



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



- I. Unidad Administrativa que clasifica: Delegación Federal en Sonora.
- II. Identificación del documento: Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) .
- III. Partes o secciones clasificadas: La parte de DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs. 6) Fotografía. 7) Inversión requerida; los cuales se encuentran en el capítulo I y II de la MIA. Consta de 9 versiones públicas.
- IV. Fundamento legal y razones: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. Firma el Subdelegado de Planeación y Fomento Sectorial:

ING. TEODORO RAÚL PAZ PADILLA

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de conformidad con los artículos 5 fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Sonora, previa designación, firma el C. Teodoro Raul Paz Padilla, Subdelegado de Planeación y Fomento Sectorial.

- VI. Fecha de clasificación, número de acta de la sesión de comité donde se aprobó la versión pública e hipervínculo del acta:

Sesión celebrada el 15 de octubre del 2021; ACTA-18-2021-SIPOT-3T-ART69

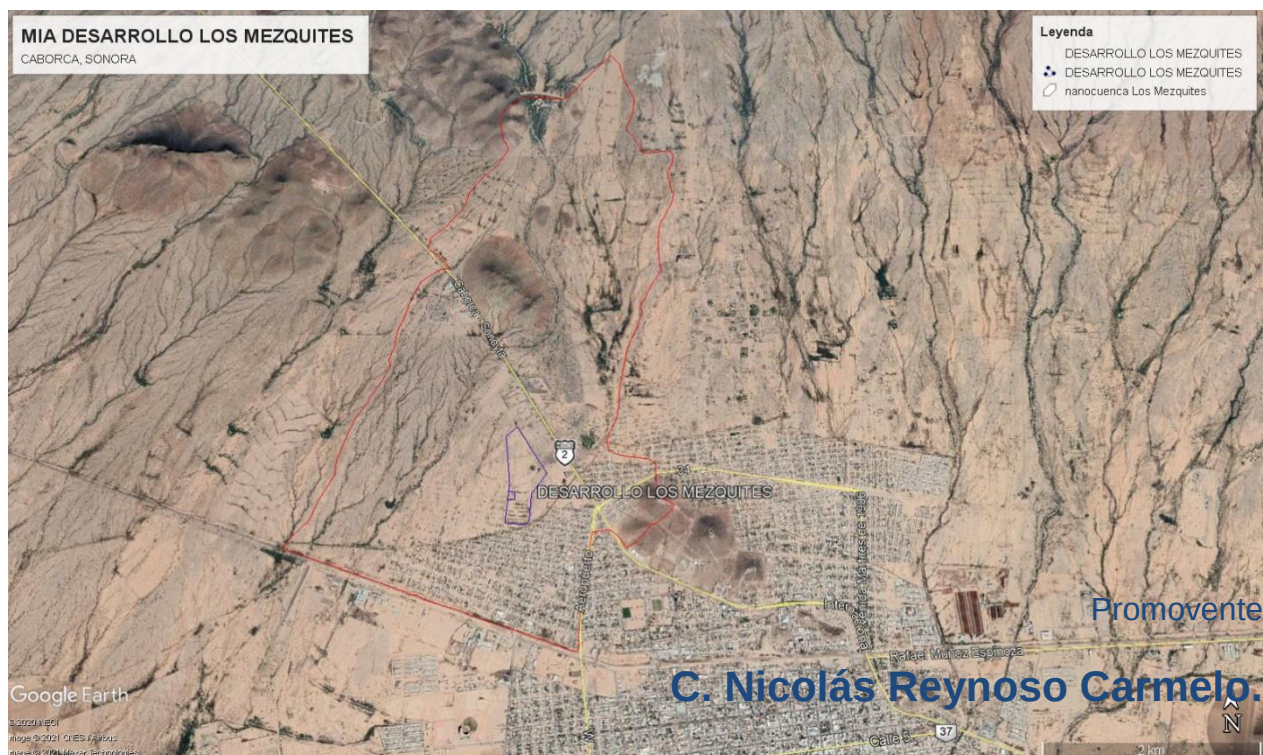
<http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA 18 2021 SIPOT 3T ART.69.pdf>

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



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“DESARROLLO LOS MEZQUITES”



Elaborado por:

Para su presentación en:
SECRETARÍA DE MEDIOAMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Caborca, Sonora

Enero de 202

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	3
I.1 Proyecto	3
<i>I.1.1 Nombre del proyecto</i>	3
<i>I.1.2 Ubicación del proyecto</i>	3
<i>I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto</i>	4
<i>I.1.4 Presentación de la documentación legal:</i>	4
I.2 Promovente	5
<i>I.2.1 Nombre o razón social</i>	5
<i>I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente</i>	5
<i>I.2.3 Nombre y cargo del representante legal</i>	5
<i>I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones</i>	5
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	5
<i>I.3.1 Nombre o razón social</i>	5
<i>I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP</i>	6
<i>I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio</i>	6
<i>I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio</i>	6
CAPÍTULO II	7
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
II.1 Información general del proyecto	7
<i>II.1.1 Naturaleza del proyecto</i>	7
<i>II.1.2 Selección del sitio</i>	7
<i>II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización</i>	8
<i>II.1.4 Inversión requerida</i>	8
<i>II.1.5 Dimensiones del proyecto</i>	9
<i>II.1.6 Uso actual de suelo</i>	10
<i>II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos</i>	10
II.2 Características particulares del proyecto	10
<i>II.2.1 Programa General de Trabajo</i>	11
<i>II.2.2 Preparación del sitio</i>	15
<i>II.2.2.1 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto</i>	17
<i>II.2.4 Construcción</i>	18

II.2.5 Mantenimiento y Operación de Banco de materiales	23
II.2.6 Construcción de obras asociadas o provisionales	23
II.2.7 Etapa de abandono del sitio	23
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	24
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	24
CAPÍTULO III	27
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	27
Tomado de DOF: ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Cuarta Sección).....	30

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

I.1 Proyecto

Elaborar e insertar en este apartado un croquis (tamaño doble carta), donde se señalen las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación.

En los Anexos 4 se presenta croquis requerido.

I.1.1 Nombre del proyecto

Fraccionamiento Los Mezquites, Caborca, Sonora.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El sitio del proyecto se localiza dentro del fundo legal del municipio de Caborca, en el Estado de Sonora.

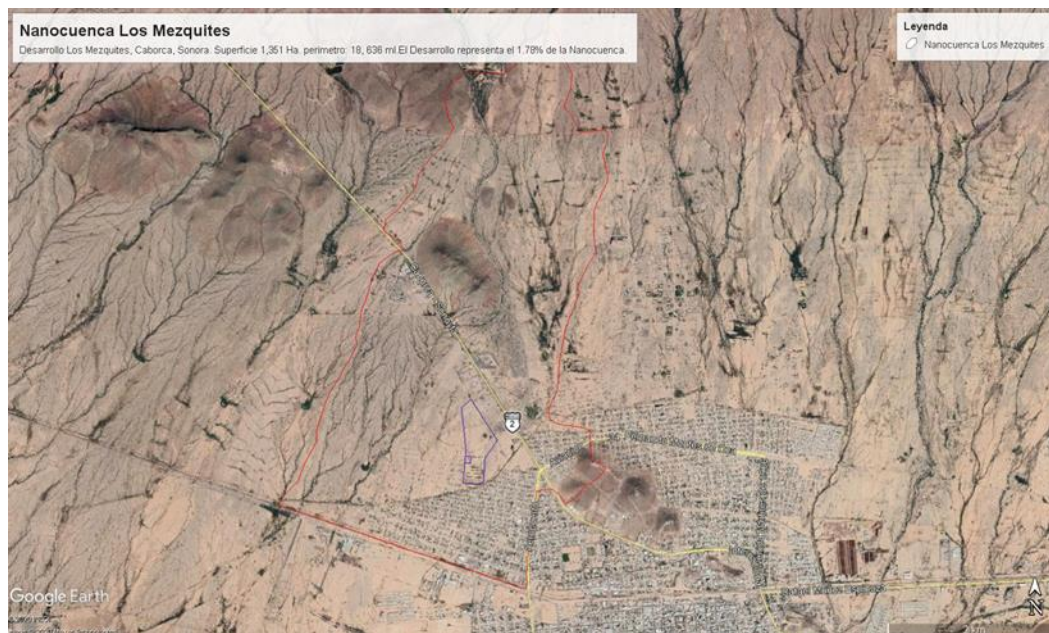


Figura I. 1.- Localización del Proyecto Desarrollo Los Mezquites.

El proyecto se encuentra en el Municipio de Caborca, sobre la Carretera Internacional N° 2 Santa Ana- San Luis Río Colorado, Son, en el tramo Santa Ana Caborca aproximadamente en el km. 109 al oeste de la ciudad de Caborca. Calle Chihuahua y Avenida Limón final, Colonia Aviación de la ciudad de Caborca, Sonora.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Para el caso de personas morales deberá incluir copia simple del acta constitutiva de la empresa y, en su caso, copia simple del acta de modificaciones a estatutos más reciente.

[REDACTED]. Anexo 1

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[REDACTED]. Anexo 2.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

(Anexar copia certificada del poder respectivo en su caso).

[REDACTED] Anexo 1.

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

(Calle, número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos (incluir la clave actualizada de larga distancia).

Indique el fax y correo electrónico a través de los cuales acepta recibir comunicados oficiales por parte de la DGIRA.

Calle y número [REDACTED]

Colonia. [REDACTED]

Ciudad. [REDACTED]

Municipio. [REDACTED]

Estado. SONORA

C.P. [REDACTED]

Teléfono. [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]

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

I.3.1 Nombre o razón social

[REDACTED]

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC:

CURP:

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Registro Federal de Contribuyentes o CURP. Número de Cédula Profesional.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle y número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos (incluir la clave actualizada de larga distancia), fax y correo electrónico.

[REDACTED]

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Es un predio con vocación de uso de suelo habitacional, así lo contempla el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Caborca, Sonora así como la Factibilidad de Ubicación del Terreno, expedida por la Coordinación Municipal de Protección Civil, mediante oficio [REDACTED] Ver Anexo 4. Factibilidades.

El polígono del proyecto consta de dos (6) fracciones, Dos áreas de Equipamiento Urbano, una primera Etapa y 3 áreas de reserva habitacional, las cuales forman un total de 24.096519 has, de conformidad al Cuadro de Superficies mismo que se encuentra cercano a otras fracciones de terreno que está destinado al mismo fin y que aparecen como zona conurbada. Ver Cuadro 1.

El área de estudio se encuentra dentro de una microcuenca Los Mezquites, limitando en la parte poniente con el parteaguas del arroyo Los Mezquites y los Cerros la Antena y el Tanque, al sur con el camino hacia El Coyote, al oeste con el parteaguas del tributario del Represo. Ver Figura II. 1

En la parte norte del predio se ubica el Matorral desértico micrófilo y en la zona sur se ubica la vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaulé. En la siguiente figura puede apreciarse la zonificación del tipo de vegetación de la zona según la carta de uso de suelo y vegetación Serie V de INEGI. Las especies predominantes en el terreno de acuerdo al muestreo de campo son la Gobernadora (*Larrea tridentata*) y el mezquite (*Prosopis sp.*).

II.1.2 Selección del sitio

Entre otros, los factores que se tomaron en cuenta para la selección del sitio del proyecto “Desarrollo Los Mezquites” fueron:

El Crecimiento urbano ha alcanzado al predio.

El sitio inicialmente se seleccionó por el otorgamiento de uso de suelo por parte del municipio de Caborca, además del crecimiento del propio desarrollo urbano en la cabecera municipal aunado a la zona conurbada del Ejido Caborca.

El terreno del proyecto consiste en un predio agrícola que alcanza la zona conurbada acreditada mediante Escritura: [REDACTED]

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se encuentra en el Municipio de Caborca, sobre la Carretera Internacional N° 2 Santa Ana- San Luis Río Colorado, Son, en el tramo Santa Ana Caborca aproximadamente en el km. 109 al oeste de la ciudad de Caborca. Calle Chihuahua y Avenida Limón final, Colonia Aviación de la ciudad de Caborca, Sonora.

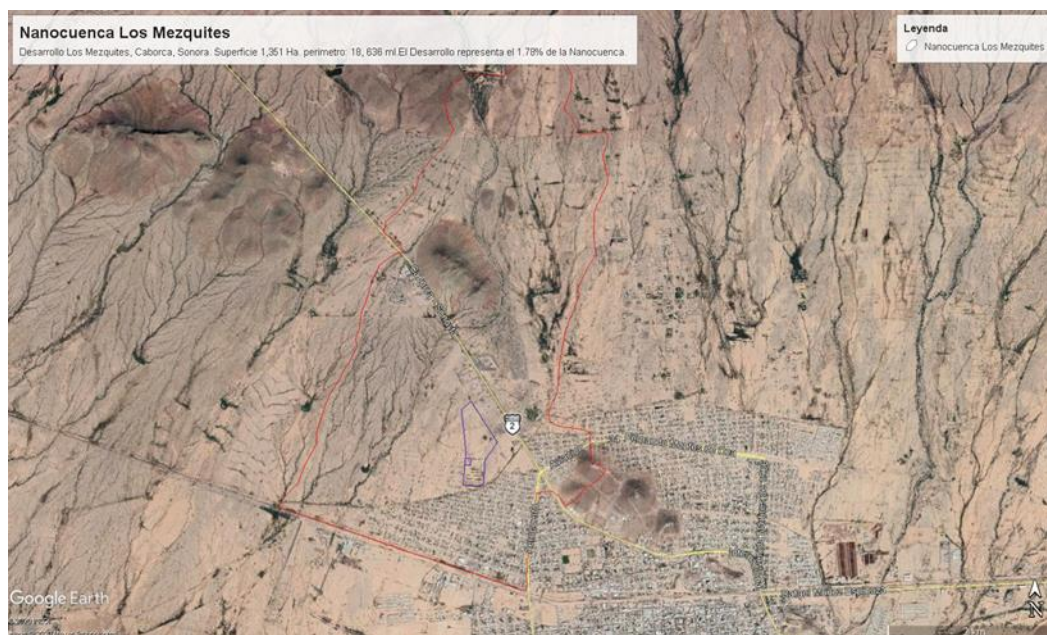


Figura II.1. Desarrollo Los Mezquites, Caborca Peñasco, Sonora

II.1.4 Inversión requerida

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El polígono del proyecto consta de dos (6) fracciones, Dos áreas de Equipamiento Urbano, una primera Etapa y 3 áreas de reserva habitacional, las cuales forman un total de 24.096519 has, de conformidad al Cuadro de Superficies mismo que se encuentra cercano a otras fracciones de terreno que está destinado al mismo fin y que aparecen como zona conurbada. Ver Cuadro 1.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	387,139.6660	3,401,358.7343
1	2	S 32°24'51.91" E	196.19	2	387,244.8337	3,401,193.1087
2	3	S 32°20'8.57" E	195.08	3	387,349.1783	3,401,028.2794
3	4	S 32°14'50.98" E	106.05	4	387,405.7639	3,400,938.5879
4	5	S 32°9'44.63" E	66.01	5	387,440.9012	3,400,882.7096
5	6	S 36°4'51.25" W	51.11	6	387,410.8030	3,400,841.4057
6	7	S 36°0'26.98" W	250.80	7	387,293.4605	3,400,679.8306
7	8	S 2°48'38.42" W	7.17	8	387,293.1090	3,400,672.6717
8	9	S 3°38'1.95" W	146.78	9	387,283.8059	3,400,526.1849
9	10	S 4°20'50.37" W	105.74	10	387,275.7908	3,400,420.7523
10	11	S 5°15'38.81" W	12.66	11	387,274.6304	3,400,408.1500
11	12	S 5°28'29.22" W	4.00	12	387,274.2490	3,400,404.1705
12	13	S 49°19'28.98" W	17.71	13	387,260.8145	3,400,392.6251
13	14	S 2°44'41.61" E	14.56	14	387,247.9075	3,400,385.8833
14	15	N 4°41'21.73" E	24.91	15	387,224.1646	3,400,378.3357
15	16	N 86°25'9.19" W	58.94	16	387,165.3403	3,400,382.0168
16	17	N 86°16'59.40" W	35.55	17	387,129.8682	3,400,384.3211
17	18	N 85°27'38.39" W	36.32	18	387,093.6668	3,400,387.1953
18	19	N 85°5'23.62" W	39.68	19	387,054.1333	3,400,390.5915
19	20	N 63°20'0.94" W	9.71	20	387,045.4563	3,400,394.9492
20	21	N 66°18'10.95" W	7.40	21	387,038.6787	3,400,397.9239
21	22	N 5°31'41.12" E	230.13	22	387,060.8483	3,400,626.9870
22	23	N 5°30'16.82" E	80.55	23	387,068.5754	3,400,707.1679
23	24	N 5°36'43.70" E	67.99	24	387,075.2243	3,400,774.8305
24	25	N 6°4'50.44" E	5.74	25	387,075.8321	3,400,780.5361
25	26	N 3°18'26.04" E	5.27	26	387,076.1358	3,400,785.7927
26	27	N 4°13'49.80" W	5.53	27	387,075.7278	3,400,791.3087
27	28	N 5°45'56.84" W	464.07	28	387,029.1064	3,401,253.0300
28	29	N 22°2'13.82" E	19.51	29	387,036.4277	3,401,271.1171
29	1	N 49°40'44.65" E	135.41	1	387,139.6660	3,401,358.7343
SUPERFICIE = 240,965.19m²						

Cuadro II. 1.-Cuadro de Construcción del polígono.

El plano de lotificación del proyecto se puede apreciar en el Anexo 6.

Planimetría. A continuación se presentan los desgloses de cada fracción

DESARROLLO LOS MEZQUITES 24 Ha. CABORCA, SONORA						
CUADROS DE USOS DEL SUELO	GENERAL DEL PROYECTO			I ETAPA DE DESARROLLO		
1.- AREA VENDIBLE		AREA	%		AREA	%
a) Habitacional		39777,76	20,03		39777,76	97,67
b) Comercial		947,68	0,48		947,68	2,33
c) Área de Reserva Habitacional		156272,08	78,67		0	0,00
d) Área de Reserva		1642,79	0,83		0	0,00
	TOTAL	198640,31	100,00	TOTAL	40725,44	100,00
2.- AREA DE DONACIÓN		AREA	%		AREA	%
a. Equipamiento urbano		13544,35	28,24		0	0,00
b. Área verde		2807,96	5,85		2807,96	12,22
c. Área de Vialidades		20167,82	42,05		20167,82	87,78
d. Área de Libramiento		11445,69	23,86		0	0,00
	TOTAL	47965,82	100,00	TOTAL	22975,78	100,00
SUPERFICIE TOTAL A DESARROLLAR		246606,13			63701,22	
Número de lotes		169			169	
Número de lotes habitacionales		167			167	
Total de viviendas/hectárea		6,77	viv/ha		6,77	viv/ha

Cuadro II. 2. Cuadro de Superficies Desarrollo Los Mezquites.

II.1.6 Uso actual de suelo

Es un área sin uso aparente, sin embargo a un costado del proyecto, hacia la colindancia sur se encuentra la zona conurbada del núcleo ejidal del Ejido Caborca

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio es un área agrícola conurbada, alcanzada por el crecimiento urbano de la cabecera municipal ya que cuenta con todos los servicios básicos, lo que hará atractivo a los habitantes el contar con un acceso rápido, con pavimento y accesibilidad a las familias Caborquenses.

Los servicios requeridos es el abastecimiento de agua potable, mismo que ya se cuenta con una factibilidad para este servicio. Así mismo, para el servicio de energía eléctrica ya se cuenta con disponibilidad por parte de la Comisión federal de electricidad. Ver Anexo 4. Factibilidades.

II.2 Características particulares del proyecto

Se recomienda que se ofrezca información sintetizada de las obras principales, asociadas y/o provisionales en cada una de las etapas que se indican en esta sección, debiendo destacar las principales características de diseño de las obras y actividades en relación con su participación en la reducción de las alteraciones al ambiente.

II.2.1 Programa General de Trabajo

El programa de trabajo para la etapa de preparación, operación y restauración del proyecto “Desarrollo Los Mezquites” consiste en lo siguiente:

Obras	MESES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DESPALME																								
DESMONTE																								
OBRAS DE ACCESO																								
ACOMETIDA AGUA POTABLE																								
ACOMETIDAD ALCANTARILLADO																								
ACOMETIDA ELECTRICA																								
ACOMETIDA OBRAS PLUVIALES																								
PARQUES Y AREAS VERDES																								
EQUIPAMIENTO URBANO																								
CONTROL TOPOGRAFICO																								
VIGILANCIA DE FRACCIONAMIENTO																								
MUROS DE CONTENCION Y CUÑAS																								
CUNETAS																								
MURETES ELECTRICOS																								
LANZADO Y PINTURA EN TALUDES																								
CERCO DE MALLA CICLONICA																								
CERCO ENTRE LOTES																								
BARDAS EN FACHADAS URBANAS																								
BARDAS CABECERAS																								
BARDAS PERIMETRALES Y DIVISORIAS																								

URBANIZACIÓN	MESES																							
URBANIZACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
MOVIMIENTOS DE TIERRA																								
RED DE AGUA POTABLE																								
TOMAS DOMICILIARIAS																								
RED DE ALCANTARILLADO																								
DESCARGAS DOMICILIARIAS																								
PLATAFORMAS																								
GUARNICIONES																								

En la parte norte del predio se ubica el Matorral desértico micrófilo y en la zona sur se ubica la vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaula. En la siguiente figura puede apreciarse la zonificación del tipo de vegetación de la zona según la carta de uso de suelo y vegetación Serie V de INEGI:

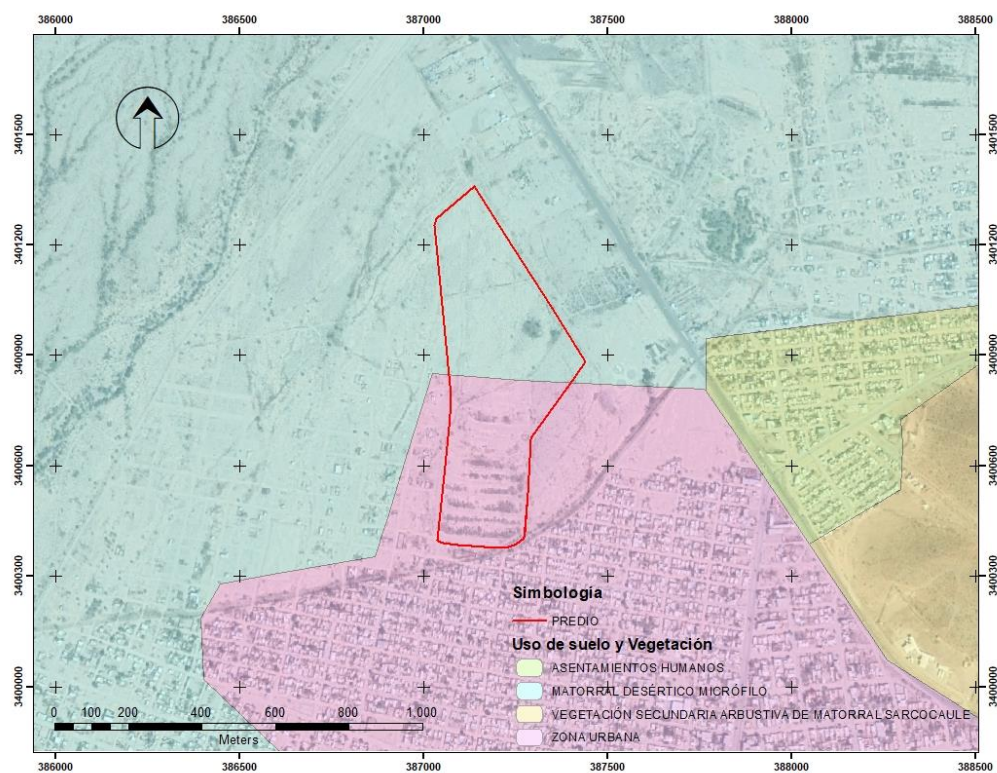


FIG. II. 2.- Usos del Suelo y vegetación Serie V. INEGI.

