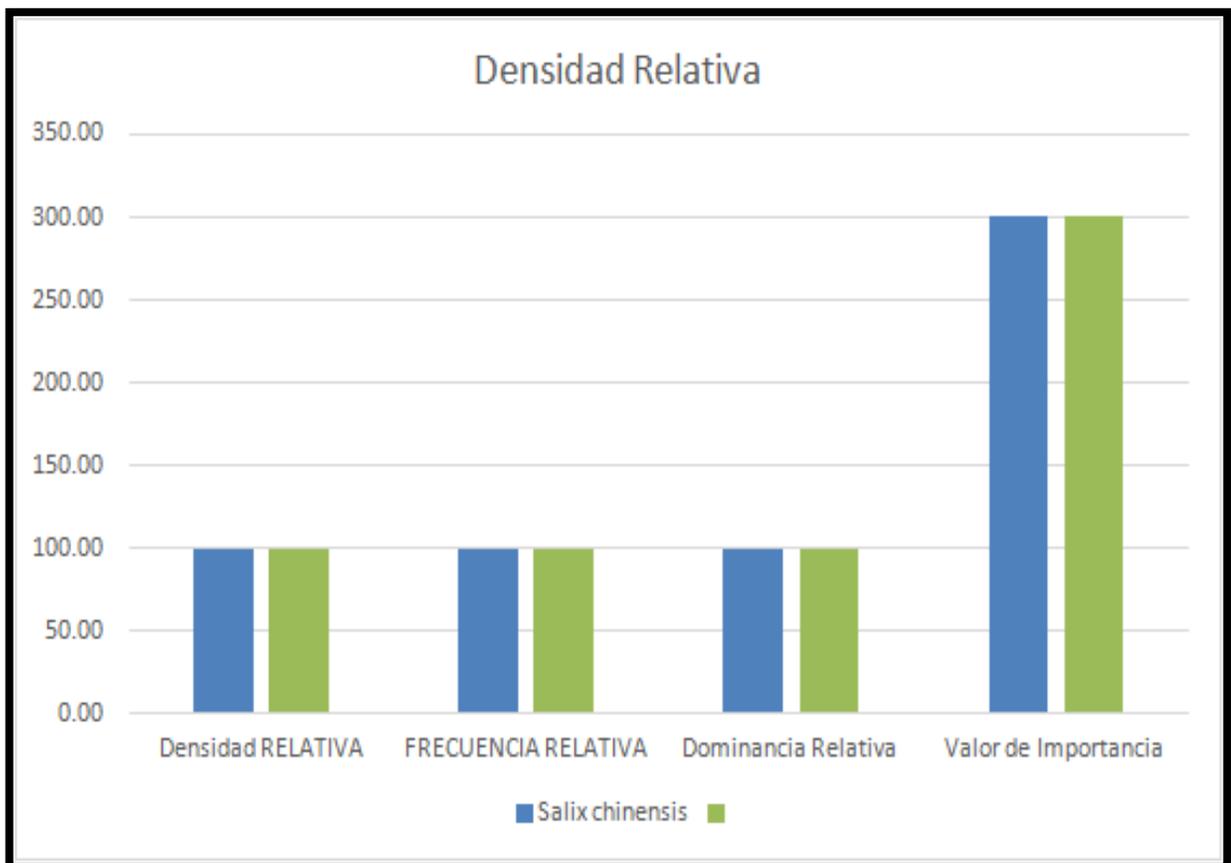


Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

				ESTRATO ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Sacuce lloron	Salix chinensis	100.00	100.00	100.00	300.00
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Índice de Shannon para la Flora del Banco 3

		ESTRATO: HERBACEO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR-ID
Hierba tronadora	Loeselia glandulosa	44	10.0456621	2.30714091	23.176758
Pasto grama	Cynodon hirsutus	175	39.9543379	3.68773725	147.3411002
Pasto rosado	Rhynchelytrum repens	28	6.392694064	1.855155786	11.85944338
Hierba pegarropa	Mentzelia hispida	31	7.077625571	1.95693848	13.85047783
Pasto pata de gallo	Chloris submutica	160	36.52968037	3.598125091	131.4383595
		438	100	13.40509752	327.6661388

		ESTRATO: ARBUSTIVO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR-ID
Jarilla	Buccharis solicifolia	130	84.96732026	4.442266715	377.4474987
Nopal	Opuntia streptacantha	23	15.03267974	2.710226481	40.7419667
		153	100	7.152493196	418.1894654

		ESTRATO: ARBOREO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR-ID
Sauce lloron	Salix chinensis	4	100.0000000	4.605170186	460.5170186
		4	100	4.605170186	460.5170186

Riqueza de la Flora del Banco 3

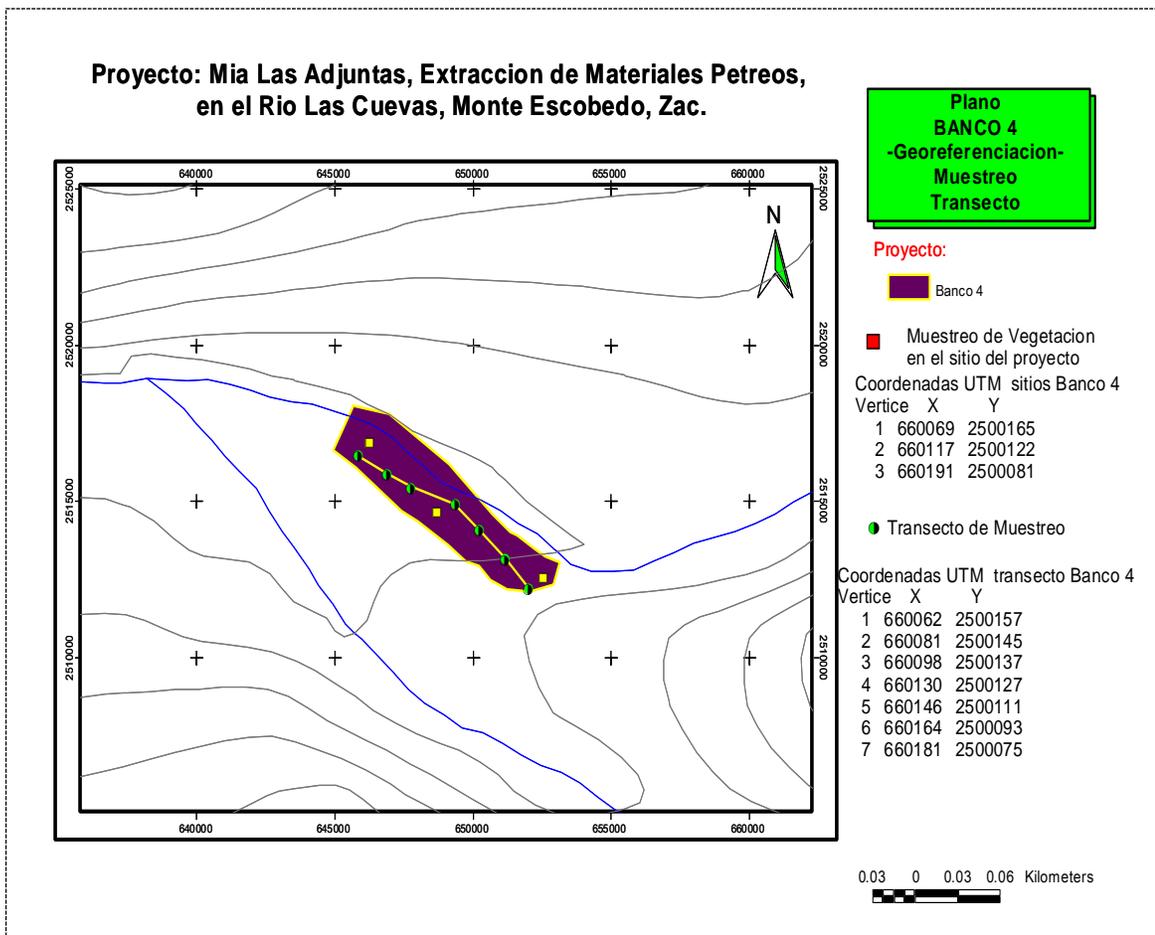
Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	5
H	-1.329
H max	0.8254
Equidad = H calculada/Hmax	-1.609436456
Hmax-Hcalculada=	2.153958472
Riqueza Especifica Margalef	0.802425169
Indice de Menhnick	1.483694831
Índice de Pielou	-1.505447313
Indice de Sheldon	0.25
Indice de Heip	0.250000000
N0 =	2
N1 =	0.264871945
N2 =	0.689309635
Indice de equitavilidad de Hill	0.384256844

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	2
H	-0.423
H max	0.5818
Equidad = H calculada/Hmax	-0.7275231
Hmax-Hcalculada=	1.005079096
Riqueza Especifica Margalef	0.802425169
Indice de Menhnick	1.483694831
Índice de Pielou	-1.505447313
Indice de Sheldon	0.25
Indice de Heip	0.250000000
N0 =	2
N1 =	0.654898163
N2 =	0.689309635
Indice de equitavilidad de Hill	0.950078353

Resumen	
ESTRATO: ARBOREO	
Riqueza:	1
H	-0.320
H max	0.4613
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693147073
Hmax-Hcalculada=	0.781126192
Riqueza Especifica Margalef	1.386294361
Indice de Menhnick	2
Índice de Pielou	3.127145026
Indice de Sheldon	1.000000000
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	3
N1 =	0.72630848
N2 =	-1
Indice de equitavilidad de Hill	-0.72630848

BANCO 4

Figura57. *Plano de muestreo de flora del Banco 4*



Coordenadas de muestreo del Banco 4

--

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

vértice	X	y
1	660069	2500165
2	660117	2500122
3	660191	2500081

Número de individuos de Flora Observadas del Banco 4

		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	NUMERO INDIVIDUOS	
Cadillo	Bidens pilosa	45	
pasto pata de gallo	Chloris submutica	120	
Pasto gramilla	Cynodon dactylon	140	
		305	

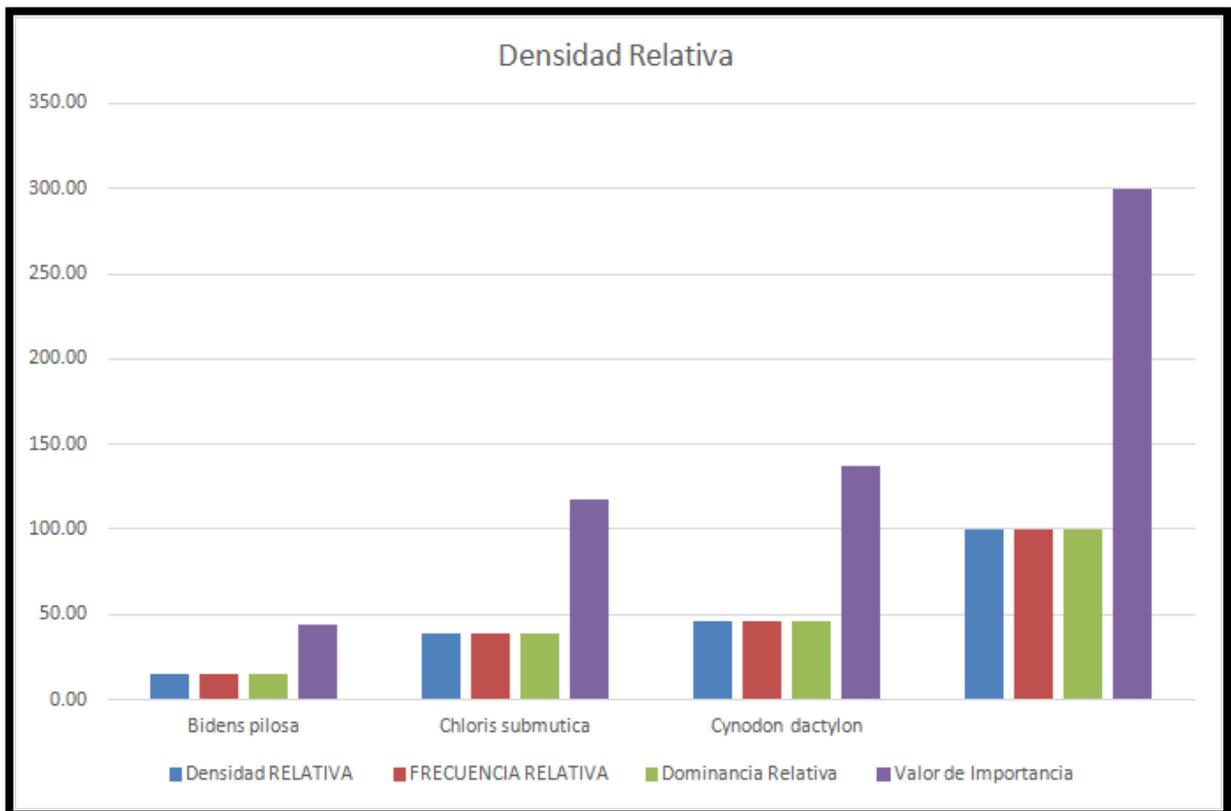
		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	NUMERO INDIVIDUOS	
Jarilla	Baccharis solicifolia	220	
Nopal	Opuntia streptacantha	9	
		229	

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	NUMERO INDIVIDUOS	
Huizache	Acacia farnesiana	8	
Mezquite	Prosopis laevigata	5	
		13	

Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora del Banco 4

	183
--	-----

				ESTRATO HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Cadillo	Bidens pilosa	14.75	14.75	14.75	44.26
pasto pata de gallo	Chloris submutica	39.34	39.34	39.34	118.03
Pasto gramilla	Cynodon dactylon	45.90	45.90	45.90	137.70
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00

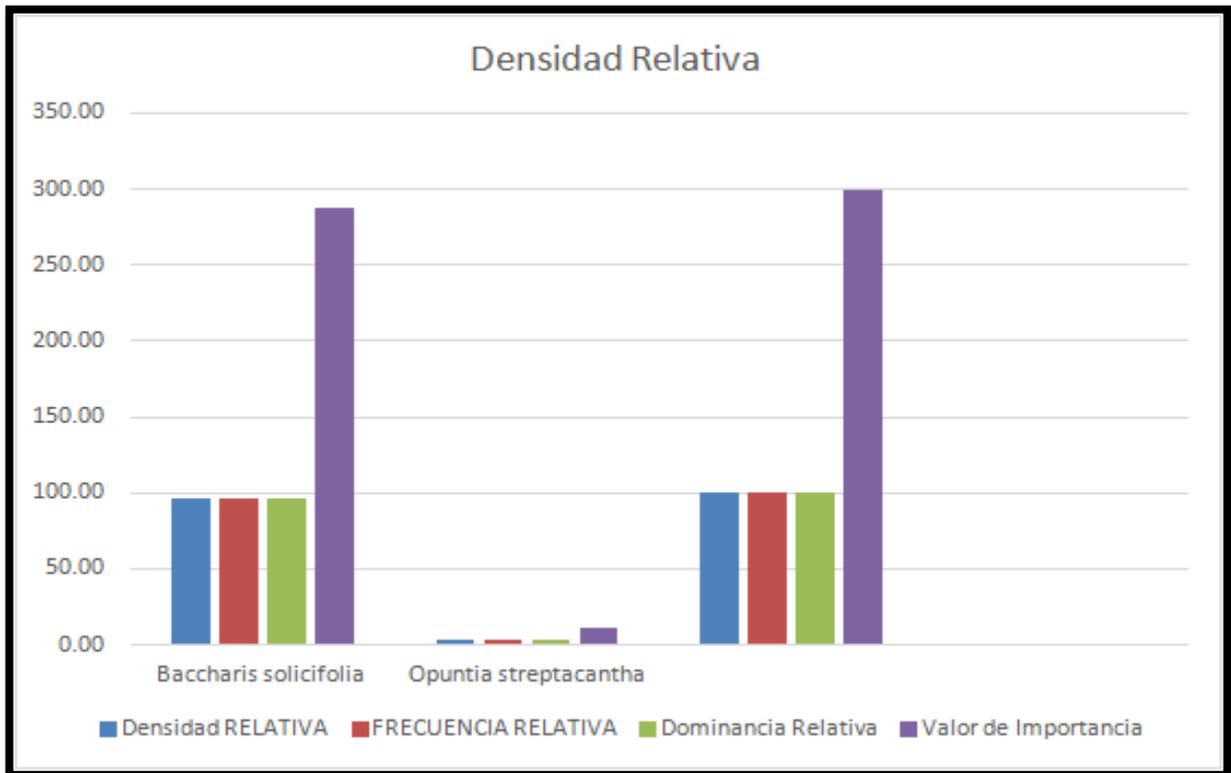


Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

					ESTRATO ARBUSTIVO
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Jarilla	Baccharis solicifolia	96.07	96.07	96.07	288.21
Nopal	Opuntia streptacantha	3.93	3.93	3.93	11.79
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00

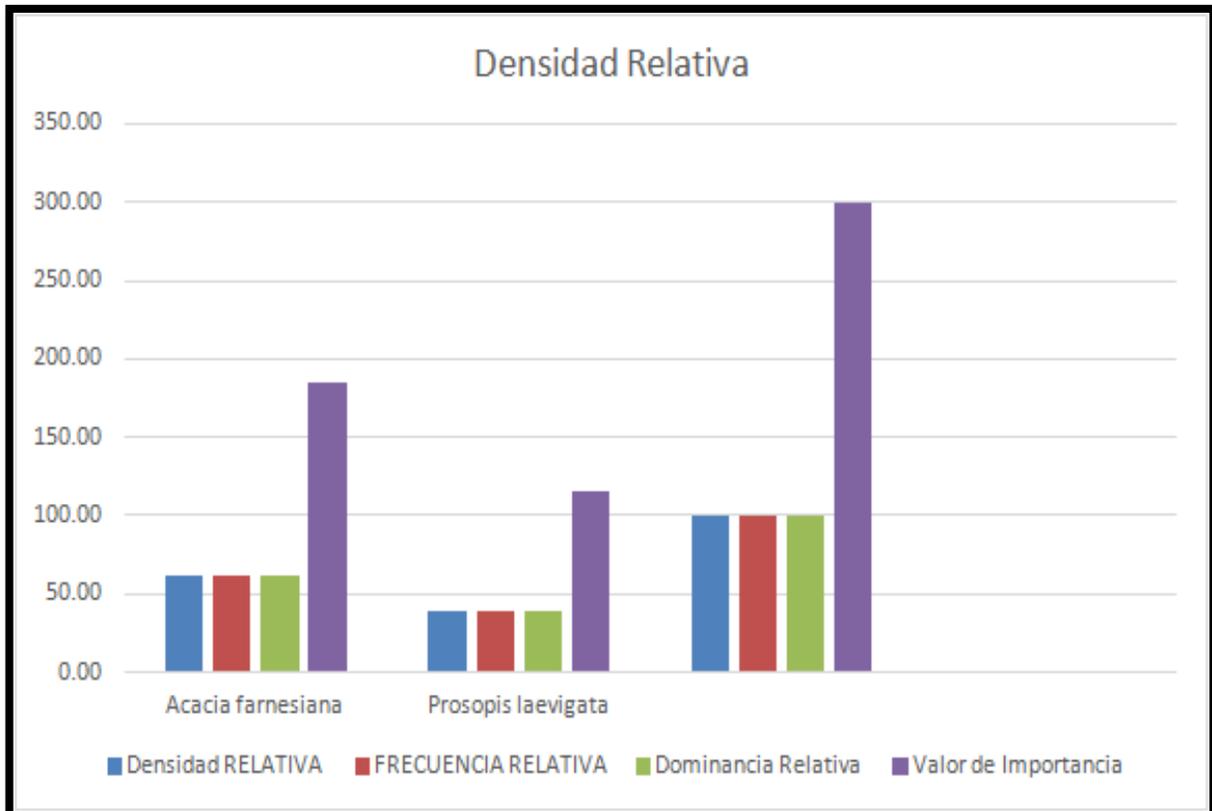


Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

					ESTRATO ARBOREO
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Huizache	Acacia farnesiana	61.54	61.54	61.54	184.62
Mezquite	Prosopis laevigata	38.46	38.46	38.46	115.38
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



Índice de Shannon para la Flora del Banco 4

ESTRATO: HERBACEO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Cadillo	Bidens pilosa	45	14.75409836	2.691520899	39.71096409
pasto pata de gallo	Chloris submutica	120	39.3442623	3.672350152	144.4859076
Pasto gramilla	Cynodon dactylon	140	45.90163934	3.826500832	175.6426611
		305	100	10.19037188	359.8395329

ESTRATO: ARBUSTIVO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Jarilla	Baccharis solicifolia	220	96.069869	4.565075729	438.5662272
Nopal	Opuntia streptacantha	9	3.930131004	1.36867276	5.379063248
		229	100	5.933748489	443.9452905

ESTRATO: ARBOREO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Huizache	Acacia farnesiana	8	61.5384615	4.11966237	253.5176843
Mezquite	Prosopis laevigata	5	38.4615385	3.649658741	140.37149
		13	100	7.769321111	393.8891744

Riqueza de la Flora del Banco 4

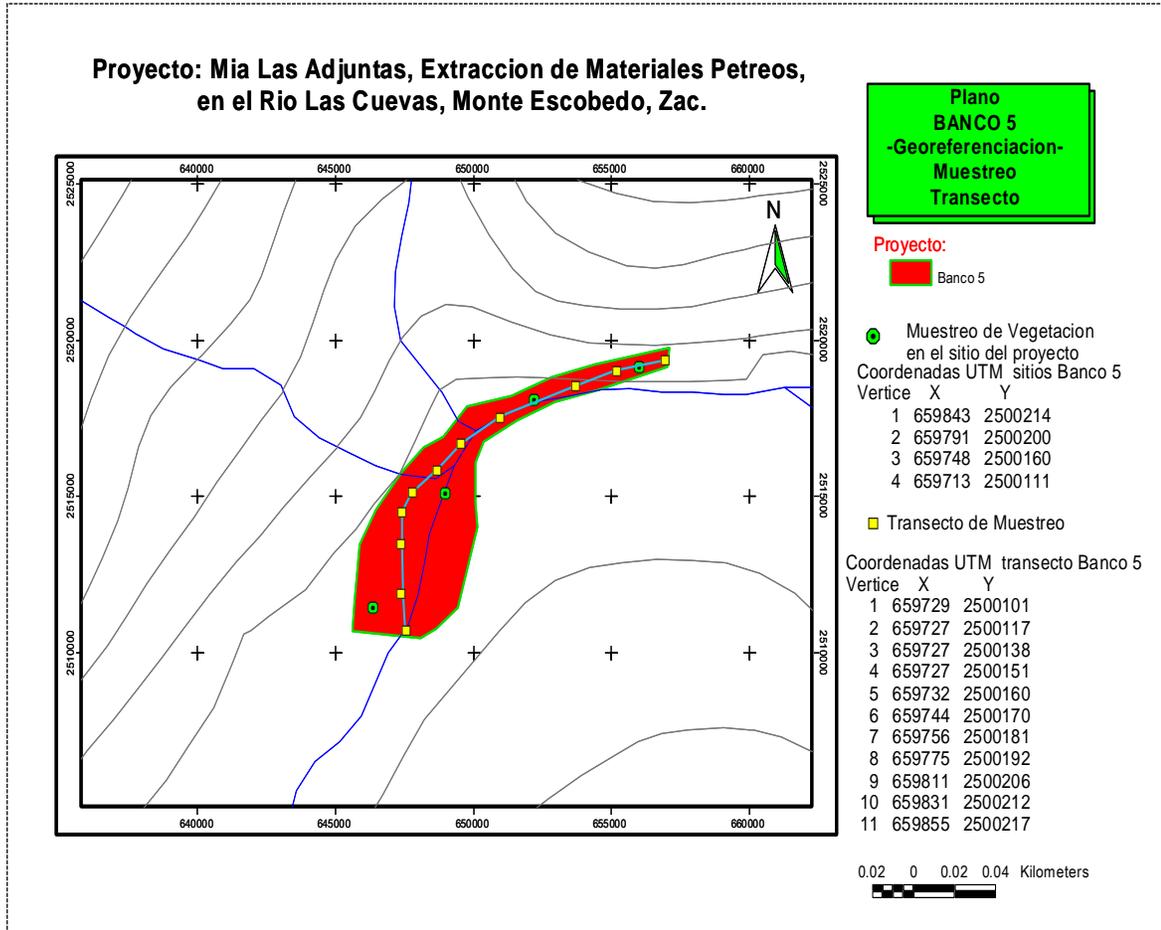
Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	3
H	-1.007
H max	0.9164
Equidad = H calculada/Hmax	-1.098617589
Hmax-Hcalculada=	1.923176404
Riqueza Especifica Margalef	0
Indice de Menhnick	3.078119121
Índice de Pielou	-1.404696941
Indice de Sheldon	0.5
Indice de Heip	0.500000000
N0 =	2
N1 =	0.365395534
N2 =	0.614754098
Indice de equitavilidad de Hill	0.594376735

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	2
H	-0.166
H max	0.2391
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693147102
Hmax-Hcalculada=	0.404796808
Riqueza Especifica Margalef	0
Indice de Menhnick	3.078119121
Índice de Pielou	-1.404696941
Indice de Sheldon	0.5
Indice de Heip	0.500000000
N0 =	2
N1 =	0.847285744
N2 =	0.614754098
Indice de equitavilidad de Hill	1.378251477

Resumen	
ESTRATO: ARBOREO	
Riqueza:	2
H	-0.666
H max	0.9612
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693147225
Hmax-Hcalculada=	1.627514986
Riqueza Especifica Margalef	0.907248962
Indice de Menhnick	0
Índice de Pielou	2.599590213
Indice de Sheldon	0.500000000
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	3
N1 =	0.513616479
N2 =	0.512820513
Indice de equitavilidad de Hill	1.001552133