Las especies predominantes en el terreno de acuerdo al muestreo de campo son la Gobernadora (*Larrea tridentata*) y el mezquite (*Prosopis sp.*).

La distribución de los dieciséis puntos de muestreo en el terreno se muestra en la siguiente imagen:

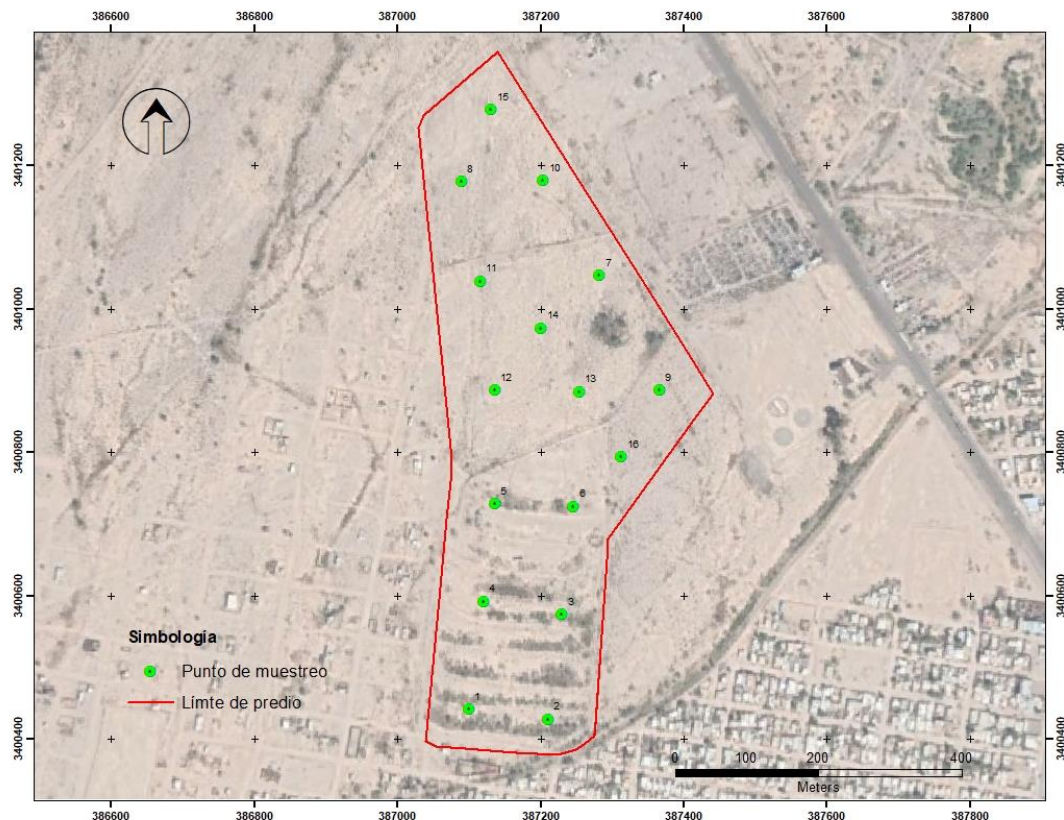


Figura II. 3. Ubicación de puntos de Muestreo. Inventario florístico.

El registro de las especies se realizó de la siguiente manera:

Una vez que se localizaba el punto de muestreo con el apoyo de equipo de posicionamiento global (GPS), se tomaba como punto central de cada parcela el punto coordenada señalado. Una vez posicionados en dicho punto, se establecía una distancia lineal de 10 metros hacia cada lado respetando la misma orientación longitudinal para así formar un lado del cuadrante, y con orientación latitudinal se trazaba una línea de 20 metros para así formar el cuadrante de 20 x 20 mts. Una vez definido el cuadrante, se registraron todas los individuos que estuvieran dentro de dicha cuadrante, utilizando formatos de campo donde se anotaba la especie, sus diámetros de copa y su altura.

El predio presenta un alto grado de perturbación, con extensas áreas desprovistas de vegetación y donde la hay, el grado de perturbación es acentuado. La presencia de especies dominantes como la “gobernadora” (*Larrea tridentata*) predominan en algunas zonas del predio, sobre todo en la parte norte y centro, mientras que en la zona sur la presencia de especies arbóreas, como *Prosopis* sp., *Parkinsonia florida*, *P. microphyla* y *P. aculeata* y arbustivas dominan el paisaje, sin dejar de ser una zona de poca vegetación y arbustivas dominan el paisaje, sin dejar de ser una zona con poca vegetación.

II.2.2 Preparación del sitio

Delimitación de áreas

La obra requiere de desmonte de vegetación secundaria, la nivelación del terreno mediante terrazas y nivelación para encontrar el nivel medio del terreno.

Previo al desmonte, limpieza y nivelación del terreno se identifican, se rescatan y en su caso se ahuyentaran a los individuos de especies y subespecies de flora y fauna que se encuentren catalogadas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial de acuerdo con la norma oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 y otros ordenamientos jurídicos aplicables o que sean de difícil regeneración como las cactáceas, géneros endémicos así como árboles en buen estado, de conformidad al estudio vegetativo.

Los individuos de flora a rescatar serán manejados con las técnicas y procedimientos que garanticen su supervivencia y poder ser trasplantados en sitios aledaños a las obras en donde no sean dañados y almacenados temporalmente en sitios preestablecidos, con el objeto de ser plantado posteriormente. Los individuos de fauna que sean rescatados, deberán ser trasladados a sitios donde se asegure su supervivencia.

Los individuos de árboles que no sean susceptibles de rescate se propone su restitución mediante la plantación de plantas de tamaño mediano ya sea de la misma especie que se extraerá a razón de 1 a 3, es decir que por cada un árbol derribado, se planten 3, ya sea en los camellones del proyecto, en las propias áreas verdes, o bien para la reforestación de alguna escuela o área pública previo convenio con el Ayuntamiento de Caborca, Sonora.

En primer lugar se seleccionarán las áreas a intervenir marcando los polígonos propuestos para éste fin, mediante la delimitación con flaggins, donde se señalará la vegetación que no deberá afectarse

Rescate de flora y fauna.

Una de las actividades iniciales para la preparación del sitio será el ejecutar el plan de rescate de especies de flora y fauna, la flora rescatada será principalmente la correspondiente a las especies presentes en el área y que pertenece al grupo de las cactáceas, familia que se consideran en estatus de protección señalado en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), son cuatro especies registradas, siendo las siguientes: *Cylindropuntia fulgida*, *Stenocereus thurberi*, *Pachycereus schottii* y *Cylindropuntia arbuscula*; por sus características de lento crecimiento, y serán replantada siempre y cuando presente las características necesarias que permitan su traslado y reubicación en áreas circundantes al banco; simultáneamente se dará el ahuyento de las especies de

fauna silvestre, haciéndose mención de que las actividades subsecuentes son unidireccionales y paulatinas.

Para lo anterior se aplicarán los programas de rescate.

Limpieza del predio.

La Construcción del Desarrollo Los Mezquites, será progresiva por avance de frente; el producto del desmonte será sujeto a trituración mediante bandeo con cargador frontal, el ramaje mayor, servirá para construcción de Brezales y Presas de ramas y depositado junto al suelo fértil rescatado, para su posterior utilización en las actividades de restauración del sitio.

Se realiza con herramientas manuales como hoz y machetes; con objeto de cortar y remover maleza, zacate o la vegetación orgánica superficial, la tala de arbustos que carecen de importancia para rescatar y que se encuentren en la zona de los caminos de acceso, banco de préstamo y zonas adyacentes, sin dejar a un lado el desenraice o retiro (sacar) incluyendo su raíz. Tomando las precauciones necesarias con el personal y las herramientas que utilizan. Por último se junta el material producto del desmonte y se coloca en áreas previamente definidas para que ahí se almacene y cuando finalice la construcción se reintegre a la parte superior del suelo compensado o mitigado el suelo inicial.

Despalme

Posteriormente a la limpieza se removerá con el cargador frontal la capa superficial, vegetal orgánica en un espesor que estará dado de acuerdo a como se vaya avanzando, almacenando el material orgánico producto de la limpieza del predio y despalme en zonas adyacentes al área del polígono y bien protegidas, con objeto de utilizar este material al final de la construcción para recuperación de sitios colocándolo sobre las áreas impactadas con la remoción mitigando y constituyendo un suelo nutritivo distribuyéndose y mezclándose de forma conveniente con el material de los terrenos colindantes sirviendo en la conservación de la flora y fauna de la zona.



Previamente al inicio de los trabajos, se deberán revisar las zonas en las que se realizara el despalme, con la finalidad de identificar, ubicar y revisar madrigueras, nidos e individuos presentes. Los organismos que se encuentren serán ahuyentados y/o reubicados en la zona.

Rescate de suelo

Después de la limpieza se realizará el despalme o la recuperación de suelo fértil en aquellos sitios que presenten condiciones más propicias, para ser utilizado en la

restauración del sitio. Mediante medios mecánicos se retirará una capa superficial de 10-30 cm que representa la capa vegetal, amontonando en un extremo del frente de trabajo el material removido, para ser posteriormente retirado del sitio hacia las áreas de almacenamiento.

Se efectuará almacenamiento de material fértil para su uso posterior en las actividades de restauración del sitio.

El equipo y maquinaria y personal a utilizar en esta etapa es el siguiente:

NOMBRE	CAPACIDAD		TIEMPO DE OPERACIÓN	HORAS DE TRABAJO DIARAS
Cargador frontal 966 caterpillar	1	Pza	2 semanas	Ocho horas
Camión de volteo	2	Pza	2 semanas	Seis horas

PERSONAL ¹	CANTIDAD	TIEMPO DE OCUPACIÓN	HORAS DE TRABAJO DIARIAS
Operador de Cargador frontal	1	2 semanas	8
Operador de Camión de volteo	2	2 semanas	6
Ayudante	2	3 semanas	8

II.2.2.1 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Es importante que en este apartado se incluya una descripción completa pero resumida de las principales obras (apertura o rehabilitación de caminos de acceso, campamentos, almacenes, talleres, oficinas, patios de servicio, comedores, instalaciones sanitarias, regaderas, obras de abastecimiento y almacenamiento de combustible, etc.) y actividades (mantenimiento y reparaciones del equipo y maquinaria, apertura de préstamos de material, tratamiento de algunos desechos, etc) de tipo provisional y que se prevea realizar como apoyo para la construcción de la obra principal. Es necesario destacar dimensiones y temporalidad de las mismas. También es importante destacar las características de su diseño que favorezcan la minimización o reducción de los impactos negativos al ambiente.

Se requerirá continuar utilizando la siguiente infraestructura a baja escala, que ya se opera en la etapa 1 del proyecto:

- Letrinas sanitarias impermeabilizadas con Biodigestor, limpieza y mantenimiento por empresa autorizada, con disposición final en sitio autorizado.
- Almacenamiento de residuos y envío al sitio de disposición en sitios autorizados.
- Suministro de agua de garrafón.

II.2.4 Construcción

Etapas de construcción.

Esta etapa incluye las actividades de obtención y acarreo de material de banco, formación de plataformas para las viviendas, la realización de los cortes y rellenos de las calles, edificación de las viviendas, introducción de las instalaciones hidrosanitarias, instalaciones eléctricas, pavimentación de calles y banquetas, arborización, señalización y el acarreo de los materiales necesarios para la construcción.

Sobre las plataformas previamente compactadas se trazan los linderos de los lotes para dentro de estos trazar lo que será la cimentación de la vivienda, en este proceso se utiliza: cal, alambre recocido, clavos, madera y perfiles tubulares para cimbrar el contorno de lo que será la losa de cimentación, se colocan dentro de este contorno(cimbra) el acero indicado en el proyecto respectivo, así como las tuberías tanto para agua, drenaje y electricidad que quedaran ahogadas bajo el piso de la vivienda para inmediatamente después vaciar(colado) el concreto, se requerirá de un plazo de 24 horas para el endurecimiento (fraguado) del concreto para continuar con la siguiente etapa.

Sobre la losa de cimentación ya endurecida se colocan bloques de concreto huecos para formar los muros de lo que será la vivienda, según el proyecto respectivo. Se aprovecharán los huecos para alojar en ellos, tuberías de agua, sanitaria, eléctrica así como los elementos estructurales que darán rigidez a la vivienda.

Una vez terminada la colocación de los bloques al llegar a la altura indicada en el proyecto, se colocará sobre estos la techumbre que consiste en elementos prefabricados de concreto (viguetas) y de poliestireno expandido (bovedillas), malla de acero electro soldada y concreto en forma tal que al colocar sobre ellos el concreto (vaciado), este no escape y se desperdicie. La calidad del concreto, el acero y su disposición en la losa se harán respetando las especificaciones de proyecto respectivo.

Una vez colada la losa y no antes de que seque totalmente se colocará sobre esta un sistema de impermeabilización a base de asfalto en caliente y fieltros de tal manera que la superficie exterior de la losa quede totalmente sellada, evitando así las filtraciones de agua de lluvia al interior de la vivienda.

Acabados: sobre los muros tanto en su cara exterior como interior, se aplicará una capa de mortero con color incluido, de tal forma que además de sellar los muros a la humedad, dará a la vivienda un aspecto agradable para sus futuros moradores.

La ventanearía a emplear será de aluminio anodizado natural en dimensiones indicadas en proyecto. Los muebles sanitarios serán de porcelana, en marca comercial.

Las puertas exteriores serán metálicas tipo multipanel y las interiores de tambor de pino. La instalación eléctrica se hará por polducto plástico alojado en interior de los muros, losa y piso, con cable de cobre cubierto y accesorios, tipo comercial.

Especificaciones generales para la construcción de viviendas

❖ Especificaciones para la Cimbra

De acuerdo con el acabado que se pretenda dar a la superficie del concreto, la cimbra podrá ser metaliza, de duela cepillada, de triplay impermeable o tarimas de duela.

La cimbra se ajustara a la forma, líneas y niveles especificados en los planos.

La flecha máxima permisible no será mayor de 1/500 del claro para concreto aparente o de 1/400 del claro en caso contrario.

Los moldes de madera deberán estar libres de ranuras para evitar la fuga de lechada y los agregados finos, durante el vaciado, vibrado y compactado de la revoltura.

Los moldes de madera se construirán de tal manera que puedan quitarse una vez cumplidos el tiempo de descimbrado especificado, sin recurrir al uso de martillos para separarlos del concreto recién colado.

Las contraflechas para los diversos elementos estructurales será la indicada a continuación:

Salvo indicación contraria en planos.

1. vigas y trabes inferiores 1/400
2. tableros interiores de la losa 1/400
3. (medida desde el centro de los apoyos largos hasta el centro del tablero).
4. tableros interiores en tramos discontinuos.
5. (en el apoyo y los tableros) 1/200
6. voladizos 1/400
7. desde el empotramiento al extremo libre) 1/100

Lubricación, Limpieza e Impermeabilización.

Previamente a la colocación del acero de refuerzo a la parte de los moldes en contacto con el concreto, se aplicara una capa de aceite mineral u otro lubricante que no manche el concreto. Al iniciar el colado, la cimbra deberá estar limpia y exenta de toda partícula suelta o adherida al molde.

Los moldes de madera deberán humedecerse antes de iniciar un colado.

La parte inferior de la cimbra de columnas y muros estará provista de aberturas que permitan la inspección del fondo para ejecutar y verificar su limpieza antes del colado.

Los pies derechos irán sobre rastras y estarán colocados sobre cuñas de madera de

tal forma que se pueda controlar y corregir cualquier asentamiento.

El descimbrado podrá hacerse en forma parcial en la mitad del tiempo correspondiente el descimbrado total, dejando puntales capaces de tomar el peso propio del concreto colado más la mitad del peso del siguiente nivel y las cargas vivas correspondientes que obraran durante la construcción.

Para el descimbrado total se respetaran los siguientes plazos mínimos salvo indicación de lo contrario.

CUADRO N° 5 ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y RESISTENCIAS.

ELEMENTO ESTRUCTURAL.	RESISTENCIA RAPIDA.	RESISTENCIA NORMAL.
Columnas, muros y otros moldes verticales.	1 día.	2 días.
En losas y fondos de trabes.	7 días.	14 días cuando el concreto alcance el 45% de su resistencia en proyecto.
En voladizos.	14 días.	28 días cuando el concreto alcance el 80% de su resistencia en proyecto.

- peso volumétrico del concreto normal 2.1-2.4 ton/M3.

La tolerancia en colocación y dimensiones será:

1. Ejes de columna o castillos 1.0 cm.
2. En posición de trabes con respecto a columnas 0.5 cm.
3. En dimensión de la sección o peralte de los elementos. 1.0 cm. -3.0cm.
4. Niveles de losa. 0.5 cm.

❖ ACERO DE REFUERZO.

Todo el acero de refuerzo deberá cumplir con la norma DGN-B-6-1955 en lo referente a doblado y alargamiento mínimo a la ruptura y adherencia de conformidad con el grado de acero que se trate. El acero de refuerzo deberá estar libre de oxidación, exento de aceite o grasa, quiebres, escamas y deformaciones en su sección.

Todo refuerzo con diámetro superior al n° 2 satisface los requisitos de la norma ASTM- A305-56 en cuanto a corrugado de acuerdo a la siguiente tabla.

CUADRO N° 6 DIAMETROS, ESPACIAMIENTO Y LONGITUD DE VARILLAS Y CORRUGADOS.

DIAMETRO DE VARILLA EN PULGADAS.	MAXIMO ESPACIAMIENTO PROMEDIO.	ALTURA MAXIMA.	LONGITUD MAXIMAS/ CORRUGAMIENTO.
3 3/8"	0.66	0.038	0.36
4 1/2"	0.89	0.051	0.48
5 5/8"	1.11	0.071	0.61
6 3/4"	1.33	0.096	0.72
7 7/8"	1.55	0.112	0.84
8 1"	1.77	0.126	1.10
10 1 1/4"	2.23	0.160	1.25
12 1 1/2"	2.67	0.190	1.50

El almacenamiento se hará clasificándolo por diámetros, bajo cobertizo, colocándolo sobre plataformas, polines u otros soportes y se protegerá de oxidación y cualquier otro deterioro.

El alambre deberá cumplir con la norma DGN D-13-1958.

Los dobleces y cortes se harán en frío alrededor de un perno con diámetro no menor que

4 veces al de la varilla hasta D=1.6 cms; no menor que 5 veces hasta D=2.5 cms. Y 6 veces hasta D=3.8 cms. No se deberá de reenderezar y doblar la varilla.

Los ganchos de anclaje deberán hacerse alrededor de un perno que tenga un diámetro igual o mayor a seis veces el diámetro de la varilla, en D= 2.5 cms. Los ganchos de anclaje deberán hacerse sobre un perno igual o mayor a ocho veces el diámetro.

Todas las juntas en el acero de refuerzo se harán por medio de traslapes con una longitud igual a 30 diámetros de las varillas empalmadas, salvo indicación especial en contrario.

No se traslapara más del 50% del fierro en un solo punto de la sección. Los empalmes no deberán hacerse en sección de máximo esfuerzo.

En elementos estructurales para los que los planos no marquen la disposición transversal del acero, las barras longitudinales se colocaran en paquetes hasta 3 varillas de cada uno, alojando los paquetes próximos a las esquinas de la sección y respetando 2.5 cms. libres entre paquetes en dirección vertical y 5 cms. en dirección horizontal.

En estribos y refuerzo espiral como el longitudinal, el recubrimiento mínimo será 1 cm. o el diámetro del refuerzo principal.

Se ensayaran tres especímenes por cada grado de acero en cada partida de 10 ton. o fracción a fin de verificar el diámetro de las varillas, su límite de fluencia o límite plástico aparente, alargamiento a la ruptura y características de doblado.

La resistencia mínima de una prueba será estrictamente la indicada en planos. La variación permisible con respecto a los pesos teóricos será de 6%.

La tolerancia en colocación y dimensiones será de acuerdo a lo siguiente:

Refuerzos verticales en trabes y losas.

- Hasta 20 cm. de peralte ± 0.4 cms.
- De 20 a 60 cm. de peralte ± 1.0 cms.
- De 60 cm. o más de peralte ± 2.0 cms.
- Refuerzo horizontal en losas ± 4.0 cms.
- Para longitud de bastones, cordones de varilla, traslapes, anclaje y ganchos ± 2.5 cms.
- Recubrimientos libres de concreto ± 2.5 cms.
- Localización de dobleces de columnas. ± 2.5 cms.
- Para espaciamiento de estribos manteniendo el número especificado. ± 1.5 cms.
- Para área transversal de acero $\pm 3\%$.

Especificaciones para concreto hidráulico.

El cemento que se utilizara será del tipo I o tipo III (Fraguado rápido) y deberá sujetarse a la norma DGN-CI-195. Estos dos tipos de cemento no deberán usarse conjuntamente en el mismo elemento o sección de la construcción, ni deberán mezclarse entre sí.

Las características mínimas que deberán reunir los agregados finos y gruesos deberán ser las siguientes:

Estar compuestas por partículas duras con buena granulometría aparente, resistentes y razonablemente exentas de arcillas, materias orgánicas y otras sustancias nocivas que puedan influir en una reducción de la resistencia y durabilidad del concreto, cumpliendo con la norma ASTM C-33-59.

El agregado fino será arena, ya sea natural u obtenida por trituración o una combinación de ambas.

El agregado grueso será piedra triturada, grava natural o escoria de altos hornos o bien de una combinación de ellas y deberá reunir los requisitos señalados en estas especificaciones.

El agua que se emplea en la elaboración del concreto y en el curado del mismo deberá estar exenta de materias perjudiciales tales como aceite, grasas, etc. Y no deberá contener más que 0.5% de sales solubles.

No se podrá iniciar un colado donde existan partículas sueltas de polvo o materiales de desperdicio o la presencia de agua libre o cualquier material ajeno al concreto. Se deberá cumplir con las especificaciones generales por cimbra y acero de refuerzos.

En el colado cada una de las frentes o capaz deberán irse vaciando de modo que las revolturas se sucedan en su colocación evitando juntas frías. La altura máxima de vaciado deberá ser de 2.50 metros para elementos verticales o fuertemente inclinados; previamente se depositara una capa de 4 cms. De espesor de mortero de cemento arena en proporción 1:3 con un revenimiento de 6-8cms.

Todo el concreto de las estructuras será vibrado empleando vibrador de chicote con cabeza de dimensiones adecuadas para que pueda penetrar hasta el fondo de todo elemento; en las losas y cascarones podrá emplearse vibrador de pavimentos.

II.2.5 Mantenimiento y Operación de Banco de materiales

Esta etapa no aplica, sin embargo, para fines prácticos se considerará en esta parte del proyecto lo referente a la venta de casa habitación.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No aplica, la presente Etapa para el Proyecto de Desarrollo Los Mezquites.

II.2.6 Construcción de obras asociadas o provisionales

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales como podrían ser: los edificios de áreas administrativas, de servicios, etc. El tratamiento a desarrollar en este caso es similar al de los rubros anteriores.

No aplica.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Presentar todos aquellos planes y/o programas que serán tomados en cuenta para la rehabilitación, compensación y restitución de todas las obras y/o actividades del proyecto. Presentar un Programa detallado del abandono del sitio, en el que se defina el destino que se dará a las obras (provisionales y/o definitivas) una vez concluida la vida útil del proyecto.

- Una descripción de las actividades de rehabilitación, restitución o compensación de las superficies intervenidas.*
- Una descripción de los posibles cambios en toda el área del proyecto como consecuencia del abandono.*

Es difícil establecer el tiempo de duración de la obra ya que por ser un fraccionamiento habitacional el tiempo es indefinido a menos que por alguna razón de fuerza mayor clausurara la obra en operación.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Resulta conveniente identificar los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto y describir su manejo y disposición, considerando al menos lo siguiente: tipo de residuos (sólido o líquido, orgánico o inorgánico, características de peligrosidad) y emisión a la atmósfera (polvos, humos, ruido).

Nombre del residuo	Fuente de generación	Manejo (disposición temporal)	destino
Vidrio	Etapas de preparación del sitio y construcción	Disposición en contenedores metálicos	Reciclaje para la elaboración de envases
metal		Se clasificará para reuso.	Reciclaje por empresas
Plástico			
Cartón		Contenedores plásticos con tapa	Transportación hasta relleno sanitario
Basura domiciliaria			
Contenedores vacíos de pintura	Etapas de construcción	Almacenamiento temporal en pequeño almacén	Transportación para reciclaje o confinamiento
Escombros y cascajo			

Cuadro II. 4.- Generación de residuos RSU, RME y RP.

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

Es necesario identificar y reportar si existen servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad y/o región, tales como: rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos, entre otros. En caso de pretender usarlos, indicar si estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona.

. ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

Residuos Peligrosos.

No se contempla la generación de residuos peligrosos como parte regular de la preparación del sitio y construcción, sin embargo se pueden presentar derrames inesperados de aceites de las propias maquinas que trabajaran en el sitio, por lo que de suscitarse se tendrá listo un bote especial donde se depositaran los restos de la limpieza de tierra contaminada con aceite.

El recipiente donde se deposite dicho residuo deberá estar suficientemente bien

ubicado, visible y en un lugar seguro, sobre una tarima impermeabilizada y con letreros que indiquen la peligrosidad del material.

Aguas Residuales.

Las aguas residuales generadas durante las etapas de preparación del sitio y construcción corresponderán a los desechos hidrosanitarios de los trabajadores durante su respectiva jornada de trabajo. Para el manejo de dichos residuos, se contará sanitarios portátiles a los cuales el subcontratista de estos les dará el mantenimiento, ya que dichas letrinas serán rentadas.

Generación, Manejo y Control de Emisiones a la Atmósfera.

Las actividades de nivelación del sitio y movimiento de tierras, así como la excavación, movimiento o traslado de materiales, y el propio paso de la maquinaria pesada, generan emisiones de partículas al ambiente, para mitigar este impacto se aplicará agua mediante riegos periódicos, tanto en preparación del sitio como en construcción.

Contaminación por vibraciones y ruido.

Durante la etapa de preparación del sitio y las subsecuentes fases del proceso constructivo, la generación de ruido se presentará en niveles elevados por periodos cortos y no continuos, debido al funcionamiento de maquinaria pesada y la ejecución de actividades en donde se requiere del golpeteo y demás trabajos que producen contacto directo entre dos materiales.

Para el control de niveles sonoros elevados en la zona de obras, se consideran las siguientes condiciones:

- Los vehículos que se utilizarán para trasladar los materiales de la obra, realizarán los mínimos movimientos fuera de la zona del proyecto mediante el establecimiento de rutas.
- Se restringirá el uso del claxon en la zona de obras.
- Toda maquinaria y equipo se someterá, por parte de los contratistas, al cumplimiento de un programa de mantenimiento preventivo permanente, para garantizar su adecuado funcionamiento.

ETAPA DE OPERACIÓN.

Se pretende en esta etapa equipar las áreas del proyecto con un contendor adecuado para los residuos domésticos, por cada cierto sector o por cada determinado número de casas o habitantes.

Las aguas residuales que se generarán durante las operaciones mismas, es decir cuando el fraccionamiento esté en operación, serán captadas por el sistema de alcantarillado público.

Para esta etapa no se espera la generación de residuos peligrosos, y por otra parte, por lo que respecta a emisiones, serán las propias de los vehículos de los habitantes y las de fondo que ya circulan derivadas del tráfico vehicular por ese sector.

CAPÍTULO III

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

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

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

En el estado de Sonora existen dos Programas de Ordenamiento Ecológico, los cuales son:

- El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora y el
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California; sin embargo, por su ubicación el proyecto no se encuentra dentro de estos Programas.

El proyecto se encuentra dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora dentro de la Unidad de Gestión Ambiental como:

En Sonora existe un Ordenamiento Ecológico a nivel Estatal, recientemente se decretó (21 mayo, 2015 en su Boletín Oficial) donde ubicamos al proyecto dentro de la UGA 500-0/01, que enuncia lo siguiente:

500-0/01 LLANURA ALUVIAL

Una Llanura es un “área sin elevaciones o depresiones prominentes” (INEGI 2000). Existen muchas variaciones de la llanura, pero la llanura aluvial es la más extensa de todas las UGAs y que se conformó con “material fragmentario no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua” (INEGI 2000). La superficie es 4’872,068 ha y se encuentra totalmente en la Provincia II Llanuras Sonorenses, en la Subprovincia 8 Sierras y Llanuras Sonorenses y parece una matriz en la subprovincia ya que son rellenos. Los terrenos tienen pendientes moderadas, generalmente con suelos profundos o medianos, en altitud menor de 600 msnm y los climas son secos y calientes.

El Proyecto de Fraccionamiento Los Mezquites, no se contrapone a las Aptitudes, Lineamientos Ecológicos, Criterios de Regulación y Estrategia Ecológica, del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Sonorense.

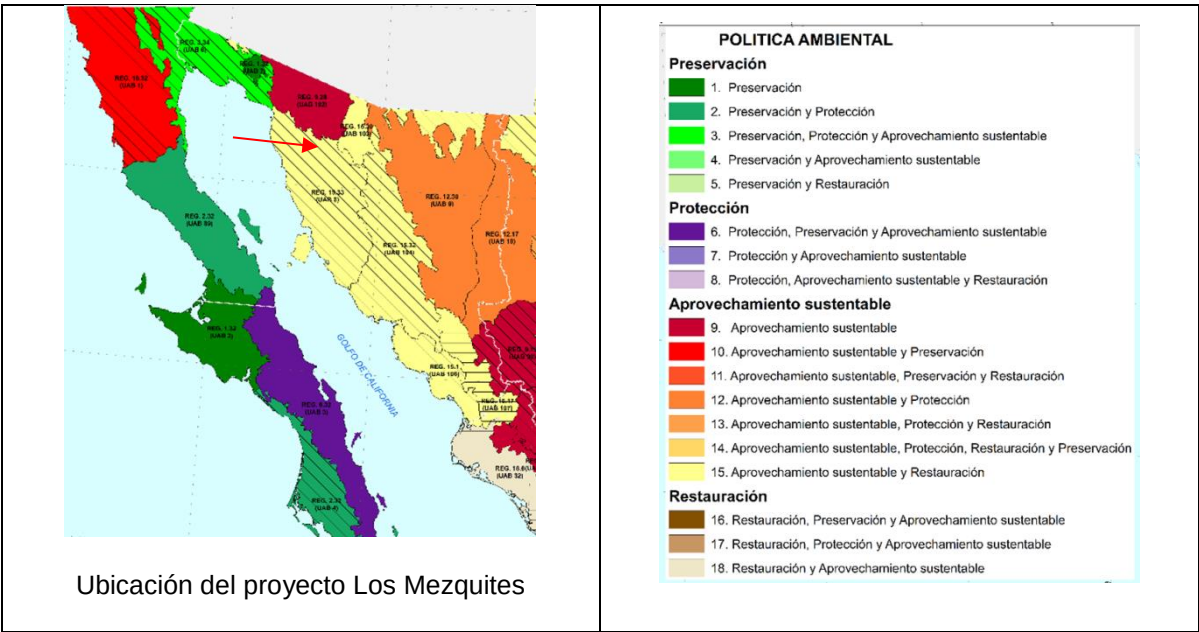
Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio:

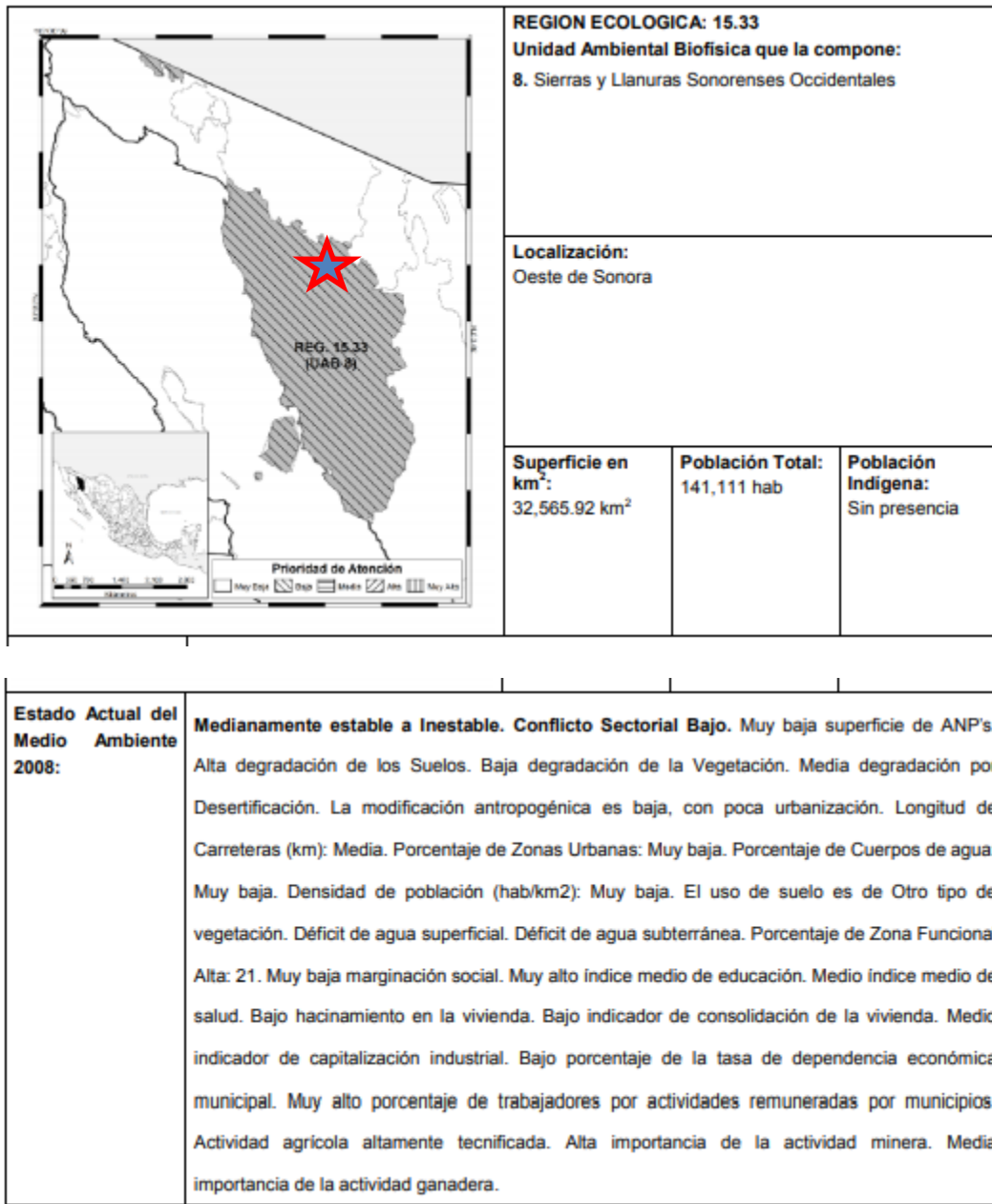
En el área del proyecto actualmente no se ha decreto un Ordenamiento Ecológico del Territorio a nivel Federal, sin embargo el proyecto cae dentro de la Región Ecológica 15.33 UAB 8, que enuncia lo siguiente:

CLAVE REGION	UA B	NOMBRE UAB	RECTORES DE DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	Asoc del Desarrollo	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS UAB 104
15.33	8	Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales	Preservación de flora y fauna	Minería	Industria	Ganadería	Aprov. Sustentable y Restauración	Baja	15, 21, 22, 23, 28, 29 33, 37, 42, 44.
Sacado de la Tabla IV. Programa de Ordenamiento Ecol Gral del Territorio. DOF. 7 Sept 2012.									

Cuadro III. 1. Región Ecológica y UAB/POEGT a donde pertenece el proyecto de Fraccionamiento Los Mezquites. Caborca, Sonora.

Figura III. 2.- Ubicación del Proyecto respecto de las UAB 8 Unidades Biofísicas Ambientales. Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales (REG 15.33)





Tomado de DOF: ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Cuarta Sección)

(Viene de la Segunda Sección)

Figura III. 3.- Localización del proyecto Fraccionamiento Los Mezquites, Caborca, Son., respecto de la Regionalización Ecológica del POEGT nacional.

CLAVE REGION	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERES	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCION PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
15.32	104	SIERRAS Y LLANURAS SONORENSES ORIENTALES	PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA	GANADERIA MINERIA	FORESTAL	AGRICULTURA PUEBLOS INDIGENAS	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION	BAJA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 33, 36, 37, 42, 43, 44
15.33	8	SIERRAS Y LLANURAS SONORENSES OCCIDENTALES	PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA TURISMO	MINERIA	INDUSTRIA	GANADERIA	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION	BAJA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 28, 29, 33, 37, 42, 44
						CFE			

C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Cuadro III. 2.- Las estrategias 42 y 44, son vinculantes con el propósito del Proyecto de Fraccionamiento Los Mezquites, desde el fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional entre los tres niveles de gobierno.

Ante esta referencia, la actividad de Aprovechamiento en Desarrollo Urbano para el Fraccionamiento Los Mezquites, dentro de REGION ECOLOGICA: 15.33/ Unidad Ambiental Biofísica 8. Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales): las estrategias 42 y 44, son vinculantes con el propósito del Proyecto de Fraccionamiento Los Mezquites, desde el fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional entre los tres niveles de gobierno, sobre la competencia de la federación, recae entonces la aplicación de la normatividad en la materia para la Autorización de esta actividad, como quedó asentado en las Disposiciones contenidas en el POEGT, estándose a los Usos del Suelo Municipal esto es el plan de Desarrollo Urbano Municipal, dentro del marco regulatorio de CIDUE.

Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

En referencias a otras áreas con estatus de Protección o Conservación tenemos, que el proyecto “Fraccionamiento Los Mezquites”, no se ubica dentro de ninguna de las áreas nacionales protegidas:



Figura III. 3.- Relación del Proyecto Los Mezquites respecto de las ANPs.

En resumidas cuentas, el área de influencia del Proyecto Fraccionamiento Los Mezquites, no se encuentra dentro de las diferentes ANPs en el Estado de Sonora, al igual que el sitio queda fuera de alguna RAMSAR, RTP, RHP o AICA.

RTP



Figura III. 4.- Relación del Proyecto Los Mezquites respecto de la región Terrestre Prioritaria 16.

RHP



Figura III. 5.- Relación del Proyecto Los Mezquites respecto de las Regiones Hidrológicas Prioritarias 12 y 14.



Figura III. 6.- Relación del Proyecto Los Mezquites respecto de la AICA 126.

PROGRAMA DE DESARROLLO MUNICIPAL 2019-2021

El Ayuntamiento de Caborca, Sonora, marca en su ordenamiento del presente trienio lo significativo para el desarrollo urbano, el medio ambiente, a través de sus distintas Ejes Rectores, lo siguiente:

A través del Objetivo 8 de Fomentar la productividad y crecimiento Económico, se pretende alcanzar con tres líneas de Acción el Desarrollo Sostenible, a saber:

- 1.1.- Gestionar la Infraestructura que promueva el desarrollo económico.
- 1.2.- Promover la Inversión privada en las regiones productivas en el municipio.
- 2.3.- Trabajar en coordinación con los comerciantes y sector empresarial.

Y es a través de estas líneas que se vincula el proyecto de Fraccionamiento Los Mezquites, para dar impulso al desarrollo urbano en la ciudad, promoviendo la inversión entre el sector empresarial y la industria de la construcción

Acorde con el Objetivo 9 del Plan Municipal de Desarrollo la Educación Ambiental es otro factor que se integra a las actividades económicas, en el municipio y concretamente en la cabecera municipal, para los proyectos económicos y del desarrollo Urbano.

DESARROLLO URBANO

Al crecer la población y la extensión territorial de manera exponencial se manifestó un problema de dispersión propiciando dificultad de abastecer con calidad y suficiencia de los servicios públicos básicos a las áreas de la periferia, encareciendo lo costos de inversión per cápita para atenderlos.

Sin duda el factor más importante para un óptimo desarrollo de nuestra ciudad es el de ordenar el territorio, de manera que nos enfoquemos en subsanar todas estas deficiencias y controlar el crecimiento urbano, buscando la re densificación del mismo para la correcta optimización de los recursos económicos del ayuntamiento.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2021

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021 en su eje Estratégico II Gobierno generador de la infraestructura para la calidad de vida y la competitividad sostenible y sustentable.

Reto 1. Consolidar el sistema de planeación estatal del ordenamiento territorial y del desarrollo urbano.

Estrategia 1.2. Propiciar un uso más eficiente del suelo. Basado en su características y potencialidades.

Líneas de acción:

1.2.4. Diseñar e implementar instrumentos que promuevan el uso y explotación responsable de los recursos naturales y aprovechamiento de fuentes alternativos de energía para mejorar el funcionamiento de las ciudades.

2.3.1. OBJETIVO

Apoyar la consolidación de iniciativas productivas para generar oportunidades de empleo capacitado, diseñando estímulos económicos en el pago de las contribuciones municipales y canalizando la nueva iniciativa hacia las diversas instancias de atención y financiamiento.

2.3.2.- ESTRATEGIAS

III.- encabezar los esfuerzos y gestiones a favor del comercio organizado para la obtención de beneficios y estímulos de carácter tributario y se logre la reconsideración del entorno municipal dentro de la denominada zona libre o zona fronteriza.

2.4.- MINERIA

El Territorio del Estado de Sonora ha sido históricamente un área geográfica con un subsuelo rico en minerales y metales preciosos que han sido explotados de manera organizada por grandes y medianas empresas mineras y pequeños gambusinos cuyo trabajo de extracción de minerales representan un valor muy destacado dentro del Producto Interno Bruto del estado.

2.4.2.- ESTRATEGIAS

I.- Atender y apoyar los trabajos de carácter administrativo y técnico que requieran al gobierno municipal las empresas interesadas por medio de sus representantes legales, presentando ante el Cabildo Municipal todas aquellas iniciativas que requieran de su autorización o aprobación.

2.4.3.- METAS

I.- Coadyuvar a la consolidación de los proyectos mineros en exploración como en explotación.

II.- Facilitar la generación de empleos derivados de la industria minera.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 del Ejecutivo Federal, es un documento de trabajo que rige la programación y presupuesto de toda la Administración Pública Federal y en el cual, se determinan los retos y oportunidades que enfrenta el país con base a una reflexión acerca de las fuentes del desarrollo, articulando la estrategia gubernamental para alcanzar las Metas Nacionales, definidas en él.

Para lograr lo anterior, el PND 2019 -2024 se estructuró de la siguiente manera:

• ESTRUCTURA DEL PND	• ALCANCE	• VINCULACION CON EL PROYECTO RIC GI
I. Política y Gobierno	- Erradicar la corrupción, el dispendio y la frivolidad 1. Erradicar la corrupción y reactivar la procuración de justicia; 2. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar; 3. Coordinaciones nacionales, estatales y regionales;	El desarrollo del Proyecto Fraccionamiento Los Mezquites, es confluyente con los objetivos de Política Social, específicamente en lo descrito de Desarrollo Sostenible, puesto que representa una tecnología mecánica de bajo impacto ambiental para la extracción de materiales para la industria de la construcción, en analogía con el citado Ordenamiento guiado por una idea de desarrollo que, entre otros, “impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones al entorno”; la contribución con la generación de empleos en la economía y su desarrollo, basados en términos de protección y conservación del ambiente para lograr un verdadero desarrollo sostenible e integral.
II. Política Social	- Construir un país con bienestar - Desarrollo sostenible	
III. Economía	- Detonar el crecimiento - Mantener finanzas sanas - No más incrementos impositivos - Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo	Consientes al Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada el Proyecto “Fraccionamiento Los Mezquites” dado que se establece un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras. En la presente solicitud el Promovente demuestra que el Proyecto Fraccionamiento Los Mezquites además de contribuir con el crecimiento económico de la Nación, la generación de riqueza y la implementación de vivienda enfocadas a la industria de la construcción con bajo impacto

		ambiental, dado que el desarrollo urbano, ha alcanzado una demanda significativa en el municipio.
Epílogo: Visión 2024	Garantizar la Preservación de la Biodiversidad. Conciencia ambiental	El Proyecto “Fraccionamiento los Mezquites, con la reducción de emisiones, en la generación de vivienda, no se contrapone a las estrategias del Epílogo y si se vincula con la concientización Ambiental, en el uso de los recursos naturales de manera eficiente.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM’S)

En cuanto a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al presente proyecto “Fraccionamiento Los Mezquites” de la industria de la construcción se consideran las siguientes:

Parámetro Ambiental	Normatividad Ambiental Aplicable	Campo de Aplicación de la NOM vs Vinculación del Proyecto “Fraccionamiento Los Mezquites”
AIRE	NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Dado que en el proyecto se utilizaran vehículos de transporte, nos aplica esta NOM, siendo el Programa de Mantenimiento Preventivo de estos cada 1000 km Talleres especializados de Caborca, Son.
	NOM-044-ECOL-1993. Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales 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 con peso bruto vehicular mayor de 3857 Kg., equipadas con éste tipo de motores.	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y capacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustibles y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos; dado que las maquinaria pesada, requeridas para realizar la preparación del sitio, caen dentro del campo de aplicación de esta NOM.

	NOM-045-SEMARNAT-1996. Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. Ambos vehículos y maquinaria son sometidos al Programa de Mantenimiento Preventivo de conformidad a Bitácoras de Operación.
	NOM-047-SEMARNAT-1999 CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO Y EL PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN PARA LA VERIFICACIÓN DE LOS LÍMITES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES, PROVENIENTES DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN GASOLINA, GAS LICUADO DE PETRÓLEO, GAS NATURAL U OTROS COMBUSTIBLES ALTERNOS.	Establece los límites máximos permisibles de emisiones de vehículos que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. Con el Programa de Mantenimiento Preventivo, se da cumplimiento a la presente NOM.
	NOM-024-SSA1-1993	Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales en aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población. Por el movimiento de tierra habrá emisiones de partículas fugitivas.
SUELO	NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE HIDROCARBUROS EN SUELOS Y LAS ESPECIFICACIONES PARA SU CARACTERIZACIÓN Y REMEDIACIÓN.	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. Dado que pueden existir accidentes esporádicos por derrames de grasas o aceites en el área de construcción, las medidas de seguridad, serán verificadas con el Programa de Supervisión Ambiental previo, durante y al finalizar la operación.
	NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los

	procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	residuos peligrosos. Esta NOM, se aplica en el Almacén Temporal, aplicándose las medidas de seguridad dentro del Prog. Supervisión Ambiental.
FLORA Y FAUNA	NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Protección ambiental Especies Nativas de México de flora y fauna silvestres Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Listas de especies en riesgo; Un Inventario de Flora y Fauna de gabinete incluye alrededor y dentro del predio, mismo que arroja los listados de las especies. 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 pertenece al grupo de las cactáceas, familia que se consideran en estatus de protección señalado en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), son cuatro especies registradas, siendo las siguientes: <i>Cylindropuntia fulgida</i>, <i>Stenocereus thurberi</i>, <i>Pachycereus schottii</i> y <i>Cylindropuntia arbuscula</i>. En cuanto a fauna silvestre pueden llegar a ocurrir en el sitio del proyecto de acuerdo al inventario realizado se registró un total de 13 especies pertenecientes a dos grupos faunísticos, de las cuales, sólo una (<i>Accipiter cooperii</i>) se encuentran en la Lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de amenazada (A). No se observaron registros de especies pertenecientes al grupo de los reptiles ni de anfibios, atribuyendo lo anterior a la temporada en la que se realizó el inventario (otoño).
RUIDO	NOM-080-ECOL-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido, provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. El pull vehicular es menor de cuatro años y las máquinas son las únicas que generan ruido puntual, restringiéndose a dos turnos (diurno y vespertino).
	NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Dado que tanto los vehículos, como la maquinaria pesada generaran algún tipo de ruido, la más constante es la excavación y movimiento de tierras, siendo ejecutada la actividad en un turno.