BANCO 5

Figura58. *Plano de muestreo de flora del Banco 5*



Coordenadas de muestreo del Banco 5

vértice	X	y
1	659843	2500214
2	659791	2500200
3	659748	2500160
4	659713	2500111

Número de individuos de Flora Observadas del Banco 5

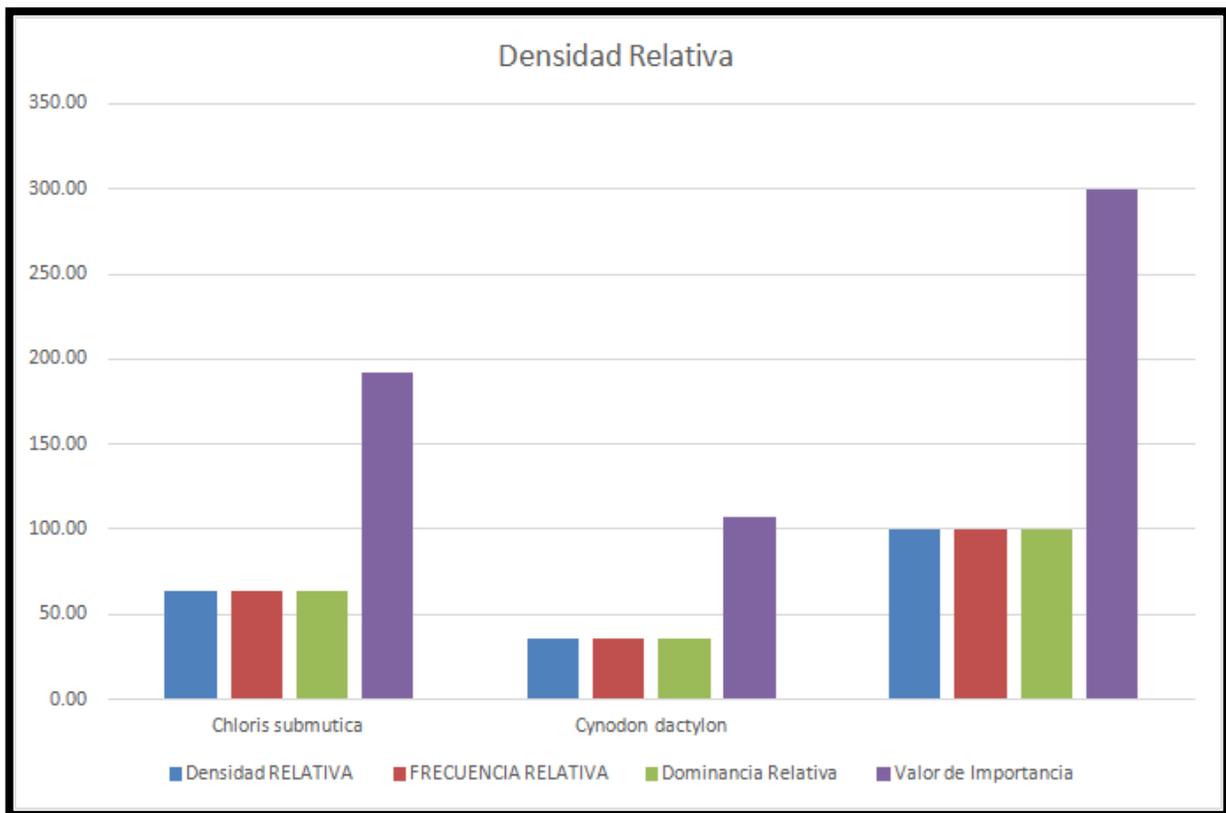
		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	NUMERO INDIVIDUOS	
pasto pata de gallo	Chloris submutica	250	
Pasto gramilla	Cynodon dactylon	140	
		390	

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	NUMERO INDIVIDUOS	
Jarilla	Baccharis solicifolia	160	
Nopal	Opuntia streptacantha	14	
		174	

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	NUMERO INDIVIDUOS	
Sauce	Salix spp	10	
		10	

Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora del Banco 5

				ESTRATO HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
pasto pata de gallo	Chloris submutica	64.10	64.10	64.10	192.31
Pasto gramilla	Cynodon dactylon	35.90	35.90	35.90	107.69
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00

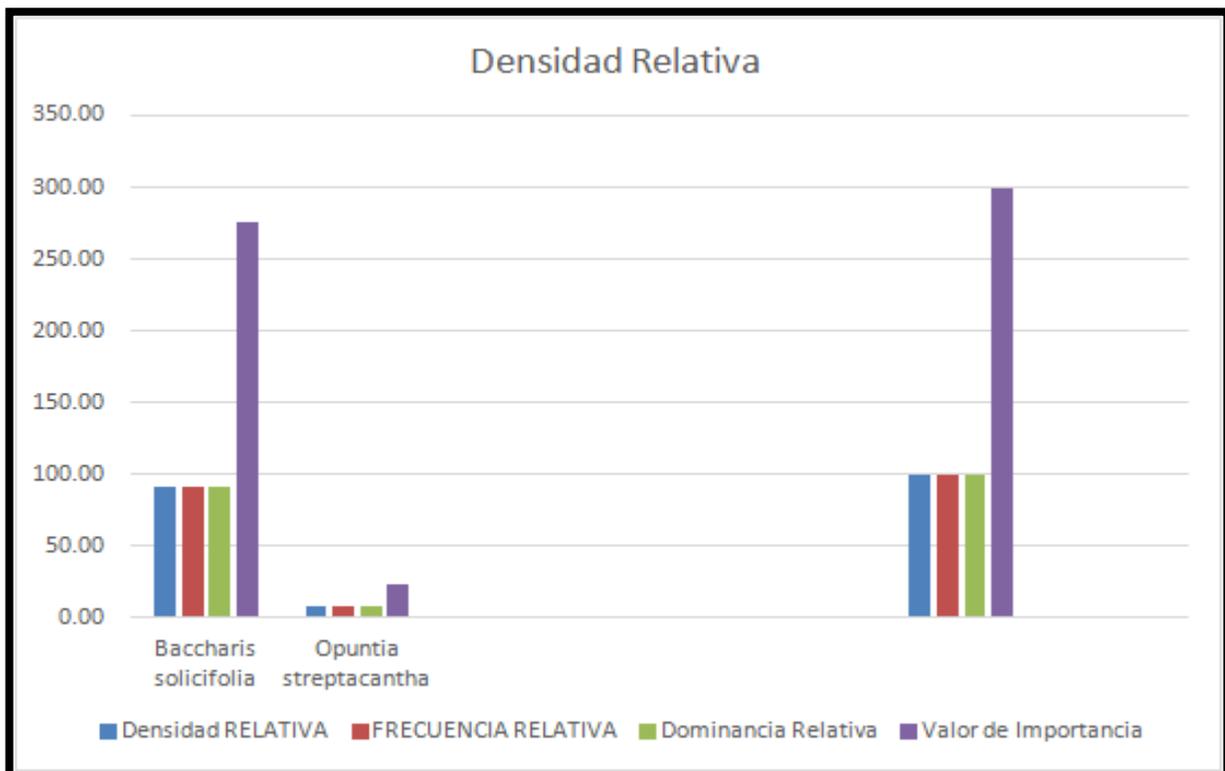


Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

				ESTRATO ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Jarilla	Baccharis solicifolia	91.95	91.95	91.95	275.86
Nopal	Opuntia streptacantha	8.05	8.05	8.05	24.14
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00

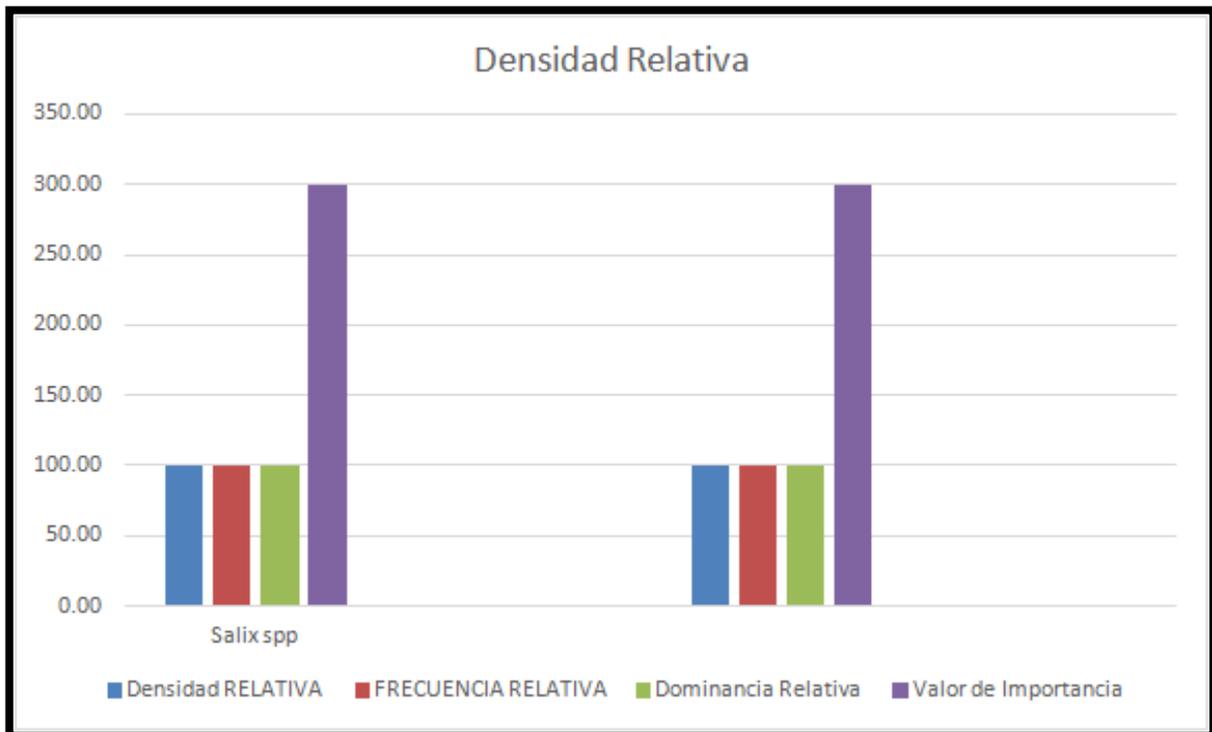


Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

				ESTRATO ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Sauce	Salix spp	100.00	100.00	100.00	300.00
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



Índice de Shannon para la Flora del Banco 5

ESTRATO: HERBACEO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
pasto pata de gallo	Chloris submutica	250	64.1025641	4.160484365	266.6977157
Pasto gramilla	Cynodon dactylon	140	35.8974359	3.580665869	128.5367235
		390	100	7.741150234	395.2344392

ESTRATO: ARBUSTIVO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Jarilla	Baccharis solicifolia	160	91.95402299	4.521288702	
Nopal	Opuntia streptacantha	14	8.045977011	2.085172216	
		174	100	6.606460918	

ESTRATO: ARBOREO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Sauce	Salix spp	10	100.0000000	4.605170186	460.5170186
		10	100	4.605170186	460.5170186

Riqueza de la Flora del Banco 5

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	2
H	-0.653
H max	0.9418
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693142715
Hmax-Hcalculada=	1.594660397
Riqueza Especifica Margalef	0
Indice de Menhnick	6.767686631
Índice de Pielou	-1.531802219
Indice de Sheldon	1
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	2
N1 =	0.520572665
N2 =	0.461406631
Indice de equitavilidad de Hill	1.128229701

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	2
H	-0.280
H max	0.4038
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693147073
Hmax-Hcalculada=	0.683688070
Riqueza Especifica Margalef	0
Indice de Menhnick	6.767686631
Índice de Pielou	-1.531802219
Indice de Sheldon	1
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	2
N1 =	0.755866235
N2 =	0.461406631
Indice de equitavilidad de Hill	1.638178093

Resumen	
ESTRATO: ARBOREO	
Riqueza:	1
H	-0.152
H max	0.2192
Equidad = H calculada/Hmax	-0.69314732
Hmax-Hcalculada=	0.371129925
Riqueza Especifica Margalef	0
Indice de Menhnick	3.16227766
Índice de Pielou	6.581779266
Indice de Sheldon	1.000000000
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	3
N1 =	0.859044434
N2 =	-1
Indice de equitavilidad de Hill	-0.859044434

Análisis del muestreo:

El **Sistema Ambiental** presenta 14 especies entre los que podemos encontrar huizache, jarilla, encino, pasto popote, pasto liendrilla, garruño, pasto trigoillo, hierba verónica, pasto navajita, pasto rosado, carriguela; conforme los datos estadísticos presenta una distribución amontonada y para las especies de nopal y palo blanco mimbre con una distribución uniforme; como especies dominantes se presentaron dos especies: el pasto rosado y el pasto navajita.

Nombre comun	Nombre tecnico	Indice/Dom
Pasto rosado	<i>Rhynchelytrum repens</i>	43.16546763
Pasto navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	37.17026379

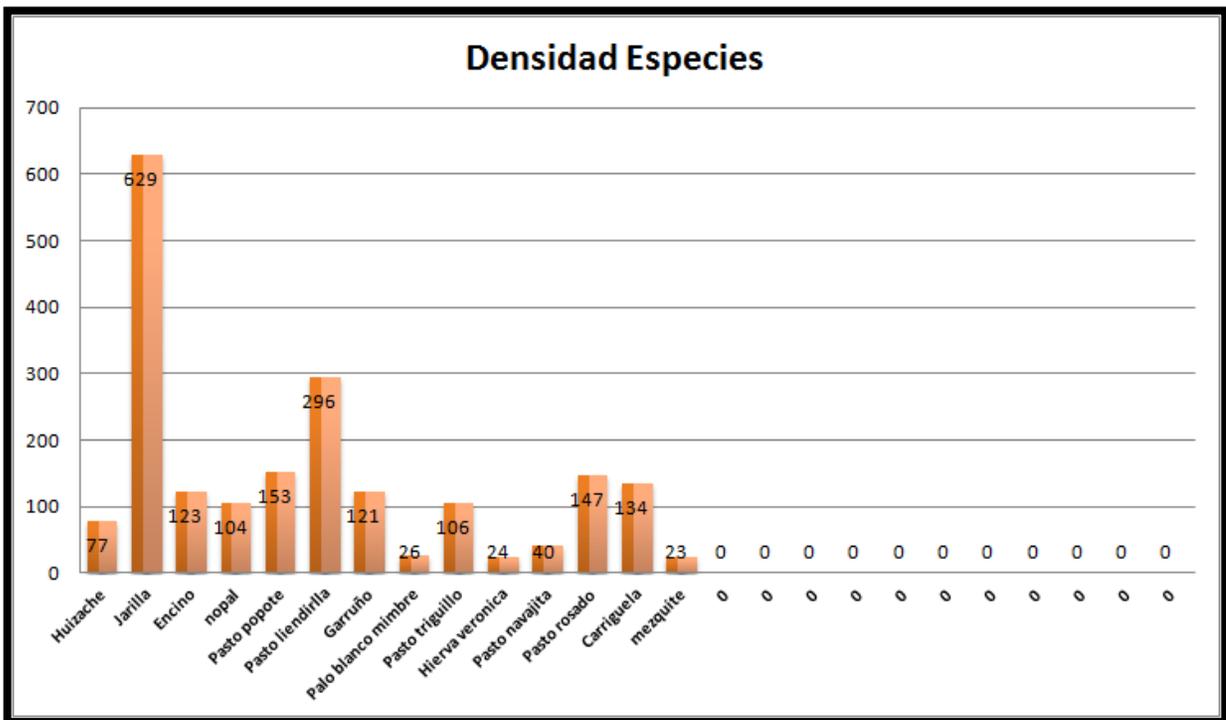
Las especies que presentaron la mayor densidad son: el pasto rosado, seguido por la jarilla, esto con respecto al tipo de vegetación que presenta el Sistema Ambiental que corresponde a un Pastizal natural incluye Huizachal; por lo tanto la especie de pasto Rosado presenta una alta densidad de individuos/ha presentando una frecuencia relativa de 35.97%.

Por último, se tiene un índice de diversidad de 1.51001 bels naturales por individuo y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.7760 para el estrato herbáceo; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 0.7051124 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.6418 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 1.3413329 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.9676. Lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con un total de 14 especies registradas, sin embargo se informa que el estrato herbáceo es el dominante ya que solo este estrato contiene 7 de las 14 especies existentes en el Sistema Ambiental.

El índice de diversidad de 1.73417 bels naturales por individuo y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.8912 para el estrato herbáceo; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 0.7597951 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.6916 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 1.1655661 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.8408.

Lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con un total de 14 especies registradas, sin embargo se informa que el estrato herbáceo es el dominante ya que solo este estrato contiene 7 de las 14 especies existentes en el Área de Influencia.

Densidad de especies en el Área de Influencia



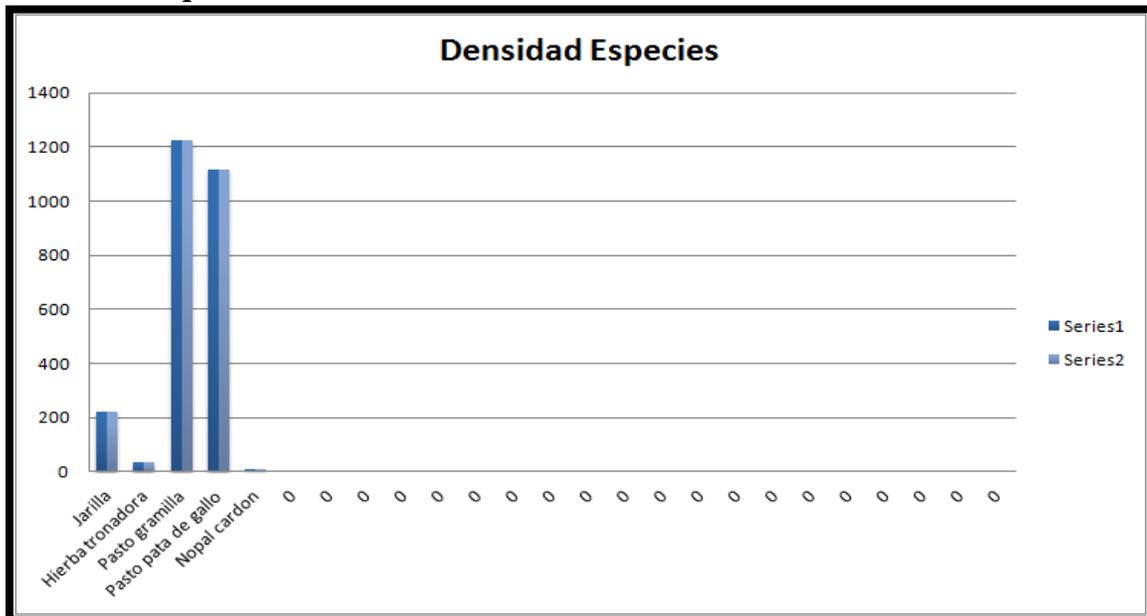
Área del Proyecto:

Banco 1: presenta 5 especies en donde encontramos jarilla, hierba tronadora, pasto gramilla y pasto pata de gallo con una distribución amontonada y para la especie de nopal presenta una distribución uniforme. Como especies dominantes se presentaron:

Nombre comun	Indice/Dom
Pasto gramilla	89.95609221
Hierba tronadora	48.40834248

La especie con mayor densidad fue el pasto gramilla debido a la alta densidad de individuos/ha presenta y una frecuencia relativa de 47.146%. El índice de diversidad de 0.1777 bels naturales por individuo y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.1617; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 0.1390608 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.2006. Lo anterior se debe a que solo se registraron 2 estratos con un total de 5 especies registradas, sin embargo se informa que el estrato herbáceo es el dominante ya que solo este estrato contiene 3 de las 5 especies existentes en el Banco 1.

Densidad de especies Banco 1



Banco 2:

Presenta 10 especies en donde encontramos jarilla, pasto pata de gallo, pasto liendrilla y nopal presentan una distribución amontonada y para las especies de varaduz, tronadora, garruño, quelite, sauce llorón y carriguela presentan una distribución uniforme. Como especies dominantes se presentaron el pasto pata de gallo y varaduz.

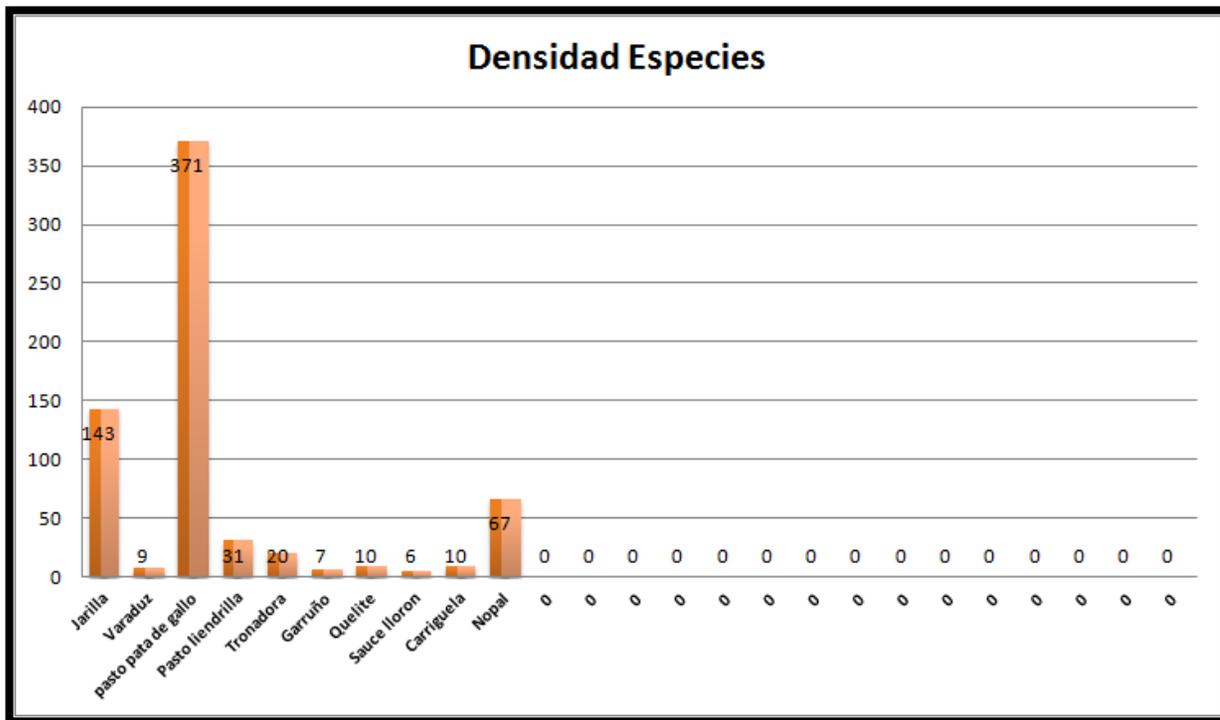
Nombre comun	Indice/Dom
pasto pata de gallo	63.37078652
Varaduz	59.7752809

La especie con mayor densidad fue el pasto pata de gallo debido a la alta densidad de individuos/ha que presenta y una frecuencia relativa de 58.427%.

El índice de diversidad de 0.63645 bels naturales por individuo y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.4016 para el estrato herbáceo; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 0.6004829 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.5466 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 0.6730117 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.9710.

Lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con un total de 10 especies registradas, sin embargo se informa que el estrato herbáceo es el dominante ya que solo este estrato contiene 5 de las 10 especies existentes en el Banco 2.

Densidad de especies Banco 2



Banco 3:

Presenta 8 especies en donde encontramos jarilla, hierba tronadora, pasto grama, pasto rosado, hierba pegarropa, pasto pata de gallo y nopal que presentan una distribución amontonada y para la especie de sauce llorón presenta una distribución uniforme. Como especies dominantes se presentaron la hierba tronadora y el pasto grama.

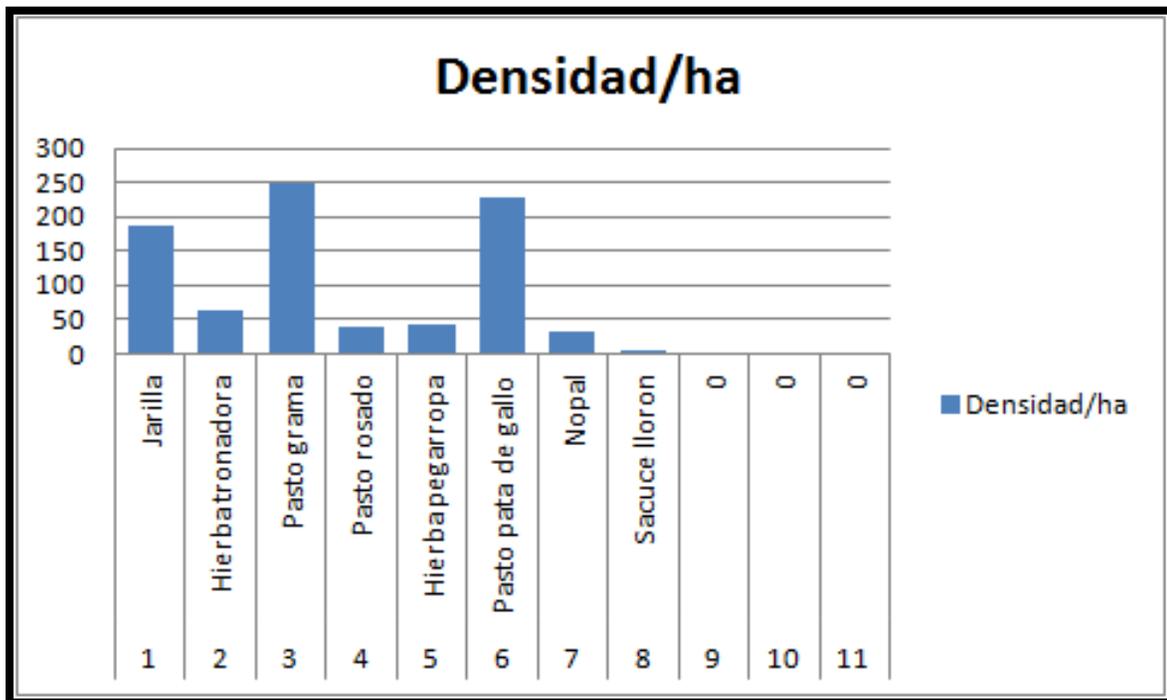
Nombre comun	Indice/Dom
Hierba tronadora	36.80672269
Pasto grama	34.11764706

La especie con mayor densidad fue el pasto grama debido a la alta densidad de individuos/ha que presenta y una frecuencia relativa de 29.412%.

El índice de diversidad de 1.32851 bels naturales por individuo y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.8254 para el estrato herbáceo; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 0.4032755 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.5818 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 0.3197805 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.4613.

Lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con un total de 8 especies registradas, sin embargo se informa que el estrato herbáceo es el dominante ya que solo este estrato contiene 5 de las 8 especies existentes en el Banco 3.

Densidad de especies Banco 3



Banco 4:

Presenta 7 especies en donde encontramos jarilla, cadillo, pasto pata de gallo y pasto gramilla que presentan una distribución amontonada y para las especies de huizache, mezquite y nopal presentan una distribución uniforme. Como especies dominantes se presentaron las especies de jarilla y cadillo.