AGUA	NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. No habrá descarga de aguas residuales hacia aguas o bienes nacionales, ya que se utilizaran Biodigestores.
------	------------------------------	--

Cuadro III. 3.- Normatividad que Regula Ambientalmente al Proyecto Desarrollo Los mezquites, Caborca, Sonora.

Leyes y reglamentos específicos en la materia.

En el ámbito Federal y de manera específica a la materia ambiental se encuentran las siguientes disposiciones:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. *Aplicable al proyecto por el posible cambio de uso de suelo de terrenos forestales.*
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. *Aplicable al proyecto por la generación de residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos*
- Ley de Aguas Nacionales. *No aplica al proyecto dado que no se tendrán descargas de aguas residuales a cuerpos receptores o bienes nacionales.*
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. *Aplicable al proyecto por el posible cambio de uso de suelo de terrenos forestales y por uso de recursos forestales.*
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. *Aplicable al proyecto por la generación de residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos*
- Reglamentos de la LGEEPA en materia de:

Evaluación de Impacto Ambiental. *Aplicable al proyecto por el Impacto del Desarrollo Los Mezquites.*

Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica. *Por la emisión de material particulado en las partículas emitidas y polvos, durante la preparación del sitio.*

- Reglamentos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. *Aplicable al proyecto por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales y por uso de recursos forestales.*

También en el ámbito Federal se consideran como componentes reguladores de la parte administrativa no específica a la materia ambiental:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

- Ley Federal de Procedimiento Administrativo - Código Federal de Procedimientos Civiles.- Código Penal Federal. - Código de Procedimiento Penales en materia Federal.

En cuanto a la normatividad aplicable en materia ambiental se tienen las siguientes disposiciones a nivel Municipal:

Específicamente las obligaciones ambientales por materia del presente proyecto son las siguientes:

- EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

- EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

ARTÍCULO 7.- Son facultades de la Federación:

VI. La regulación y control de los residuos peligrosos provenientes de pequeños generadores, grandes generadores o de micro-generadores, cuando estos últimos no sean controlados por las entidades federativas.

En este proyecto se generarán residuos peligrosos en cantidad superior a los 400 kgs al año y menor a 10000 kgs al año, por lo cual se categoriza como pequeño generador, siendo la competencia del control de la Federación.

- EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Ley 171, del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

ARTÍCULO 8º.- Corresponde a los municipios, a través de los ayuntamientos:

IV.- La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por el manejo integral de residuos sólidos urbanos;

Dado que en las fases de preparación del sitio y operación se generarán residuos del tipo sólidos urbanos, provenientes de la alimentación a empleados, éstos deberán disponerse en sitios autorizados el municipio.

Contenido

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	2
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO O SISTEMA AMBIENTAL (SA)	2
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	4
IV.2.1 Aspectos <i>abióticos</i>	4
IV.2.2 Aspectos <i>bióticos</i>	14
IV.2.3 Paisaje	31
IV.2.4 Medio socioeconómico	34
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	37
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	40
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	40
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	45
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	50
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	51
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	55
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN	55
VIII.1.1 Planos <i>definitivos</i>	55
VIII.1.2 Fotografías	55
VIII.1.3 Videos	55
VIII.1.4 Listas de <i>flora y fauna</i>	55
VIII.2 OTROS ANEXOS	55
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS	55
IX. BIBLIOGRAFIA	56
SISTEMA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE SONORA (INTERNET)	57
ANÁLISIS DE REGIONES PRIORITARIAS PARA SU CONSERVACIÓN (CONABIO, 2000)	57

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

IV.1 Delimitación del área de estudio del Proyecto o Sistema Ambiental (SA)

A fin de definir el Área de Estudio o Sistema Ambiental (SA) donde se pretende construir el Desarrollo Los Mezquites, se analizaron los componentes físicos, bióticos y sociales en la zona; posteriormente, y tomando como referencia la dimensión del proyecto y la interacción del mismo con dichos componentes, se procedió a delimitar el SA o área de Estudio.

Los criterios que se tomaron para delimitar el SA con relación a la ubicación del proyecto son de carácter: a) social-económico, dado que en el área del proyecto ya existen actividades afines y al mismo tiempo hay una demanda del producto en el municipio, cuya cabecera se encuentra el Proyecto; y c) sistémico natural, ya que por la parte donde se ubica el proyecto se tomó como límite del Sistema Ambiental (SA) la delimitada a partir del parteaguas y las escorrentías que pasan por el área del proyecto, denominándole a ese **Sistema Ambiental** Desarrollo Los Mezquites. (Ver figura IV.1).

En general, la justificación de los criterios utilizados para delimitar el SA es la siguiente:

- Localidades poblacionales.- se consideraron algunas poblaciones, como Puerto Peñasco y localidades aledañas; ya que estas serán influenciadas por las acciones del proyecto, además de la dinámica socioeconómica integrada entre estas poblaciones y el proyecto directamente.
- Parteaguas.- representan la dinámica y distribución de la hidrología superficial en las subcuencas hidrológicas que, en combinación con el suelo y el clima, mantienen procesos biológicos, los cuales pueden verse afectados de alguna manera por las actividades del proyecto.

Con base a lo anterior, se determina que el **Sistema Ambiental (SA)** será de 18,636 m lineales de perímetro y 1,351 Has., de superficie que comprenden la Nanocuenca Ejido Caborca. El **Área del Proyecto** "Desarrollo Los Mezquites" representando el 1.78% de la nanocuenca que se encuentra distribuida en la parte central de la misma y comprende la superficie de la obra 24.0965 ha. (Ver figura IV.1).

Figura IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental (SA) y Área del Proyecto.



IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Tipos de Clima

El 96 % del acuífero está representado por climas muy secos semi-cálidos. En los alrededores de la cabecera municipal se aprecia un clima muy seco cálido y hacia la porción sur en una pequeña zona se presenta un clima seco; su régimen de lluvias es de verano, pero con un porcentaje de lluvia invernal de 22% respecto a la media anual. De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García (1981) el tipo de clima es BS, KW (x') (8e'). La temperatura media anual para el Acuífero Caborca es de 21.2°, la precipitación media anual es de 269 mm/año, con una lámina mínima de 84.6 mm. El valor de evapotranspiración potencial, de acuerdo con los datos obtenidos de las estaciones, es de 262.9 mm, en tanto que el valor de la evaporación potencial media es de 2346 mm anuales.

Tabla IV.1. Distribución de climas en Nanocuenca

NANOCUENCA CLIMA								
CLAVE DE CLIMA	CLAVE TIPO	COND TEMP	REG LLUVIA	LLUV INVER	TEMP MED A	TEMP MES FRIO	DENOMINA	HAS
BWhw(x')	BW Muy seco	h Semicalido	w de verano	(x') > 10.2	entre 18 y 22°C	<18	invierno fresco	80.307
El parámetro ambiental, no será afectado en su funcionalidad sistémica por las 4.7345 ha., del proyecto.								5.89%

El régimen pluviométrico y de precipitación para la cuenca en verano con alto porcentaje de precipitación invernal (mayor a 10.2%). La precipitación media anual oscila entre los 125 a 400 mm, y con una evapotranspiración real para la cuenca oscila en el rango de 100-200 mm.

En cuanto a la temperatura, se tiene un registro de una temperatura media anual semicálida, con una máxima absoluta de muy cálida con un rango de 42 a 44 ° C y una temperatura promedio de 18 a 27 ° C.

b) Geomorfología y Geología.

1.1. Geomorfología

De acuerdo a la carta de unidades Geomorfológicas de México (Lugo, 1990), en el acuífero las unidades geomorfológicas presentes son las siguientes:

Ladera Montañosa: la condición principal de esta unidad morfogenética es una altura relativa mayor a 200 m; que, según Lugo Hubp (1989) se debe a procesos endógenos de plegamiento, magmatismo, vulcanismo y también puede ser originada por la disección de una estructura de formación endógena modelada.

Desarrollo Los Mezquites 24ha. Caborca, Son

Lomerío: el factor determinante es que su altura relativa sea menor a 200 m; se origina por la nivelación de montañas (endógeno modelado) o por la disección de una planicie inclinada (exógeno erosivo); sin embargo, puede tratarse de relieve endógeno de baja altura, producto de tectónica cuaternaria (Córdova F. de A., 1988).

Piedemonte: constituye márgenes montañosas o zonas transicionales que se distinguen por cambio de pendiente y altura considerablemente menor, de 0 a 200 m, dependiendo del comportamiento del terreno; está compuesto de material detrítico y presenta drenaje fluvial.

Planicie: es una superficie de poca inclinación y diferencia altitudinal, corresponde al relieve exógeno acumulativo de depósitos aluviales, eólicos y costeros. Se consideró para su identificación el uso de suelo (agrícola y urbano), el cambio de pendiente y el patrón de drenaje.

Geología

La geología regional está constituida por un basamento ígneo-metamórfico del Proterozoico inferior-medio, denominado Complejo Metamórfico Bámori (Longoria *et al.*, 1978) constituido por gneises y esquistos afectados por un granito micrográfico denominado Granito Aibó, fechado en 1,100 Ma por Anderson y Silver (1979); ambas unidades afloran en la porción sureste del área de estudio. Sobreyacen discordantemente sedimentos de edad proterozoica, representados por dolomías y areniscas, denominadas Capas Gamuza, que afloran en la porción oriental. Sobreponiéndose concordante y transicionalmente a dichas capas, se encuentran paquetes de calizas y areniscas; en la porción central Norte y Este, sobreyaciendo a estas rocas se encuentran discordantemente (hiato en el Cámbrico Superior) calizas y lutitas de facies de cuenca profunda de edad Ordovícico-Devónico.

Al Norte de Sierra El Álamo en la porción central del acuífero, afloran calizas y limolitas de la Formación Monos (Cooper, 1965) del Pérmico Superior, sobreyacidas discordantemente por calizas y lutitas del Pérmico Superior-Triásico Superior, seguidas discordantemente por una unidad de meta-areniscas y meta-lutitas de edad Triásico Superior, que a su vez es cubierta discordantemente por un paquete de areniscas y limolitas, calizas y areniscas, areniscas y conglomerados polimícticos del Jurásico, correlacionables con la Formación San Antonio (González, 1980). Estas unidades afloran principalmente en la Sierra El Antimonio.

En forma aislada afloran en la parte norte del acuífero rocas graníticas y granodioríticas de edad Jurásico Superior (Stewart, 1986). Cabalgando a rocas jurásicas, afloran rocas metavolcánicas y metasedimentarias del Jurásico Medio, consistentes en riolitas, andesitas, areniscas y conglomerados deformados, que conforman casi la totalidad de Sierra La Gloria, en esta localidad cabalga a rocas sedimentarias del Jurásico Inferior y del Cretácico-Terciario. En contacto por falla normal con esta unidad, se encuentra la unidad metasedimentaria de la misma edad, constituida por conglomerados polimícticos y areniscas deformadas expuestas en el Cerro El Álamo. En esta misma porción cabalga a la Formación Morita, constituida por lutitas y areniscas, de edad Aptiano y a su vez está en contacto por falla normal con una secuencia de riolitas y andesitas del Complejo Volcánico El Charro.

Cubriendo discordantemente a las rocas triásicas y jurásicas, aflora una secuencia volcanosedimentaria constituida por andesitas y areniscas del Cretácico Superior correspondientes a la Formación Tarahumara, que aflora en la Sierra El Álamo. Sobreyaciendo discordantemente y en contacto tectónico con las unidades del Jurásico Inferior, afloran en el flanco Sur occidental de la Sierra La Gloria y Cerro El Álamo, los conglomerados polimícticos rojos y areniscas de edad Cretácico Superior - Terciario Paleoceno.

Afectando en parte a las unidades anteriores, se presentan rocas intrusivas representadas por gabros, granitos, granodioritas y dioritas que se encuentran distribuidas en la mayor parte del área de estudio; estas unidades han sido fechadas por el método K-Ar, obteniendo edades que van de 64.3 ± 2 Ma (Damon *et al.*, 1983) a 80.9 ± 1.8 Ma (De Jong, 1988).

El Pleistoceno está representado por depósitos semiconsolidados y no consolidados de piedemonte, constituidos por conglomerados polimícticos, gravas y arenas y el Holoceno por materiales aluviales, depósitos eólicos, lacustres, palustres y aluvión (figura 2).

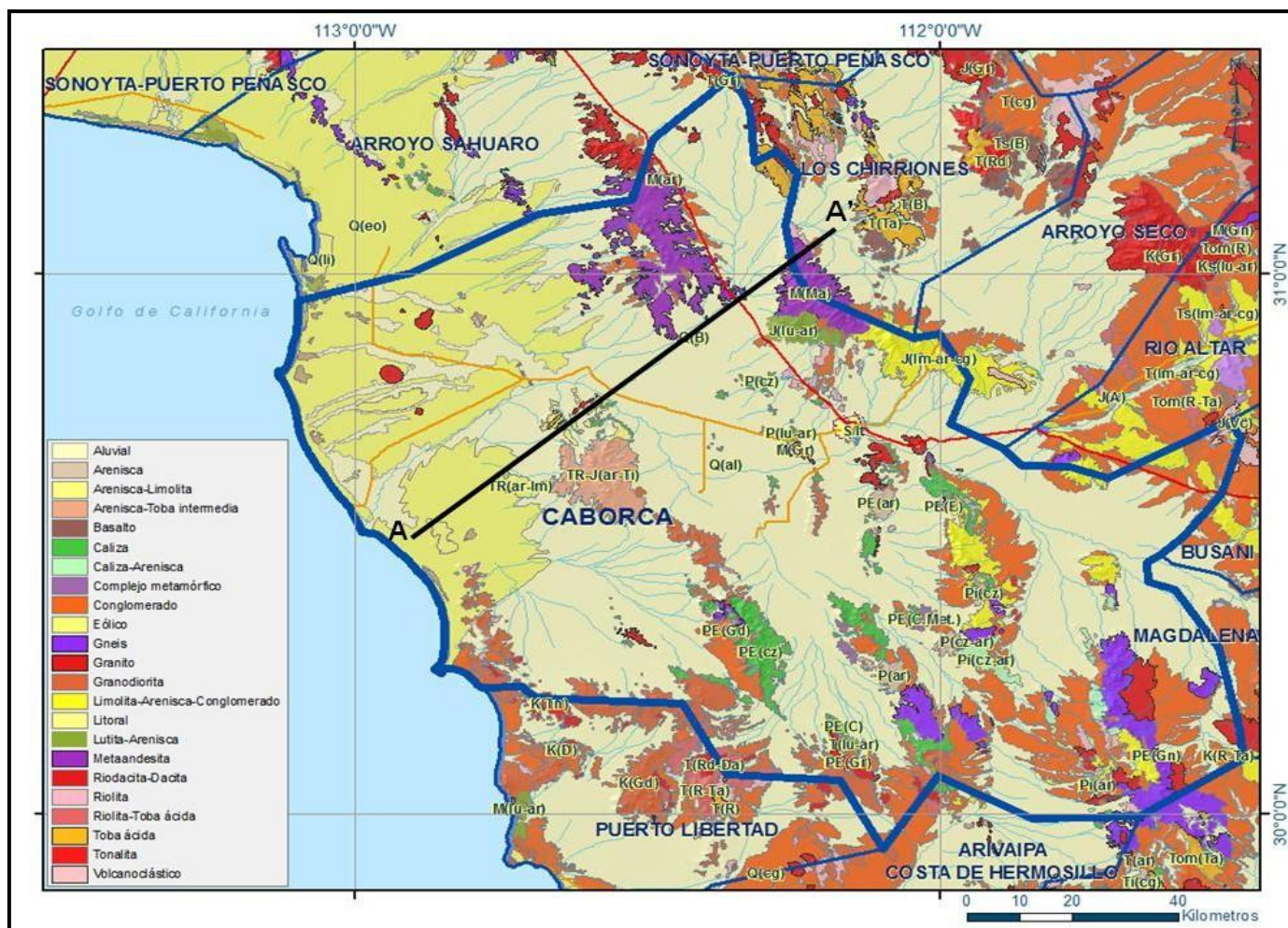


Figura IV. 2. Geología del área Acuífero Caborca
Municipio de Caborca, Sonora. Enero 2021

Estratigrafía

A continuación se hace una breve descripción de las unidades geológicas que se encuentran en el área de la más antigua a la más reciente:

Precámbrico. Dentro del área de estudio afloran rocas precámbricas metamórficas constituidas principalmente por esquistos micáceos, cuarcitas, gneis y un complejo metamórfico. Estos afloramientos se encuentran concentrados en la porción Sur del acuífero. Respecto a las rocas ígneas precámbricas se presentan en el área pequeños afloramientos de granito y granodiorita, localizados al suroeste y este de Bátori, respectivamente. El Precámbrico Superior está representado por secuencias de areniscas y calizas correlacionables con las rocas del Precámbrico Superior de la región de Caborca, que afloran al sur de la Ciudad del mismo nombre (figura 2).

Paleozoico. Se encuentra representado por una secuencia detrítico-carbonatada que fue depositada en un ambiente de plataforma somera, cuyas edades varían del Cámbrico al Pérmico. Estas secuencias están constituidas de calizas y areniscas principalmente.

Mesozoico. Está representado por una secuencia marina, con depósitos calcáreos, arcillo-calcáreos y arcillo-arenosos. Afloran también rocas ígneas, intrusivas y extrusivas de composición ácida a intermedia, así como un complejo metamórfico. Una asociación de arenisca-toba intermedia de edad Triásico-Jurásico se encuentra aflorando al suroeste de Caborca. Respecto a rocas jurásicas, aflora una secuencia vulcanoclástica al sureste de Pitiquito. El Jurásico en el área está representado por dioritas, tonalitas y una asociación de riolita- toba ácida.

Cenozoico. Las rocas cenozoicas en el área están representadas por afloramientos de andesitas y de basaltos, así como extensos afloramientos de conglomerados, los cuales están diseminados sobre toda la superficie. Las rocas terciarias están representadas por rocas ígneas intrusivas y extrusivas. Al suroeste del área existen afloramientos de riodacita-toba ácida y riolita-toba ácida, así como afloramientos dispersos de riodacita, riolita y toba ácida. En el extremo norte del acuífero se encuentra un afloramiento de granito. Respecto a rocas sedimentarias terciarias, afloran secuencias de areniscas-limolitas al sureste.

Del **Cuaternario** se localizan depósitos lacustres, litorales y palustres. El depósito aluvial es el que ocupa mayor extensión en el acuífero, seguido de depósitos eólicos, localizados en la zona costera.

Geología estructural

La estructura regional más sobresaliente en Sonora es la hipotética Megacizalla Mojave-Sonora de Anderson y Silver (1979), que corresponde a una estructura sinistral con un desplazamiento lateral

Desarrollo Los Mezquites 24ha. Caborca, Son

de 700 a 800 km con orientación NW-SE, la cual fue interpretada como falla activa durante el Jurásico Temprano a Medio. El estilo de deformación de las rocas sobre la traza de la Megacizalla se manifiesta como fracturamiento, fallamiento y zonas de esquistosidad afectando a rocas del Jurásico Inferior y Medio. Superpuestas a este estilo de deformación, se tienen cabalgaduras, plegamientos y esquistosidad que afectan tanto a las rocas jurásicas como a las del Cretácico Inferior, atribuibles a la Orogenia Laramide. Durante el Cretácico Superior-Terciario Inferior se evidencia una etapa de intenso tectonismo en la cual las mayores estructuras son cabalgaduras y plegamientos en los que las rocas del basamento proterozoico cristalino y rocas sedimentarias del Proterozoico Superior y Cámbrico cabalgan sobre rocas sedimentarias del Jurásico Inferior, como ocurre en las sierras La Víbora y La Joroba, donde el Precámbrico sedimentario se encuentra fuertemente plegado.

También se evidencian en algunos lugares fallas inversas como en el Cerro El Álamo, donde metaconglomerados cabalgan a rocas de la Formación Morita, que atestiguan la tectónica compresiva que los afectó. De Jong (1988), concluye que el cabalgamiento en el área de Caborca tuvo lugar durante el Cretácico Tardío entre 98 y 80 Ma, que corresponde a la Orogenia Laramide. La mayor parte de la configuración actual de la región se debe al fallamiento normal del Terciario Medio. La tectónica producida durante esta fase, trunca las estructuras preexistentes y las estructuras anteriores quedan en ocasiones completamente enmascaradas por este fallamiento regional de tipo normal, atribuido a la distensión de cuencas y sierras ("Basin and Range").

Tabla IV.2. Descripción del tipo de geología a nivel nanocuenca Ej. Nayarit

Topografía:

Los afloramientos rocosos de la entidad están constituidos por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, con edades de formación del triásico hasta el cuaternario reciente. Las rocas metamórficas (esquistos) del triásico y jurásico son las más antiguas de la entidad. Sin embargo existen pocos afloramientos de ellas, siendo las rocas ígneas extrusivas del terciario las que predominan.

Fisiográficamente la nanocuenca Los Mezquites se encuentra en la Provincia Llanura Sonorense y dentro de la Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses; donde la entidad que domina en los sistemas de topografías es de Bajada con Lomerío.

Las pendientes son bastante abruptas, siendo frecuentes las mayores de 45 grados, especialmente en las rocas intrusivas, lávicas y metamórficas; en tanto que las menores a 20 grados son raras. En general, las cimas son almenadas, es decir, dentadas. Los arroyos que drenan esta región efectúan una fuerte erosión produciendo espolones laterales que se proyectan en las llanuras.

Las llanuras representan alrededor de 80% de la subprovincia. Están cubiertas en la mayor parte o en toda su extensión de amplios abanicos aluviales (bajadas) que descienden con pendientes suaves desde las sierras colindantes.

En la nanocuenca Ej. Nayarit existen dos arreglos de suelos primarios, de los cuales los Regosoles donde se ubica el proyecto son los más dominantes.

Los Regosoles se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son de tono claro. Se encuentran en las playas, dunas y, en mayor o menor grado, en las laderas de las sierras, muchas veces acompañados de litosoles y de roca o tepetate que aflora. Su fertilidad es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten. Se pueden desarrollar diferentes tipos de vegetación.

El tipo de suelo a nivel proyecto corresponde al suelo Regosol con clave RGskpca + FLskpca / 1r, el cual se encuentra en las partes bajas del área de estudio. Este suelo generalmente asociado a RGcalep + LP cali /2.