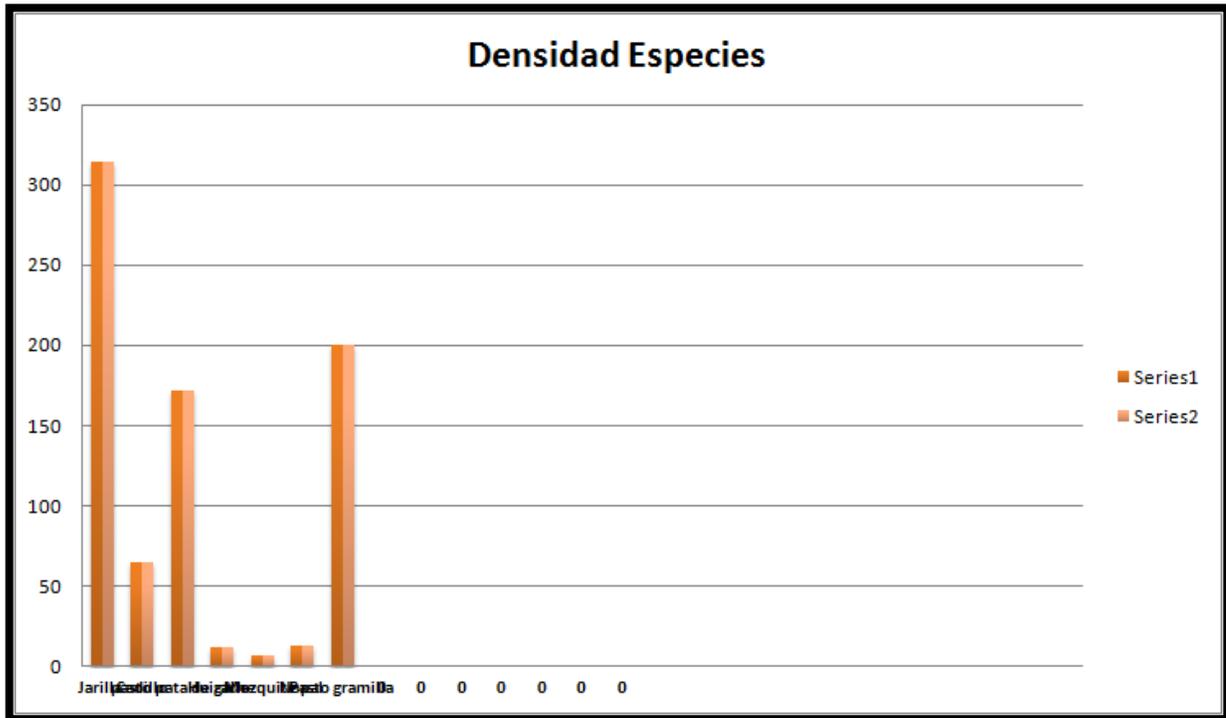
Nombre comun	Indice/Dom
Jarilla	48.44606947
Cadillo	30.16453382

La especie con mayor densidad fue la jarilla a la alta densidad de individuos/ha que presenta y una frecuencia relativa de 40.219%.

El índice de diversidad de 1.00677 bels naturales por individuo y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.9164 para el estrato herbáceo; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 0.1657173 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.2391 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 0.6662784 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.9612.

Lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con un total de 7 especies registradas, sin embargo se informa que el estrato herbáceo es el dominante ya que solo este estrato contiene 3 de las 7 especies existentes en el Banco 4.

Densidad de especies Banco 4



Banco 5:

Presenta 5 especies en donde encontramos jarilla, pasto pata de gallo y pasto gramilla que presentan una distribución amontonada y para las especies de sauce y nopal presentan una distribución uniforme. Como especies dominantes se presentaron las especies de pasto pata de gallo y sauce.

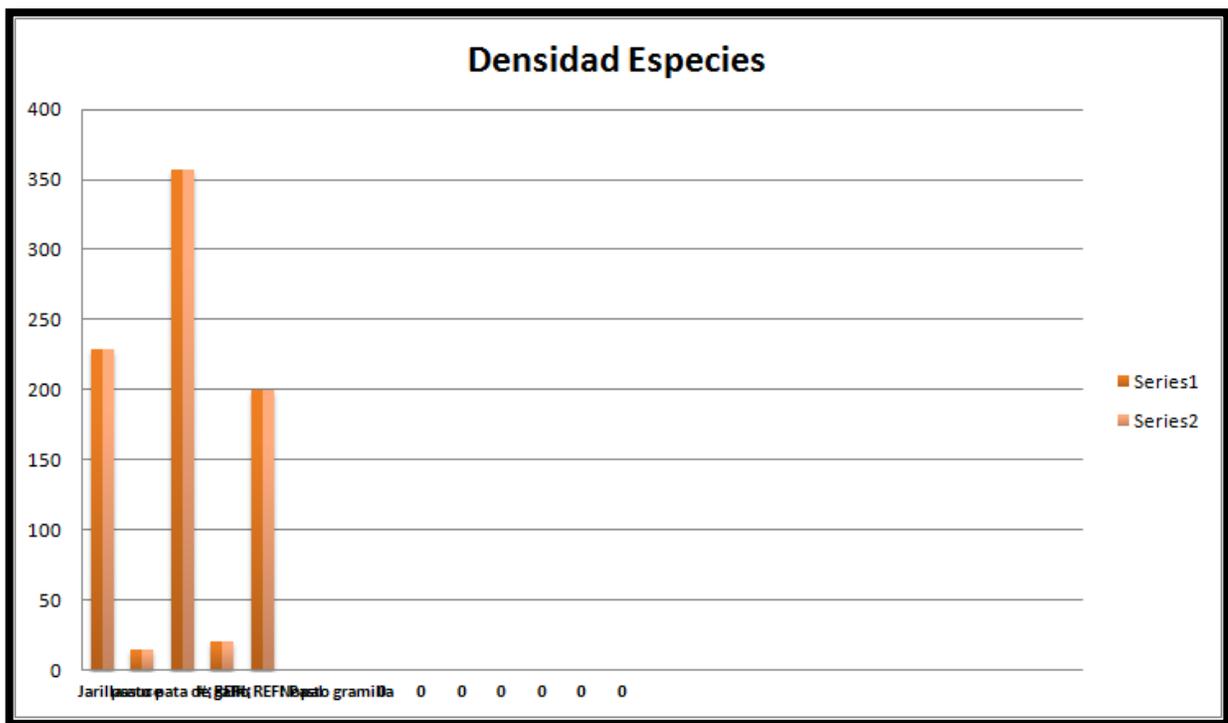
Nombre comun	Indice/Dom
pasto pata de gallo	45.99303136
sauce	45.29616725

La especie con mayor densidad fue el pasto pata de gallo debido a la alta densidad de individuos/ha que presenta y una frecuencia relativa de 43.554%.

El índice de diversidad de 0.65283 bels naturales por individuo y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.9418 para el estrato herbáceo; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 0.2798909 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.4038 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 0.1519346 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.2192.

Lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con un total de 5 especies registradas, sin embargo se informa que los estratos herbáceo y arbustivos son los dominantes pues estos contiene cada uno 2 de las 5 especies existentes en el Banco 5.

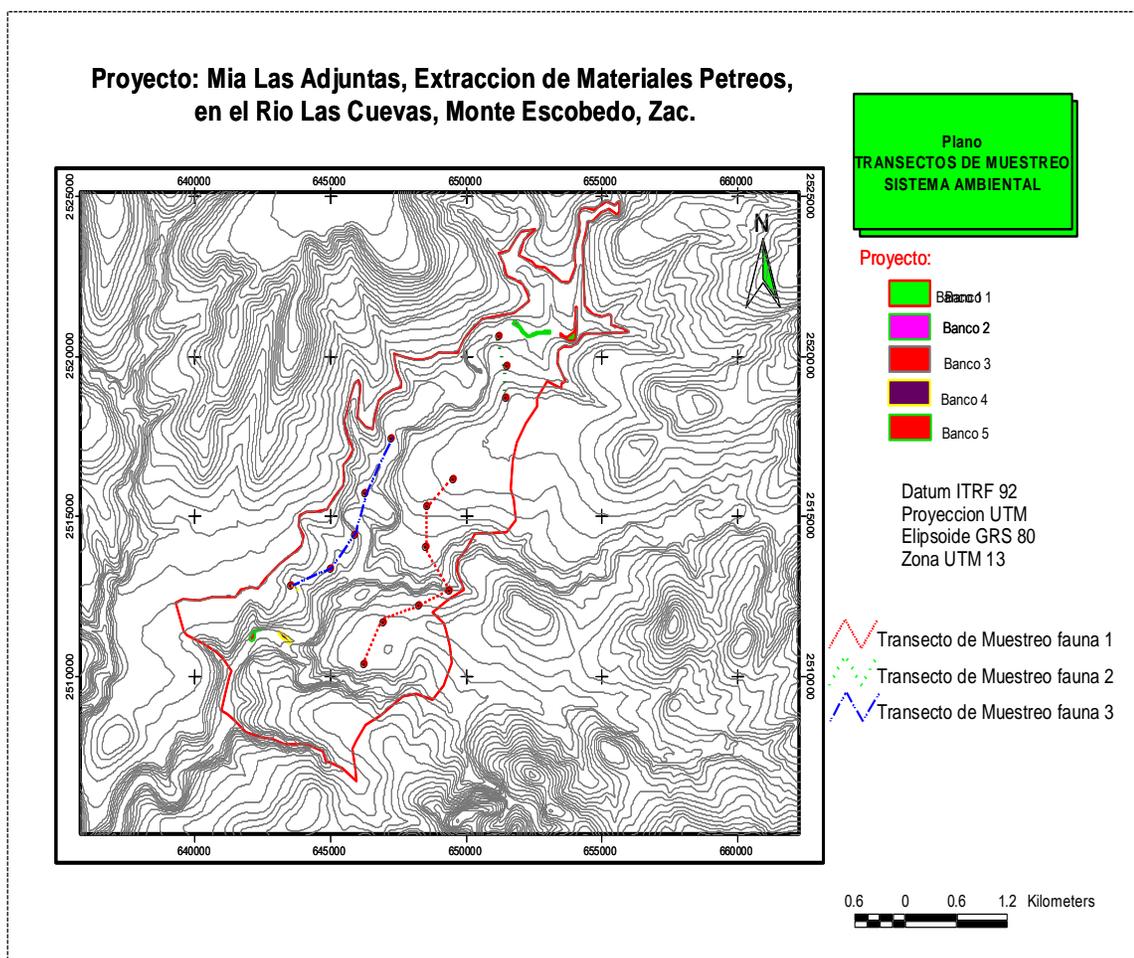
Densidad de especies Banco 5



B) FAUNA SILVESTRE.

A continuación se presentan los sitios de muestreo realizados para los diferentes grupos taxonómicos correspondientes al **Sistema Ambiental**; **Área de Influencia** y **Área del Proyecto**:

Figura59. *Plano de muestreos de fauna del Sistema Ambiental*



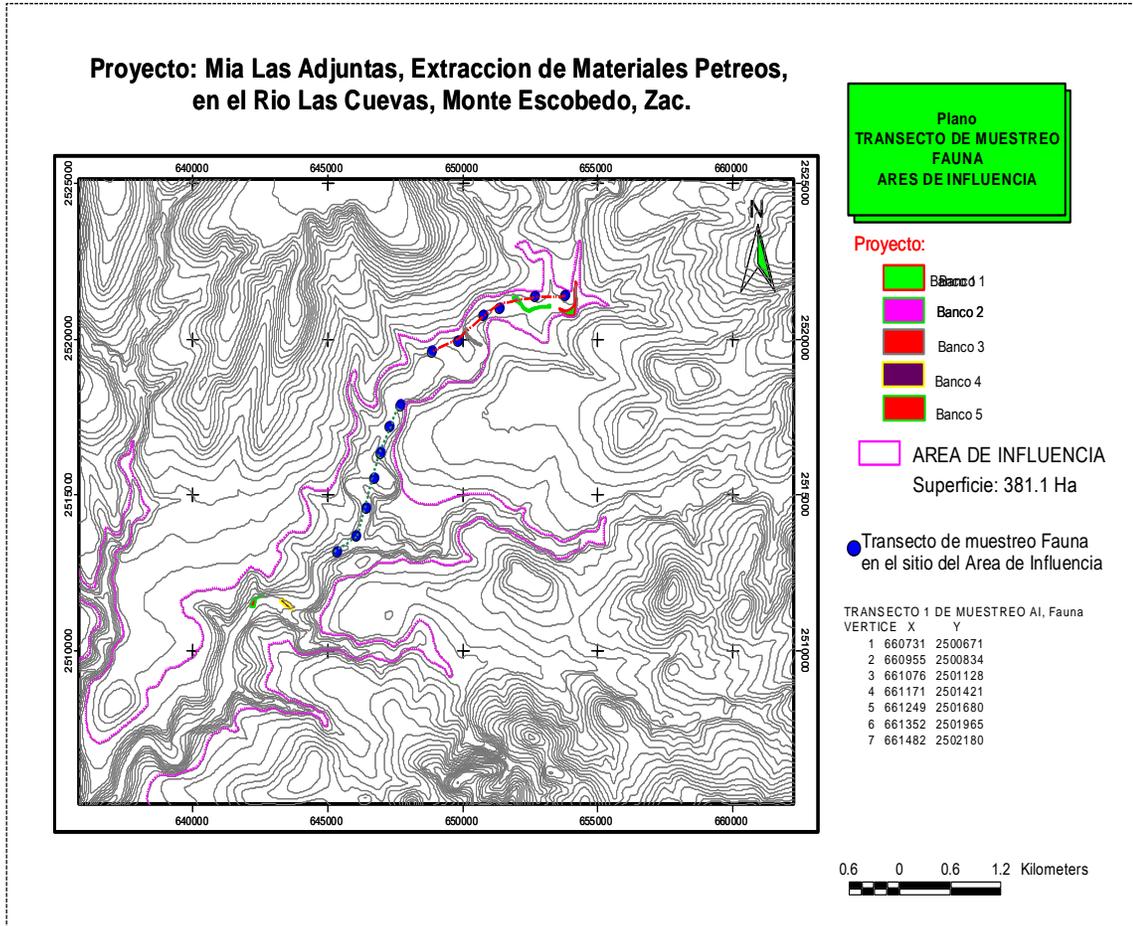
Coordenadas de los sitios de muestreo de fauna del Sistema Ambiental

Transecto 1		
vértice	x	y
1	661060	2499875
2	661287	2500295
3	661707	2500457
4	662063	2500619
5	661794	2501040
6	661804	2501449
7	662106	2501730

Transecto 2		
vértice	x	y
1	662732	2502539
2	662743	2502851
3	662646	2503153

Transecto 3		
vértice	x	y
1	661384	2502129
2	661071	2501579
3	660952	2501158
4	660661	2500824
5	660197	2500662

Figura60. *Plano de muestreos de fauna del Área de Influencia*



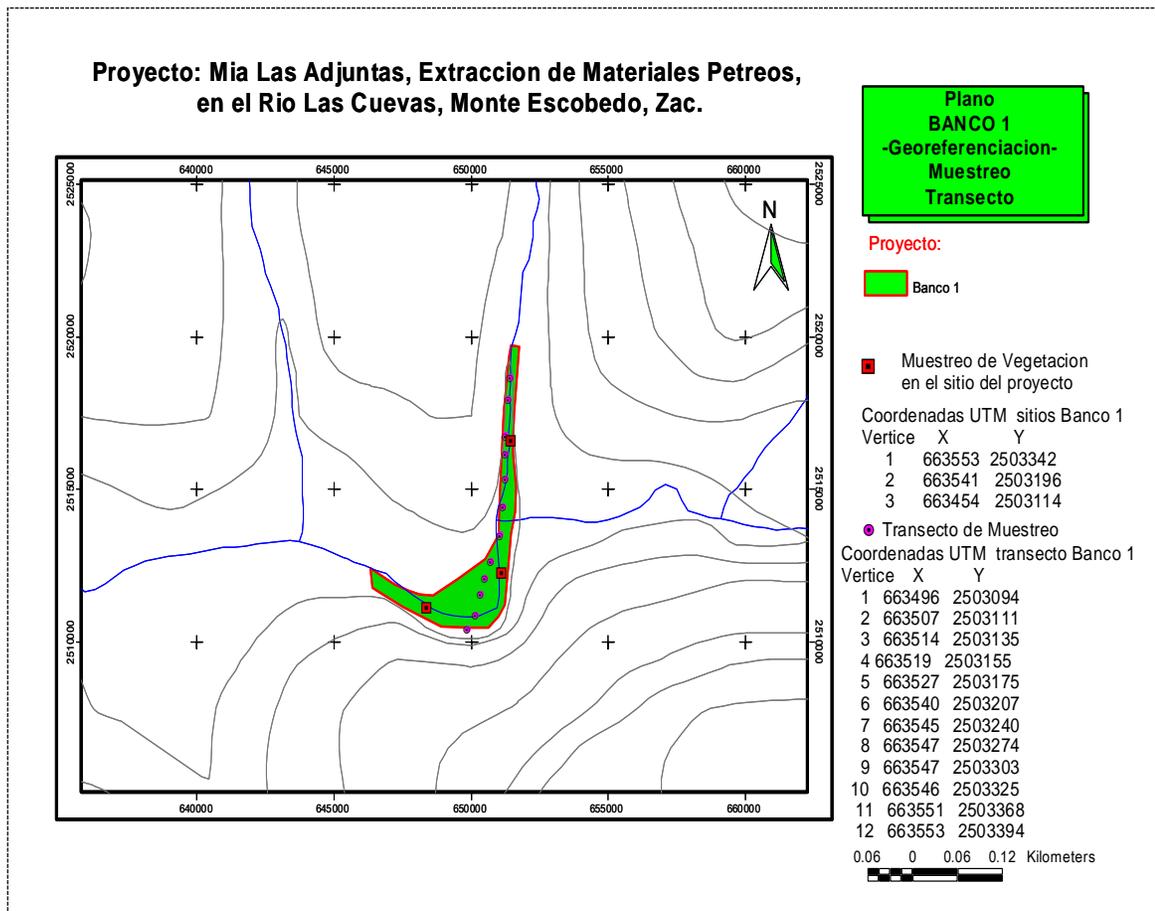
Coordenadas de los sitios de muestreo de fauna del Área de Influencia

Transecto 1		
vértice	x	y
1	660731	2500671
2	660955	2500834
3	661076	2501128
4	661171	2501421
5	661249	2501680
6	661352	2501965
7	661482	2502180

Transecto 2		
vértice	x	y
8	661852	2502724
9	662163	2502836
10	662465	2503095
11	662655	2503173
12	663069	2503285
13	663431	2503302

Plano de muestreos de fauna del Área del Proyecto

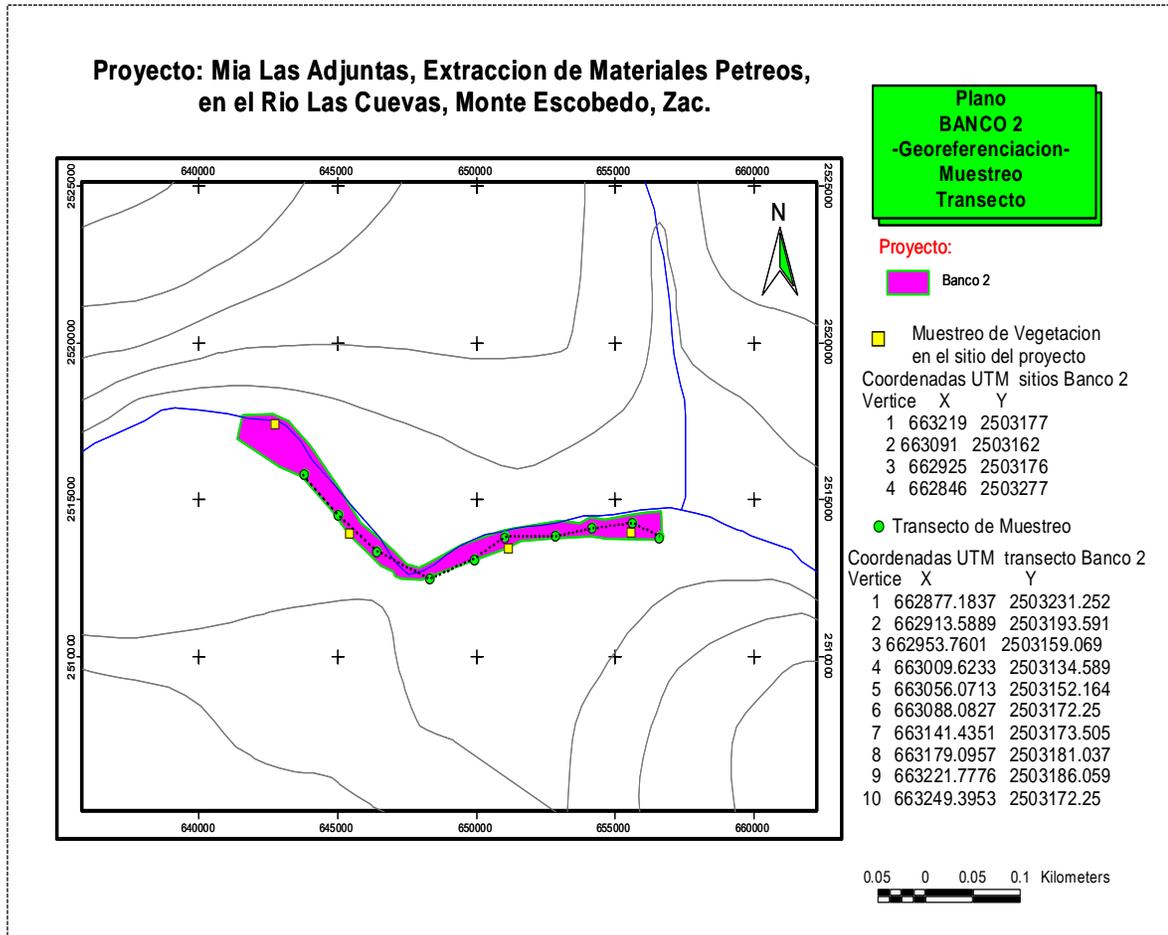
Figura61. *Plano de muestreo de fauna del Banco 1*



Coordenadas de transecto del Banco 1

Vértice	x	y
1	663496	2503094
2	663507	2503111
3	663514	2503135
4	663519	2503155
5	663527	2503175
6	663540	2503207
7	663545	2503240
8	663547	2503274
9	663547	2503303
10	663546	2503325
11	663551	2503368
12	663553	2503394

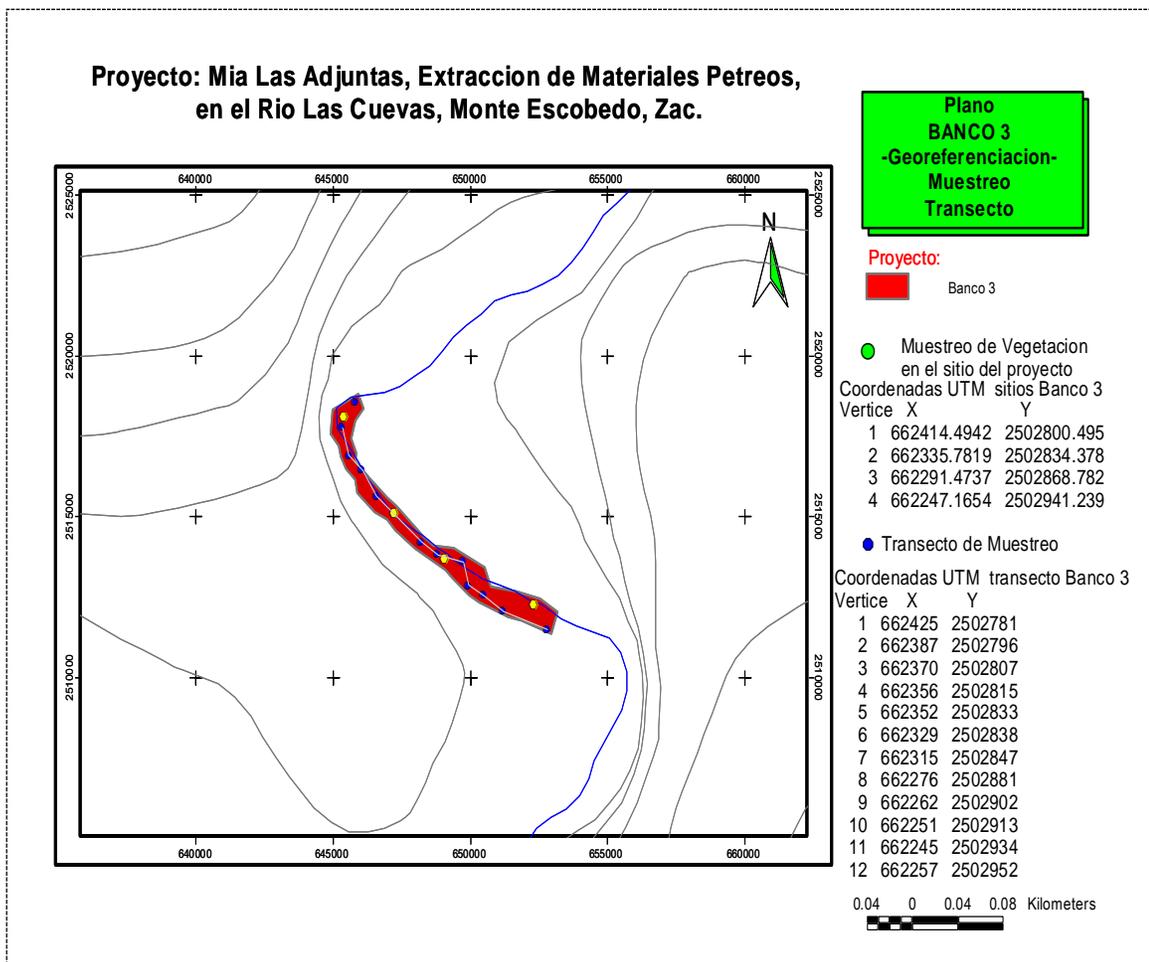
Figura62. *Plano de muestreo de fauna del Banco 2*



Coordenadas de transecto del Banco 2

Vertice	x	y
1	662877	2503231
2	662914	2503194
3	662954	2503159
4	663010	2503135
5	663056	2503152
6	663088	2503172
7	663141	2503174
8	663179	2503181
9	663222	2503186
10	663249	2503172

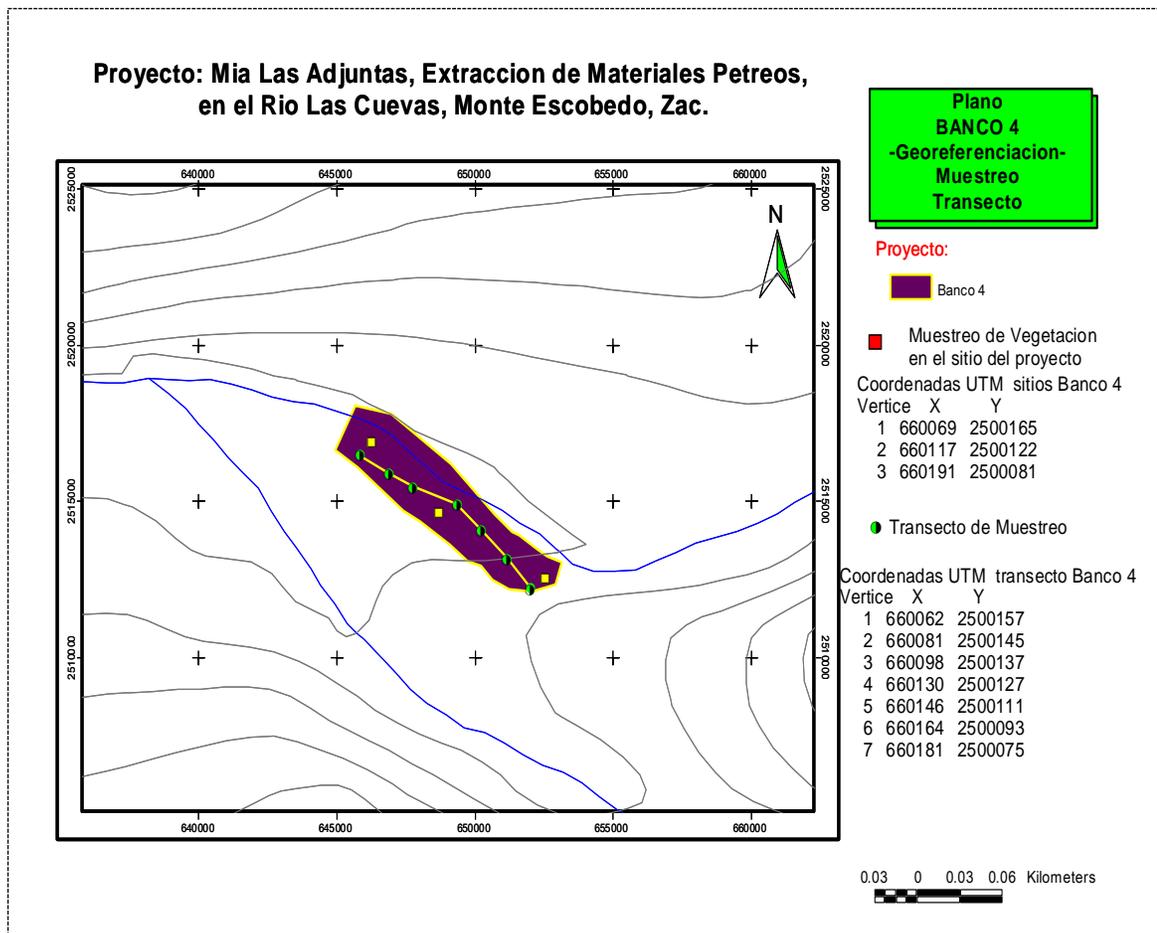
Figura63. *Plano de muestreo de fauna del Banco 3*