Tabla IV.4. Descripción del tipo de suelo a nivel nanocuenca Ej. Nayarit

NANOCUENCA /SUELOS									
CLAVE_WRB	SUELO 1	CALIF SEC1	CALIF PRIM	SUELO 2	CALIF SEC2	CALIF PR 1	TEXTURA	SUPERFICIE	HAS
RGskpca+FLskpca/1r	REGOSOL RG	Epiesquelético skp	calcárico ca	FLUVISOL FL	epiesquelético skp	calcárico ca	GRUESA 1	GRAVOSA r	2.2757
RGcalep+LPcali/2	REGOSOL RG	calcárico ca	léptico lep	LEPTOSOL LP	calcárico ca	lítico li	MEDIA 2	NO	2.4588
El parámetro ambiental, no será afectado en su funcionalidad sistémica por las 4.7345 ha., del proyecto.									5.89%

Kennedy: RGc; 0.5867ha+ RGsk; 2.2757ha. Agua Zarca: RGc; 1.8721ha

Características Generales de Suelos:

Leptosoles

Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas.

Fluvisol

El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática.

En cuanto a los grados de erosión distribuidos en toda el área de la nanocuenca Ej. Nayarit, se tiene un grado de erosión dominante que es *leve* y donde se encuentra el área sujeta a estudio y en menor proporción un grado de erosión *moderado*.

Tipos y Grados de Erosión de suelo en Nanocuenca Ej. Nayarit.

El grado de erosión según CONAFOR en la Nanocuenca es el siguiente:

GRADO	AREA (has)	%
LEVE	212.5017	83.52
MODERADA	47.9123	16.48

Tipo y grados de erosión presentes y causas que la originan

Los tipos y grados de erosión que presenta esta cuenca son principalmente de forma no apreciable. En estos las causas pueden ser geomorfológicas y antropogénicas, como se muestra en el siguiente recuadro:

CAUSA GEOMORFOLOGICA	GRADOS DE EROSION					TOTALES
	EXTREMA	FUERTE	LEVE	MODERADA	SUELO ESTABLE	
ALUVIAL	N.D.	N.D.	67.0724	N.D.	N.D.	67.0724
COLUVIO-ALUVIAL	N.D.	N.D.	0,00	13.2345	N.D.	13.2345
TOTALES			67.0724	13.2345		80.3069

N.D.= No Determinado

En ambos tipos, la causa antropogénica es el de caminos y carreteras que cruzan por el área sujeta a este estudio.

d) Hidrología superficial y subterránea

De acuerdo con las unidades hidrogeológicas identificadas y los sondeos geofísicos ejecutados, es posible definir que el acuífero es de **tipo libre**, con presencia de condiciones locales de semiconfinamiento debido a la presencia de estratos de arcillas, en el que se han identificado dos unidades diferentes en el valle:

La primera unidad está constituida por los materiales aluviales conformados por gravas y arenas intercaladas con materiales finos, derivados de materiales tobáceos, que presentan permeabilidad variable, dependiendo del contenido de arcillas. Estos materiales funcionan como acuífero libre cuyo espesor es variable, del orden de 60 m en el área de Pitiquito, 170 m en Caborca, 100 m en el área de Coyote Costa y hasta 400 m en la región de Bízani; presentan las características apropiadas de permeabilidad y porosidad para almacenar el agua de la subcuenca del Río Asunción, en el tramo comprendido entre Pitiquito y Caborca, constituyendo así la unidad geohidrológica más importante.

La segunda unidad se encuentra constituida por una capa de materiales clásticos (gravas y arenas) terciarios, empacados en una arcilla de color rojo, con un espesor reducido de tan solo 50 m, por lo que no representa una unidad acuífera importante.

Estas unidades se encuentran divididas por una capa de arcilla de color gris-azul, con fósiles marinos, prácticamente impermeable y con un espesor de 230 m en la zona costera. Debido a su baja permeabilidad se encuentra confinando parcialmente a la segunda unidad acuífera. El basamento geohidrológico se encuentra constituido por rocas intrusivas y metamórficas. En función de las propiedades físicas de las distintas litologías, es posible definir las siguientes unidades hidrogeológicas:

Material consolidado con posibilidades bajas. Rocas impermeables o de baja permeabilidad, de origen ígneo, sedimentario, volcanosedimentario y metamórfico. Sin embargo, el fracturamiento

Desarrollo Los Mezquites 24ha. Caborca, Son
 intenso de poca profundidad que predomina en las sierras altas, favorece la infiltración que se manifiesta por la presencia de pequeños manantiales que desaparecen en el periodo de estiaje.

Material no consolidado con posibilidades altas. Se encuentra distribuida en las porciones central, centro-occidental, noreste y norte del área de estudio. Está constituida por conglomerados semiconsolidados del Terciario y Pliocuaternario, así como aluviones, depósitos eólicos y de piedemonte, acumulados en los valles.

Material no consolidado con posibilidades medias. Esta unidad se localiza dispersa en el occidente y en la porción sureste del área, los materiales que lo constituyen son conglomerados del Terciario y Cuaternario, que en ocasiones se encuentran cementados. Presentan posibilidades de constituir acuíferos de tipo libre. Se explota mediante norias que presentan niveles estáticos que oscilan entre 3 a 8 m.

Material no consolidado con posibilidades bajas. Está constituida por un conglomerado polimíctico, formado con fragmentos redondeados de rocas volcánicas de composición ácida y, básica, así como rocas y sedimentarias, incluidos en una matriz arcillo-arenosa ligeramente cementada. Conforman una unidad con posibilidades bajas debido a la poca extensión de sus afloramientos, a su reducido espesor y escaso fracturamiento.

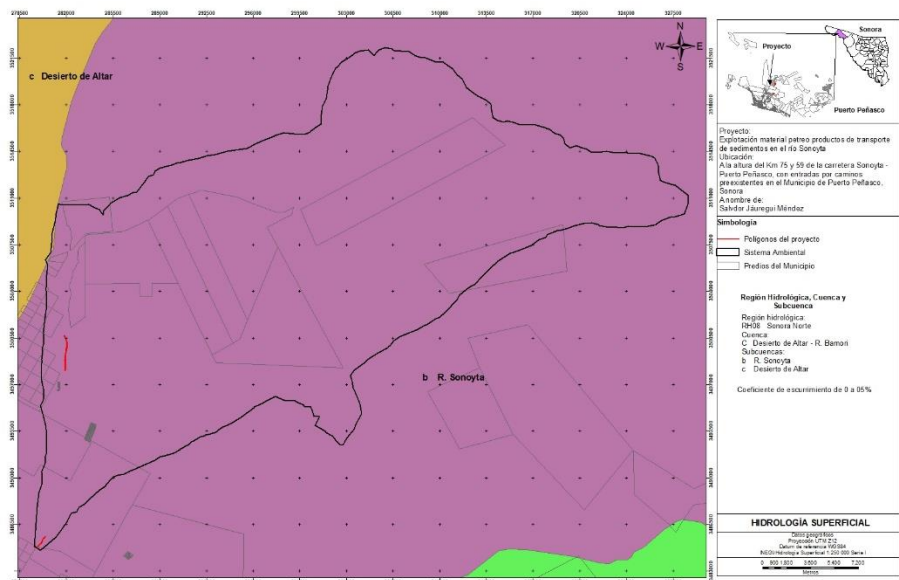


Tabla IV.5. Áreas de la Región Hidrológica

NANOCUENCA /HIDROLOGÍA SUPERFICIAL						
CLAVE_RH	REGIÓN HIDROLÓGICA	CLAVE CUENCA	CUENCA	CLAVE SUBCUENCA	SUBCUENCA	HAS
RH08	SONORA NORTE	C	DESIERTO DE ALTAR - R. BAMORI	b	R. Sonoyta	80.307
Las 4.7345ha del proyecto de la nanocuenca Ej. Nayarit, no afectaran la funcionalidad del parámetro ambiental.						

Hidrología Subterránea

1.1. Comportamiento hidráulico

El Acuífero Caborca presenta una topografía que se caracteriza por la distribución de bloques levantados y caídos correspondientes a la tectónica Basin and Range del Terciario y eso hace que la geometría del acuífero sea sumamente irregular y compleja. Por lo mismo, existe un patrón hidrogeológico de recarga y flujo también complejo, que requiere de estudios más detallados para su definición. Se definieron tres zonas dentro del acuífero:

La Zona Este geológicamente se caracteriza por ser una fosa angosta de orientación NW asociada a fallamiento profundo de edad mesozoica.

La Zona Centro de geología compleja, caracterizada por la interacción de fallamiento terciario en dirección NW que genera cuencas y sierras, con fallas dirección en dirección E. Esta interacción genera una cuenca profunda por donde pasa el actual Río Concepción. Es en esta zona en donde se localiza el mayor número de aprovechamientos y las mayores profundidades al nivel estático.

La Zona Costera separada de la Zona Centro por medio de un parteaguas subterráneo, se caracteriza por ser un delta acotado por la paleotopografía, donde actualmente se presenta un proceso incipiente de intrusión marina.

1.2. Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

Como parte del estudio realizado en el 2007, se tomaron muestras de agua en 24 aprovechamientos para su análisis fisicoquímico correspondiente. Las determinaciones incluyeron iones mayoritarios, temperatura, conductividad eléctrica, pH, Eh, dureza total, elementos traza y sólidos totales disueltos.

Tomando en cuenta los resultados de los análisis físicoquímicos, se puede observar que los valores de Sólidos Totales Disueltos (STD) varían de 700 a 4100 mg/l. En cuanto a la conductividad eléctrica, el agua varía de dulce a salobre, de acuerdo al criterio establecido por la American Potability and Health Association (APHA, 1995), ya que sus valores varían de 860 a 5030 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Las mayores concentraciones de STD se registran en la zona costera y las menores en la zona de Pitiquito,

ubicada al este del acuífero, lo cual demuestra la trayectoria preferencial del flujo subterráneo hacia el oeste, en dirección del mar.

Con respecto a la temperatura, en la porción costera es donde se presenta la temperatura más alta, con un valor de 35.5 °C la cual se presenta en el Ejido Último Esfuerzo. La zona central presenta temperatura promedio de 27.7 °C; con las temperaturas mínimas más bajas en las zonas aledañas a la Sierra el Álamo. La zona de Pitiquito es la que registra las temperaturas más bajas, de 22 a 25.0°C, debido a la profundidad más somera de los aprovechamientos.

Todos los valores de pH en el área de estudio se encuentran entre los LMP que marca la NOM (6.5 – 8.5).

La calidad del agua en el acuífero Caborca, se definió mediante los parámetros físico-químicos analizados en función de los límites máximos permisibles (LMP) establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 para uso y consumo humano. Los aprovechamientos que se localizan en la región costera son los que presentan concentraciones por arriba del LMP con respecto a Ca, Na, Cl, SO₄ y dureza total. Las dos regiones restantes (Centro y Pitiquito) se encuentran dentro de los LMP para consumo humano, pero se detectaron altas concentraciones de Bromuro en cinco aprovechamientos (67-74, 69-27, 82-11, 82-15 y 83-18) que se localizan entre estas dos regiones, cercanos a la ciudad de Caborca, posiblemente debido a la utilización de insecticidas agrícolas a base de bromuro de metilo.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

El área de estudio se ubica el norponiente del casco urbano de la localidad de Caborca, Sonora. Lo conforma un polígono irregular que cuenta con una superficie de 24 hectáreas. Dentro del predio y en sus alrededores se puede apreciar la típica vegetación de la zona, desértica con matorrales de mediana altura y algunas especies adaptadas a los climas extremadamente secos como los son las cactáceas y otras especies nativas del desierto sonorense. En la siguiente figura se muestra la ubicación del polígono que conforma el predio con respecto a la zona urbana de la ciudad de Caborca, Sonora:



Figura IV. 3.- Polígono del Desarrollo Los Mezquites.

De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y vegetación versión digital (Conjunto de Datos Nacionales escala 1:250,000) de **INEGI**, la zona de proyecto “**DESARROLLO LOS MEZQUITES**” se distribuye en dos tipos de vegetación denominados: 1).- Matorral desértico micrófilo (parte norte del predio) y 2).- Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaulé (zona sur del predio), los cuales, según el mismo INEGI los describe de la siguiente manera:

Matorral Desértico Micrófilo. Este matorral se extiende en las zonas más secas de México, y en áreas en que la precipitación es inferior a 100 mm anuales, la vegetación llega a cubrir solo el 3% de la superficie, mientras que en sitios con climas menos desfavorables la cobertura puede alcanzar 20%; la altura varía de 0.5 a 1.5 m. *Larrea* y *Ambrosia* constituyen del 90 a 100% de la vegetación en áreas de escaso relieve, pero a lo largo de las vías de drenaje o en lugares con declive pronunciado aparecen arbustos con especies de *Prosopis*, *Cercidium*, *Olneya*, *Condalia*, *Lycium*, *Opuntia*, *Fouquieria*, *Hymenoclea*, *Acacia*, *Chilopsis*, etcétera.

Matorral Sarcocaulle. Este tipo de vegetación se caracteriza por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea.

Se encuentran sobre terrenos rocosos y suelos someros en climas tipo B (secos) y se caracteriza por la buena capacidad de adaptación a las condiciones de aridez de las especies presentes dentro de esta comunidad. Las temperaturas máximas en que se desarrolla este tipo de vegetación es de 22-24°C y las temperaturas mínimas de 12-15 °C, este tipo de matorral en la costa del pacifico mexicano se encuentra comprendido entre los 0–500 metros de altitud.

En Sonora se ubica en la región de lomeríos y elevaciones medias, sobre suelos someros de laderas de cerros, lo conforman especies como: *Jatropha spp.*, *Cercidium microphyllum*, *Opuntia spp.*, y *Carnegiea gigantea*, entre otras; esta última, particularmente impresionante por su altura, ya que con frecuencia llega a medir más de 10 m. Es un matorral abierto o medianamente denso y florísticamente rico, en el que a menudo intervienen especies de *Acacia sp.*, *Prosopis sp.*, *Larrea sp.*, *Celtis sp.*, *Encelia sp.*, *Olnya sp.*, *Ferocactus sp.* y muchos otros, al igual que numerosas plantas herbáceas perennes incluyendo helechos y *Selaginella sp.*

Caracterización de la vegetación presente en el área del proyecto.

El predio se encuentra en la parte norponiente de la ciudad de Caborca, Sonora. El predio actualmente tiene un grado alto de impacto ya que cuentan con caminos internos, zonas totalmente desprovistas de vegetación por uso de campo deportivo (béisbol) y otros, vestigios de actividades agrícolas y de restauración de suelos en la parte sur con varios bordos de tierra y algunas zonas con residuos urbanos sobre el suelo.



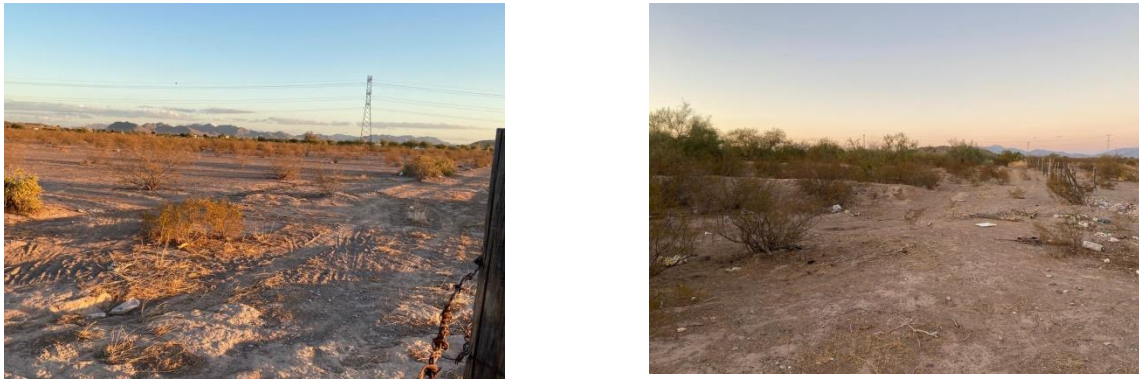


Figura IV. 4.- Condiciones generales del predio

En la parte norte del predio se ubica el Matorral desértico micrófilo y en la zona sur se ubica la vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaulé. En la siguiente figura puede apreciarse la zonificación del tipo de vegetación de la zona según la carta de uso de suelo y vegetación Serie V de INEGI:

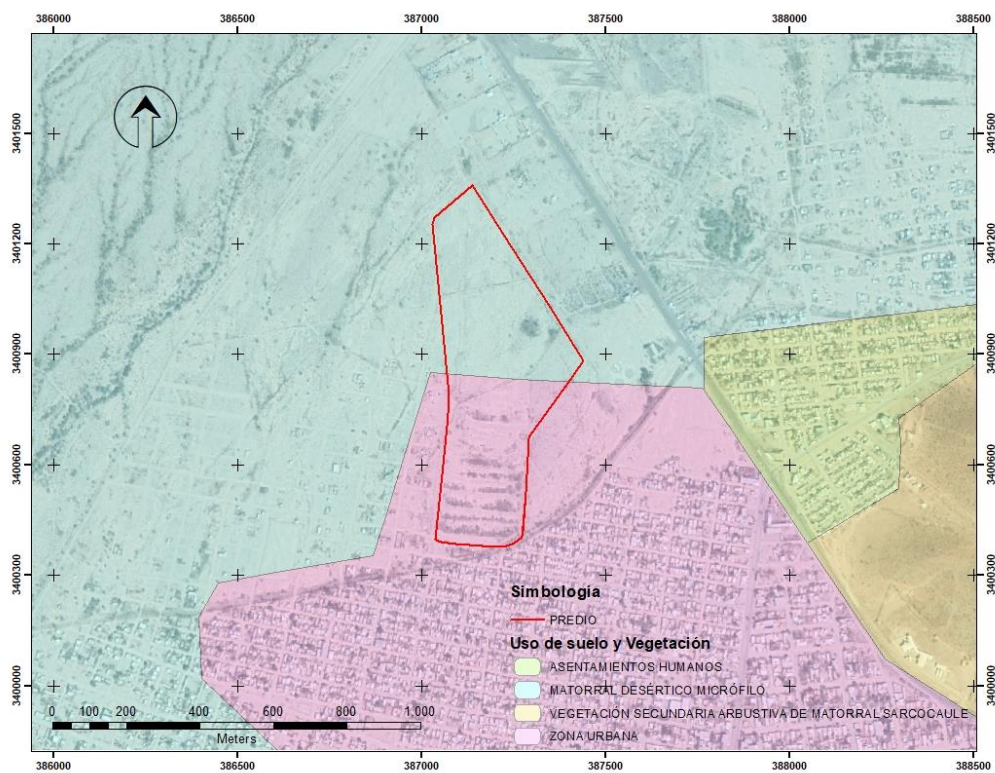


Figura IV. 5.- Carta de Usos del Suelo y Vegetación Serie V. INEGI.

Las especies predominantes en el terreno de acuerdo al muestreo de campo son la Gobernadora (*Larrea tridentata*) y el mezquite (*Prosopis sp.*).

Metodología del muestreo.

Para que el muestreo sea representativo y para que los datos tengan una distribución normal, lo ideal sería realizar el mayor número de muestreos. A pesar que existen algunos métodos matemáticos para determinar el número de unidades muestrales, generalmente existen limitaciones financieras y de tiempo para realizar el número adecuado de muestreos. En estudios sobre ecología o biología se debe muestrear el mayor número de unidades muestrales. Los criterios que generalmente se utilizan para determinar el tamaño de la muestra puede ser: la relación entre la superficie a muestrear y la superficie total, y la homogeneidad espacial de la variable o población a estudiarse (*Mostacedo et-al, 2000*).

De acuerdo a las características físicas que presentan el terreno, su ubicación, dimensiones y recursos biológicos predominantes y con base a la información técnica recabada, se determinó la metodología por aplicar para el levantamiento de los datos dasométricos de las especies y determinar los parámetros poblacionales y el índice de diversidad.

De esta manera se determinó emplear la técnica de muestreo en parcela. Técnica utilizada para obtener datos representativos de la zona y poder determinar estadísticamente los parámetros poblacionales de las especies. Cada parcela con una superficie de 400 metros cuadrados.

Considerando aplicar un muestreo sistemático aleatorio, se determinó el número de muestras según el modelo matemático siguiente:

$$n = \frac{t^2 * CV^2}{E^2 + \frac{t^2 * CV^2}{N}}$$

- n = número de unidades muestrales
- E = error con el que se quiere obtener los valores de un determinado parámetro
- t = valor que se obtiene de las tablas de “t” de Student, generalmente se usa $t = 0.05$
- N = total de unidades muestrales en toda la población
- CV = coeficiente de variación; para obtener este valor es necesario hacer un muestreo piloto

Considerando que las parcelas establecidas tienen una dimensión de 400 metros cuadrados (0.04 hectáreas) y el total del predio cuenta con una dimensión de 240,000 metros cuadrados (24 hectáreas), al dividir la superficie total entre el área de una parcela, resulta así el total de unidades muestrales, que en este caso resultó en 600 ($N=600$).

Con un muestreo piloto de 10 réplicas ($n=10$) se determinó el número de registros diferentes (especies) presentes en los diez sitios de muestreo.

Las diez unidades muestrales arrojaron los resultados siguientes:

unidades muestrales	No. de registros	Registros al cuadrado
1	4	16
2	6	36
3	3	9
4	7	49
5	9	81
6	5	25
7	4	16
8	3	9
9	7	49
10	6	36
	54	326

El promedio del número de especies fue de 5.4. La desviación estándar se calculó con la siguiente formula:

$$s = \sqrt{\frac{\sum V^2 - \frac{(\sum V)^2}{n}}{n-1}}$$

Resultando así una desviación estándar (S) de 1.96, por lo que el coeficiente de variación se calculó mediante la fórmula:

$$CV = \frac{s * 100}{\bar{X}}$$

Resultando un valor de CV de 36.3, por lo que una vez determinado el CV y la S, se procedió a determinar el número de muestras que estadísticamente serían representativas de todas las unidades que tiene la población mediante la siguiente formula:

$$n = \frac{t^2 * CV^2}{E^2 + \frac{t^2 * CV^2}{N}}$$

Considerando obtener el valor con un porcentaje de error del 20%, un valor de “t” con nueve grados de libertad y 95% de probabilidad y dos colas, el valor de “n” resultó en 16.39, por lo que fue necesario sumar seis muestreos más al número de parcelas piloto para así completar las 16 parcelas de 400 metros cuadrados cada una que de acuerdo al modelo, son estadísticamente representativas al total del área del predio.

Los diez puntos iniciales (pilotos) de muestreo fueron distribuidos sistemáticamente a lo largo y ancho del predio. Una vez obtenidos el total de muestras representativas (seis más), se agregaron de acuerdo al arreglo sistemático previamente utilizado para así completar un total

de 16 puntos de muestreo en todo la extensión del predio. Estos se situaron utilizando software AutoCad y GoogleEarth, estableciendo su ubicación mediante coordenadas geográficas.

De acuerdo a las dimensiones de las parcelas y el número de puntos asignados, la superficie total de muestreo fue de 6,400 metros cuadrados, representando así una intensidad de muestreo de 2.67%. Las coordenadas geográficas de los puntos de muestreo se expresan a continuación en UTM:

Punto	X	Y
1	387,100	3'400,442
2	387,210	3'400,428
3	387,230	3'400,575
4	387,120	3'400,593
5	387,136	3'400,729
6	387,246	3'400,725
7	387,282	3'401,048
8	387,090	3'401,178
9	387,367	3'400,887
10	387,204	3'401,180
11	387,116	3'401,040
12	387,136	3'400,887
13	387,254	3'400,885
14	387,201	3'400,974
15	387,131	3'401,279
16	387,313	3'400,794

La distribución de los dieciséis puntos de muestreo en el terreno se muestra en la siguiente imagen:

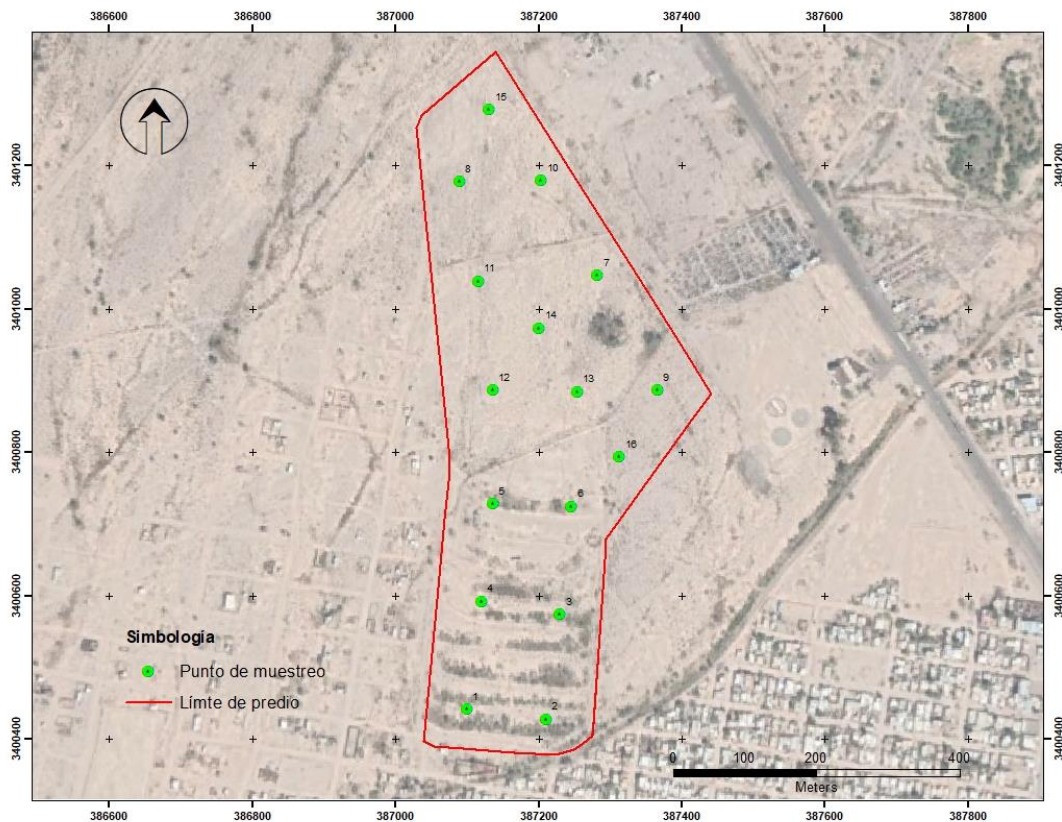


Figura IV. 6.- Plano de muestreo florístico.

El registro de las especies se realizó de la siguiente manera:

Una vez que se localizaba el punto de muestreo con el apoyo de equipo de posicionamiento global (GPS), se tomaba como punto central de cada parcela el punto coordenada señalado. Una vez posicionados en dicho punto, se establecía una distancia lineal de 10 metros hacia cada lado respetando la misma orientación longitudinal para así formar un lado del cuadrante, y con orientación latitudinal se trazaba una línea de 20 metros para así formar el cuadrante de 20 x 20 mts. Una vez definido el cuadrante, se registraron todos los individuos que estuvieran dentro de dicha cuadrante, utilizando formatos de campo donde se anotaba la especie, sus diámetros de copa y su altura.

El predio presenta un alto grado de perturbación, con extensas áreas desprovistas de vegetación y donde la hay, el grado de perturbación es acentuado. La presencia de especies dominantes como la "gobernadora" (*Larrea tridentata*) predominan en algunas zonas del predio, sobre todo en la parte norte y centro, mientras que en la zona sur la presencia de especies arbóreas y arbustivas dominan el paisaje, sin dejar de ser una zona con poca vegetación.



Zona con predominancia de especies arbustivas, predominando la especie Larrea tridentata (gobernadora).



Algunas zonas del predio con presencia de residuos.



Figura IV. 7.- Algunas especies arbóreas como Prosopis sp., Parkinsonia florida, P.microphylla y P. aculeata

Delimitación del área de estudio.

El área de interés corresponde al polígono que conforma el proyecto “DESARROLLO LOS MEZQUITES”. El área inventariada para determinar los parámetros poblacionales de las especies de flora presentes en el área de interés representan 0.64 hectáreas (6,400 metros cuadrados), lo que representa el 2.67% del total del área a intervenir.

Parámetros poblacionales de las especies.

Uno de los apartados más importantes en el estudio y gestión de las especies es la determinación de la abundancia de la misma en la zona, lo cual nos permite establecer la tendencia de la población presente y así encaminar de manera apropiada las medidas de gestión necesarias para un posible manejo de los recursos (*Gutiérrez et al, 2004*).

En el presente estudio se determinaron parámetros tales como la densidad, cobertura y frecuencia para cada una de las especies presentes en el área de estudio. Se estimó también los valores relativos, los cuales permitieron conocer el Índice de Valor de Importancia de cada especie.

La densidad es la abundancia por unidad espacial (superficie o volumen); éste puede determinar aspectos fundamentales como la competencia por los recursos (*Martella et al, 2012*), se expresa en el número de individuos por unidad de área como se observa en la tabla de resultados presentada más adelante.

Donde:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Número de individuos}}{\text{Unidad de área}}$$

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta de cada especie}}{\text{Densidad de todas las especies}} \times 100$$

La cobertura es la variable más utilizada para cuantificar la abundancia de especies vegetales. Es la proporción del terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de la especie considerada. Esta variable se ha determinado como la suma de las proyecciones horizontales de las copas de los árboles en el suelo (*Alvis, 2009*).

Donde:

Cobertura= ((diámetro de copa ²) * 0.7854 * el número de individuos de cada especie).

Cobertura m² * ha= (total cobertura de cada especie / unidad de área

Cobertura relativa= (Cobertura m² x hectárea / total cobertura * 100)

La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar un atributo (por ejemplo una especie) en una unidad muestral y se mide en porcentaje. En otras palabras, este porcentaje se refiere a la proporción de veces que se mide en las unidades muestrales en relación a la cantidad total de unidades muestrales.

Índice de valor de importancia (I.V.I).

El Índice de Valor de Importancia define cuales de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Cottam y Curtis, 1956). Este valor se obtuvo mediante la sumatoria de densidad relativa, cobertura relativa y frecuencia relativa (Tabla II).

Donde:

I.V.I= (Densidad relativa de cada especie + cobertura relativa de cada especie + frecuencia relativa de cada especie).

La estimación de estos parámetros es importante para describir en conjunto el estado actual de la comunidad que representa la vegetación que pertenece al área de estudio. Información característica que podría ser utilizada para un posible plan de manejo de los recursos presentes.

RESULTADOS.

Parámetros poblacionales.

En el siguiente cuadro se presentan los resultados del inventario de campo de las especies y sus respectivos parámetros poblacionales (Densidad absoluta, densidad relativa, cobertura absoluta, cobertura relativa, frecuencia absoluta y frecuencia relativa) con su respectivo "Índice de Valor de Importancia (I.V.I.)":

Familia	Nombre común	Nombre científico	Densidad absoluta (Ind. x Ha)	Densidad relativa	Cobertura (m2 x Ha)	Cobertura relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	I.V.I.
Fabaceae	Bagote	<i>Parkinsonia aculeata</i>	3.13	1.32	48.70	4.92	0.13	2.20	8.43
Rhamnaceae	Barchata	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	3.13	1.32	3.70	0.37	0.38	6.60	8.29
Asteraceae	Bebia	<i>Bebbia juncea</i>	4.69	1.97	0.23	0.02	0.06	1.10	3.10
Cactaceae	Choya saltona	<i>Cylindropuntia fulgida</i>	1.56	0.66	12.60	1.27	0.75	13.20	15.13
Malvaceae	Coronita	<i>Abutilon sp.</i>	17.19	7.24	2.89	0.29	0.06	1.10	8.63
Cannabaceae	Garambullo	<i>Celtis pallida</i>	3.13	1.32	12.60	1.27	0.13	2.20	4.79
Zygophyllaceae	Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	107.81	45.39	116.00	11.71	0.06	1.10	58.20
Fabaceae	Huizache	<i>Vachelia farnesiana</i>	9.38	3.95	65.50	6.61	0.06	1.10	11.66
Solanaceae	Lycium	<i>Lycium sp.</i>	1.56	0.66	2.90	0.29	0.06	1.10	2.05
Achatocarpaceae	Mal de ojo	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	3.13	1.32	29.80	3.01	0.09	1.58	5.91
Fabaceae	Mezquite	<i>Prosopis sp.</i>	25.00	10.53	95.00	9.59	0.81	14.30	34.42
Fabaceae	Palo piojo	<i>Caesalpinia palmeri</i>	1.56	0.66	2.98	0.30	0.50	8.80	9.76
Fabaceae	Palo verde azul	<i>Parkinsonia florida</i>	6.25	2.63	135.00	13.63	0.75	13.20	29.46
Fabaceae	Palo verde chino	<i>Parkinsonia microphylla</i>	9.38	3.95	150.00	15.14	0.19	3.30	22.39
Capparaceae	Palo zorrillo	<i>Atamisquea emarginata</i>	1.56	0.66	6.75	0.68	0.13	2.20	3.54
Cactaceae	Pitahaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	1.56	0.66	86.40	8.72	0.09	1.58	10.96
Asteraceae	Rama blanca	<i>Encelia farinosa</i>	12.50	5.26	0.98	0.10	0.13	2.20	7.56
Euphorbiaceae	Sangrengado	<i>Jatropha sp.</i>	9.38	3.95	35.00	3.53	0.31	5.50	12.98
Cactaceae	Sinita	<i>Pachycereus schottii</i>	3.13	1.32	148.00	14.94	0.38	6.60	22.86
Cactaceae	Siviri	<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	4.69	1.97	24.90	2.51	0.25	4.40	8.89
Fabaceae	Uña de gato	<i>Acacia greggi</i>	4.69	1.97	6.90	0.70	0.13	2.20	4.87
Boraginaceae	Vara prieta	<i>Cordia parvifolia</i>	3.13	1.32	3.80	0.38	0.25	4.40	6.10
		Totales	237.50	100	990.63	100	5.68	100	300

Tabla IV. 2.- Inventario Florístico Desarrollo Los Mezquites.

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante el índice de valor de importancia, las especies dominantes en el sitio son: gobernadora (*Larrea tridentata*), mezquite (*Prosopis sp.*) y Palo verde azul (*Parkinsonia florida*).

Estratificación vertical.

Se determinó un promedio de altura por especie para graficar la estratificación vertical, obteniendo los siguientes resultados:

<i>Familia</i>	<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>	<i>Altura promedio (mts)</i>
Asteraceae	Bebia	<i>Bebbia juncea</i>	0.15
Asteraceae	Rama blanca	<i>Encelia farinosa</i>	0.25
Cactaceae	Siviri	<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	1.45
Cactaceae	Sinita	<i>Pachycereus schottii</i>	1.85
Cannabaceae	Garambullo	<i>Celtis pallida</i>	1.7
Capparaceae	Palo zorrillo	<i>Atamisquea emarginata</i>	1.6
Euphorbiaceae	Sangrengado	<i>Jatropha sp.</i>	1.45
Fabaceae	Uña de gato	<i>Acacia greggi</i>	1.6
Boraginaceae	Vara prieta	<i>Cordia parvifolia</i>	1.3
Fabaceae	Palo piojo	<i>Caesalpinia palmeri</i>	1.4
Fabaceae	Bagote	<i>Parkinsonia aculleata</i>	4.6
Fabaceae	Palo verde azul	<i>Parkinsonia florida</i>	5.2
Fabaceae	Palo verde chino	<i>Parkinsonia microphylla</i>	5.5
Fabaceae	Mezquite	<i>Prosopis sp.</i>	3.2
Fabaceae	Huizache	<i>Vachelia farnesiana</i>	2.8
Malvaceae	Coronita	<i>Abutilon sp.</i>	0.6
Rhamnaceae	Barchata	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	1.4
Solanaceae	Lycium	<i>Lycium sp.</i>	1.3
Zygophyllaceae	Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	1.1
Achatocarpaceae	Mal de ojo	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	1.5
Cactaceae	Choya saltona	<i>Cylindropuntia fulgida</i>	1.75
Cactaceae	Pitahaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	2.05

Tabla IV. 3.- Promedio de alturas de la vegetación presente Desarrollo Los Mezquites.

En la siguiente grafica se muestran los resultados de estratificación vertical:

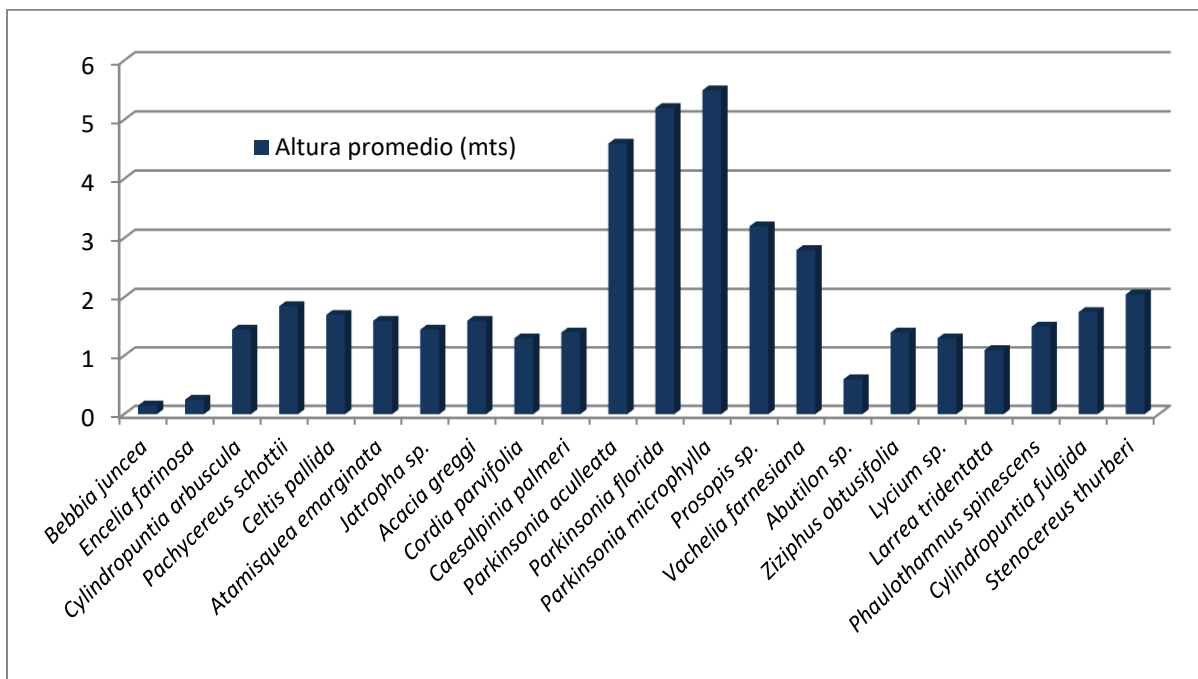


Figura IV. 8.- Especies que presentan mayor altura del preio, Palo verde chino (*Parkinsonia microphylla*), Palo verde azul (*Parkinsonia florida*), Bagote (*Parkinsonia aculeata*) y el Mezquite (*Prosopis sp.*)

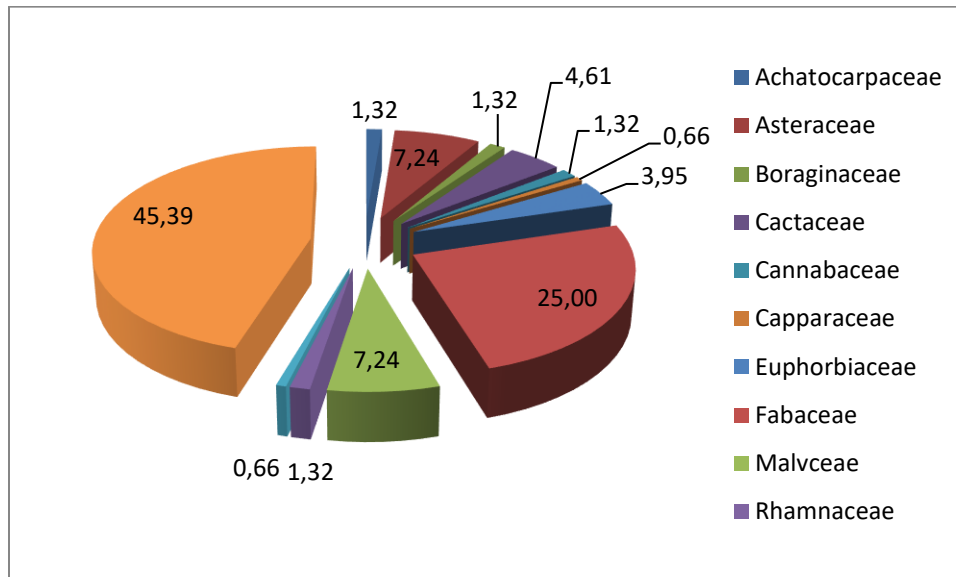
Diversidad por familia.

El número de individuos presentes en el área de muestreo (0.64 hectáreas) por cada familia fue determinado para análisis, en el siguiente cuadro se muestran los resultados:

Familia	Ind / Ha	Porcentaje
Achatocarpaceae	3.13	1.32
Asteraceae	17.19	7.24
Boraginaceae	3.13	1.32
Cactaceae	10.94	4.61
Cannabaceae	3.13	1.32
Capparaceae	1.56	0.66
Euphorbiaceae	9.38	3.95
Fabaceae	59.38	25.00
Malvaceae	17.19	7.24
Rhamnaceae	3.13	1.32
Solanaceae	1.56	0.66
Zygophyllaceae	107.81	45.39
	237.50	100.00

Como puede observarse en el cuadro de resultados anterior, la familia Zygophyllaceae mantiene el mayor número de individuos por hectárea con 107.81 aunque solo en una sola especie (*Larrea tridentata*), mientras que la familia Fabaceae presenta el mayor número de especies con siete y una densidad estimada de 59.38 individuos por hectárea, representando entre estas dos familias el 79.61% del total.

Figura IV. 9.- Distribución de porcentajes calculados en términos de la densidad por hectárea que presenta cada familia presente en el área de estudio.



Especies que se distribuyan en el área y se encuentren consideradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 o en algún otro instrumento normativo de protección a la biodiversidad.

De acuerdo al muestreo realizado en el área del proyecto “FRACCIONAMINETO LOS MEZQUITES” y con base a la revisión del contenido de la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se encontraron especies presentes en el área de estudio que se encuentren en los listados de la norma en cuestión.

En cuanto a las especies presentes en el área y que pertenece al grupo de las cactáceas, familia que se consideran en estatus de protección señalado en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), son cuatro especies registradas, siendo las siguientes: *Cylindropuntia fulgida*, *Stenocereus thurberi*, *Pachycereus schottii* y *Cylindropuntia arbuscula*.



Cylindropuntia fulgida



Stenocereus thurberi



Cylindropuntia arbuscula.



Pachycereus schottii

Figura IV. 10.- Especies de cactáceas dentro del `redio.

La densidad dentro del predio de las especies pertenecientes a la familia de las cactáceas es baja, con apenas 1.56 individuos por hectárea (ind/ha) en el caso de *Cylindropuntia fulgida* y *Stenocereus thurberi*, 3.13 ind/ha en el caso de *Pachycereus schottii* y 4.69 in/ha en el caso de *Cylindropuntia arbuscula*.

Fauna

A nivel regional, en el estado de Sonora se tienen registradas 37 especies de anfibios, que representan el 13% de las especies presentes en México; 135 de reptiles, que corresponden al 19% de las especies nacionales; 484 de aves, que representan el 47%, y 149 de mamíferos, que corresponden al 33%. (Ramammoorthy, 1993).

Las comunidades faunísticas de la región bajo estudio están asociadas al tipo de vegetación y flora del lugar que corresponde según el INEGI (2000) a Matorral desértico micrófilo (parte norte del predio) y Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaula en la parte sur.

El apartado de fauna silvestre del área de interés del proyecto partió de la revisión bibliográfica de Guías especializadas y de la consulta de la CONABIO, a través de la página en línea del Portal de Geoinformación, del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) cuya liga es <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>, así como trabajo de campo que se llevó a cabo durante los muestreos de vegetación para la obtención de registros faunísticos del área..

Metodología del inventario.

El Manual de Técnicas para el Estudio de la Fauna, de la Universidad Autónoma de Querétaro y el Instituto de Ecología A.C. de Querétaro, los autores (Gallina, S. & López-González, 2011), señalan que existen distintos métodos para estimar el tamaño de una población, tanto métodos de conteo directo como método de conteo indirecto. Los de conteo directo se pueden separar en tres categorías: conteo en transectos, captura-marcaje, y la construcción de la posible estructura de la población con base en datos de la propia cacería. En el caso de los métodos indirectos se pueden emplear varios, entre los que destacan: conteo de huellas, excrementos, madrigueras, cantos entre los principales.

Continúan señalando los autores que existen varios criterios que puedan permitir seleccionar un método, entre los que destacan las facilidades de los trabajos de campo, el tiempo disponible, la experiencia del personal, el presupuesto asignado, el acceso a equipo y programas de cómputo y la habilidad del personal para el manejo de éste, entre otros. La selección de determinado método depende de los objetivos para lo cual se quiere conocer la densidad y de las limitaciones de tiempo y costo.

De acuerdo a lo anterior, para el caso del inventario dentro del predio de interés del proyecto “DESARROLLO LOS MEZQUITES”, se consideraron exclusivamente los cuatro grupos de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles aves y mamíferos) por ser los que se pueden evidenciar mediante diferentes técnicas de observación y registro.

El estudio de fauna silvestre terrestre ocurrió entre los días 11 y 12 de diciembre de 2020, siguiendo la metodología del “Conteo en transectos de Franja”, descrita por Gallina, S. & López-González, 2011. La metodología consiste en establecer transectos previamente definidos, con un ancho fijo determinado con base a distintos factores, entre los principales se encuentran: la densidad de la vegetación, la topografía del lugar, el horario en que se lleven a cabo los recorridos, entre otros.

De acuerdo a la descripción metodológica, el registro de la presencia de elementos faunísticos en el proyecto sólo obedece a la revisión del área en periodo diurno, con actividad continua la mayor parte del día, al no haberse realizado revisiones al alba ni al anochecer en el sitio, por acceso y seguridad en el área. Los horarios de muestreo durante los periodos de trabajo de campo señalados fueron el día 11 a partir de las 16:25 horas y hasta las 19:30 horas, mientras que el día 12 de diciembre el muestreo empezó a las 06:00 horas y hasta las 13:55 horas del mismo día.