Coordenadas de transecto del Banco 3

Vertice	x	y
1	662425	2502781
2	662387	2502796
3	662370	2502807
4	662356	2502815
5	662352	2502833
6	662329	2502838
7	662315	2502847
8	662276	2502881
9	662262	2502902
10	662251	2502913
11	662245	2502934
12	662257	2502952

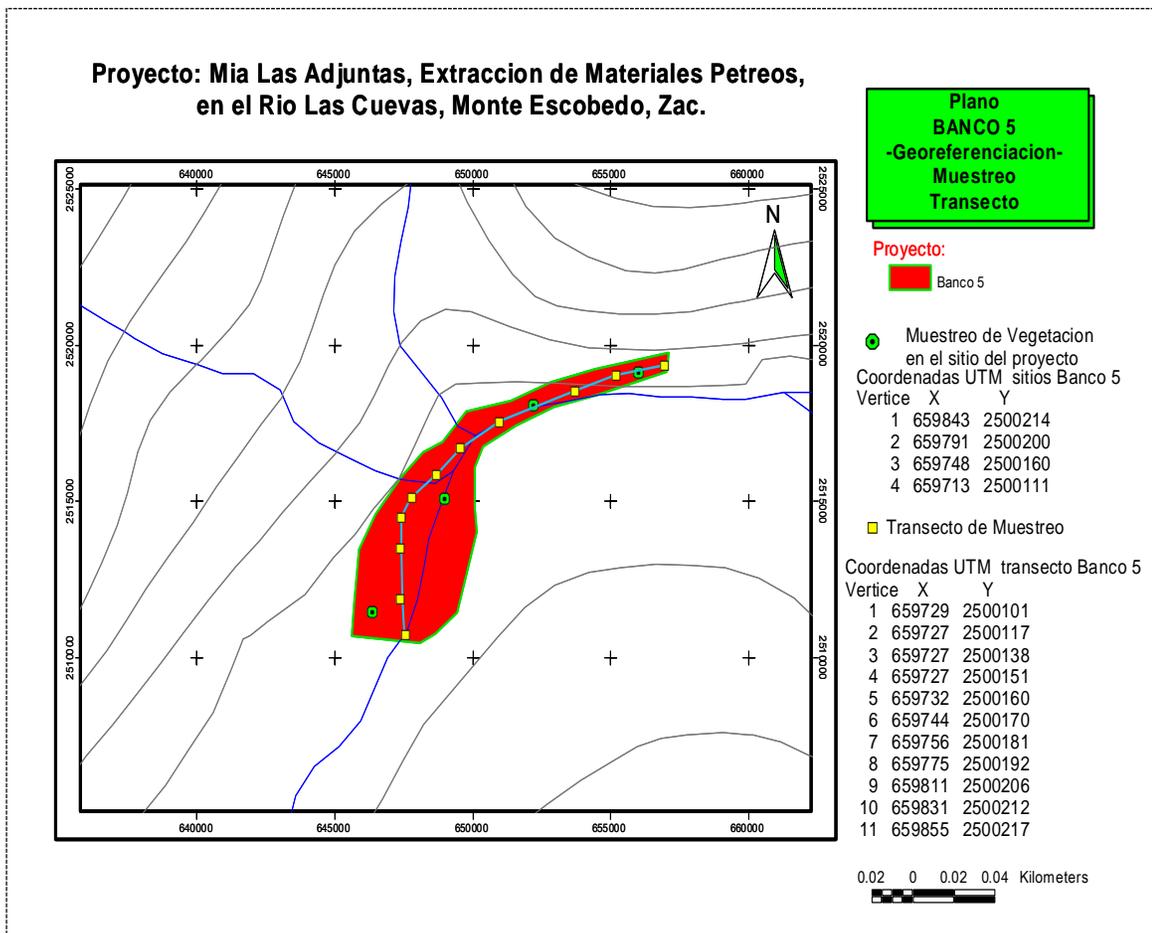
Figura64. *Plano de muestreo de fauna del Banco 4*



Coordenadas de transecto del Banco 4

Vértice	x	y
1	660062	2500157
2	660081	2500145
3	660098	2500137
4	660130	2500127
5	660146	2500111
6	660164	2500093
7	660181	2500075

Figura65. *Plano de muestreo de fauna del Banco 5*



Coordenadas de transecto del Banco 5

Vértice	x	y
1	659729	2500101
2	659727	2500117
3	659727	2500138
4	659727	2500151
5	659732	2500160
6	659744	2500170
7	659756	2500181
8	659775	2500192
9	659811	2500206
10	659831	2500212
11	659855	2500217

MUESTREO DE MAMÍFEROS:

Método

En la cuantificación de mamíferos se utilizó el método por *Transectos Lineales por Observación Directa*; dicho método originalmente se sustenta en el modelo de Ebherhardt (1968), también conocido como transecto de franja este es un caso especial del transecto de línea (Burnham y Col, 1980), dicho método, consiste en establecer por lo menos una línea de recorrido (transecto) con un largo (L) dentro del área en la cual exista el interés de conocer el tamaño de la población que la conforma (Mandujano, 1994). Dicho método desde un inicio establece una franja con un área $2wL$ en donde se deben de contar los animales que se encuentren dentro de la misma (Mandujano, 1994). Afín de estimar la densidad de fauna es irrelevante el lado (derecho o izquierdo) que se observe a los animales (Mandujano, 1994).

Diseño

Para la realización del monitoreo se determinó un recorrido lineal perimetral por la orilla de Río Las Cuevas, considerando la visibilidad en la mayoría de las variaciones del relieve existente, y las densidades de vegetación que conforman el ecosistema.

Dicho recorrido está comprendido de un transecto por banco, con varios tramos con una longitud en Km; para finalmente obtener un recorrido total en Km. Se definió un ancho fijo para el muestreo, considerando 25 metros por cada lado, dándonos un ancho total ($2wL$) de 50 m, derivado de los datos anteriores se determina una superficie de muestreo en has por cada uno de los transectos que se realizó.

Adicionalmente, la densidad relativa estimada, se obtuvo mediante la cuantificación de los individuos observados durante el recorrido de transectos utilizando la siguiente fórmula:

$$D = n/2wL$$

Donde:

n: es el número de animales detectados dentro de la franja.

L: es el largo total del transecto.

w : la mitad del ancho total.

RESULTADOS DEL MUESTREO DE MAMÍFEROS PARA EL SISTEMA AMBIENTAL

RESULTADOS DEL MUESTREO DE MAMÍFEROS ÁREA DEL PROYECTO

BANCO 1-Transecto 1

Lista de Especies que se han visto por habitantes del ejido las adjuntas, en el area del proyecto						
Nombre comun	Nombre Tecnico					
Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>					
Conejo	<i>Sylvilagus audobonii</i>					
Ardilla	<i>Sciurus nayaritensis</i>					
Coyote	<i>Canis latrans</i>					
Gato montés	<i>Lynx rufus</i>					
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>					
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>					
Jabali de collar	<i>Dicotyles tajacu</i>					
Mapache	<i>Procyon lotor</i>					
Murciélago	<i>Myotis thysanoides</i>					
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>					
Rata de campo	<i>Rattus norvegicus</i>					
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>					
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>					
		Región	Transecto		Observación	
Nombre	Tipo de vegetación	Área (ha)	Transecto	Longitud del Transecto (M)	Distancia (m)	ANIMALES OBSERVADOS
BANCO 1	pastizal natural con huizachal	1.24	T1	310	150	Ninguno
Resultados						
Nombre comun	Nombre Tecnico	RESULTADOS				
Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	0				
Conejo	<i>Sylvilagus audobonii</i>	0				
Ardilla	<i>Sciurus nayaritensis</i>	0				
Coyote	<i>Canis latrans</i>	0				
Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	0				
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	0				
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>	0				
Jabali de collar	<i>Dicotyles tajacu</i>	0				
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	0				
Murciélago	<i>Myotis thysanoides</i>	0				
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	0				
Rata de campo	<i>Rattus norvegicus</i>	0				
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>	0				
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	0				
total		0				
BANCO 1						
CALCULOS DE MAMIFEROS						
TRANSECTO		310 M				
TIEMPO		5 MINUTOS				
DISTANCIA		100 MTS				
Superficie del banco 1		1.243192				
$D = n / 2wL$						
Donde:						
n es el número de animales detectados dentro de la franja						
L es el largo total del transecto						
w la mitad del ancho total.						
CALCULOS DE DENSIDADES						
n			Liebre cola negra			
L		310	D=	total		Ind/ha
w		150	0.0	0		#iDIV/0!
		2	9.30			
DENSIDADES Ind/25.858446						
0.0						

BANCO 2-Transecto 1

Lista de Especies que se han visto por habitantes del ejido las adjuntas, en el area del proyecto						
Nombre comun	Nombre Tecnico					
Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>					
Conejo	<i>Sylvilagus audobonii</i>					
Ardilla	<i>Sciurus nayaritensis</i>					
Coyote	<i>Canis latrans</i>					
Gato montés	<i>Lynx rufus</i>					
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>					
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>					
Jabalí de collar	<i>Dicotyles tajacu</i>					
Mapache	<i>Procyon lotor</i>					
Murciélago	<i>Myotis thysanoides</i>					
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>					
Rata de campo	<i>Rattus norvegicus</i>					
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>					
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>					
Región		Transecto		Observación		
Nombre	Tipo de vegetación	Área (ha)	Transecto	Longitud del Transecto (M)	Distancia (m)	ANIMALES OBSERVADOS
BANCO 2	pastizal natural con huizachal	0.9956	T1	419	150	Ninguno
Resultados						
Nombre comun	Nombre Tecnico	RESULTADOS				
Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	0				
Conejo	<i>Sylvilagus audobonii</i>	0				
Ardilla	<i>Sciurus nayaritensis</i>	0				
Coyote	<i>Canis latrans</i>	0				
Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	0				
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	0				
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>	0				
Jabalí de collar	<i>Dicotyles tajacu</i>	0				
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	0				
Murciélago	<i>Myotis thysanoides</i>	0				
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	0				
Rata de campo	<i>Rattus norvegicus</i>	0				
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>	0				
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	0				
	total	0				
BANCO 2						
CALCULOS DE MAMIFEROS						
TRANSECTO		419 M				
TIEMPO		5 MINUTOS				
DISTANCIA		102 MTS				
Superficie del banco 2		0.9956				
$D = n/2wL$						
Donde:						
n es el número de animales detectados dentro de la franja						
L es el largo total del transecto						
w la mitad del ancho total.						
CALCULOS DE DENSIDADES						
n			Liebre cola negra			
L	419		D=	total		Ind/ha
w	150		0.0	0		#i DIV/0!
	2		12.57			
DENSIDADES Ind/21.9331						
0.0						

BANCO 4-Transecto 1

Lista de Especies que se han visto por habitantes del ejido las adjuntas, en el area del proyecto						
Nombre comun	Nombre Tecnico					
Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>					
Conejo	<i>Sylvilagus audobonii</i>					
Ardilla	<i>Sciurus nayaritensis</i>					
Coyote	<i>Canis latrans</i>					
Gato montés	<i>Lynx rufus</i>					
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>					
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>					
Jabalí de collar	<i>Dicotyles tajacu</i>					
Mapache	<i>Procyon lotor</i>					
Murciélago	<i>Myotis thysanoides</i>					
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>					
Rata de campo	<i>Rattus norvegicus</i>					
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>					
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>					
Región		Transecto		Observación		
Nombre	Tipo de vegetación	Área (ha)	Transecto	Longitud del Transecto (M)	Distancia (m)	ANIMALES OBSERVADOS
BANCO 4	pastizal natural con huizachal	0.63	T1	148	150	Ninguno
Resultados						
Nombre comun	Nombre Tecnico	RESULTADOS				
Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	0				
Conejo	<i>Sylvilagus audobonii</i>	0				
Ardilla	<i>Sciurus nayaritensis</i>	0				
Coyote	<i>Canis latrans</i>	0				
Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	0				
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	0				
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>	0				
Jabalí de collar	<i>Dicotyles tajacu</i>	0				
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	0				
Murciélago	<i>Myotis thysanoides</i>	0				
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	0				
Rata de campo	<i>Rattus norvegicus</i>	0				
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>	0				
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	0				
	total	0				
BANCO 4						
CALCULOS DE MAMIFEROS						
TRANSECTO		148 M				
TIEMPO		3 MINUTOS				
DISTANCIA		87 MTS				
Superficie del banco 4		8.698788				
$D=n/2wL$						
Donde:						
n es el número de animales detectados dentro de la franja						
L es el largo total del transecto						
w la mitad del ancho total.						
CALCULOS DE DENSIDADES						
n			Liebre cola negra			
L	148		D=	total		Ind/ha
w	150		0.0	0		#i DIV/0!
	2		4.44			
DENSIDADES Ind/8.698788						
0.0						

MUESTREO DE ANFIBIOS Y REPTILES:

Método

La diversidad de la herpetofauna se evaluó por medio de métodos estándares como transectos visuales, en donde se realizó la identificación de especies dentro de los sitios de muestreo y la toma de fotografía de los mismos.

Búsqueda por recorridos.

Una de las formas más sencillas de verificar la ocurrencia de especies en un área dada, es desplazarse a través de la misma registrando todos los anfibios y reptiles observados. Debido a que las especies están separadas tanto en el tiempo como en el espacio, los muestreos realizados a diferentes momentos del día conducen a determinar las variaciones en el número de especies registradas. Lo mismo sucede con la heterogeneidad de ambientes, lo deseable sería incluir el mayor número de ambientes. Las rutas de recorrido pueden ser sistematizadas GPS y así puede obtenerse la abundancia relativa estandarizando el esfuerzo de muestreo por unidad de tiempo en cada hábitat. Por ejemplo, el técnico especializado puede medir la distancia de cada observación a lo largo del camino y medir la cantidad de tiempo invertida en cada segmento de hábitat. Así se pueden expresar los datos de abundancia individual de especies como el número de animales vistos por unidad (km) de hábitat por hora. Los métodos realizados por unidad de tiempo de esfuerzo se conocen como "Procedimientos de Tiempo Restringido", así la abundancia puede expresarse en términos del número de individuos por unidad de esfuerzo, haciéndolos de esta forma comparativos.

Nota: Para los grupos taxonómicos mamíferos, anfibios y reptiles, en los transectos que se realizaron no se pudo observar ningún individuo, dado que el proyecto se ubica en una zona mayormente agrícola y pecuaria en donde existen actividades diarias por parte de los dueños de las parcelas aledañas lo que hace estos grupos taxonómicos se hagan presentes.

RESULTADOS DEL MUESTREO DE REPTILES Y ANFIBIOS DEL SISTEMA AMBIENTAL

REPTILES

TRANSECTO 1, SISTEMA AMBIENTAL	
CALCULOS DE REPTILES	
TRANSECTO	2676 M
TIEMPO	5 MINUTOS
DISTANCIA	100 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

TRANSECTO 2, SISTEMA AMBIENTAL	
CALCULOS DE REPTILES	
TRANSECTO	617 M
TIEMPO	5 MINUTOS
DISTANCIA	102 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

TRANSECTO 3, SISTEMA AMBIENTAL	
CALCULOS DE REPTILES	
TRANSECTO	2005 M
TIEMPO	5 MINUTOS
DISTANCIA	102 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

ANFIBIOS

TRANSECTO 1, SISTEMA AMBIENTAL	
CALCULOS DE ANFIBIOS	
TRANSECTO	2676 M
TIEMPO	5 MINUTOS
DISTANCIA	100 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

TRANSECTO 2, SISTEMA AMBIENTAL	
CALCULOS DE ANFIBIOS	
TRANSECTO	617 M
TIEMPO	5 MINUTOS
DISTANCIA	102 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

TRANSECTO 3, SISTEMA AMBIENTAL	
CALCULOS DE ANFIBIOS	
TRANSECTO	2005 M
TIEMPO	5 MINUTOS
DISTANCIA	102 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

RESULTADOS DEL MUESTREO DE REPTILES Y ANFIBIOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA

REPTILES

TRANSECTO 1, AREA DE INFLUENCIA	
CALCULOS DE REPTILES	
TRANSECTO	1715 M
TIEMPO	4 MINUTOS
DISTANCIA	100 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

TRANSECTO 2, AREA DE INFLUENCIA	
CALCULOS DE REPTILES	
TRANSECTO	557 M
TIEMPO	5 MINUTOS
DISTANCIA	102 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

ANFIBIOS

TRANSECTO 1, AREA DE INFLUENCIA	
CALCULOS DE ANFIBIOS	
TRANSECTO	1715 M
TIEMPO	4 MINUTOS
DISTANCIA	100 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

TRANSECTO 2, AREA DE INFLUENCIA	
CALCULOS DE ANFIBIOS	
TRANSECTO	557 M
TIEMPO	5 MINUTOS
DISTANCIA	102 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

RESULTADOS DEL MUESTREO DE REPTILES Y ANFIBIOS DEL ÁREA DEL PROYECTO

REPTILES

BANCO 1	
CALCULOS DE REPTILES	
TRANSECTO	310 KM
TIEMPO	4 MINUTOS
DISTANCIA	100 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

BANCO 2	
CALCULOS DE REPTILES	
TRANSECTO	419 M
TIEMPO	5 MINUTOS
DISTANCIA	102 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

BANCO 3	
CALCULOS DE REPTILES	
TRANSECTO	270 M
TIEMPO	4 MINUTOS
DISTANCIA	99 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

BANCO 4	
CALCULOS DE REPTILES	
TRANSECTO	148 M
TIEMPO	3 MINUTOS
DISTANCIA	87 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

BANCO 5	
CALCULOS DE REPTILES	
TRANSECTO	199 M
TIEMPO	5 MINUTOS
DISTANCIA	190 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

ANFIBIOS

BANCO 1	
CALCULOS DE ANFIBIOS	
TRANSECTO	310 KM
TIEMPO	4 MINUTOS
DISTANCIA	100 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

BANCO 2	
CALCULOS DE ANFIBIOS	
TRANSECTO	419 M
TIEMPO	5 MINUTOS
DISTANCIA	102 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

BANCO 3	
CALCULOS DE ANFIBIOS	
TRANSECTO	270 M
TIEMPO	4 MINUTOS
DISTANCIA	99 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

BANCO 4	
CALCULOS DE ANFIBIOS	
TRANSECTO	148 M
TIEMPO	3 MINUTOS
DISTANCIA	87 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

BANCO 5	
CALCULOS DE ANFIBIOS	
TRANSECTO	199 M
TIEMPO	5 MINUTOS
DISTANCIA	190 MTS
ABUNDANCIA INDIVIDUAL	
Numero de animales vistos por unidad km por hora	
0.0	

MUESTREO DE AVES

Método

Conteo por puntos: Ésta técnica consiste en identificar y contar aves desde un sitio definido denominado “punto de conteo” (Figura 5). El punto de conteo abarcará una superficie circular de 25 m de radio y dentro del mismo, el monitor deberá contar todas las aves que vea y escuche a lo largo de un periodo de 5 minutos. Durante el periodo de muestreo habrá que evitar contar en más de una ocasión a un mismo individuo. Es necesario especificar en los formatos de registro aquellas aves que fueron observadas únicamente sobrevolando el punto de conteo. Una vez pasados los 5 minutos de observación, el monitor deberá llevar a cabo un nuevo muestreo en un punto de conteo diferente. Ya que la llegada del monitor al nuevo punto de conteo alterará la actividad normal de las aves presentes en el sitio, es recomendable que el monitor espere 2 minutos antes de iniciar el registro de aves. Si durante el periodo de muestreo dentro del punto de conteo fue imposible la identificación de un ave, al final del mismo se podrá seguir al ave para identificarla.



Figura 5

Punto de conteo. El muestreo se realiza desde un punto fijo por un periodo de 5 minutos. El radio del área circular abarcada será de 25m. Se deberán identificar y contar a todos los individuos de aves observados y escuchados que estén dentro del punto. Se deberá evitar contar en más de una ocasión a un mismo individuo.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

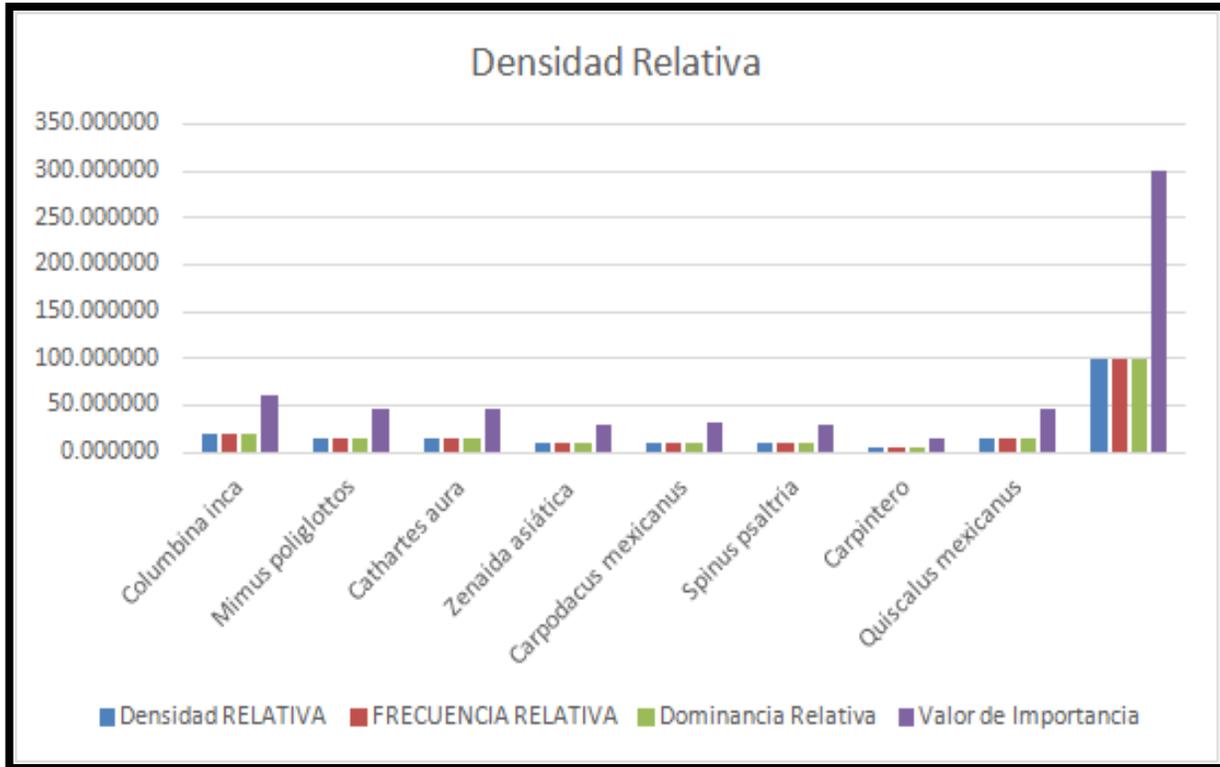
RESULTADOS DEL MUESTREO DE AVES PARA EL SISTEMA AMBIENTAL

Número de individuos de Aves Observadas en el Sistema Ambiental

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	FAUNA SILVESTRE REGISTRADA	
		NUMERO INDIVIDUOS	
Tortolitas	Columbina inca	40	
Cenzontle	Mimus poliglottos	30	
zopilote o aura	Cathartes aura	30	
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	19	
Gorriones	Carpodacus mexicanus	21	
Dominicos	Spinus psaltria	20	
Pajaro carpintero	Carpintero	10	
Tordos	Quiscalus mexicanus	30	
		200	

Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Aves Observadas en el Sistema Ambiental

NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	AVES	
				Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Tortolitas	Columbina inca	20.000000	20.0000	20	60.0000
Cenzontle	Mimus poliglottos	15.000000	15.0000	15	45.0000
zopilote o aura	Cathartes aura	15.000000	15.0000	15	45.0000
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	9.500000	9.5000	9.5	28.5000
Gorriones	Carpodacus mexicanus	10.500000	10.5000	10.5	31.5000
Dominicos	Spinus psaltria	10.000000	10.0000	10	30.0000
Pajaro carpintero	Carpintero	5.000000	5.0000	5	15.0000
Tordos	Quiscalus mexicanus	15.000000	15.0000	15	45.0000
Total General		100	100	100	300.0000



Índice de Shannon en aves Observadas en el Sistema Ambiental

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abunciancia)	LN*AbundanciaR=ID
Tortolitas	Columbina inca	40	20	2.995732274	59.91464547
Cenzontle	Mimus poliglottos	30	15	2.708050201	40.62075302
zopilote o aura	Cathartes aura	30	15	2.708050201	40.62075302
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	19	9.5	2.251291799	21.38727209
Gorriones	Carpodacus mexicanus	21	10.5	2.351375257	24.6894402
Dominicos	Spinus psaltria	20	10	2.302585093	23.02585093
Pajaro carpintero	Carpintero	10	5	1.609437912	8.047189562
Tordos	Quiscalus mexicanus	30	15	2.708050201	40.62075302
		200	100	19.63457294	258.9266573

Riqueza de aves Observadas en el Sistema Ambiental

Resumen	
FAUNA SILVESTRE	
Riqueza:	8
H	-2.016
H max	0.9694
Equidad = H calculada/Hmax	-2.079445269
Hmax-Hcalculada=	2.985346591
Riqueza Especifica Margalef	0.435673289
Índice de Menhnick	0.590561192
Índice de Pielou	-1.312439391
Índice de Sheldon	0.142857143
Índice de Heip	0.142857143
N0 =	2
N1 =	0.133199988
N2 =	0.864271357
Índice de equitavilidad de Hill	0.154118248

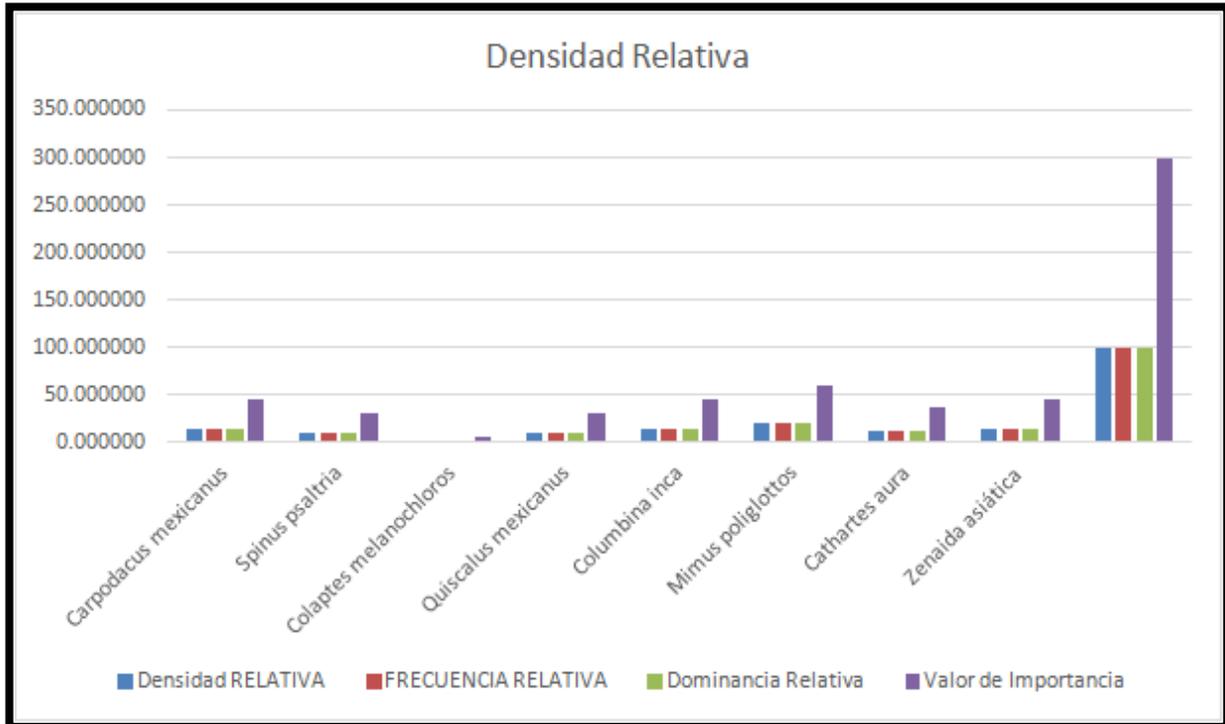
RESULTADOS DEL MUESTREO DE AVES PARA ÁREA DE INFLUENCIA

Número de individuos de Aves Observadas en el Área de Influencia

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	FAUNA SILVESTRE REGISTRADA	
		NUMERO INDIVIDUOS	
Gorriones	Carpodacus mexicanus	30	
Dominicos	Spinus psaltria	20	
Pajaro carpintero	Colaptes melanochloros	4	
Tordos	Quiscalus mexicanus	20	
Tortolitas	Columbina inca	30	
Cenzontle	Mimus poliglottos	40	
zopilote o aura	Cathartes aura	25	
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	30	
		199	

Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Aves Observadas en el Área de Influencia

				AVES	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Gorriones	Carpodacus mexicanus	15.075377	15.0754	15.07537688	45.2261
Dominicos	Spinus psaltria	10.050251	10.0503	10.05025126	30.1508
Pajaro carpintero	Colaptes melanochloros	2.010050	2.0101	2.010050251	6.0302
Tordos	Quiscalus mexicanus	10.050251	10.0503	10.05025126	30.1508
Tortolitas	Columbina inca	15.075377	15.0754	15.07537688	45.2261
Cenzontle	Mimus poliglottos	20.100503	20.1005	20.10050251	60.3015
zopilote o aura	Cathartes aura	12.562814	12.5628	12.56281407	37.6884
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	15.075377	15.0754	15.07537688	45.2261
Total General		100.000000	100.000000	100.000000	300.000000



Índice de Shannon en aves Fauna Observadas en el Área de Influencia

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Gorriones	Carpodacus mexicanus	30	15.07537688	2.713062743	40.90044336
Dominicos	Spinus psaltria	20	10.05025126	2.307597635	23.19193603
Pajaro carpintero	Colaptes melanochloros	4	2.010050251	0.698159722	1.403336125
Tordos	Quiscalus mexicanus	20	10.05025126	2.307597635	23.19193603
Tortolitas	Columbina inca	30	15.07537688	2.713062743	40.90044336
Cenzontle	Mimus poliglottos	40	20.10050251	3.000744815	60.3164787
zopilote o aura	Cathartes aura	25	12.56281407	2.530741186	31.79323098
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	30	15.07537688	2.713062743	40.90044336
		199	100	18.98402922	262.5982479

Riqueza de aves Observadas en el Área de Influencia

Resumen	
FAUNA SILVESTRE	
Riqueza:	8
H	-1.979
H max	0.9518
Equidad = H calculada/Hmax	-2.079439132
Hmax-Hcalculada=	2.930976906
Riqueza Especifica Margalef	0.350537881
Indice de Menhnick	0
Índice de Pielou	-1.336786452
Indice de Sheldon	0.142857143
Indice de Heip	0.142857143
N0 =	2
N1 =	0.138181436
N2 =	0.859347241
Indice de equitavilidad de Hill	0.160798137

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

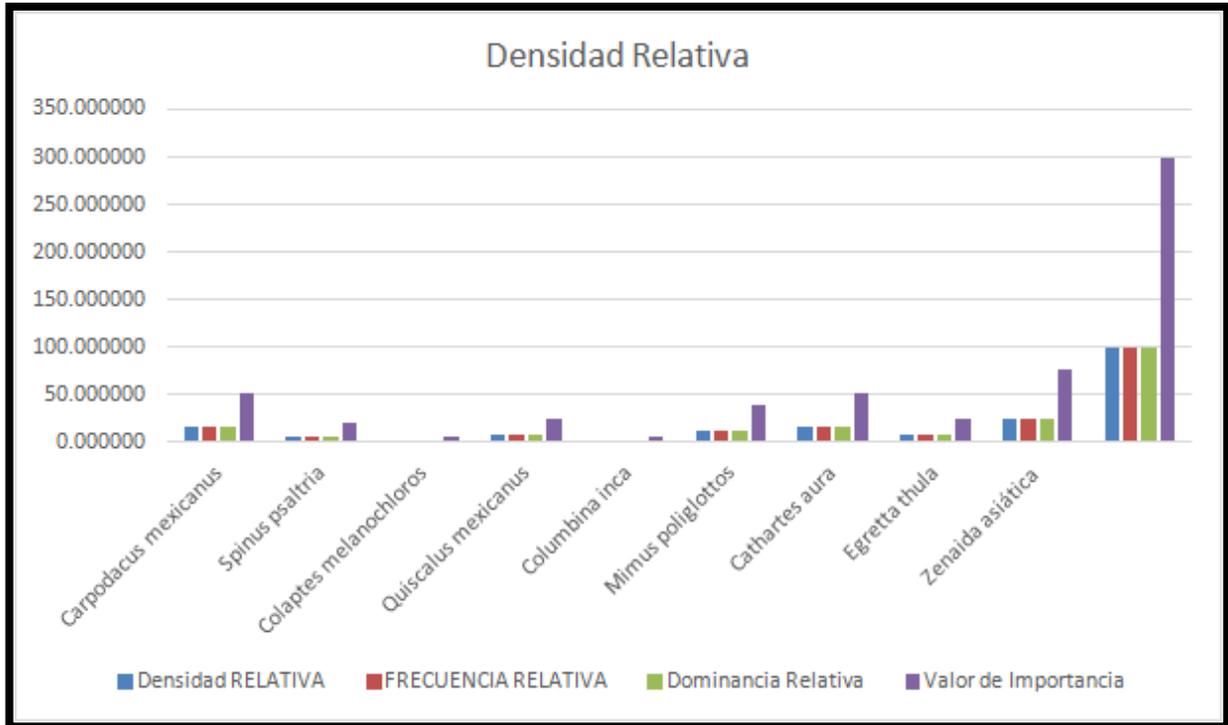
RESULTADOS DEL MUESTREO DE AVES PARA EL ÁREA DEL PROYECTO

Número de individuos de Aves Observadas en el Área del Proyecto

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	FAUNA SILVESTRE REGISTRADA	
		NUMERO INDIVIDUOS	
Gorriones	Carpodacus mexicanus	20	
Dominicos	Spinus psaltria	8	
Pajaro carpintero	Colaptes melanochloros	2	
Tordos	Quiscalus mexicanus	10	
Tortolitas	Columbina inca	2	
Cenzontle	Mimus poliglottos	15	
zopilote o aura	Cathartes aura	20	
Garza blanca	Egretta thula	10	
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	30	
		117	

Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Aves Observadas en el Área del Proyecto

NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	AVES	
				Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Gorriones	Carpodacus mexicanus	17.094017	17.0940	17.09401709	51.2821
Dominicos	Spinus psaltria	6.837607	6.8376	6.837606838	20.5128
Pajaro carpintero	Colaptes melanochloros	1.709402	1.7094	1.709401709	5.1282
Tordos	Quiscalus mexicanus	8.547009	8.5470	8.547008547	25.6410
Tortolitas	Columbina inca	1.709402	1.7094	1.709401709	5.1282
Cenzontle	Mimus poliglottos	12.820513	12.8205	12.82051282	38.4615
zopilote o aura	Cathartes aura	17.094017	17.0940	17.09401709	51.2821
Garza blanca	Egretta thula	8.547009	8.5470	8.547008547	25.6410
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	25.641026	25.6410	25.64102564	76.9231
Total General		100.000000	100.000000	100.000000	300.000000



Índice de Shannon en aves Fauna Observadas en el Área del Proyecto

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Gorriones	Carpodacus mexicanus	20	17.09401709	2.838728525	48.52527393
Dominicos	Spinus psaltria	8	6.837606838	1.922437793	13.1448738
Pajaro carpintero	Colaptes melanochloros	2	1.709401709	0.536143432	0.916484499
Tordos	Quiscalus mexicanus	10	8.547008547	2.145581344	18.33830209
Tortolitas	Columbina inca	2	1.709401709	0.536143432	0.916484499
Cenzontle	Mimus poliglottos	15	12.82051282	2.551046452	32.70572375
zopilote o aura	Cathartes aura	20	17.09401709	2.838728525	48.52527393
Garza blanca	Egretta thula	10	8.547008547	2.145581344	18.33830209
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	30	25.64102564	3.244193633	83.18445212
		117	100	18.75858448	264.5951707

Riqueza de aves Observadas en el Área del Proyecto

Resumen	
FAUNA SILVESTRE	
Riqueza:	9
H	-2.115
H max	0.9627
Equidad = H calculada/Hmax	-2.197225935
Hmax-Hcalculada=	3.077870313
Riqueza Especifica Margalef	0.179669425
Indice de Menhnick	0.304116908
Índice de Pielou	-1.337190515
Indice de Sheldon	0.125
Indice de Heip	0.125000000
N0 =	2
N1 =	0.120609008
N2 =	0.846743295
Indice de equitavilidad de Hill	0.142438692

4.2.3. PAISAJE.

El análisis del paisaje se trató como cualquier otro recurso afectado por una acción humana determinada; para lo cual el paisaje fue estudiado desde el aspecto que engloba valores plásticos y emocionales del medio natural, que se traducen en un estudio a base de cualidades o valores visuales, utilizando métodos directos. Para poder ponderar el estado del paisaje se utilizó el método directo de subjetividad aceptada que clasifica al paisaje en categorías visuales y es de muy simple aplicación; la valoración se encuentra clasificada como excelente, muy buena, buena, regular y mala (Espinoza, G. 2002).

La visibilidad.- La visibilidad puede describirse mediante todos los puntos de observación desde donde la acción es visible; para ello se utilizó la observación directa in situ; en donde se realizaron recorridos desde el área del proyecto para observar las localidades más cercanas y no pudo ser apreciado y viceversa, se realizó un recorrido desde la localidad más cercana que corresponde al Ejido Las Adjuntas del Refugio y no se observó el área del proyecto, así mismo se realizó la visualización por las vías de comunicación y pudo observarse el área del proyecto así mismo se puede apreciar que el terreno posee pendientes suavemente inclinada que va de 1 - 5%. La Visibilidad se clasifica como buena.

La fragilidad del paisaje.- Es el conjunto de características del territorio con capacidad de respuesta al cambio de las propiedades del paisaje. Por lo anterior se puede asegurar que el paisaje tiene la propiedad para amortiguar el impacto visual que el proyecto puede generar, dado que la superficie del proyecto es relativamente mínima en comparación con la extensión del Sistema Ambiental y no se verá modificado el área del proyecto con infraestructura permanente; por lo que el cambio en el paisaje será mínimo; además de que no es un área próxima a comunidades o de mucho tránsito de personas por la zona, además que no posee algún valor histórico o cultural. La fragilidad del paisaje se puede clasificar como muy buena.

La calidad paisajística.- En ella se pide sean evaluados los términos comparables al resto de los recursos, esto son de acuerdo a la percepción del paisaje y de las condiciones sensitivas del observador. De acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI, el área del proyecto presenta un uso de suelo y vegetación clasificada como Pastizal Natural incluye Huizachal; el terreno presenta pendientes suavemente inclinadas que van de 1 al 3%, que el área del proyecto se desarrollará en cinco bancos de materiales pétreos (38,032.83 m²) del Río Las Cuevas. La calidad visual a 500 m de distancia se puede percibir como muy buena en donde se puede apreciar el tipo de vegetación en el área y el cuerpo de agua que es propiamente parte del área del proyecto. La calidad paisajística del área del proyecto se puede clasificar como muy buena.

4.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

a) Demografía

De acuerdo a la información del Censo de Población y Vivienda 2010, el Municipio de Monte Escobedo cuenta con un total de 8,929 de los cuales 4,352 son hombres y 4,577 son mujeres

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR SEXO INDICADOR	MONTE ESCOBEDO	
	ABSOLUTO	%
Población total	8,929	100.00
Población masculina	4,352	47.74
Población femenina	4,577	51.26

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Distribución de la población en hogares: La población se encuentra distribuida en 2,603 hogares, de los cuales el 77.30 % cuentan con jefatura masculina y el 22.70 % con jefatura femenina; de una población total de 8,929 habitantes.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION EN HOGARES INDICADOR	MONTE ESCOBEDO	
	ABSOLUTO	%
Total de hogares	2,603	100.00
Hogares con jefatura masculina	2,012	77.30
Hogares con jefatura femenina	591	22.70

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Salud: El municipio de Monte Escobedo, es atendido en el medio urbano y rural por organismos oficiales y por médicos particulares. Existe una clínica de la secretaria de salud que atiende a la población tanto urbana como rural, haciendo recorridos periódicos a las rancherías para dar consultas médicas generales y desarrollar campañas de vacunación, cuidados materno infantil, e higiene general de la población. También existe una clínica del IMSS que presta sus servicios a los derechohabientes y colabora

en distintas campañas sanitarias. El ISSSTE cuenta con un consultorio para atender a sus derechohabientes. Hay un laboratorio de análisis clínicos particular así como varios consultorios médicos particulares.

Derechohabiencia: La población con derechohabiencia de salud es el 45.64% habitantes de los cuales un 17.06% son derechohabientes del IMSS y un 2.76% son derechohabientes del ISSSTE.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR DERECHOHABIENCIA INDICADOR	MONTE ESCOBEDO	
	ABSOLUTO	%
Población total	8,929	100.00
Población sin derechohabiencia a servicio de salud	4,782	53.56
Población derechohabiente a servicio de salud	4,075	45.64
Población derechohabiente al IMSS	1,524	17.06
Población derechohabiente al ISSSTE	246	2.76

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Educación: Para la educación básica existen planteles de enseñanza inicial, 17 de preescolar, 28 de primaria, secundaria técnica y 17 telesecundaria. Para el nivel medio superior existe una escuela preparatoria y un colegio de bachilleres

Distribución de la población por grupos de edad y escolaridad: La población total es de 8,929 habitantes, de los cuales, el 73.78% cuentan con 15 y más años. El 5.41% cuenta con 15 años y más que son analfabetas. El 14.83% corresponde a la población de 15 años y mas con primaria completa; el 20.42% de la población de 15 años y más con primaria incompleta y el 14.25% tienen formación de secundaria completa y el 0.27% de la población de 8-14 años no sabe leer y escribir.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR GRUPOS DE EDAD	MONTE ESCOBEDO	
	INDICADOR	ABSOLUTO
Población total	8,929	100.00
Población de 15 años y mas años	6,588	73.78
Población de 15 años y mas analfabeta	483	5.41
Población de 15 años y mas con primaria incompleta	1,838	20.42
Población de 15 años y mas con primaria completa	1,324	14.83
Población de 15 años y mas con secundaria completa	1,272	14.25
Población de 8-14 años que no sabe leer y escribir	24	0.27

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Grado promedio de escolaridad: El grado promedio de escolaridad del Municipio de Monte Escobedo es de 6.38

GRADO PROMEDIO DE ESCOLARIDAD	MONTE ESCOBEDO
INDICADOR	ABSOLUTO
Grado promedio de escolaridad	6.38

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Distribución de la población por vivienda: La localidad cuenta con un total de 2,620 viviendas, de las cuales el 11.98% no disponen de drenaje y el 2.67% no disponen de energía eléctrica.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR VIVIENDA	MONTE ESCOBEDO	
INDICADOR	ABSOLUTO	%
Total de viviendas particulares	2,620	100.00
Viviendas particulares habitadas	2,603	99.35
Promedio de ocupantes por cuarto	0.81	
Viviendas particulares que no disponen de drenaje	314	11.98
Viviendas particulares que no disponen de energía eléctrica	70	2.67

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

b) Factores socioculturales

Principales Sectores, Productos y Servicios

Las principales actividades económicas son la agricultura, ganadería, el comercio y en menor medida la industria y servicios.

Agricultura: Una de las principales fuentes de la economía del Municipio es la Agricultura. Un 90% de temporal y un 10% de riego las tierras en su mayor parte son de buena calidad, su cultivo maíz, avena y en menor escala frijol, sorgo y calabaza. Los agricultores utilizan fertilizantes químicos y maquinaria agrícola. Los principales cultivos que se dan en este municipio son la avena, forrajera, frijol, maíz, sorgo forrajero, manzana, durazno y chile verde, son una superficie sembrada de 7,170.00 has. Para el año 2000.

Ganadería: Otra gran fuente de la economía en le Municipio es la ganadería aproximadamente 1400 ganaderos tienen su fierro de herrar registrado en la Asociación Ganadera local y se exportan aproximadamente 1600 cabezas de ganado anual con la consiguiente derrama económica para los ganaderos de la región.

Comercio: Cuenta con establecimientos comerciales como tiendas de ropa, de alimentos, zapaterías, ferreterías, papelerías, materiales para construcción, formación etc.

Industria: No hay registrado ninguna industria tan solo un fábrica de marcos de madera en la Cabecera Municipal y un pequeña fábrica de Colchones en Laguna Grande ocupan menos de 10 empleados.

Turismo: El Municipio presenta buenas condiciones para el turismo por sus bellezas naturales. Realmente no es de mucha consideración tan solo en las épocas de las fiestas tanto religiosas como profanas comprendidas entre el 8 de diciembre y el 5 de mayo respectivamente es cuando se tiene la mayor afluencia de turismo.

Servicios: Se ofrece al público servicios de hospedaje en 6 hoteles y moteles, 2 agencias de viajes, varios restaurante y fondas, taxis etc.

Atractivos culturales y turísticos

Monumentos Históricos: Monumento a la Virgen en el centro del jardín parroquial erigido en el año 1922 para celebrar el primer centenario del juramento a la Virgen (Purísima Concepción) como patrona del pueblo. Iglesia construida a finales del siglo XIX (se terminó en el año de 1897). La Presidencia Municipal y la casa que fuera de la familia Robles Barragán.

Museos: No existen museos, cuando se realiza alguna exposición de pintura y fotografía, modelado etc. Se lleva a cabo en los pasillos de la Presidencia Municipal.

Fiestas, Danzas y Tradiciones: En la Cabecera Municipal del 30 de noviembre al 8 de diciembre se lleva a cabo la fiesta religiosa en honor a la Purísima Concepción. Hay mañanitas, danzas, actos religiosos y programas literarios musicales. En la semana del 5 de mayo fiesta profana Coronación de la Reina, bailes, rodeos, charreadas, carreras de caballos, peleas de gallos, exposición ganadera, presentación de grupos folklóricos etc. La danza que más se usa es la de Matlachines o de los Colorines. El 29 de septiembre en la Comunidad de Laguna Grande fiesta religiosa en honor a San Miguel Arcángel se celebra con actos religiosos y profanos como bailes, carreras de caballos, rodeos etc.

Para el sábado de gloria se acostumbra hacer un judas de zacate relleno de cohetes el cual permanece todo el día colgado en un poste y por la noche es quemado, después de que alguna persona representando gran seriedad da lectura al testamento, que por lo común es en versos llenos de picarezo ingenio para recalcar los defectos de las personas a quienes van dirigidos.

Música: La música propia de la región es el tamborazo y en menor grado el mariachi, las canciones preferidas son los corridos. Antiguamente se usó un tipo de música llamada "Las Cuadrillas" propia para bailarse.

Gastronomía: El principal platillo es la barbacoa en los festejos, también son muy usuales los tamales, enchiladas con quesos que se producen en buena calidad y cantidad.

Centros Turísticos: En general toda la sierra es un bello atractivo turístico propio para acampar, particularmente en los sitios llamados El Chinacate, Los Chorritos, Los Álamos etc., la cacería está prohibida en el Municipio.

4.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

La descripción del Diagnóstico Ambiental tiene como objetivo primordial dar a conocer la situación actual de los factores ambientales y económicos del área del proyecto. Este diagnóstico pondrá de manifiesto los aspectos ambientales que influyen en el desarrollo sostenible y los indicadores básicos evalúan el estado y la evolución de determinados factores medioambientales, mediante la integración e interpretación del inventario ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

Integración del inventario ambiental

Bajo la premisa y evaluación que se realizó en el capítulo anterior sobre la caracterización del Sistema Ambiental y por la sobreposición de las cartas temáticas que sirvieron para detectar puntos críticos en el área del proyecto antes de su operación, se pudo realizar la integración del inventario ambiental, mismo que nos ayuda a conocer los principales impactos ambientales causales del proyecto así como poder determinar las medidas propuestas para prevenir, mitigar o compensar dichos impactos. Para ello fue necesario realizar la valoración de los componentes aproximados que pudieran verse afectados por el presente proyecto, mismos que permitieran que fueran cuantitativos, jerárquicos y semicuantitativos.

A continuación se tomaron como referencia los siguientes criterios que pudieron dar un valor aplicable a los componentes:

Cumplimiento legal (A): determina el nivel de cumplimiento o protección con respecto a la legislación vigente y acorde al tipo de proyecto.

Magnitud (B): Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental directo o indirecto

Severidad (C): Califica el período de existencia de un impacto y sus consecuencias

Significancia (A+B+C): Determinación de la significancia de impactos ambientales para resaltar las prioridades de acciones correctivas, preventivas y recomendaciones de mejora

Para ello ponderan de la siguiente forma:

- Una escala cualitativa bajo, medio, alto

Bajo: se emplea cuando la conservación y protección del componente no es de gran preocupación

Medio: se emplea cuando el componente requiere de implementar alguna medida de atención.

Alto: se emplea cuando el componente requiere de implementar alguna medida de atención especial y estricta

- Una escala cuantitativa:

Que posee un rango de 1 – 30, siendo 1 la menor implicación y 30 la mayor.

- Una escala de jerarquización.

Esta jerarquización se da con respecto al grado de significancia

Criterios de evaluación

Criterio	Bajo	Medio	Alto
Cumplimiento legal (A)	10-7	6-4	3-1
Magnitud (B)	1-3	4-6	7-10
Severidad (C)	1-3	4-6	7-10
Significancia (A+B+C)	1-10	11-20	21-30

A continuación se hace el análisis de los componentes que interactúan con el presente proyecto con respecto a los criterios de evaluación.

Componente ambiental	Criterios			
	A	B	C	A+B+C
Clima	2	2	3	7
Suelo	3	4	6	13
Hidrología	3	4	6	13
Paisaje	3	2	4	9
Vegetación	3	2	4	9
Fauna	3	1	3	7
Medio socioeconómico	2	1	3	6

Jerarquización de criterios

Componente ambiental	Significancia	Calificación
Suelo	13	Medio
Hidrología	13	Medio
Paisaje	9	Bajo
Vegetación	9	Bajo
Fauna	7	Bajo
Clima	7	Bajo
Medio socioeconómico	6	Bajo

La integración del Inventario Ambiental es una actividad que nos ayuda a comprender el estado que guarda el ambiente antes de la realización del proyecto y que permite establecer acciones ambientales para facilitar el manejo del área; por lo que se utilizan criterios de valoración para describir el escenario ambiental y la interrelación de sus componentes, mismos que a continuación se describen:

Normativos: son todos aquellos principios que se encuentran previamente establecidos y que se imponen para la correcta realización de una acción o el correcto desarrollo de una actividad. Dentro del proyecto la de mayor relevancia es la de protección ambiental de especies nativas de fauna y flora NOM-059-SEMARNAT-2010; algunas otras no de

menor importancia ya se encuentran descritas dentro del Capítulo 3 del presente proyecto.

De diversidad: el área destinada al proyecto no presenta atributos especiales considerados únicos para las especies (flora y fauna) presentes; no se consideran dentro de áreas frágiles y/o vulnerables como Áreas Naturales Protegidas (ANP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) o de Declaratorias a nivel Estatal o Federal.

Rareza: no se poseen ninguna característica única o excepcional para el área de estudio, ya que los componentes ambientales descritos no presentan condiciones singulares para el sitio y son de características similares a nivel regional.

Naturalidad: el área actualmente no presenta un uso definido ni constante ya que se pudo observar que cercano al área existe áreas abiertas a cultivo, la mayoría de tipo temporal y ganadería; de igual forma se pudo observar que existe un aprovechamiento de materiales pétreos de forma clandestina cercanas al área.

Grado de aislamiento: el área posee características similares en cuanto a los elementos bióticos (flora y fauna) y abióticos (suelo, geología, clima, entre otros) a nivel regional, por lo que no existen condiciones de aislamiento de ninguno de los elementos descritos para el área del proyecto.

Calidad: Este parámetro se considera útil para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. En base a este parámetro pudimos definir el estado actual del área del proyecto, mismo que se encuentra perturbado por la extracción clandestina de materiales pétreos.

Interpretación del inventario ambiental

Conforme a los criterios y valores establecidos anteriormente se concluye:

Suelo: el tipo de suelo presente es un feozem háplico con textura media, el cual de acuerdo a los criterios de evaluación para la integración e interpretación del inventario

ambiental presenta un impacto medio (con puntaje 13), el cual podrá ser previsible y mitigado; es uno de los factores mayormente afectado con el proyecto de no seguirse las medidas propuestas.

Hidrología: al igual que el factor suelo presentara un impacto medio (con puntaje 13) que nos indica que este componente requiere de implementar alguna medida de atención ya que este es el factor mayormente afectado por tratarse del área en donde se pretende realizar la extracción de materiales pétreos pero que a su vez puede ser fácilmente previsible, este presenta un valor de cumplimiento legal medio por tratarse del área en donde se pretende realizar el proyecto, y con estricta negación de operar en épocas de lluvias con el objetivo de evitar que se detenga el flujo normal o se cambie o modifique el volúmen o la superficie del río.