Para obtener el inventario del grupo faunístico de mamíferos, se establecieron dos transectos lineales que fueron recorridos a pie, con una longitud de 897 metros (transecto 1) y 753 metros (transecto 2), ambos un ancho fijo de 60 metros. El total de la superficie de muestreo fue de 9.9 hectáreas, lo que representan el 41.25 % de la superficie total del predio. El arreglo de los dos transectos se muestra en la siguiente figura:

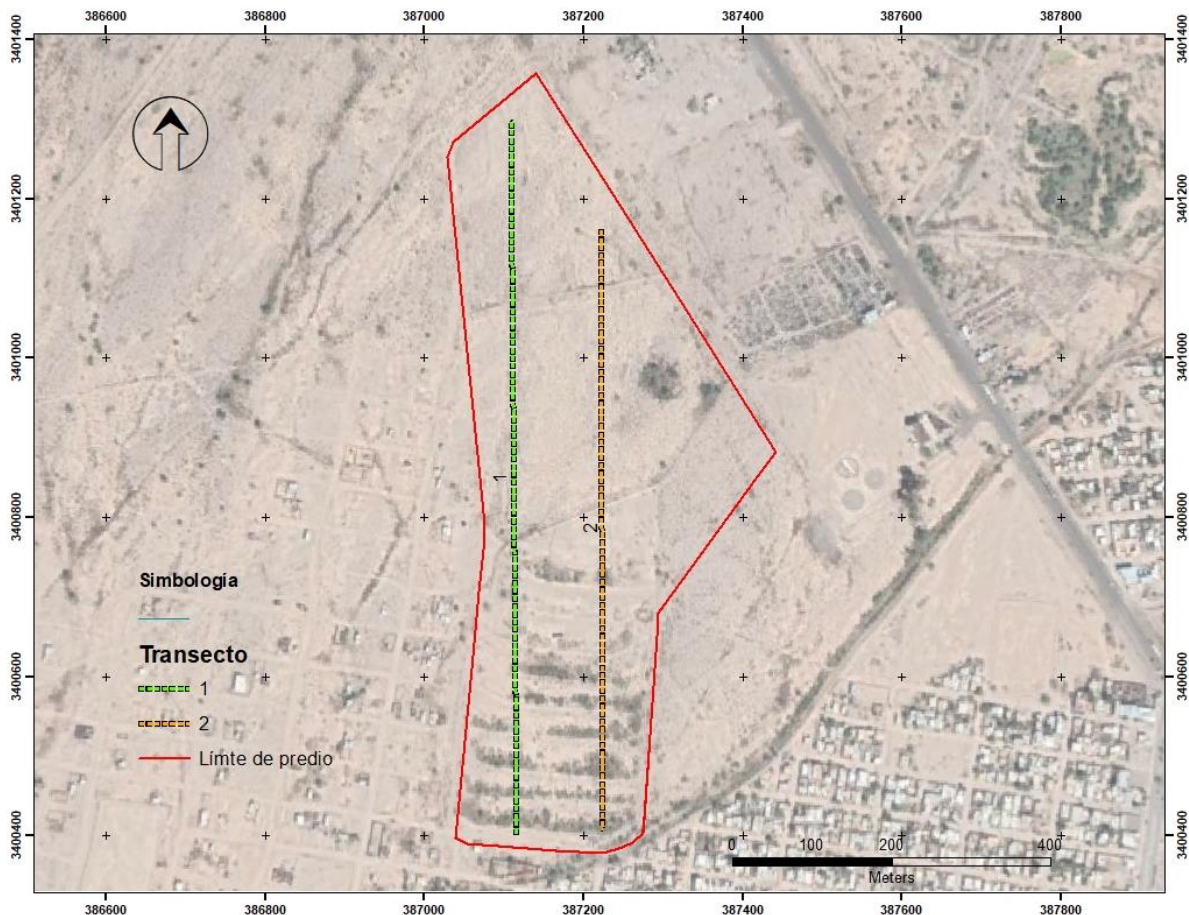


Figura. IV. 11.- Secciones de muestreo de fauna.

Considerando factores como el tiempo, presupuesto, seguridad del personal de campo, así como el acceso diario al predio, se establecieron los transectos y se recorrieron en una sola ocasión cada uno, siendo el máximo posible de acuerdo a las condiciones anteriormente citadas. Para el caso de la metodologías observadas que pudiesen ser aplicadas, tales como "Conteo de excretas", "conteo de huellas" u otras, no fue posible llevarlas a cabo tal como

señala el manual antes referido, ya que dichas metodologías implican un mayor número de observaciones y además en distintas épocas del año para poder establecer una estimación efectiva de la dinámica de las poblaciones silvestres de la zona. En cambio, para fines descriptivos y de carácter cualitativo, se empleó parte de esas técnicas, registrando la presencia de evidencias como huellas, excretas, cantos, madrigueras, restos, etc., y con el apoyo de guías de campo, guías taxonómicas, aunado a la experiencia del personal técnico responsable de hacer el levantamiento, fue posible recabar datos de las especies que evidencian presencia en el área de estudio. Posteriormente, se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010 y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por su nombre en Inglés).

Para el grupo de aves de igual manera se empleó la observación directa. Se aprovechó el recorrido a pie por los transectos, registrando la presencia de estos elementos con el apoyo de binoculares de alta resolución y apoyo de guías de identificación de aves. Las observaciones se concentraron principalmente entre las 06:00 y 08:00 horas y entre las 18:00 y 19:30 horas. De igual manera durante los recorridos, se fue observando y buscando la presencia de especies de reptiles.

Los inventarios faunísticos obtenidos fueron revisados de acuerdo al Sistema Integrado de Información Taxonómica (SIIT) de la CONABIO, que representa una interfaz mexicana de ITIS (Integrated taxonomic information system-North America) cuyo propósito es establecer un estándar taxonómico mundial. Asimismo, se comparó con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y con los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por su nombre en Inglés), para conocer la posición de protección de cada una de las especies registradas. D

De los registros obtenidos, se obtuvo un listado de las especies presentes dentro del área de estudio,

Grupo faunístico	Nombre científico	Nombre común	Registro	Estatus de protección
Mamíferos	<i>Canis latrans</i>	Coyote	Huella	
	<i>Lepus callotis</i>	Liebre	Avistamiento	
	<i>Ammospermophilus insularis</i>	Juancito	Madriguera	
Aves	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cadernal	Avistamiento	
	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero	Avistamiento	
	<i>Zenaida macroura</i>	Huilotas	Avistamiento	
	<i>Zenaida asiatica</i>	Tortolita	Avistamiento	
	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	Avistamiento	
	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	Avistamiento	
	<i>Callipepla gambelii</i>	Codorniz	Avistamiento	
	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcamino	Avistamiento	
	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilan	Avistamiento	A (NOM-059)
	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	Avistamiento	

Tabla IV. 4.- Fauna avistada dentro del predio.

De acuerdo al inventario realizado se registró un total de 13 especies pertenecientes a dos grupos faunísticos, de las cuales, sólo una (*Accipiter cooperii*) se encuentran en la Lista de la

NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de amenazada (A). No se observaron registros de especies pertenecientes al grupo de los reptiles ni de anfibios, atribuyendo lo anterior a la temporada en la que se realizó el inventario (otoño).

Barreras y corredores para la distribución y dispersión de los animales silvestres

La distribución y abundancia de los animales en el espacio, así como en el área de estudio, representa varios patrones de distribución, de los cuales la más común es la agrupada, seguida por la aleatoria y la rara, la cual es la más homogénea, Krebs 1985, Pianka 1982). Con base en esta premisa existen también una serie de características físicas que influyen de manera determinante en la distribución de las especies de vertebrados silvestres menores (reptiles). Dentro del área de estudio, por la dimensión del área del proyecto no presenta accidentes geográficos, siendo muy homogéneos tanto las formaciones geológicas y el tipo de suelo, lo cual no forman barreras y corredores biológicos. Para los grandes reptiles, mamíferos de talla media y grande, murciélagos y aves, no hay barreras, ya que no los limita en sus desplazamientos y distribución de sus poblaciones.

IV.2.3 Paisaje

Existen varios métodos para realizar la valoración del paisaje, éstos pueden ser directos e indirectos. En los primeros la valoración se realiza a partir de la contemplación de la totalidad del paisaje, mientras que los indirectos incluyen métodos cualitativos y cuantitativos que evalúan el paisaje, analizando y describiendo sus componentes.

Para nuestro caso en particular, se eligió el método indirecto de *Valoración a Través de los Componentes del Paisaje*. En el cual se usan las características físicas del paisaje; tales como usos de suelo, topografía, etc. Cada unidad se valora en términos de los componentes para después agregarse y obtener un dato final.

Evaluación de la calidad intrínseca, calidad visual y absorción visual del paisaje.

La evaluación del paisaje para el presente proyecto se realiza utilizando el método de valoración a través de componentes del paisaje y se parte del concepto que define a la *estética* como “*aquello que está relacionado con las características tanto de los objetos observados como las de los seres humanos que los perciben y cuya combinación hace que el objeto sea agradable o desagradable*”, referido a Conesa Fernandez-Vítora (1995).

Para el caso de la **Calidad Intrínseca** se consideran los siguientes factores ambientales:

- Uso del Suelo y Vegetación (USV)
- Ecosistemas y/o componentes característicos o únicos (ECU)

Para **Calidad Visual**, se considera los siguientes factores ambientales:

- Centros de población
- Infraestructura de comunicación terrestre

Para el caso de **Absorción Visual** se consideran los siguientes elementos:

- Pendientes
- Heterogeneidad de vegetación
- Contrastes

Para evaluar los criterios anteriores, se toma en cuenta las características de la tabla IV.1., para evaluar el paisaje.

Una vez dados los valores a cada uno de los factores ambientales considerados como de mayor importancia en el paisaje, se utiliza la siguiente formula:

$$CI = 1/6 (USB + ECU)$$

$$CV = 1/6 (AH + VC)$$

$$AV = 1/9 (P + HV + C)$$

El origen de la escala de valoración es de 0.33, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice, por lo que queda de la siguiente manera:

$$0.33 \leq CV \leq 1$$

Con los valores obtenidos se tiende a clasificar la calidad intrínseca, visual y absorción visual del paisaje en baja, media o alta en función del siguiente rango de valores:

CI o CV =	0.33 – 0.54	Baja
	0.55 – 0.77	Media
	0.78 – 1.00	Alta
AV =	0.78 – 1.00	Baja
	0.55 – 0.77	Media
	0.33 – 0.54	Alta

Tabla IV.15. Criterios para la Clasificación del Paisaje

Calif.	Calidad Intrínseca (CI)		Calidad Visual (CV)		Absorción Visual (AV)		
	Uso de Suelo y Vegetación (USV)	Ecosistemas Característicos o Únicos (ECU)	Asentamientos Humanos (AH)	Vías de Comunicación (VC)	Pendientes	Heterogeneidad Vegetacional	Contraste
3	Existen masas vegetales continuas y gran variedad de especies vegetales	Se ubica dentro de ecosistemas únicos naturales incidiéndolos directamente	Localización de asentamientos humanos a menos de 2 km con respecto al proyecto	Existencia de autopistas o carreteras federales	Poco inclinado (0 – 25 % pendiente)	Baja o nula diversidad y de escaso interés	Discordancia visual alta entre suelo-vegetación y/o suelo-roca
2	La cubierta vegetal es casi	Se ubica dentro de ecosistemas	Localización de asentamientos	Existencia de carreteras estatales y	Inclinado (25 – 55% pendiente)	Diversificación media y de mediano	Discordancia visual moderada

	continua y presenta una diversidad de especies media	únicos seminaturales, pero sin afectarlos directamente	humanos entre 2.0 y 5.0 km con respecto al proyecto	brechas en buen estado		interés	entre suelo-vegetación y/o suelo-roca
1	La cubierta vegetal es discontinua y la diversidad de especies es baja	Se ubica fuera de ecosistemas únicos naturales o semi-naturales, pero los incide indirectamente	Localización de asentamientos humanos a más de 5.0 km con respecto al proyecto	Existencia de brechas	Inclinado fuerte (pendiente > 55%)	Diversificada e interesante	Discordancia visual baja entre suelo-vegetación y/o suelo-roca
	CI = 1/6 (USV + ECU)		CV = 1/6 (AH + VC)		AB = 1/9 (P + HV + C)		

Resultados

Tabla IV.16. Valoración de la Calidad Intrínseca y la Calidad Visual del Paisaje del “Explotación material pétreo producto de transporte de sedimentos en la cuenca del Río Sonoyta”

Calif.	Calidad Intrínseca (CI)		Calidad Visual (CV)		Absorción Visual (AV)		
	Uso de Suelo y Vegetación (USV)	Ecosistemas Característicos o Únicos (ECU)	Asentamientos Humanos (AH)	Vías de Comunicación (VC)	Pendientes	Heterogeneidad Vegetacional	Contraste
1	1	1	1	1	3	3	1
	CI = 1/6 (USV + ECU)		CV = 1/6 (AH + VC)		AV = 1/9 (P + HV + C)		
	CI= 1/6 (1 + 1)		CV= 1/6 (1 + 1)		AV= 1/9 (3+ 3 + 1)		
	0.333 = BAJA		0.333= BAJA		0.78 = ALTA		

Para el caso de la **Calidad Intrínseca del Paisaje**, el resultado arrojado fue BAJO debido a que básicamente el sitio se encuentra impactado por actividades previas al proyecto. Y a que la vegetación ahí presente se encuentra fraccionada y de una diversidad relativa baja.

En cuanto a la **Calidad Visual del Paisaje**, igualmente tenemos un valor BAJO, siendo este considerado por la presencia de la carretera Federal N° 2 en su tramo Santa Ana-Sonoyta, además de estar cerca de la frontera con Estados Unidos de Norteamérica; así mismo los asentamientos humanos más cercanos se encuentran a más de 200 m de distancia.

Para la **Absorción Visual del Paisaje**, tenemos una valoración ALTA; debido a que presenta un terreno poco inclinado con pendientes suaves menores a 25%; la vegetación se presenta con BAJA a NULA diversidad y poca importancia en su heterogeneidad, presenta una

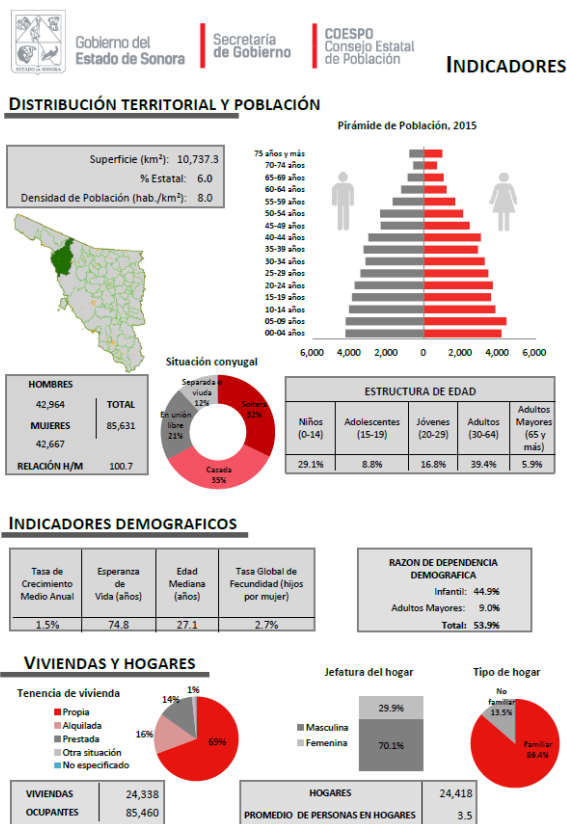
discordancia visual baja entre suelo vegetación, no existiendo una marcada diferencia de colores texturas entre el suelo y la vegetación, así como de las rocas y el suelo.

IV.2.4 Medio socioeconómico

Población

De acuerdo a los datos del anuario Estadístico y Geográfico de Sonora 2017 realizado por el INEGI/Gobierno del Estado de Sonora la población total del municipio en el 2015 fue de 85, 631 habitantes, de los cuales 42,964 son hombres y 42,667 mujeres, el 82 por ciento de su población vive en localidades urbanas y el resto en áreas rurales.

Cuenta con una población económicamente activa de 36,342 habitantes, de los cuales 98.00% se encuentran sin ocupación y 2.00%. De las personas ocupadas el 32% trabaja en servicios, el 28% corresponden al sector primario, le sigue el sector secundario con el 20%, el 19% corresponde a comercio y el 1% no especificado.



Servicios Públicos

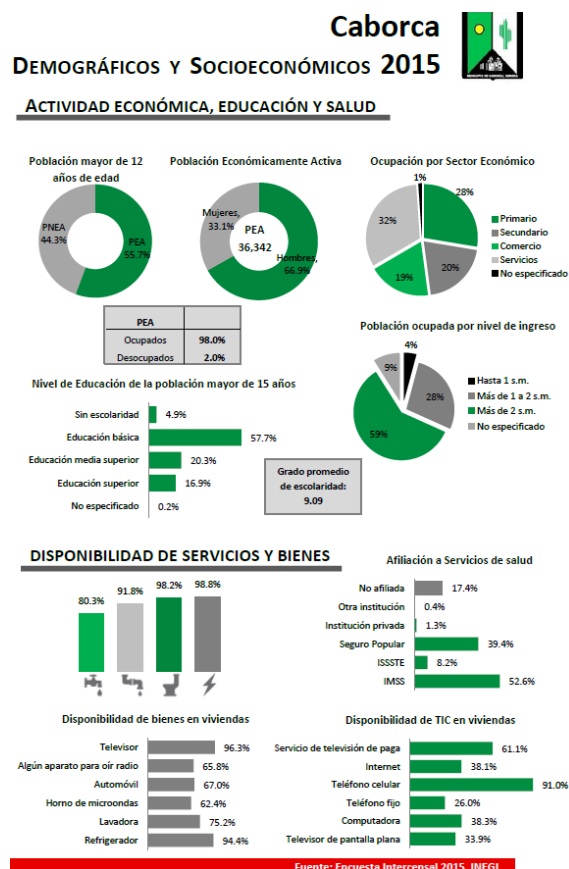
Salud

Desarrollo Los Mezquites 24ha. Caborca, Son

En materia de salud, en Caborca de los 85,631 habitantes 52.6% son derechohabientes del IMSS, 8.2% pertenecen al ISSTE y 39.4% al Seguro popular, el 1.3 de la población está afiliada a una institución privada, el 0.4% lo está en otra institución el resto 17.4% no está afiliada a ninguna institución de salud y seguridad social, sin embargo no podemos dejar de mencionar que las condiciones geográficas y de dispersión poblacional.

Actualmente se cuenta con 8 casas de salud, 3 Centros de Salud, Unidad de especialidades y 2 almacenes.

De la población radicada en el municipio, un total de 3.4% padece de alguna discapacidad sea motriz, auditiva, de lengua, visual o mental; y de entre las principales causas de muerte se encuentran las enfermedades del sistema circulatorio, endocrinas, nutricionales y metabólicas, tumores (neoplasias), cáncer, etc. las cuales han superado a las enfermedades infecciosas.



Abasto

El comercio se lleva a cabo a través de tiendas de abarrotes, panaderías, farmacias, tortillerías, carnicerías, ferreterías, perfumerías y otros establecimientos por medio de los cuales distribuyen lo básico para el consumo y servicio de la población. Asimismo cuenta con talleres de servicios, gasolineras, almacenes y mercado.

Agua Potable.

El municipio cuenta con el servicio de agua potable beneficiando 56,208 habitantes, lo que representa el 80.3 % de la población. Se requiere la ampliación de la línea de conducción para dar atención al 100 por ciento de la población.

Alcantarillado

En el servicio de alcantarillado se cuenta con una cobertura del 91.8 por ciento beneficiado habitantes. Se requiere la construcción y ampliación de la red y descargas domiciliarias, así como la rehabilitación de la laguna de oxidación de la cabecera para un mejor saneamiento de las aguas negras.

Electrificación

Las comunidades más importantes del Municipio cuentan con energía eléctrica, con una cobertura del 98.8 por ciento lo que representa el beneficio para sus habitantes.

Vivienda

Existen en el municipio un total de 24,338 viviendas de las cuales 69.0% son particulares, 16% es alquilada; el 14% es prestada y solo el 1.0% está en otra situación, concentrándose el mayor número de estas en la cabecera municipal, las cuales tienen una densidad promedio de 3.52 habitantes por vivienda y generalmente predomina el tipo de vivienda de tabique con techo loza y de asbesto con piso de concreto y un gran porcentaje cuenta con los servicios de agua y energía eléctrica.

Zonas de Recreo

En lo que respecta a la recreación y al deporte, se cuenta con cines y centros recreativos, todos con acceso popular Los deportes se practican gracias a que el municipio cuenta con diversas canchas y parques deportivos, donde se practica, el fútbol, béisbol, básquetbol y voleibol.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Se entiende como diagnóstico “la evaluación de las propiedades del medio físico y socioeconómico, así como su estado con relación a la utilización del territorio por las actividades humanas”, teniendo como objetivo principal, identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en el sistema ambiental regional delimitado (SA).

Para el caso particular del proyecto “Desarrollo Los Mezquites”, el diagnóstico ambiental se fundamentó en el análisis de la información que se presentó en los apartados anteriores del presente capítulo.

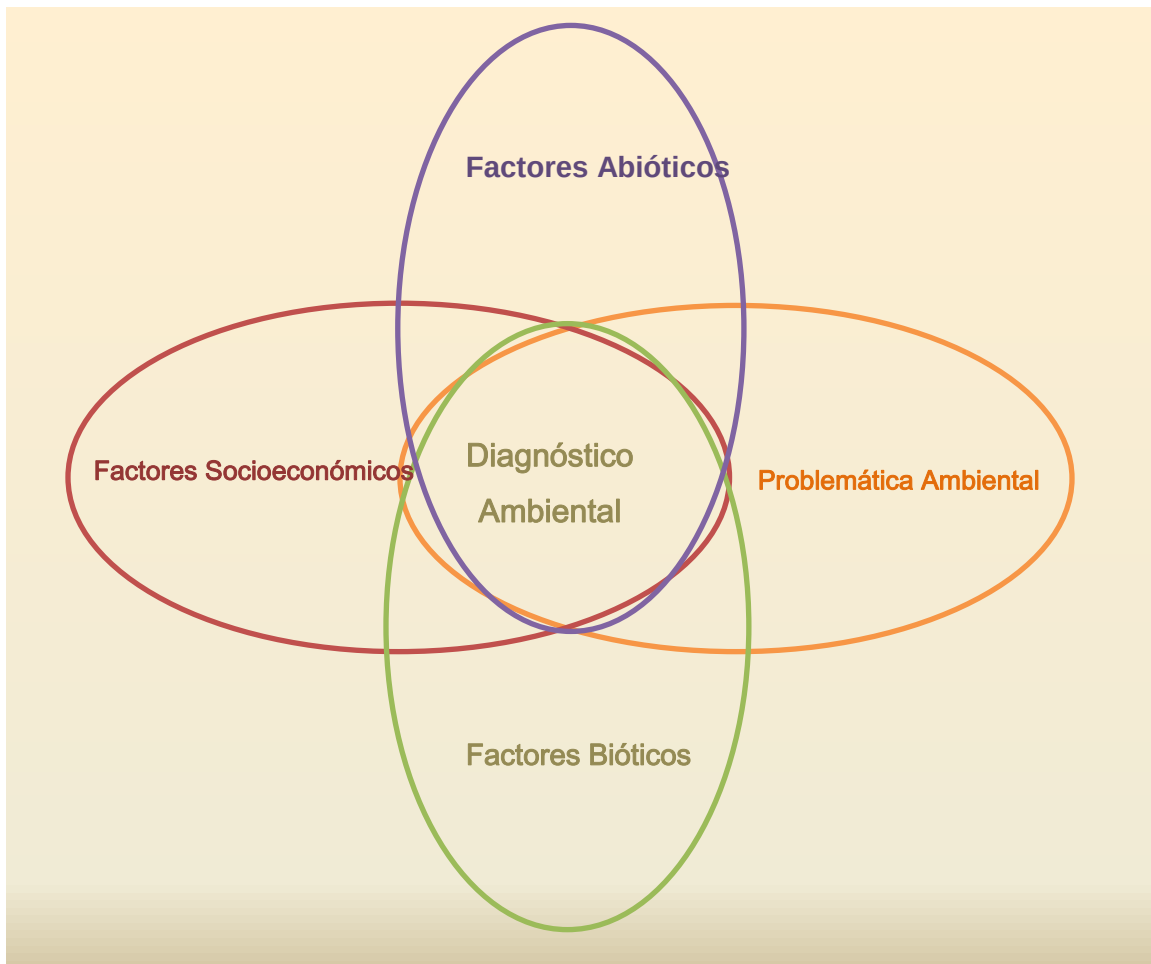


Figura IV.4. Diagrama del Diagnóstico Ambiental

- Características físicas

El área de estudio del proyecto, se ubica en el sistema ambiental denominado “Nanocuenca Los Mezquites” perteneciente a las Provincias Llanura Sonorense 8 y; Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses, están constituidas litológicamente por material tipo aluvial y conglomerado, clasificada como 400-0/01 como Bajadas de Lomerío.