Paisaje: presenta un impacto bajo (con puntaje 9) el cual nos indica que es de fácil prevención y mitigación dado que el paisaje tiene la propiedad para amortiguar el impacto visual que el proyecto puede generar ya que la superficie del área del proyecto es mínima en comparación con el área del Sistema Ambiental y no se verá modificado con el proyecto, únicamente será por percepción visual por la instalación de infraestructura temporal.

Vegetación: La vegetación de la zona se muestra con un impacto bajo (con un puntaje de 9), es decir que puede ser fácilmente previsible, ya que el área del proyecto no cuenta con dicha vegetación, más bien en la periferia, misma que ha sido perturbada por la apertura de tierras agrícolas; practicas pecuarias y en ocasiones por los aprovechamientos clandestinos de materiales pétreos; aún así cuando este tipo de actividades ha causado un impacto sobre el ecosistema, no se presentan alteraciones importantes, que hayan causado impactos sinérgicos o afectado a las poblaciones aledañas.

Fauna: existe poca presencia de fauna en el área dado las actividades que se registran cercanas a la zona, por lo que se puede observar un impacto bajo (con un puntaje 7)

que es fácilmente preventivo con acciones tales como el ahuyentamiento y protección de especies evitando la caza, captura y/o comercialización.

Clima: no se verá alterado el tipo de clima en el área del proyecto, la calidad del aire se describe como buena puesto que no existen fuentes fijas que emitan gases contaminantes y aunque existe presencia de maquinaria y vehículos en la zona son solo temporales (siembra y cosecha), aunque para la ejecución del proyecto se incrementaran las emisiones de gases, polvos y partículas propias de la extracción de materiales pétreos y el incremento en el tránsito de maquinaria, vehículos y equipo; este será un impacto bajo (puntuación 7) ya que la conservación y protección de este componente no es altamente modificable.

Medio socioeconómico: presenta un impacto bajo (puntuación 6) que será previsible, mitigable y compensable con la generación de empleos, en respecto a el área ocupacional no interferirá en las actividades de la región, más bien incrementara la generación de ingresos de las poblaciones cercanas.

b) Síntesis del inventario ambiental.

En conclusión tenemos que el Sistema Ambiental y el Área del Proyecto se ha ido transformando de manera paulatina por procesos naturales y de una forma más rápida por las actividades que se llevan a cabo a los alrededores como son la agricultura temporal, la ganadería y el aprovechamiento clandestino de materiales pétreos; mismo que ha provocado que se modifique la cobertura vegetal primaria y se presenten procesos de sucesión secundaria, lo que impacta de forma directa a la fauna silvestre que es escasa en áreas en donde hay presencia humana; obligando en cierta manera a que se desplacen a lugares aledaños buscando refugio para su subsistencia, por lo que el presente proyecto no causara alteraciones significativas en la flora y fauna. El suelo y la hidrología serán los factores mayormente afectados con la puesta en marcha del proyecto por las actividades propias de la extracción de materiales pétreos en el Río Las Cuevas y por el incremento de tránsito de vehículos, maquinaria y equipo en el área del proyecto; mismos que serán de fácil mitigación y compensación.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Para la evaluación de impactos ambientales identificados se utilizó la Matriz de Leopold; modificada para el presente proyecto, en primer término se realiza un check list de las acciones relevantes del proyecto, así como de los factores y componentes ambientales que influyen dentro del presente. Posteriormente se hizo la identificación de interacciones ambientales mediante la Matriz de impactos de la metodología propuesta (Matriz de Leopold); para la asignación de las categorías de impacto se utilizaron criterios y una escala de valores para su calificación; en seguida se definieron los índices que se generaran de acuerdo con la metodología sugerida y el rango de valores para la clasificación del resultado de significancia; para posteriormente llegar a la construcción de matrices de resultados. La metodología propuesta es de carácter cualitativo y cuantitativo, por lo que se presentara posteriormente el resultado de dicha.

5.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

Para identificar los impactos que el proyecto generará sobre el entorno donde se ubicará, es necesario determinar en primer lugar, las acciones que debido a la ejecución del proyecto van a actuar sobre el medio ambiente y después se detallarán cuales son los componentes ambientales que puedan verse afectados por dichas acciones. Para ello, en primer término es conveniente entender que acción es la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto; para su correcta definición, ésta debe ser concreta, directa, bien definida y localizada; en este sentido, las acciones, deben ser:

Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables

Excluyentes/independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos.

Fácilmente identificables: es decir, susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil en planos o diagramas de proceso.

Localizables: Atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto.

Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas.

Asimismo, deben quedar descritas con la mayor aproximación posible en términos de:

Magnitud: superficie y volumen ocupados

Flujo: caudal de vertidos, emisiones de vehículos, etc.

Momento: en que aparece la acción y plazo temporal en que opera.

Entre los instrumentos para determinar las acciones, podemos destacar los siguientes: listas de revisión, consulta a expertos, grafos de relación causa-efecto, cuestionarios, escenarios comparados, entre otros; para el presente proyecto, se utilizó una lista de revisión y la consulta a expertos en asuntos forestales y ambientales, agroecólogos así como al promovente y los mismos pobladores. De entre las acciones susceptibles de producir impactos, se establecerán para cada fase del proyecto; acciones susceptibles de producir impactos durante la fase de preparación del sitio, aprovechamiento y el finiquito o término del proyecto, resaltando las siguientes:

Acciones que se llevaran a cabo por etapa dentro del proyecto

FASES	PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
ACCIONES	Trámite de estudio	Instalación y de armado de maquinaria y equipo	Excavación	Retiro de maquinaria y equipo
	Inicio del proyecto		Diseño y construcción de	Nivelación de terreno y

		terrazas y niveles de taludes	acondicionamiento del material
		Extracción de material	
	Colocación de señalética	Cribado de material	Reforestación
	Ahuyentamiento de fauna silvestre	Carga y transporte de material	
	Subsoleo	Mantenimiento de maquinaria y equipo	

Por factores del medio susceptibles de recibir impactos entendemos a los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto de manera significativa, la complejidad del entorno y su carácter de sistema aconseja disponer los factores relevantes en varios niveles; el primer nivel es de los subsistemas; el segundo nivel corresponde a los medios; el tercer nivel se refiere a los factores, que son concretos y definidos con claridad. Temáticamente, el entorno, está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes subsistemas Físico Natural, Actividades Socioeconómicas y Núcleos e Infraestructura y medios (inerte, biótico, perceptual, usos del suelo primeramente; población y economía por una parte e infraestructura y servicios, estructura espacial de núcleos y estructura urbana).

A cada uno de estos medios pertenecen una serie de factores susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, por las acciones impactantes consecuencia de aquel. Con las premisas anteriores, el grupo técnico participante llevó a cabo la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases, supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Para su definición deben aplicarse los siguientes criterios:

	263
--	-----

- Ser representativos del entorno afectado, y consecuentemente del impacto total producido por la ejecución del proyecto, sobre el medio ambiente.
- Ser relevantes, es decir, portadoras de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, esto es, que no exista justificación por desconocimiento ni redundancias.
- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación estadística.

Para la identificación de los factores ambientales se utilizarán los mismos instrumentos que fueron citados para detectar las acciones del proyecto que causan impacto. Para el presente proyecto el grupo multidisciplinario participante, determinó los siguientes subsistemas, medios y factores:

Componentes ambientales susceptibles a afectar

SUBSISTEMA	MEDIOS	FACTORES
FÍSICO-NATURAL	Medio Abiótico	Aire
		Suelo
		Agua
	Medio Biótico	Fauna
		Flora
	Medio Perceptual	Paisaje
SOCIOECONOMICOS Y CULTURALES	Población	Social Económico Cultural
	Economía	
	Infraestructura y servicios	

Derivado de la experiencia en proyectos similares, el grupo de técnicos expertos determino un total de 9 factores del entorno susceptibles de recibir impactos de los cuales 6 corresponden al Subsistema Físico – Natural; 3 factores para el Subsistema Socio- económico y cultural.

5.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTOS

Factor ambiental	Componente ambiental	Indicador ambiental
Agua	Dinámica hidráulica	Afectación al escurrimiento
Aire	Calidad del aire Microclima Ruido	Concentración de partículas, humos y gases contaminantes, generación de ruido por uso de maquinaria y equipo
Suelo	Erosión Contaminación Drenaje superficial	Pérdida del sustrato Contaminación del sitio Disminución del área de absorción de agua en el sitio
Flora	Pérdida de cobertura vegetal (afectación directa a cactáceas, herbáceas, arbustivas y arbóreas)	Tipo de especies de distribución probable. Capacidad de restitución del área.
Fauna	Pérdida y desplazamiento de fauna (afectación a reptiles, aves y mamíferos)	Tipo de especies de distribución probable
Paisaje	Modificación del paisaje natural	Valor estético (visual)
Socioeconómicos	Ingresos públicos Empleo Molestias a la población	Captación de recursos Tiempo de ocupación Aumento en la circulación de vehículos, partículas, humos y gases contaminantes, generación de ruido por maquinaria y equipo

Identificación de impactos ambientales

En base a lo anteriormente descrito, para el proyecto en cuestión se seleccionó una metodología sencilla pero a la vez adecuada para identificar los posibles impactos ambientales que posteriormente podrán presentarse durante las fases de implementación del proyecto, la metodología a utilizarse es la Matriz de Leopold la que relaciona causa-efecto, es un buen método para mostrar resultados.

Para el presente proyecto se estima un total de 135 posibles interacciones, resultado de multiplicar las 15 acciones que se llevaran a cabo para la realización del proyecto por los 9 factores ambientales en el supuesto de que todas y cada una de las acciones y de los factores ambientales tienen la misma probabilidad de interactuar entre sí, sin embargo y como se puede apreciar en la siguiente tabla, no todas las acciones interactúan con todos los factores ambientales dado a que no llegan a causar impacto sobre el mismo.

En la presente tabla nos permite observar de manera práctica los impactos que causarán las acciones que conllevan al proyecto y el factor que se verá afectado por dicha acción; por lo que se contabilizaron un total de 70 interacciones reales de las 135 probables interacciones. Esas 70 interacciones que se registran son las acciones que asociadas con un factor o varios son causales de impactos ambientales.

Etapas / Acciones		Subsistema físico natural						Subsistema socio-económico		
		Factor								
		Agua	Aire	Suelo	Flora	Fauna	Paisaje	Social	Económico	Cultural
Preparación	Trámite de estudio							x		
	Inicio del proyecto								x	
	Colocación de señalética			x	x			x		
	Ahuyentamiento de fauna silvestre					x				

	Subsoleo	x	x	x			x			
Construcción	Instalación y armado de maquinaria y equipo	x	x	x	x	x	x			
Operación y mantenimiento	Excavación	x	x	x	x	x	x		x	
	Diseño y construcción de terrazas y niveles de taludes	x	x	x	x		x		x	
	Extracción de materiales	x	x	x			x		x	
	Cribado de material	x	x	x			x		x	
	Carga y transporte de material	x	x	x			x		x	
	Mantenimiento de maquinaria y equipo	x	x	x			x		x	
Abandono	Retiro de maquinaria y equipo	x	x	x	x	x	x		x	
	Nivelación de terreno y acondicionamiento de material	x	x	x	x	x	x		x	
	Reforestación	x	x	x	x	x	x			x

Descripción de impactos

A continuación se hace un análisis de los impactos identificados a través de la metodología propuesta, y en la que confrontan el entorno natural y las actividades del proyecto, para finalmente obtener los impactos de mayor relevancia y sobre los cuales se debe enfocar para reducirlos o minimizarlos.

Aire: La calidad del aire se verá afectado por las emisiones de gases de combustión emitidos por la maquinaria y el transporte que queman combustibles fósiles y que se utilizarán en las etapas de preparación, operación y abandono. También se verá afectado de manera adversa por la agregación de partículas finas al aire: polvo, humos y ruidos, sobre todo en la etapa de operación. Se anticipan impactos sobre este elemento las diferentes etapa del proyecto, por el movimiento de la maquinaria y equipo; se provocará la generación de polvos (partículas sólidas), ruidos y emisión de gases contaminantes (bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos) producto de la combustión del combustible (diesel), principalmente: el impacto se presentará como resultado de la emisión y dispersión de partículas sólidas a la atmósfera durante el acarreo de materiales pétreos y preparación del mismo, la

maquinaria emitirá emisión de contaminantes a la atmósfera durante el tiempo de extracción de materiales pétreos.

Agua (hidrología superficial y/o subterránea): Posible contaminación del río por el inadecuado estado operativo de la maquinaria y equipo; o por derrames accidentales de combustibles y/o lubricantes. El mal manejo u operación de los tajos en la etapa de operación del proyecto o durante las acciones de acondicionamiento del sitio que consisten en el recubrimiento de los taludes finales, pues esto podría evitar el libre paso del flujo de agua. Como resultado de la extracción de materiales pétreos se podría producir un impacto en la escorrentía, principalmente en la época de estiaje, debido a las mismas condiciones de arrastre de material en el río en periodo de lluvias en los bancos de donde se extraerán los materiales. Generación de residuos domésticos e industriales, que de no ser debidamente depositados se pudieran incurrir en contaminantes y obstrucción en el flujo del río.

Suelo: Al igual que el componente agua puede verse afectado en caso de que por el inadecuado manejo de lubricantes y combustibles de maquinaria y equipo se derramaran sobre el suelo desnudo. Así mismo, durante su abastecimiento a la maquinaria y equipo, puede generar posibles derrames que contaminen el suelo y los escurrimientos superficiales de agua. El desplazamiento de vehículos de carga y transporte sobre los caminos de acceso dentro de los bancos de material, provocarán impactos al suelo, principalmente en su estructura (compactación) por el desplazamiento continuo de vehículos.

Vegetación: no se afectara la vegetación ya que la extracción del materiales pétreos se realizará al interior del cauce.

Fauna: La presencia de personal y los ruidos generados por la maquinaria a utilizar ahuyentarán a la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área. Al no realizarse el ahuyentamiento de fauna antes de comenzar cualquier actividad concerniente al presente proyecto se podría propiciar la muerte de especies de fauna.

Paisaje: La calidad del paisaje sobre el río cambiará al realizar la extracción de materiales pétreos, aunque actualmente no existe una gran calidad paisajística por la

constante interrupción de flujos visuales. De igual manera, la apertura y la explotación de los bancos de material, afectará temporalmente el potencial de vistas y la calidad del paisaje percibido; a medida vayan siendo explotados.

Factores socioeconómicos: La puesta en marcha del proyecto no modificará ninguna de sus tradiciones artísticas, culturales de los pobladores del Municipio de Monte Escobedo y mucho menos de las comunidades cercanas al Área del Proyecto. Por el contrario, la población se verá beneficiada respecto del nivel de ingresos en virtud de que genera demanda de mano de obra de las poblaciones aledañas. La entrada de recursos externos contribuirá a activar la economía local al aumentar la demanda de bienes y servicios, esto principalmente con los trabajadores externos y específicamente con los técnicos especializados. Se garantiza que los empleados que se contraten tengan una fuente de empleo temporal, la calidad de vida de las familias y de los trabajadores será mejor que la actual. Un vez desmantelado el sitio del proyecto, en el aspecto social se tendrá un impacto positivo al contar nuevamente los poseedores con el área para el desarrollo de sus actividades productivas. Es importante citar que los terrenos aledaños no modificará las actividades de la agricultura o ganadería extensiva; por el contrario se fortalecerá al producirse materia prima (material pétreo para construcción).

5.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

5.1.3.1 CRITERIOS

La metodología de matrices, en específico la de Leopold modificada para el presente proyecto, es una matriz causa-efecto, la cual consiste en valorar los impactos ambientales que se ocasionen por las actividades que se presentaran en el proyecto, por lo que a continuación se evaluaron once criterios que permiten darle valor a cada uno de los impactos ocasionados.

- 1. Signo**
- 2. Importancia**
- 3. Intensidad**
- 4. Momento**

5. **Persistencia**
6. **Reversibilidad**
7. **Sinergia**
8. **Acumulación**
9. **Efecto**
10. **Periodicidad**
11. **Recuperabilidad**

Los impactos ambientales identificados y valorados en forma previa, han sido analizados con el fin de establecer sus atributos y características. Esta matriz de evaluación de impacto ambiental tiene un carácter cuantitativo, en donde cada impacto es calificado según su importancia (I), siguiendo la metodología propuesta la cual utiliza la siguiente ecuación para el cálculo de la importancia:

$$I = \pm (3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde:

±	=	Signo
i	=	Importancia del impacto
EX	=	Intensidad o grado probable de destrucción
MO	=	Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
PE	=	Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto.
RV	=	Reversibilidad
SI	=	Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
AC	=	Acumulación o efecto de incremento progresivo
EF	=	Efecto
PR	=	Periodicidad
MC	=	Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos.

Modelo de Importancia de Impacto

Signo		Intensidad (i)	
Criterio	Valor ponderado	Criterio	Valor ponderado
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Media	2
Extensión (EX)		Alta	4
Puntual	1	Muy alta	8
Parcial	2	Total	12
Extenso	4	Momento (MO)	
Total	8	Largo plazo	1
Crítica	12	Medio plazo	2
Persistencia (PE)		Inmediato	4
Fugaz	1	Alto	8
Temporal	2	Reversibilidad (RV)	
Permanente	4	Corto plazo	1
Sinergia (SI)		Medio plazo	2
Sin sinergismo	1	Irreversible	4
Sinérgico	2	Acumulación (AC)	
Muy sinérgico	4	Simple	1
Efecto (EF)		Acumulativo	4
Indirecto	1	Periodicidad (PR)	
Directo	4	Irregular	1
Recuperabilidad (MC)		Periódico	2
Recup. Inmediato	1	Continuo	4
Recuperable	2	$I = \pm (3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Para cada uno de ellos se han establecido los siguientes atributos:

Signo (S) (+ - x). Se refiere a la consideración de impacto según el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados, que merece el efecto la comunidad técnico- científico y a la población en general.

Intensidad (i). Este término se refiere al grado de incidencia o destrucción de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

Extensión (EX). Se refiere al **área de influencia** teórica del impacto con relación al entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto alude al **tiempo** que transcurre entre la aparición de la **acción** y el comienzo del **efecto** sobre el factor del medio considerado. Refleja El plazo de manifestación.

Persistencia (PE). Se refiere al tiempo que, supuestamente, **permanecería el efecto** desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la **posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción**, por **medios naturales**, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Sinergia (SI). Este atributo **contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples**. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Acumulación (AC). Este atributo da la idea del **incremento progresivo de la manifestación del efecto**, cuando la acción impactante persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF). Este atributo se refiere a la **relación causa-efecto**, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como resultado de una acción.

Periodicidad (PR). La periodicidad se **refiere a la regularidad de manifestación del efecto**, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Recuperabilidad (MC). Se refiere a la **posibilidad de reconstrucción**, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la **intervención humana** (introducción de medidas correctoras).

Importancia del impacto (I). La importancia del impacto se representa por un valor I que se deduce en función del valor asignado a las características del impacto o símbolos considerados.

El **impacto compatible** es irrelevante para el ecosistema, ya que su recuperación conlleva un tiempo muy corto. Es preciso señalar que **impacto moderado:** es “aquél cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere de cierto tiempo” De cualquier manera, si el impacto es moderado, el tiempo requerido para que el medio ambiente retorne a su estado inicial no será demasiado largo. Por su parte, el **impacto severo:** es “aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado”. De hecho serían impactos recuperables y el **Impacto crítico:** es aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable; con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación; incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras. De hecho se trata de impactos irrecuperables; y los impactos **Sin afección**, el cual se mantiene sin repercusiones.

El criterio que se utilizara esta dado de acuerdo al siguiente rango de puntuación:

VALORES NEGATIVOS		VALORES POSITIVOS
(I mayor de 75)	CRITICO	(I mayor de 75)
(I entre 51 y 75)	SEVERO	(I entre 51 y 75)
(I entre 25 y 50)	MODERADO	(I entre 25 y 50)
(I menor de 25)	COMPATIBLE	(I menor de 25)
I tiene valor 0	SIN AFECTACIÓN	I tiene valor 0

Se han utilizado gamas de colores (matrices cromáticas) por su accesible manejo y directa interpretación. En ellas, el carácter de los impactos ambientales está identificado con colores, gradados según su Intensidad, codificando además en forma numérica superpuesta la misma. La interacción de la valoración de los impactos o de importancia del efecto de una acción sobre un factor, para las etapas diferentes etapas del proyecto se anexan en documento Excel en formato electrónico para mejorar su visualización (ver archivo).

El resultado de la valoración de los impactos mediante la aplicación de los 15 atributos a cada uno de los **70** impactos resultantes o esperados, se tiene que **29** son impactos positivos (aparecen de color verde en las matrices) y **41** son impactos negativos (aparecen con color rojo); en base a estos resultados podemos concluir que la ejecución del proyecto (de manera general) presenta una mayoría de impactos negativos para el medio ambiente en la etapa de operación y mantenimiento mayormente, dado por la acción principal del proyecto de extracción de materiales pétreos; es por ello, que durante la ejecución del programa de vigilancia ambiental, el promovente, el responsable técnico, el municipio y las autoridades federales y estatales vigilaremos que dichos impactos se prevengan y/o mitiguen. Ahora bien, del total de (**41**) impactos negativos que aparecen en el matriz y de acuerdo a los 5 rangos establecidos para determinar la importancia del impacto, de acuerdo a la tabla de valoración de impactos, tenemos que considerar que la mayoría de ellos son compatibles, siendo estos impactos en donde hay que enfocar y priorizar las diferentes medidas preventivas o correctivas señaladas con anterioridad

Clasificación de los impactos ambientales negativos detectados en el área del proyecto

Rangos de calificación	No de impactos negativos
Impactos compatibles	27
Impactos moderados	14
Impactos severos	0
Impactos críticos	0
Total	41

Para una mejor comprensión y legibilidad de la matriz de impactos se sustenta en anexos y en digital.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos, en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.

2017

Matriz de Leopold modificada para el proyecto: **Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos, en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.**

ETAPA/ACCIONES		ACCIONES IMPACTANTES																				
		PREP. DEL SITIO					VALOR MEDIO	CONS	VALOR MEDIO	OP.Y MTTTO.					VALOR MEDIO	ABANDONO			VALOR MEDIO	MEDIA TOTAL		
		TRAMITE DE ESTUDIO	INICIO DEL PROYECTO	COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	AHUENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	SUBSOLEO				EXCAVACIÓN	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	CRIBADO DE MATERIAL	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL		MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	NIVELACION DE TERRENO Y ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL			REF ORESTACIÓN	
SISTEMA AMBIENTAL	MEDIO FISICO	AIRE	0	0	0	0	-21	-4.2	-20	-20.0	-23	-22	-24	-21	-20	-23	-22	-19	19	26	8.7	-37.7
		SUELO	0	0	-23	0	-28	-10.2	-26	-26.0	-25	-26	-26	-21	-20	-26	-24	25	22	26	24.3	-35.9
		HIDROLOGÍA	0	0	0	0	-25	-5.0	-26	-26.0	-25	-26	-26	-21	-20	-26	-24	25	22	26	24.3	-30.7
		PAISAJE	0	0	0	0	-25	-5.0	-26	-26.0	-21	-22	-22	-21	-20	-23	-22	22	19	28	23.0	-29.5
	MEDIO BIOLOGICO	VEGETACIÓN	0	0	-23	0	0	-4.6	-20	-20.0	-21	-22	0	0	0	0	-7	19	19	28	22.0	-9.8
		FAUNA	0	0	0	-20	0	-4.0	-20	-20.0	-21	0	0	0	0	0	-4	19	19	26	21.3	-6.2
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	22	0	0	0	0	4.4	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	4.4
		ECONÓMICO	0	22	0	0	0	4.4	0	0.0	18	19	21	20	19	20	20	19	19	0	12.7	36.6
		CULTURAL	0	0	22	0	0	4.4	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	8.7	13.1

Manifiestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Desglose de impactos por etapa de preparación del sitio

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	AIRE											
	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
TRAMITE DE ESTUDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INICIO DEL PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBSOLEO	-21	-1	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-4
SUELO												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
TRAMITE DE ESTUDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INICIO DEL PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	-23	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-4	-1	-4	-4
AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBSOLEO	-28	-2	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-4	-2	-4	-4
HIDROLOGÍA												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
TRAMITE DE ESTUDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INICIO DEL PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBSOLEO	-25	-2	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-4	-4
PAISAJE												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
TRAMITE DE ESTUDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INICIO DEL PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBSOLEO	-25	-1	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-4	-2	-4	-4
VEGETACIÓN												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
TRAMITE DE ESTUDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INICIO DEL PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	-23	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-4	-4
AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBSOLEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FAUNA												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
TRAMITE DE ESTUDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INICIO DEL PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	-20	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-4	-4
SUBSOLEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOCIAL												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
TRAMITE DE ESTUDIO	22	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	4
INICIO DEL PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBSOLEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ECONÓMICO												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
TRAMITE DE ESTUDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INICIO DEL PROYECTO	22	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	4
COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBSOLEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CULTURAL												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
TRAMITE DE ESTUDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INICIO DEL PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	22	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	4
AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBSOLEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Desglose de impactos por etapa de construcción

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	AIRE	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-20	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4
	SUELO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-26	-2	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-4	
	HIDROLOGÍA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-26	-2	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-4	
	PAISAJE	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-26	-2	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-4	
	VEGETACIÓN	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-20	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4
	FAUNA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-20	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4
	SOCIAL	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ECONÓMICO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CULTURAL	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Desglose de impactos por etapa de operación y mantenimiento

AIRE	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
EXCAVACIÓN	-23	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-4
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	-22	-2	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-2
EXTRACCIÓN DE MATERIALES	-24	-2	-2	-4	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-2
CRIBADO DE MATERIAL	-21	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-2
CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	-20	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-23	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-4
SUELO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
EXCAVACIÓN	-25	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-4	-2	-2
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	-26	-2	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-4	-2	-2
EXTRACCIÓN DE MATERIALES	-26	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-4	-2	-2
CRIBADO DE MATERIAL	-21	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-4
CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	-20	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-26	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-4	-1	-4
HIDROLOGÍA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
EXCAVACIÓN	-25	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-4	-2	-2
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	-26	-2	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-4	-2	-2
EXTRACCIÓN DE MATERIALES	-26	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-4	-2	-2
CRIBADO DE MATERIAL	-21	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-4
CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	-20	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-26	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-4	-1	-4

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	PAISAJE											
	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	EXCAVACIÓN	-21	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-2
	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	-22	-2	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-2
	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	-22	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-2
	CRIBADO DE MATERIAL	-21	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-4
	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	-20	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-23	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-4
	VEGETACIÓN											
	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	EXCAVACIÓN	-21	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-2
	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	-22	-2	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-2
	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CRIBADO DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FAUNA												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
EXCAVACIÓN	-21	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-2	
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EXTRACCIÓN DE MATERIALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CRIBADO DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SOCIAL												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
EXCAVACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EXTRACCIÓN DE MATERIALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CRIBADO DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ECONOMICO												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
EXCAVACIÓN	18	1	1	4	1	1	2	1	1	1	2	
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	19	1	1	4	2	1	2	1	1	1	2	
EXTRACCIÓN DE MATERIALES	21	1	1	4	2	1	2	1	1	1	4	
CRIBADO DE MATERIAL	20	1	1	4	1	1	2	1	1	1	4	
CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	19	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	20	1	1	4	1	1	2	1	1	1	4	
CULTURAL												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
EXCAVACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EXTRACCIÓN DE MATERIALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CRIBADO DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Desglose de impactos por etapa de abandono

	ETAPA DE ABANDONO											
	AIRE	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-19	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4
NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	19	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4
REFORESTACIÓN	26	1	1	2	4	2	2	1	4	4	4	2
SUELO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	25	2	1	4	1	1	1	1	4	1	4	4
NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	22	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	4
REFORESTACIÓN	26	1	1	2	4	2	2	1	4	4	4	2
HIDROLOGÍA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	25	2	1	4	1	1	1	1	4	1	4	4
NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	22	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	4
REFORESTACIÓN	26	1	1	2	4	2	2	1	4	4	4	2
PAISAJE	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	22	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4
NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	19	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4
REFORESTACIÓN	28	1	1	4	4	2	2	1	4	4	4	2
VEGETACIÓN	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	19	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4
NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	19	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4
REFORESTACIÓN	28	1	1	4	4	2	2	1	4	4	4	2
FAUNA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	19	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4
NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	19	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4
REFORESTACIÓN	26	1	1	2	4	2	2	1	4	4	4	2
SOCIAL	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REFORESTACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ECONÓMICO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	19	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4
NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	19	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4
REFORESTACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CULTURAL	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REFORESTACIÓN	26	1	1	2	4	2	2	1	4	4	4	2

5.1.3.2 METODOLOGÍAS DE LA EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

Para el presente proyecto se utilizó la Matriz de Leopold modificada para el presente proyecto, misma que permite evaluar los impactos ambientales, una vez identificados los probables impactos por componentes ambientales se procedió a elaborar una Matriz de Leopold modificada para el presente proyecto en donde se realizó la identificación, descripción y evaluación de impacto ambiental. La matriz fue diseñada integrando todas las actividades de cada una de las fases del proyecto contempladas sobre los componentes ambientales de mayor sensibilidad. De esta forma se determinó cuáles son las acciones que pueden contribuir a producir el impacto y por ende se debe intervenir en dichas actividades y modificarlas en medida de lo posible, para mitigar, prevenir, compensar o neutralizar el impacto.

La matriz de identificación y evaluación de los impactos ambientales se compone de dos sectores:

1. En el primer sector se relacionan las actividades relevantes del proyecto con los impactos identificados en cada componente ambiental, mencionados anteriormente.
2. En el segundo se desarrolla la valoración del impacto. Se describen y analizan los impactos ambientales identificados, mediante métodos cualitativos y cuantitativos.

En el primer sector de la columna inicial se relacionan todos los componentes ambientales estudiados en la presente evaluación del Impacto ambiental, posteriormente (a partir de la segunda columna) se indican las actividades evaluadas en el proyecto, se tienen columnas de cuantas actividades fueron establecidas, las cuales corresponden a las etapas del proyecto. En la próxima columna, después de las acciones, correspondió a relacionar todos los impactos ambientales detectados y evaluados, ordenados por componente ambiental, esta columna constituye el enlace entre el primer y segundo sector de la matriz, porque se utilizó en ambos. Una vez señalados todos los impactos ambientales se procedió a señalar, en cuáles o en cuál

de las actividades tiene lugar el impacto. En el segundo sector se relacionaron y evaluaron quince criterios los cuales arrojaron la cantidad y tipo de impacto que prevalece en cada factor.

La elección de una metodología de matrices como la que ofrece la Matriz de Leopold modificada para el presente proyecto es la más idónea ya que ésta ofrece un fácil manejo debido a que en ella interactúan causa–efecto, mismos que permiten relacionar fácilmente los impactos con las acciones del proyecto, por lo que sus resultados son de rápida y fácil interpretación, siendo estos de forma cualitativa y cuantitativa.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

En el presente capítulo se describen las medidas correctivas que deberán de tomarse en cuenta en el proyecto denominado Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos, en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac., con respecto a los tipos de impacto que se prevén se generaran con la puesta en marcha y que se evaluaron en el capítulo anterior. Aunque siempre se recomienda se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producir impactos ambientales que establecer medidas correctivas.

A continuación se hace una breve descripción del tipo de medidas ambientales que deberán de ser tomadas de acuerdo al tipo de impacto que se presente:

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

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente y que no aluden la aparición del efecto, ni lo anulan, pero contrapesan la alteración, ya sea reemplazando o sustituyendo los recursos afectados.

En las siguientes tablas se encuentran los tipos de impactos ambientales con sus medidas correspondientes por componente ambiental en sus diferentes etapas del proyecto y duración de las obras o actividades correctivas:

Aire

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Medidas de éxito	Duración de las obras o actividades correctivas
<p>* Preparación del sitio</p> <p>* Construcción</p> <p>* Operación y mantenimiento</p> <p>* Abandono del sitio</p>	<p>La calidad del aire se verá afectado por las emisiones de gases de combustión emitidos por la maquinaria y equipo que queman combustibles fósiles.</p> <p>También se verá afectado por la</p>	<p>Preventivas:</p> <p>Se colocarán señalamientos dirigidos a los choferes de los vehículos que circulen sobre caminos de terracería dentro del predio que el límite de velocidad máxima será de 20 Km/h.</p> <p>Se cubrirán los vehículos de transporte del material con una lona impermeable, para evitar la dispersión de polvo o material durante su trayecto a los lugares de consumo.</p>	<p>Se realizara un programa de mantenimiento preventivo de manera permanente para los vehículos en talleres destinados y fuera del área del proyecto que inciden con las especificaciones de las NOM correspondientes.</p> <p>Registrar en bitácora la aplicación de riegos necesarios para evitar la dispersión de partículas a la atmósfera.</p>	<p>La duración de las medidas propuestas será desde la preparación del sitio hasta la etapa de abandono del sitio.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

***Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.***

2017

	<p>agregación de partículas finas al aire: polvo, humos y ruidos.</p> <p>Se anticipan impactos sobre este elemento en las diferentes etapa del proyecto, por el movimiento de la maquinaria y equipo; provocando la generación de polvos (partículas sólidas), ruidos y emisión de gases contaminantes (bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos) producto de la combustión del diesel.</p>	<p>El equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que sea utilizado para alguna actividad en particular, deberá cumplir con la NOM-043-SEMARNAT-1993, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.</p> <p>La maquinaria y equipo menor deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar la contaminación del aire. Además para mantener a la maquinaria y vehículos en buen estado se enviarán a mantenimiento preventivo cumpliendo estrictamente con el programa de cada unidad.</p>		
--	--	--	--	--

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

	<p>Así mismo, se generara la emisión y dispersión de partículas sólidas a la atmósfera durante el acarreo de materiales pétreos y preparación del mismo.</p>	<p>Mitigación: Se considera necesario aplicar el riego de agua tratada al menos una vez por día con el objeto de que la circulación de vehículos se realice sobre terrenos en estado húmedo para reducir la suspensión de partículas.</p>		
--	--	--	--	--

Ruido

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Medidas de éxito	Duración de las obras o actividades correctivas
<p>* Preparación del sitio *Construcción</p>	<p>Generación de ruido por la maquinaria que realice las actividades de extracción, así</p>	<p>Preventivas: Vehículos automotores y maquinaria en general,</p>	<p>Verificar que tanto maquinaria como vehículos que circulen en el área no</p>	<p>La duración de las medidas propuestas serán desde la</p>

<p>* Operación y mantenimiento</p> <p>* Abandono del sitio</p>	<p>como por el tránsito de maquinaria y vehículos en el área del proyecto, mismos que producirán ruido que en algunas ocasiones puede traer problemas para la salud del operador.</p>	<p>circularán a baja velocidad en el área del proyecto (20 km/h) con la finalidad de aminorar el ruido que provoca el funcionamiento de los motores.</p> <p>Mitigación:</p> <p>Verificar maquinaria, equipo y vehículos que tenga el mantenimiento preventivo periódico y adecuado para reducir la emisión de ruidos, considerando que el nivel máximo alcanzará 68 db; en relación a los ruidos y vibraciones.</p> <p>Estricto cumplimiento a los parámetros establecidos por la NOM-080-SEMARNAT-1994, establece los límites máximos</p>	<p>exceda 20 km/h dentro del área.</p> <p>Se realizara un programa de mantenimiento preventivo periódico y adecuado para reducir la emisión de ruidos, a los vehículos y maquinaria empleada, que inciden con las especificaciones de las normas correspondientes.</p>	<p>preparación del sitio hasta la etapa de abandono del sitio.</p> <p>Las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, cuyas emisiones de ruido sean excesivas deberán desarrollarse en estricto horario diurno.</p>
--	---	---	--	---

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

		<p>permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición y la NOM-081-SEMARNAT-1994 establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>		
--	--	--	--	--

Agua (hidrología superficial y/o subterránea)

Etapas en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Medidas de éxito	Duración de las obras o actividades correctivas
* Preparación del sitio	Posible contaminación del río por el inadecuado estado	Preventivas:	Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva	La duración de las medidas propuestas

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

<p>*Construcción * Operación y mantenimiento * Abandono del sitio</p>	<p>operativo de la maquinaria y equipo; o por derrames accidentales de combustibles y/o lubricantes.</p>	<p>Evitar el derrame accidental de aceites y grasas que puedan contaminar en mínimas partes el suelo y agua.</p> <p>El manejo de combustible y almacenamiento temporal de aceite lubricante gastado deberá ser fuera del cauce del río. En caso de requerir almacenamiento de combustible en el área del proyecto, deberá realizarse en depósitos con capacidad suficiente y adoptando las medidas de seguridad necesarias para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios, que pueden afectar la calidad del suelo, aire, o agua, debiendo apegarse a la normatividad ambiental vigente</p>	<p>Supervisar en campo que no se de mantenimiento a la maquinaria y equipo en el área del proyecto; dichos contarán con lugares fuera del área del proyecto para dicho fin.</p> <p>Se aplicará un programa de abandono del sitio que implica obras de reforestación.</p>	<p>serán desde la preparación del sitio hasta la etapa de abandono del sitio.</p> <p>La reforestación tomada como medida mitigación se realizará en la etapa de abandono del sitio.</p>
---	--	--	--	---

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

		<p>en materia de residuos peligrosos.</p> <p>Mitigación:</p> <p>La reforestación se realizará en los taludes del banco de material, favoreciendo la infiltración de escurrimientos del agua de lluvia y la recarga del manto acuífero.</p> <p>Proteger el talud del río con el reacomodo de material no comercial y revegetación con especies de la región.</p>		
<p>* Operación y mantenimiento</p> <p>* Abandono del sitio</p>	<p>El mal manejo u operación de los tajos en la etapa de operación del proyecto o durante las acciones de acondicionamiento del sitio que consisten</p>	<p>Preventivas:</p> <p>Los caminos exteriores e interiores deberán permitir el flujo vehicular así como permitir el flujo natural de las aguas pluviales y evitar afectaciones</p>	<p>Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva</p> <p>Se aplicará un programa de abandono del sitio que</p>	<p>La duración de las medidas propuestas será desde la etapa de operación, mantenimiento</p>

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

	en el recubrimiento de los taludes finales, podría evitar el libre paso del flujo de agua.	en áreas aledañas y la interrupción de drenajes naturales.	implica obras y actividades para la mejora y captación de agua.	y abandono del sitio.
* Operación y mantenimiento	Como resultado de la extracción de la materia prima se podría producir un impacto en la escorrentía, principalmente en la época de estiaje, debido a las mismas condiciones de arrastre de material en el río en periodo de lluvias.	Se tiene prohibido la extracción de materiales en la temporada de lluvias. Mitigación: Se evitara dejar represas que obstruyan el libre circular del agua. Se afinaran taludes para evitar crecimiento del cauce hacia los laterales. Revegetar y reforestar taludes.	Verificar que las actividades de extracción no se lleven a cabo en épocas de lluvia y fuera del área del proyecto.	La duración de las medidas propuestas será aplicable en las etapas de operación y mantenimiento.

<p>* Preparación del sitio</p> <p>* Construcción</p> <p>* Operación y mantenimiento</p> <p>* Abandono del sitio</p>	<p>Generación de residuos domésticos e industriales, que de no ser depositados debidamente pudieran incurrir en contaminantes y obstrucción en el flujo del río.</p>	<p>Preventivas:</p> <p>El interior del banco deberá estar libre de chatarra, material de acarreo, material de desecho, residuos sólidos municipales e industriales, así como cualquier tipo de construcción temporal, que pudieran afectar al suelo y agua.</p> <p>Mitigación:</p> <p>Los residuos domésticos e industriales no peligrosos serán colectados, transportados y enviados al tiradero municipal o al sitio que indiquen las autoridades locales en tambos de con tapa de 200lt y</p>	<p>Supervisar que tanto la disposición como recolección de los residuos se haga en los tiempos establecidos, por lo que se dispondrá de botes de 200lt de capacidad con tapa y rotulados para cada tipo de residuo.</p>	<p>La duración de las medidas propuestas será durante toda la vida útil del proyecto.</p>
---	--	--	---	---

		<p>debidamente rotulados de acuerdo al tipo de residuo.</p> <p>Los residuos sólidos de tipo doméstico se manejarán por separado de acuerdo a sus características y se transportarán en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, la disposición final de dichos residuos será de acuerdo a lo que señale la legislación vigente aplicable y la autoridad ambiental competente. Los materiales que puedan ser reutilizados serán colectados y almacenados temporalmente para su posterior utilización.</p>		
--	--	---	--	--

Suelo

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Medidas de éxito	Duración de las obras o actividades correctivas
<p>* Preparación del sitio</p> <p>* Construcción</p> <p>* Operación y mantenimiento</p> <p>* Abandono del sitio</p>	<p>Al igual que el componente agua puede verse afectado por el inadecuado manejo de lubricantes y combustibles de maquinaria y equipo se derramaran sobre el suelo desnudo o arena.</p> <p>Así mismo, durante su abastecimiento a la maquinaria y equipo, puede generar posibles derrames que contaminen el suelo y los escurrimientos</p>	<p>Preventivas:</p> <p>Evitar el derrame accidental de aceites y grasas que puedan contaminar en mínimas partes el suelo y agua.</p> <p>En caso de requerir almacenamiento de combustible en el área del proyecto, deberá realizarse en depósitos con capacidad suficiente y adoptando las medidas de seguridad necesarias para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios, que pueden afectar</p>	<p>Supervisar en campo que no se de mantenimiento a la maquinaria y equipo en el área del proyecto.</p> <p>Vigilancia constante de posibles derrames accidentales al suelo de sustancias peligrosas para lo cual, se implementara la medida de seguridad "limpieza y descontaminación" que consiste en retirar inmediatamente del suelo la sustancia a través de</p>	<p>La duración de las medidas propuestas será durante la vida útil del proyecto; es decir, desde la etapa de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio.</p>

<p>superficiales de agua durante la época de lluvias.</p>	<p>la calidad del suelo, aire, o agua, debiendo apegarse a la normatividad ambiental vigente en materia de residuos peligrosos.</p> <p>Mitigación:</p> <p>Se compensara el talud lateral con el material no comercial al finalizar la jornada de trabajo para ir dejándolo afinado sin modificar el cauce natural.</p>	<p>excavación de pico y pala hasta una profundidad que la misma sustancia indique.</p> <p>Se aplicará un programa de abandono del sitio que implica obras y actividades para la mejora y rehabilitación del suelo.</p> <p>Supervisar que tanto la disposición como recolección de los residuos se haga en los tiempos establecidos, por lo que se dispondrá de botes de 200l de capacidad con tapa y rotulados para cada tipo de residuo</p>	
<p>El desplazamiento de vehículos de carga y transporte sobre los caminos de acceso dentro de los bancos de material, provocarán impactos al suelo, principalmente en su estructura, por</p>	<p>Preventivas:</p> <p>El interior de los bancos deberá estar libre de chatarra, material de acarreo, material de desecho, residuos sólidos municipales e industriales, así como cualquier tipo de construcción temporal, que</p>		

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

	<p>compactación debido al desplazamiento continuo de vehículos.</p>	<p>pudieran afectar al suelo y agua.</p> <p>Se deberá de verificar que el tránsito de maquinaria, equipo y vehículos se haga únicamente en las áreas establecidas, para evitar en lo posible la innecesaria compactación de suelo.</p> <p>Mitigación:</p> <p>Se fortalecerá el talud lateral con el material no comercial al finalizar la jornada de trabajo para ir dejándolo afinado sin modificar el cauce natural y reforestar el talud con especies propias de la vegetación rivereña de la región.</p>		
--	---	---	--	--

Vegetación

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Medidas de éxito	Duración de las obras o actividades correctivas
* Preparación del sitio	Posible afectación a la vegetación fuera del área del polígono concesionado y autorizado para la extracción de materiales pétreos.	<p>Preventivas:</p> <p>Trabajar en secciones de 50 m de largo dejando franjas transversales con la vegetación nativa sobre el lecho del río de aproximadamente 10 m de ancho.</p>	<p>Implementar un programa de reforestación de especies endémicas.</p> <p>Supervisar en campo que no haya presencia de especies en 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.</p>	La duración de las medidas propuestas será durante la etapa de preparación del sitio,
* Construcción * Operación y mantenimiento	No se afectara la vegetación ribereña, sin embargo, se deberá continuar con los programas de compensación.	<p>Se establecerá vigilancia para evitar la afectación de vegetación fuera del área autorizada.</p> <p>Mitigación:</p> <p>Se reforzaran los taludes revegetándolos con especies</p>		construcción, operación y mantenimiento.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

		nativas características de la vegetación ribereña.		
* Abandono del sitio	Es el componente ambiental más beneficiado ya que incrementara su abundancia y frecuencia sobre todo en la parte ribereña.	Desarrollar un programa de seguimiento de la reforestación por lo menos de dos años posteriores a la reforestación o hasta alcanzar cuando menos el 85% de sobrevivencia.		La duración de las medidas propuestas será durante la etapa de abandono del sitio.

Fauna

Etapas en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Medidas de éxito	Duración de las obras o actividades correctivas
* Preparación del sitio	Al no realizarse el ahuyentamiento de fauna antes de comenzar cualquier actividad concerniente al presente proyecto se	Preventivas: Realizar el ahuyentamiento de fauna silvestre en el área propuesta antes de iniciar	Llevar el control de los recorridos para ahuyentar fauna realizados, conforme lo planeado.	La duración de las medidas propuestas se realizara durante la etapa de

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

	<p>podría propiciar la muerte de especies de fauna.</p>	<p>actividades concernientes a la ejecución del proyecto.</p> <p>Se realizarán pláticas de concientización dirigida a los trabajadores, con el fin de dar a conocer la importancia de la fauna y la flora silvestres, destacando su papel dentro de los ecosistemas. Lo anterior tiene por objeto que tomen las precauciones necesarias para evitar impactos adicionales o innecesarios sobre la fauna.</p> <p>Prohibir la cacería, captura y comercialización de especies silvestres que pudieran encontrarse en el área del proyecto.</p>	<p>Llevar el control de la cantidad y las especies rescatadas (en caso de haber).</p> <p>Supervisar en campo que no se encuentren especies de las señaladas en la 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.</p>	<p>preparación del sitio.</p>
--	---	---	--	-------------------------------

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

		Tener presente el cuidado de especies que se encuentren en listas de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	
<p>*Construcción</p> <p>* Operación y mantenimiento</p> <p>* Abandono del sitio</p>	<p>La presencia de personal y los ruidos generados por la maquinaria a utilizar ahuyentarán a la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área.</p>	<p>Preventivas:</p> <p>Durante las actividades de extracción, se tendrá especial cuidado en permitir el escape de especies faunísticas muy activas, ayudando a escapar a aquellos ejemplares de lento movimiento en el área.</p> <p>Protección de especies de fauna silvestre, principalmente de las especies registrados en la NOM-059-EMARNAT-2010, realizando recorridos minuciosos a fin de facilitar el desplazamiento de la fauna a áreas aledañas</p>	<p>La duración de las medidas propuestas se realizara durante las etapas de construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio.</p>



Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Paisaje

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Medidas de éxito	Duración de las obras o actividades correctivas
* Operación y mantenimiento	<p>La calidad del paisaje sobre el Río Las Cuevas cambiará al realizar la extracción de materiales pétreos, aunque actualmente no existe una gran calidad paisajística por la constante interrupción de flujos visuales.</p> <p>De igual manera, afectará temporalmente el potencial de vistas y la</p>	<p>Prevención:</p> <p>Evitar que se desarrollen acciones extractivas fuera del área de proyecto.</p> <p>Los cortes del terreno se harán siguiendo la topografía del sitio para formar terrazas y así facilitar los trabajos de restauración gradual para su integración en el entorno.</p> <p>La extracción de materiales deberá ser uniforme sin dejar</p>	<p>Llevar a cabo en tiempo y forma la aplicación de las medidas de compensación que permitan una integración del conjunto del área intervenida.</p> <p>Se supervisará en campo que se trabaje únicamente las áreas autorizadas.</p>	<p>La duración de las medidas propuestas se realizara durante las etapas de operación y mantenimiento.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

	calidad del paisaje percibido; a medida que se vayan explotando los bancos.	obstáculos ni montículos en el interior del cauce que pudieran interferir con las acciones de nivelación, escurrimientos naturales de agua y restauración. Mitigación: Llevar a cabo en tiempo y forma las medidas de compensación que permitan una integración de conjunto del área intervenida, acorde con las características del paisaje.		
--	---	--	--	--

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Factores socioeconómicos

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Medidas de éxito	Duración de las obras o actividades correctivas
<p>* Preparación del sitio</p> <p>* Operación y mantenimiento</p> <p>*Abandono del sitio</p>	<p>El sector social de la región principalmente las comunidades aledañas, las cuales se verán afectadas positiva o negativamente por el desarrollo del proyecto.</p>	<p>Prevención:</p> <p>Promover la mano de obra local en las diferentes fases del proyecto.</p> <p>Dar aviso a las autoridades correspondientes (ejidal, municipal, estatal y/o federal) sobre el inicio, desarrollo y final del proyecto.</p> <p>El traslado y operación de maquinaria, equipo y materiales para el desarrollo</p>	<p>Presentar proyecto de compensación ambiental compatible con las actividades antropogénicas de la región.</p> <p>Supervisar en campo se cumplan con las siguientes normas NOM-080-SEMARNAT-1994; NOM-081-SEMARNAT-1994;.</p>	<p>La duración de las medidas propuestas se llevara a cabo durante las etapas de preparación del sitio, operación, mantenimiento y abandono del sitio.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

		<p>del proyecto deberá realizarse en horas hábiles.</p> <p>Indicar a los trabajadores los límites de velocidad en las zonas circundantes al proyecto, para evitar accidentes y molestias a la población.</p> <p>Los horarios de trabajo serán de 7 am a 7 pm en dos turnos (preferentemente) evitando ruidos en las horas de descanso.</p>		
--	--	--	--	--

6.2 IMPACTOS RESIDUALES

Se considera como impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, bajo esta consideración y después de analizar las medidas de mitigación propuestas para eliminar o minimizar los impactos que generará el desarrollo del proyecto, se puede concluir que los impactos residuales que permanecerán en el área del proyecto posteriormente al abandono del sitio, corresponden a la alteración de los siguientes factores ambientales: fauna, suelo y paisaje.

La fauna silvestre sufrirá un impacto residual debido al desplazamiento provocado por el ahuyentamiento, el movimiento de maquinaria pesada y el ruido que ésta provoca; así mismo por la presencia de trabajadores en el área, lo que conlleva a reducir la presencia de fauna en la zona, sin embargo, a través de las actividades de reforestación que se realizarán con especies nativas sobre los niveles o terrazas de los taludes, se podrán restablecer las condiciones originales a mediano plazo.

El suelo del área cambiará en forma temporal al extraer los materiales pétreos en los volúmenes indicados en este proyecto, mismos que al paso de los años podrán generarse arrastre de materiales pétreos que llevaran a su condición original el área.

El paisaje del área será alterada de manera temporal y solo será hacia el interior del cauce; contando con medidas tales como la reforestación sobre los niveles o terrazas de los taludes para mitigar este efecto.

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 PRONOSTICOS DEL ESCENARIO

El pronóstico del escenario ambiental como producto de la ejecución del proyecto y la incorporación de las medidas de mitigación y prevención, lleva a plantear tres posibilidades del estado que guardaría el ambiente; misma que a continuación se plantean:

a) Sin proyecto.

Sin la extracción de materiales pétreos el área en donde se pretende realizar el proyecto contendrá mayores cantidades de materiales que generaran un mayor grado de azolvamiento, mismo que al paso de los años podría generar problemas de inundaciones en las temporadas de lluvia y desmarcando los límites del río, provocando deterioros en las áreas aledañas.

b) Con proyecto sin medidas de mitigación y prevención implementadas.

Al realizar la extracción de materiales pétreos sin las correctas medidas de prevención y mitigación se provocará un desequilibrio ecológico al no delimitar las áreas de aprovechamiento lo que se realizaría una probable sobre explotación de materiales trayendo consecuencias en la demarcación natural del río; se pondría en riesgo la flora y la fauna del área y sus alrededores. Se incrementaría la presencia de desechos sólidos por parte de los trabajadores del proyecto y de residuos peligrosos vertidos en el río y el suelo por falta de áreas restringidas para dar mantenimiento a maquinaria y equipo. De igual forma el aire se verá afectado en su calidad por la emisión de gases producto de los vehículos y maquinaria sin revisión ni mantenimiento adecuado que transitaran por el área del proyecto.

c) Con proyecto y con medidas de mitigación y prevención implementadas.

De acuerdo a las actividades propias del proyecto de extracción de materiales pétreos se tiene como principales factores ambientales afectados el paisaje, el aire y el suelo.

La realización del proyecto llevado a cabo con las medidas de mitigación y prevención propuestas en el presente, prevé que no se afectara ni vegetación ni fauna del área propuesta ni de sus alrededores, ya que no se requiere realizar desmontes por apertura de caminos ya que se utilizarán los existentes, así mismo no se requerirá de realizar la construcción de infraestructura alguna. Los impactos causados por la implementación del presente proyecto se tienen considerados y que se tienen programado la prevención y mitigación de los mismos.

Referente a la fauna de la zona se encuentra muy limitada debido a las características del lugar y la actividad humana que existe en los alrededores (zonas agrícolas y pecuarias), por lo que el presente proyecto pretende realizar el ahuyentamiento de fauna antes de dar inicio a cualquier actividad del proyecto; así mismo y como parte de la protección de la fauna se tiene prohibido la caza, captura o comercialización de cualquier tipo de fauna tanto dentro del área del proyecto como en sus alrededores. En cuanto al suelo se verá afectado por la extracción de materiales pétreos, así mismo se compactará por el rodamiento de vehículos y maquinaria por las áreas destinadas como caminos o brechas ya existentes; de igual manera podrá verse afectado por posibles derrames accidentales provocados por el mantenimiento o abastecimiento de combustibles y lubricantes. El aire se verá afectado, sobre todo en la etapa de operación dado a la mayor afluencia de maquinaria y vehículos, mismos que se deberán de presentar con las verificaciones correspondientes para disminuir en lo máximo la emisión de gases contaminantes, de igual forma los camiones que se encargaran de transportar el material pétreo que deberán de ir cubierto con lonas para evitar el levantamiento de partículas de polvo y el riego constante de los caminos (brechas) para evitar en lo posible el levantamiento de polvos.

En lo referente al factor ambiental agua como resultado de la extracción de la materia prima se podría producir un impacto en la escorrentía, principalmente en la época de estiaje, por lo que se considera que producirá un impacto benéfico debido a que las mismas condiciones de arrastre de material en el río en periodo de lluvia volverá a reponer mediante un proceso natural los materiales extraídos de los bancos. El paisaje actual será modificado con la implementación del proyecto, viéndose mayormente afectado en la etapa de operación debido a que habrá mayor presencia de maquinaria, vehículos y personas circulando por el área, aunque dicho impacto será poco

perceptible puesto que solo será temporal; así mismo no se eliminara vegetación ni se modificara la forma y el estado actual del predio, únicamente se realizará la extracción de materiales pétreos

En el aspecto socioeconómico tenemos que el presente proyecto generara empleos temporales durante las diferentes etapas del proyecto, lo que generara una derrama económica local, así mismo se beneficiará a las casas materialistas de la región dotando de material para la construcción satisfaciendo la demanda generada por la industria de la construcción, lo que favorecerá al mejoramiento de los precios al existir una buena oferta por la existencia de los materiales.

7.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental es el mecanismo por medio del cual se programan las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto provoca en cada fase de su desarrollo. La principal cualidad que tiene este programa es que se garantice el cumplimiento de las medidas propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental así como su posible corrección y mejoramiento de las mismas e identificar los impactos no previstos.

Objetivos:

- Cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas en el presente proyecto.
- Seguimiento a las medidas de prevención, mitigación y/o compensación antes señaladas.
- Valoración de la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación antes señaladas.

- Toma de decisiones sobre aspectos ambientales no previstos.

Para el presente Programa de Vigilancia Ambiental se realizan fichas de control y seguimiento de las medidas propuestas, para lo cual se tomaron cinco criterios esenciales para evaluar los impactos los cuales son:

Indicador de realización de las medidas propuestas: este indicador asienta las formas en las que se basaran para verificar el cumplimiento de las medidas propuestas.

Indicador de cumplimiento: este será el encargado de demostrar el medio de comprobación por el cual se están llevando a cabo las medidas propuestas

Indicador de alerta: este es un indicador informativo en donde nos mantiene en actitud atenta o vigilante de que cuando al menos un indicador de cumplimiento está incompleto.

Indicador inadmisibile: este nos dice cuando el indicador de alerta no está siendo atendido y por lo tanto se rechazará hasta no verse subsanado.

Indicador de contingencias: nos sugiere utilizar este indicador cuando en cualquiera de las etapas del proyecto se presenten impactos imprevistos o que la medida aplicada no fue suficiente para el impacto ambiental causado, por lo que se deberá dar aviso a las autoridades correspondientes de forma jerárquica para que emitan la forma de proceder ante dicha contingencia.

Así mismo y para un manejo más cómodo, se le pusieron números progresivos de acuerdo a la cantidad de medidas propuestas por componente ambiental y que son replicadas en los indicadores antes mencionados y que de alguna forma influyen en ellos.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos, en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.

2017

Componente ambiental: AIRE

Indicador ambiental: Concentración de partículas, humos y gases contaminantes, generación de ruido por uso de maquinaria y equipo

Impactos:

- Afectación por emisiones de gases de combustión emitidos por la maquinaria y el transporte que queman combustibles fósiles.
- Agregación de partículas finas al aire: polvo, humos y ruidos, en las diferentes etapas del proyecto, por el movimiento de la maquinaria y equipo.

Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas

Acción aplicable al criterio

Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas

1. Se colocarán señalamientos dirigidos a los choferes de los vehículos que circulen sobre caminos de terracería dentro del predio que el límite de velocidad máxima será de 20 Km/h.
2. Se cubrirán los vehículos de transporte del material con una lona impermeable, de tal forma que se evite la dispersión de polvo o material durante su trayecto a los lugares de consumo.
3. El equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que sea utilizado para alguna actividad en particular, deberá cumplir con la NOM-043-SEMARNAT-1993, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.

	<p>4. La maquinaria y equipo menor que se utilice deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar la contaminación del aire (por emisiones de gases y partículas). Además para mantener a la maquinaria y vehículos en buen estado se enviarán a mantenimiento preventivo cumpliendo estrictamente con el programa de cada unidad.</p> <p>5. Se considera necesario aplicar el riego de agua tratada con el objeto de que la circulación de vehículos se realice sobre terrenos en estado húmedo para reducir la suspensión de partículas.</p>
Indicador de realización de las medidas propuestas.	<p>1. Colocación de señalamientos de velocidad máxima.</p> <p>2. Verificar que los vehículos que transportan el material vayan cubierto con lonas.</p> <p>3 y 4. Verificar que la maquinaria y equipo cuenten con su mantenimiento periódico.</p> <p>5. Verificar que se haya aplicado el riego de las áreas de tránsito antes de ser utilizadas.</p>
Indicador de cumplimiento	<p>1, 2, 3, 4 y 5. Evidencias fotográficas</p> <p>3, 4, Bitácora de mantenimiento de maquinaria y equipo</p> <p>5. Bitácora de riego aplicado</p>
Indicador de alerta	<p>Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.</p>
Indicador inadmisibles	<p>Será motivo de activar el indicador de inadmisibles cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Indicador de contingencias

Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

Componente ambiental: AGUA

Indicador ambiental: Afectación al escurrimiento

Impactos:

- Contaminación del río por el inadecuado estado operativo de la maquinaria y equipo; o por derrames accidentales de combustibles y/o lubricantes.
- El mal manejo u operación de los tajos en la etapa de operación del proyecto o durante las acciones de acondicionamiento del sitio que consisten en el recubrimiento de los taludes finales, podría evitar el libre paso del flujo de agua.
- Como resultado de la extracción de la materia prima se podría producir un impacto en la escorrentía.
- Generación de residuos domésticos e industriales, que provoquen contaminación y obstrucción en el flujo del río.

Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas

Acción aplicable al criterio

Medidas de
prevención,
mitigación y/o
compensación
propuestas

1. Evitar el derrame accidental de aceites y grasas que puedan contaminar en mínimas partes del agua.
2. El manejo de combustible y almacenamiento temporal de aceite lubricante gastado deberá ser almacenado fuera del cauce del río.
3. La reforestación se realizará en los taludes de los bancos de materiales con especies de la región, favoreciendo la infiltración de escurrimientos del agua de lluvia y la recarga del manto acuífero.
4. Los caminos exteriores e interiores deberán permitir el flujo vehicular así como permitir el flujo natural de las aguas pluviales y evitar afectaciones en áreas aledañas y la interrupción de drenajes naturales.
5. Se tiene prohibido la extracción de materiales en la temporada de lluvias.
6. Se afinaran taludes para evitar crecimiento del cauce hacia los laterales.
7. El interior de los bancos deberá estar libre de chatarra, material de acarreo, material de desecho, residuos sólidos municipales e industriales, así como cualquier tipo de construcción temporal, que pudieran afectar el agua.
8. Los residuos domésticos e industriales no peligrosos serán colectados, transportados y enviados al tiradero municipal o al sitio que indiquen las autoridades locales en tambos de con tapa de 200lt y debidamente rotulados de acuerdo al tipo de residuo. Los residuos sólidos de tipo doméstico se manejarán por separado de acuerdo a sus características y se transportarán en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, la disposición final de dichos residuos será de acuerdo a lo

	que señale la legislación vigente aplicable y la autoridad ambiental competente. Los materiales que puedan ser reutilizados serán colectados y almacenados temporalmente para su posterior utilización
Indicador de realización de las medidas propuestas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar que no existan derrames de aceite y grasas. 2. Verificar que el manejo de combustible y almacenamiento temporal de aceite lubricante gastado se almacene fuera del cauce del río. 3. Verificar que la reforestación se realice en los taludes del banco con especies de la región. 4. Verificar en campo que los caminos exteriores e interiores se encuentren libres de basura o de objetos que interrumpan los drenajes naturales. 5. Verificar en campo que no se lleven a cabo ningún tipo de actividad extractiva en temporada de lluvias. 6. Verificar que se afinen los taludes para evitar crecimiento del cauce hacia los laterales. 7. Verificar en el área del proyecto que se encuentre libre de desechos, residuos o construcción temporal que afecte el agua. 8. Verificar en campo que los residuos sean depositados en los lugares destinados y de acuerdo a su clasificación, así como su transporte periódico a su disposición final.
Indicador de cumplimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 Evidencias fotográficas 8. Bitácora de disposición de residuos

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

	3. Bitácora de reforestación
Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisibles	Será motivo de activar este indicador cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

Componente ambiental: SUELO

Indicador ambiental:

- Pérdida del sustrato
- Contaminación del sitio
- Disminución del área de absorción de agua en el sitio

Impactos:

- Contaminación del suelo por derrames de lubricantes y combustibles durante el abastecimiento de maquinaria y equipo.
- Compactación del suelo por el desplazamiento constante de vehículos de carga y transporte

Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas

Acción aplicable al criterio

<p>Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evitar el derrame accidental de aceites y grasas que puedan contaminar en mínimas partes el suelo. 2. En caso de requerir almacenamiento de combustible en el área del proyecto, deberá realizarse en depósitos con capacidad suficiente y adoptando las medidas de seguridad necesarias para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios, que pueden afectar la calidad del suelo, aire, o agua, debiendo apegarse a la normatividad ambiental vigente en materia de residuos peligrosos. 3. Se compensara el talud lateral con el material no comercial al finalizar la jornada de trabajo para ir dejándolo afinado sin modificar el cauce natural. 4. El interior de los bancos deberá estar libre de chatarra, material de acarreo, material de desecho, residuos sólidos municipales e industriales, así como cualquier tipo de construcción temporal, que pudieran afectar al suelo y agua. 5. Se deberá de verificar que el tránsito de maquinaria, equipo y vehículos se haga únicamente en las áreas establecidas, para evitar en lo posible la innecesaria compactación de suelo. 6. Se reforestara el talud con especies propias de la vegetación rivereña y de la región.
<p>Indicador de realización de las medidas propuestas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar que no existan derrames de aceite y grasas. 2. Verificar que no existan derrames de combustibles por mal almacenamiento 3. Verificar que la afinación del talud no modifique el cauce natural

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

	<p>4. Verificar en el área del proyecto que se encuentre libre de desechos, residuos o construcción temporal que afecte el agua.</p> <p>5. Verificar que el tránsito de maquinaria, equipo y vehículos se haga en las áreas establecidas.</p> <p>6. Verificar que la reforestación se lleve a cabo con especies de la región.</p>
Indicador de cumplimiento	<p>1, 2, 3, 4, 5 y 6 Evidencias fotográficas</p> <p>4 Bitácora de disposición de residuos</p> <p>6 Bitácora de reforestación</p>
Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisibles	Será motivo de activar el indicador de inadmisibles cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.
Componente ambiental: VEGETACIÓN	
Indicador ambiental:	
<ul style="list-style-type: none">• Tipo de especies de distribución probable• Capacidad de restitución del área	

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Impactos:

- Posible afectación a la vegetación fuera del área del proyecto
- No se afectara la vegetación ribereña, sin embargo, se deberá continuar con los programas de compensación.
- Se incrementara su diversidad, su abundancia y frecuencia sobre todo en la parte ribereña.

Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas	Acción aplicable al criterio
Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas	<ol style="list-style-type: none">1. Se trabajara en secciones de 50 m de largo dejando franjas trasversales con la vegetación nativa sobre el lecho del río de aproximadamente 10 m de ancho.2. Se establecerá vigilancia a fin de evitar la afectación de vegetación fuera del área autorizada para la extracción de materiales pétreos.3. Se reforzaran los taludes revegetándolos con especies suculentas y reforestándolos con especies arbóreas característica de la vegetación ribereña.4. Desarrollar un programa de seguimiento de la reforestación por lo menos de dos años posteriores a la reforestación.
Indicador de realización de	<ol style="list-style-type: none">1. Verificar las secciones trabajadas.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

las medidas propuestas.	2. Verificar que el área trabajada corresponda únicamente al área del proyecto. 3. Verificar la revegetación de los taludes y las especies utilizadas. 4. Dar el seguimiento a la reforestación.
Indicador de cumplimiento	1, 2, 3 y 4 Evidencias fotográficas 1 y 2 Bitácora de extracción de materiales 3 y 4 Bitácora de reforestación
Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisibles	Será motivo de activar el indicador de inadmisibles cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

Componente ambiental: FAUNA

Indicador ambiental: Tipo de especies de distribución probable

Impactos:

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

- Al no realizarse el ahuyentamiento de fauna antes de comenzar cualquier actividad concerniente al presente proyecto se podría propiciar la muerte de especies de fauna.
- La presencia de personal y los ruidos generados por la maquinaria a utilizar ahuyentarán a la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área.

Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas

Acción aplicable al criterio

Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas

1. Realizar el ahuyentamiento de fauna silvestre en el área propuesta antes de iniciar cualquier actividad concerniente a la ejecución del proyecto.
2. Se realizarán pláticas de concientización dirigida a los trabajadores, con el fin de dar a conocer la importancia de la fauna y la flora silvestres, destacando su papel dentro de los ecosistemas. Lo anterior tiene por objeto que tomen las precauciones necesarias para evitar daños o impactos adicionales o innecesarios sobre la fauna silvestre.
3. Prohibir la cacería, captura y comercialización de especies silvestres que pudieran encontrarse en el área del proyecto
4. Durante las actividades de extracción, se tendrá especial cuidado en permitir el escape de especies faunísticas muy activas, ayudando a escapar a aquellos ejemplares de lento movimiento en el área.

	5. Protección de especies de fauna silvestre, principalmente de las especies registrados en la NOM-059-EMARNAT-2010, realizando recorridos minuciosos a fin de facilitar el desplazamiento de la fauna a áreas aledañas
Indicador de realización de las medidas propuestas.	<p>1. Realizar un programa de ahuyentamiento de fauna silvestre en el área del proyecto.</p> <p>2. Capacitación del personal del proyecto sobre el manejo de fauna silvestre</p> <p>3. Hacer del conocimiento del personal del proyecto de las sanciones que se harán en caso de realizar la cacería, captura y comercialización de especies silvestres que pudieran encontrarse en el área del proyecto</p> <p>4. Permitir el escape de especies faunísticas muy activas y ayudar a escapar a aquellos ejemplares de lento movimiento mediante la implementación de rescate de fauna (en caso de requerirse).</p> <p>5. Capacitación sobre el manejo y reconocimiento de probables especies que se registren y que se encuentren registrados en la NOM-059-EMARNAT-2010, realizando recorridos minuciosos a fin de facilitar el desplazamiento de la fauna a áreas aledañas</p>
Indicador de cumplimiento	<p>1, 2, 3, 4 y 5 Evidencias fotográficas</p> <p>1. Programa de ahuyentamiento de fauna silvestre</p> <p>2, 3, 4 y 5. Lista de asistencia de capacitación del personal sobre la fauna silvestre del área del proyecto, sanciones y manejo de especies en estatus.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisibles	Será motivo de activar el indicador de inadmisibles cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

Componente ambiental: PAISAJE

Indicador ambiental: Valor estético de la vista

Impactos:

- La calidad del paisaje sobre el Río Las Cuevas cambiará al realizar la extracción de materiales pétreos, aunque actualmente no existe una gran calidad paisajística por la constante interrupción de flujos visuales.
- La apertura y la explotación de los bancos de materiales, afectará temporalmente el potencial de vistas y la calidad del paisaje percibido; a medida que el banco vaya siendo explotado.

Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas

Acción aplicable al criterio

Medidas de prevención,

1. Resguardar la maquinaria y el equipo después de la jornada de trabajo en lugares poco visibles.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

mitigación y/o compensación propuestas	<p>2. Evitar que se desarrollen acciones extractivas fuera del área de proyecto.</p> <p>3. Los cortes del terreno se harán siguiendo la topografía del sitio para formar terrazas y así facilitar los trabajos de restauración gradual y su integración en el entorno.</p> <p>4. La extracción de materiales deberá ser uniforme sin dejar obstáculos ni montículos en el interior del cauce que pudieran interferir con las acciones de nivelación, escurrimientos naturales de agua y restauración.</p>
Indicador de realización de las medidas propuestas.	<p>1. Verificar que diario se resguarden la maquinaria y equipo después de la jornada laboral.</p> <p>2. Verificar que las áreas de trabajo correspondan únicamente al área de proyecto.</p> <p>3. Verificar que los cortes del terreno se harán siguiendo la topografía del sitio.</p> <p>4. Verificar que no se dejen obstáculos ni montículos en el interior del cauce que pudieran interferir con escurrimientos naturales de agua.</p>
Indicador de cumplimiento	<p>1, 2, 3 y 4. Evidencias fotográficas</p> <p>2, 3 y 4. Bitácora de extracción de materiales</p>
Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisibles	Será motivo de activar el indicador de inadmisibles cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.
----------------------------	--

Componente ambiental: FACTORES SOCIOECONÓMICOS

Indicador ambiental:

- Captación de recursos
- Tiempo de ocupación
- Aumento en la circulación de vehículos, partículas, humos y gases contaminantes, generación de ruido por maquinaria y equipo

Impactos:

- El sector social de la región principalmente las comunidades aledañas, las cuales se verán afectadas positiva o negativamente por el desarrollo del proyecto

Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas

Acción aplicable al criterio

Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas

1. Capacitación del personal.
2. Al inicio del proyecto, durante el desarrollo del mismo y al final dar aviso a la autoridad ejidal, municipal, estatal y federal.

	<p>3. El traslado de maquinaria, equipo y materiales para el desarrollo del proyecto deberá realizarse en horas hábiles, programando estos para que se realicen fuera de horas pico.</p> <p>4. La operación de maquinaria y equipo deberá desarrollarse en horarios diurnos y vespertinos. Indicando a los trabajadores los límites de velocidad en las zonas circundantes al proyecto, para evitar accidentes y molestias a la población.</p> <p>5. Los horarios de trabajo serán de 7 am a 7 pm en dos turnos (preferentemente) evitando ruidos en las horas de descanso</p>
<p>Indicador de realización de las medidas propuestas.</p>	<p>1. Curso de capacitación del personal.</p> <p>2. Informes de cumplimiento.</p> <p>3. Verificar que el traslado de maquinaria, equipo y materiales se haga únicamente en las horas de trabajo.</p> <p>4. La operación de maquinaria y equipo deberá de realizarse en horas de trabajo y deberá de realizarse la colocación de señalamientos de velocidad máxima</p> <p>5. Establecer los horarios de trabajo.</p>
<p>Indicador de cumplimiento</p>	<p>1, 2, 3 y 4. Evidencias fotográficas</p> <p>1. Lista de asistencia de capacitación del personal</p>

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

*Las Adjuntas, Extracción de Materiales Pétreos,
en el Río Las Cuevas, Monte Escobedo, Zac.*

2017

	3, 4 y 5. Bitácora de extracción
Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisibles	Será motivo de activar el indicador de inadmisibles cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

7.3 CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis de las actividades que se llevarán a cabo en el presente proyecto, aunado a las condiciones del medio natural y la evaluación de los impactos ambientales generados por el proyecto, se tiene que:

- La ejecución del proyecto presenta una mayoría de impactos negativos para el medio ambiente en la etapa de operación y mantenimiento dado propiamente por la acción principal del proyecto el cual es extractivo.
- De acuerdo a los impactos que se generarán con la implementación del proyecto hacia los factores ambientales son de tipo compatible y moderado, los cuales son previsibles y mitigables.
- El proyecto se sujetara de manera estricta a la normatividad ambiental vigente y a lo que dictaminen las autoridades ambientales correspondientes.
- Los componentes ambientales mayormente afectados para el presente proyecto son el suelo y la hidrografía debido a la acción propia de la extracción de materiales pétreos en el río, no obstante se podrán remediar mediante la aplicación de medidas preventivas y de mitigación, aunado a ello la etapa de abandono reforzará mayormente la remediación de dichos factores.
- La implementación del presente proyecto presenta impactos benéficos en el sector local, ya que generará empleos que traerán una mejora en la calidad de vida de las personas participantes; así mismo el proyecto cubrirá con la demanda de materiales para la industria de la construcción de la región.

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

8.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

El presente proyecto se entrega en cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental con su respectivo resumen; cada uno incluye un disco compacto con la información requisitada para el presente; y en donde uno de estos ejemplares se ha personalizado para consulta pública.

8.1.1 PLANOS DEFINITIVOS

Todos los planos de localización se ubican dentro del cuerpo del documento, distribuido en los capítulos y/o apartados correspondientes.

8.1.2 FOTOGRAFÍAS

Se incluyen un anexo fotográfico del área del proyecto.

8.1.3 VIDEOS

No se realizó la toma de video para el presente proyecto.

8.1.4 LISTAS DE FLORA Y FAUNA

Especies de flora muestreadas

Nombre común	Nombre científico	Estatus de conservación NOM-059-SEMARNAT-2010
Pasto popote	<i>Bothriochloa barbinoides</i>	Sin estatus

Pasto liendrilla	<i>Stipa eminens</i>	Sin estatus
Pasto triguillo	<i>Bouteloua repens</i>	Sin estatus
Hierba verónica	<i>Veronica pérsica</i>	Sin estatus
Pasto navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	Sin estatus
Pasto rosado	<i>Rhynchelytrum repens</i>	Sin estatus
Carriguela	<i>Convolvulus arvensis</i>	Sin estatus
Hierba tronadora	<i>Loeselia glandulosa</i>	Sin estatus
Pasto grama	<i>Cynodon hirsutus</i>	Sin estatus
Pasto pata de gallo	<i>Chloris submutica</i>	Sin estatus
Quelite	<i>Amaranthus acutilobus</i>	Sin estatus
Hierba pegarropa	<i>Mentzelia hispida</i>	Sin estatus
Cadillo	<i>Bidens pilosa</i>	Sin estatus
Pasto gramilla	<i>Cynodon dactylon</i>	Sin estatus
Jarilla	<i>Baccharis solicifolia</i>	Sin estatus
Nopal	<i>Opuntia streptacantha</i>	Sin estatus
Garruño	<i>Acacia monancistra</i>	Sin estatus
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	Sin estatus
Encino	<i>Quercus spp</i>	Sin estatus
Palo blanco mimbre	<i>Forestiera tomentosa</i>	Sin estatus
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	Sin estatus
Varaduz	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Sin estatus
Sauce llorón	<i>Convolvulus ervensis</i>	Sin estatus
Sauce llorón	<i>Salix chinensis</i>	Sin estatus

****Categorías de riesgo:** Probablemente extinta en el medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

Especies de fauna muestreadas.

Nombre común	Nombre científico	Estatus de conservación NOM-059-SEMARNAT-2010
Paloma de alas blancas	<i>Zenaida asiática</i>	Sin estatus
Gorriones	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Sin estatus
Dominicos	<i>Spinus psaltria</i>	Sin estatus
Pájaro carpintero	<i>Colaptes melanochloros</i>	Sin estatus
Tordos	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Sin estatus
Tortolitas	<i>Columbina inca</i>	Sin estatus
Cenzontle	<i>Mimus poliglottos</i>	Sin estatus
Garza blanca	<i>Egretta thula</i>	Sin estatus
Zopilote o aura	<i>Cathartes aura</i>	Sin estatus

****Categorías de riesgo:** Probablemente extinta en el medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

8.2 OTROS ANEXOS

a) Documentos legales.

Se encuentran en el Anexo 1 y 2 del presente proyecto la documentación legal del predio y la documentación legal del promovente:

b) Cartografía consultada

Carta F1DB64 y 65 de la siguiente temática: topográfica, edafológica, clima, geología, vegetación, hidrología, vías de comunicación, uso de suelo y vegetación editadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Todos los planos generados de dichas cartas, se ubican dentro del cuerpo del documento, distribuido en los capítulos y/o apartados correspondientes

c) Diagramas y otros gráficos.

Diagrama de grantt para la elaboración del Programa General de Trabajo que se incluye dentro del punto 2.2.1

d) Imágenes de satélite (opcional).

No se incluyen

e) Resultados de análisis de laboratorio.

No se incluyen

f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo.

Los métodos; técnicas y métodos empleados para el cálculo de los aspectos abióticos (erosión hídrica, eólica, potencial) se presentan en el capítulo 4.

Los métodos; técnicas y métodos empleados para el cálculo de los aspectos bióticos (vegetación y fauna) se presentan en el capítulo 4.

g) Estudios técnicos

No se incluyen

8.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto por la Ley.

Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

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

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente y que no aluden la aparición del efecto, ni lo anulan, pero contrapesan la alteración, ya sea reemplazando o sustituyendo los recursos afectados.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Programa de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

8.4 BIBLIOGRAFÍA

- Arriaga Cabrera, L., *et al.* 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 433-457.
- CIGEA. (sin año). Centro de información, Gestión y Educación Ambiental. Indicadores ambientales.
- Diccionario escolar de la lengua española. (1998) Diccionario. Editorial Everest. segunda reimpresión.
- Espinoza, G. 2002. Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Centro de Estudios para El Desarrollo (CED). Santiago de Chile.
- Franco, F., G. De la Cruz, A. Rocha, N. Navarrete, G. Flores, E. Kato, S. Sánchez, L. Abarca, & C. Bedia. 1985. Manual de ecología. Edit. Trillas S. A. Segunda edición. México D. F, México.
- Instituto Nacional de Geografía e Informática. Cartas temáticas.

- INE (2000). Memoria técnica. Ordenamiento Ecológico General del Territorio. México.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-042-SEMARNAT-2003. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.
- NOM-044-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.
- NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- 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.

- NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
- NOM-081-SEMARNAT-1994 Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 (Zacatecas). <http://upla.zacatecas.gob.mx/wp-content/uploads/2017/PED%202017-2021/PED%202017-2021.pdf>
- Plan de Desarrollo Municipal, Monte Escobedo, Zacatecas 2016-2018. <http://monteescobedo.gob.mx/transparencia/archivos/1489767126.pdf>
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. Primera edición 2000. México.
- Salgado M. V.; Montgomery R; Margaret Walsh (2001). Ficha impacto ambiental y social México.
- Secretaría de Programación y Presupuesto (1999) Síntesis de Zacatecas.
- Sin autor. (1996). Pautas Metodológicas de Evaluación y Gestión Ambiental. República de Nicaragua.
- Sin autor. (2001). Modelo para la presentación de un informe de evaluación de ambiental.
- SEMARNAT. (2000) Indicadores para el desempeño ambiental. Reporte de la Dirección de información ambiental. México.
- SEMARNAT (2003). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico.

- UNAM (2004). Técnicas y métodos de muestreo. Primera edición. México.
- www.inegi.gob.mx. Geografía del Estado de Zacatecas.
- www.zacatecas.gob.mx municipios.
- www.zacatecas.inifap.gob.mx. Estaciones climatológicas
- http://avesmx.conabio.gob.mx/lista_ave?tipo=estado&zona=32