Geomorfología.- Esta catalogada como Aluvial divergente inferior.

Clima.- De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, el tipo de clima presente en el área de estudio corresponden al tipo de climas de los Muy Secos, subtipo de los cálidos y semicálidos; BWhw(x'). Registran promedios de temperaturas entre 18 y 22 °C, donde la temperatura del mes más frío es de < 18°C. Presenta un régimen de lluvias de verano y lluvia invernal mayor del 10.2% e invierno fresco.

Geología.- La historia geológica de la zona se asignadas al Precámbrico y al Terciario, deben considerarse los efectos causados por la Revolución Mazatzal y la Orogenia Greenville, así como la Orogenia o magmatismo del Terciario Medio. Una vez culminado el proceso de subducción de la placa oceánica en el Mioceno Medio (hace trece millones de años), comenzó a actuar en la región una tectónica distensiva, a la que se atribuye principalmente la formación del sistema de fracturas y fallas normales con orientación N-S y NW-SE, que originaron a su vez las sierras y valles paralelos, que es la expresión morfológica más representativa de la región. El Aluvión del Cenozoico-Cuaternario, es su componente principal del suelo.

Suelo.- Los tipos de suelos identificados para el área de estudio corresponden a CLsowad+RGadca/1, denominado CALCISOL hipsódico- arídico. Como suelo secundario se encuentra el REGOSOL arídico calcárico. Textura gruesa sin superficie frudica. Finalmente como suelo terciario, se encuentra el Regosol con clave RGskpca + FLskpca / 1r, mismo que se encuentra en las partes bajas del área de estudio. El uso del suelo agrícola, se suspendió, en razón del crecimiento urbano.

Hidrología superficial.- El sistema ambiental se ubica dentro de la región hidrológica RH08 Bc Sonora Norte R. Concepción- A. Cocóspera/ Río Magdalena, a su vez se encuentra en la subcuenca del río Magdalena y nanocuenca Los Mezquites.

Hidrología subterránea.- En el área del proyecto existen dos diferentes atributos del arreglo de las unidades geohidrológicas. En particular, el material no consolidado presente en el área tiene muy altas posibilidades para formar un acuífero influido por la formación geológica de rocas ígneas extrusivas, con un tipo de suelo Calcisol-Regosol.

Esta unidad geohidrológica se encuentra dispersada en toda el área de la cuenca, principalmente en los afloramientos rocosos de las sierras y montañas sobresalientes del Desierto de Altar, formando concretamente el acuífero Caborca 2605, con una recarga de 212.9 MM³ en condición de Déficit.

Flora.- El predio se encuentra inmerso en la provincia florística Desierto Sonorense, específicamente en la región conocida como “Desierto de Altar”. En el área de estudio se

registran las siguientes comunidades vegetales: Vegetación Matorral Sarcocaul y Matorral Desértico Micrófilo, así como Pastizal inducido.

Actualmente tiene un grado alto de impacto ya que cuentan con caminos internos, zonas totalmente desprovistas de vegetación por uso de campo deportivo (béisbol) y otros, vestigios de actividades agrícolas donde las especies predominantes en el terreno de acuerdo al muestreo de campo son la Gobernadora (*Larrea tridentata*) y el mezquite (*Prosopis* sp). Existen zonas de restauración de suelos en la parte sur con varios bordos de tierra y algunas zonas con residuos urbanos sobre el suelo,

La especie con estatus registrada en los estudios revisados, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, corresponde al grupo de las cactáceas, familia que se consideran en estatus de protección señalado en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), son cuatro especies registradas, siendo las siguientes: *Cylindropuntia fulgida*, *Stenocereus thurberi*, *Pachycereus schottii* y *Cylindropuntia arbuscula*.

Fauna.- De acuerdo al inventario realizado se registró un total de 13 especies pertenecientes a dos grupos faunísticos, de las cuales, sólo una (*Accipiter cooperii*) se encuentran en la Lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de amenazada (A). No se observaron registros de especies pertenecientes al grupo de los reptiles ni de anfibios, atribuyendo lo anterior a la temporada en la que se realizó el inventario (otoño).

Población.- De acuerdo a los datos del anuario Estadístico y Geográfico de Sonora 2017 realizado por el INEGI/Gobierno del Estado de Sonora la población total del municipio en el 2015 fue de 62,177 habitantes, de los cuales 31,519 son hombres y 30,658 mujeres, el 82 por ciento de su población vive en localidades urbanas y el resto en áreas rurales.

El grado de marginación de la localidad de Sonoyta es considerado como BAJO en ámbito urbano, con un grado de rezago social de MUY BAJO, con una densidad de población de 10.99 hab/km².

Cuenta con una población económicamente activa de 23,279 habitantes, de los cuales 99.14% se encuentran con ocupación y 0.86% sin especificar. De las personas ocupadas el 27.07% son empleados de gobierno, el 5.26 por ciento realiza actividades correspondientes al sector primario, 20.02 por ciento se dedican al sector secundario y un 46.79 por ciento al terciario (el resto no especifica actividad). La población inactiva es de 3,752 habitantes.

En general, de acuerdo en lo observado en campo y lo expuesto en el presente documento, la principal problemática que se presenta en el área de estudio es la siguiente:

- La conservación de los recursos naturales y especialmente de la vida silvestre, se ve amenazada por la expansión de actividades económicas como la agricultura y la ganadería, y la urbanización incipiente, que año con año hacen presente su impacto.
- La ganadería al ser extensiva se ha vuelto poco productiva debido a la escasez de agua, ha afectado diversos hábitats y compite con la fauna silvestre mayor, desplazándola hacia otras áreas.

- La cacería ilegal provoca graves daños a las poblaciones silvestres ya que no reconoce límites de sexo, edad o cantidad.
- La colecta de especies de flora y su tráfico ilegal también produce impactos no cuantificados.
- Se presentan varios problemas relacionados con el manejo de desechos sólidos, los cuales están generando impactos ambientales negativos, como es la contaminación del suelo y agua, afectaciones a la flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como también efectos negativos en la imagen turística del área.

En resumen, la problemática ambiental se caracteriza por el escaso valor económico, biológico y ecológico que se le asigna a los recursos naturales, y que se encuentran en un proceso gradual de deterioro.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Los impactos más significativos al ambiente que se esperan por el desarrollo del proyecto “Desarrollo Los Mezquites” se describen para cada uno de los atributos del entorno que se verán afectados, utilizando como base los datos de la tabla, mostrada más adelante, que señala los parámetros ambientales, y en su caso las normas o estándares aplicables, que permitirán cuantificar o evaluar en forma más objetiva los efectos y eficiencia en la aplicación de las medidas de mitigación que se proponen más adelante.

Para la identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos, adversos o benéficos que se generarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se elaboró una Matriz de Interacción o Cribado para el reconocimiento preliminar de impactos. Para la elaboración de la matriz se consideran las actividades propuestas para cada una de las etapas del proyecto. Los criterios utilizados para la identificación de los impactos incluyen: La magnitud, la durabilidad, los plazos y frecuencias, riesgo, e importancia de cada actividad.

Para identificar los efectos de las acciones o actividades, se empleó en consideración la tabla indicada a continuación:

Desarrollo Los Mezquites 24ha. Caborca, Son

MATRIZ DE IMPACTOS: LEOPOLD			DESARROLLO LOS MEZQUITES 24 Ha. CABORCA, SONORA.													
SIMBOLOGIA			PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN DE OBRAS								CONSTRUCCIÓN DE OBRAS			MANTENIMIENTO
A= adverso significativo a= Adverso no significativo B= Benéfico significativo b= Benéfico no significativo			RESORTE DE TIERRA Y FAUNA	DESPLAZAMIENTO	OBRAS DE ACCESO ACOMETIDA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	ACOMETIDA OBRAS SUBVIALES- PARQUEOS Y ÁREAS VERDES- EQUIPAMIENTO Y CONTROL TOPOGRÁFICO	VEGETACIÓN DEL PREDIO	MURO DE CONTENCIÓN Y CUBIERTAS CANTERAS Y MANTENIMIENTO ELÉCTRICOS	LANZADO Y PINTURA EN TALLERES- CERCOS DE MANTENIMIENTO Y CERCOS DE MANTENIMIENTO	BARRAS EN FACHADAS Y BARRAS- BARRAS CUBIERTAS- BARRAS PERIMETRALES Y VISOS	MONTAJES DE TIERRA- RED DE AGUA POTABLE	TOMAS DOMICILIARIAS- REDDE ALCANTARILLADO	DESCARGAS DOMICILIARIAS- PANTALLAS Y PANTALLAS- BANCOS Y PANTALLAS	CARRETA ASFALTICA	SERVIAMIENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES ELÉCTRICOS Y ALUMBRADO PÚBLICO	CONTROL DE CALIDAD
FACTORES DE SUSCEPTIBILIDAD EN IMPACTO AMBIENTAL	FACTORES ABIÓTICOS	AIRE	Polvos y PST	a							a					
			Humos y Gases	a							a					
			Ruido	a							a					
		AGUA	Escorrentía	a	b						a	b				
			Calidad													
		SUELO	Infiltración	a							a			A		
			Calidad													
	FACTORES BIÓTICOS	FLORA	Relieve	a	b						a	b				
			Uso Actual	a	a	a	a		a	a	a	a	a	a	a	
		FAUNA	Uso Potencial	b								b		b		
			Calidad													
	FACTORES SOCIOECONÓMICOS	SERVICIOS	Cubierta Vegetal	b	a	b					a					
			Especies con Status													
			Especies de Interés													
			Fauna	b	a							a				
		GESTIÓN AMBIENTAL	Especies con Status													
			Especies de Interés													
			Residuos Municipales- RME		a	a		a	a	a		a	a	a	a	b
			Residuos Peligrosos													

Tabla V.1. Identificación para los efectos de las acciones o actividades
Etapas del Proyecto "Desarrollo Los Mezquites, Caborca, Sonora.

La metodología seleccionada para la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales provocados por la puesta en operación del Proyecto "Desarrollo Los Mezquites" es del tipo matricial. Las etapas llevadas a cabo para establecer los impactos y evaluarlos se muestra en el siguiente diagrama:

Matriz de cribado ambiental.

La base del sistema de identificación de impactos ambientales lo constituye la matriz de cribado ambiental, en que las columnas son las acciones o actividades del proyecto que puedan alterar el medio ambiente, y las filas son los factores ambientales que pueden ser alterados. Con estas entradas de filas y columnas se pueden definir las interacciones existentes.

A modo de simplificación en este proyecto se operó una matriz tipo Leopold reducida, diseñada solo para aquellos factores ambientales y actividades del proyecto que interactúan entre sí, donde los elementos (h, i), fueron calificados.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS:

Es importante considerar que el uso de matrices simples de dos dimensiones, en algunos casos y para algunos factores ambientales, puede ofrecer algunos inconvenientes, especialmente que el formato no permite representar las interacciones sinérgicas que ocurren

en el medio, ni tomar en cuenta los efectos indirectos o secundarios que se presentan con frecuencia en los proyectos.

En realidad, ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas de las actividades no evidencian este hecho, razón por lo que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

Una vez identificados y evaluados los impactos, se procede a diferenciar a los clasificados como significativos, adversos, benéficos y aquellos de magnitud/importancia relativa, agrupándolos en otra matriz conocida como matriz de cribado, en donde se enfatizan tanto las facciones operadoras, como los factores ambientales que serían impactados, para después diseñar las medidas de mitigación pertinentes.

Se presenta la matriz de impactos, diseñada solo para aquellos factores ambientales y actividades del proyecto que interactúan entre sí.

				A	a	B	b	
FACTORES ABIOTICOS	AIRE				2			2
					3			3
					2			2
	AGUA	SUPERFICIAL			2		2	4
		SUBTERRANEA	1	2				3
	SUELO			2		2		4
			12			3	12	
FACTORES BIOTICOS	FLORA							
				2		2		4
	FAUNA							
				2		1		3
FACTORES SOCIOECONOMICOS	SERVICIOS				9		1	10
						4	1	5
							13	13
							14	14
							14	14
							11	12
							14	14
	GESTIÓN AMBIENTAL			1				
						14		14
			1	39	18	78	136	

Desarrollo Los Mezquites 24ha. Caborca, Son

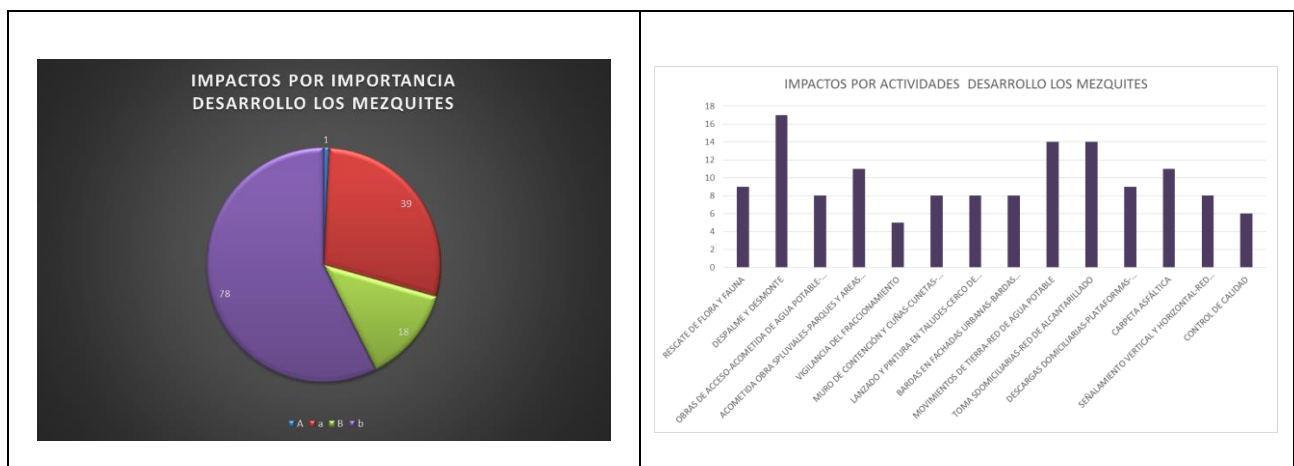
	RESCATE DE FLORA Y FAUNA	DESPALME Y DESMONTE	OBRAS DE ACCESO-ACOMETIDA DE AGUA POTABLE-Y ALCANTARILLADO	ACOMETIDA OBRAS PLUVIALES- PARQUES Y ÁREAS VERDES EQUIPAMIENTO URBANO-CONTROL TOPOGRÁFICO	VIGILANCIA DEL FRACCIONAMIENTO	MURO DE CONTENCIÓN Y CUÑAS-CUNETAS-MUERTES ELÉCTRICOS	LANZADO Y PINTURA EN TALUDES-CERCO DE MALLA CICLÓNICA-CERCO ENTRE LOTES	BARDAS EN FACHADAS URBANAS-BARDAS CABECERAS-BARDAS PERIMETRALES Y DIVISORIAS	MOVIMIENTOS DE TIERRA-RED DE AGUA POTABLE	TOMA SDOMICILIARIAS-RED DE ALCANTARILLADO	DESCARGAS DOMICILIARIAS-PLATAFORMAS-GUARNICIONES-BANQUETAS Y RAMPAS	CARPETA ASFÁLTICA	SEÑALAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL-RED ELÉCTRICA Y ALUMBRADO PÚBLICO	CONTROL DE CALIDAD	
	9	17	8	11	5	8	8	8	14	14	9	11	8	6	
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
a	1	11	1	2		2	2	2	7	4	2	3	2	0	39
B	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	18
b	7	5	5	8	4	5	5	5	5	8	5	6	5	5	78
	9	17	8	11	5	8	8	8	14	14	9	11	8	6	136

Para la etapa de Preparación por actividades, se generaron 26 interacciones, siendo el Despalse y Desmonte, donde se generan mayores impactos adversos poco significativos, con medida de mitigación.

En la etapa de Construcción de Obras, se presentan 9 impactos adversos poco significativos con medida de mitigación; en cambio en la misma etapa pero de Urbanización se ubican 18 impactos adversos poco significativos.

De la totalidad de impactos, resaltan los benéficos poco significativos (57.3%), siguiéndole los adversos poco significativos (28.7%), para posteriormente ocupar el tercer lugar los impactos benéficos significativos (13.2%) y finalmente los impactos adversos significativos con 0.8%.

Los impactos por factores ambientales, se distribuyeron en 33 para los F. Abióticos (24.3%), 7 para los F. Bióticos (5.1%) y 96 para los F. Socioeconómicos y de Gestión Ambiental (70.6%), esto es que en materia de Servicios se generan mayormente con 56, en tanto que en materia de Gestión Ambiental son 40 (41.2 y 21.4%) respectivamente del Sistema Ambiental.



En apéndice 1 se muestran las matrices realizadas con sus resultados.

- Identificación, descripción y valorización de cada uno de los impactos y riesgos ambientales que generará en cada una de las etapas la obra o actividad a desarrollar.

Tabla de Impactos Esperados en el Proyecto “Desarrollo Los Mezquites”

ETAPA	COMPONENTE AMBIENTAL MODIFICADO	OBRA O ACTIVIDAD QUE OCASIONARÁ EL IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO O RIESGO	VALORACION DEL IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL
Preparación del Sitio	Factores Abióticos – Atmósfera – Agua Superficial – A. Subterránea – Suelo	– Despalme y Desmonte – Uso Actual del suelo	– Emisión de polvos por rehabilitado de caminos y limpieza de vegetación	Adverso poco significativo con medida de mitigación.
	-Flora -Fauna	– Despalme y Desmonte	– Rescate – Eliminación de la cubierta vegetal – Ahuyentamiento	Adverso poco significativo y con medida de mitigación
	Factores Económicos -RSU -RME	– Despalme y desmonte	– Generación de residuos urbanos y de manejo especial	Adverso poco significativo con medida de mitigación
	Gestión Ambiental -Paisaje	– Despalme y Desmonte	– Modificación del relieve	Adverso poco significativo, con medida de mitigación.
	El resto de los impactos identificados son benéficos poco significativos, que no requieren de medidas de mitigación.			
Construcción Obras	Factores Abióticos - Suelo/ Uso actual del suelo	– Obras de acceso – Acometida de agua potable y alcantarillado – Acometidas obras pluviales – Parques y áreas verdes – Muro de contención – Cuñas y cunetas – Cerco de malla – Bardas en perimetrales y divisorias	– Modificación del uso de suelo por obras de urbanización	Adverso poco significativo pero con medida de mitigación
	Factores Sociales -Residuos RSU- RME	– Acometidas obras pluviales – Parques y áreas verdes – Muro de contención – Cuñas y cunetas – Cerco de malla – Bardas en perimetrales y divisorias	– Contratación de mano de obra local más las obras, generaran dos tipos de residuos: Sólidos Urbanos y de Manejo Especial	Adverso poco significativo, más con medidas de mitigación.
	El resto de los impactos identificados son benéficos poco significativos, que no requieren de medidas de mitigación.			
Construcción Urbanización	Factores Abióticos -Aire - A. Superficiales -A. Subterráneas	– Movimientos de tierras – Red de agua potable – Carpeta asfáltica	– Emisión de partículas, humos, gases. Ruido – Reencausamiento de escorrentía e infiltración – Reducción de la infiltración	Adverso poco significativo y con medida de mitigación, excepto que la colocación de la carpeta asfáltica, será un Impacto Adverso permanente.
	Factores Abióticos -Suelo / Relieve y Uso actual del	– Movimientos de tierras – Red de agua potable – Plataformas, guarniciones, banquetas y rampas – Señalamiento, red eléctrica	– Modificación del Uso del suelo a largo plazo	Adverso poco significativo con medida de mitigación

		y alumbrado		
	Factores Bióticos -Flora -Fauna	- Movimientos de tierras	- La eliminación de flora y fauna restante.	Adverso poco significativo con medida de mitigación
	Factores Económicos -Residuos sólidos urbanos y de Manejo Especial	- Movimientos de tierras - Red de agua potable - Plataformas, guarniciones, banquetas y rampas - Señalamiento, red eléctrica y alumbrado	- Contratación de mano de obra local más las obras, generaran dos tipos de residuos: Sólidos Urbanos y de Manejo Especial	Adverso poco significativo con medida de mitigación
	El resto de los impactos identificados son benéficos poco significativos, que no requieren de medidas de mitigación.			
Mantenimiento	En esta etapa, no se identificaron impactos Adversos, por la que no hay descripción.			
	La totalidad de los impactos identificados son benéficos poco significativos, que no requieren de medidas de mitigación.			

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El responsable de la elaboración del estudio deberá identificar las medidas de prevención, correctivas o de mitigación por cada uno de los impactos o riesgos ambientales que se generaran por etapa del proyecto, con explicaciones claras sobre su mecanismo y medidas de éxito esperadas con base en fundamentos técnico-científicos o experiencias en el manejo de recursos naturales que sustenten su aplicación.

- La medida correctiva o de mitigación para cada uno de los impactos y riesgos ambientales identificados en cada una de las etapas del proyecto “Desarrollo Los Mezquites”.

Las medidas que se señalan a continuación, se deberán adoptar en cualquier etapa del proyecto donde se genere el impacto.

A continuación se describen las acciones por componente ambiental a realizar para mitigar, prevenir y compensar los impactos generados por la actividad de preparación, Construcción y Mantenimiento del Desarrollo Los Mezquites que se encuentra dentro de 24.0365 hectáreas dentro de terrenos del Ejido Caborca, municipio de Caborca.

1. Vegetación.

Para el Despalme y Desmonte en el sitio del proyecto no se verá afectada la vegetación ya que de manera natural es de tipo abierta y solo se presenta arbustos y herbáceas, por lo que no se considera una afectación de gran impacto por los ejemplares, mismos que serán rescatados, los que serán reubicados en las áreas verdes.

2. Suelo

A pesar de ser un impacto localizado, la magnitud del efecto es considerable si consideramos que se pierde la capa útil de suelo que sustenta la vida de especies vegetales y éstas de fauna.

Actualmente el suelo del sitio solo se localizan herbáceas y muy aisladamente arbustos no superiores a los 60 cm, en una franja hay arbolado de vegetación secundaria, no obstante las especies de cactáceas y de difícil regeneración, serán rescatadas.

Las medidas que se han de tomar al respecto se enumeran a continuación:

- a. No se realizara ningún tipo de excavación fuera del sitio establecido para la el desarrollo de la preparación y construcción del proyecto.
- b. El Plan de extracción será de manera ordenada y solo se obtendrá el material que vaya siendo requerido o solicitado.
- c. Respecto algún accidente, se instalarán contenedores de residuos de grasas aceites y material impregnado para su posterior traslado al centro de acopio.
 1. Se realizará semestralmentela recolección, del almacenamiento temporal, con transporte y disposición final de grasas, aceites y material impregnado con una empresa autorizada.
 2. El promovente establece a todo el personal la prohibición de verter aceite quemado e hidrocarburos en general, ni químicos líquidos de ninguna índole en el sitio del proyecto, para evitar la contaminación del mismo.
- d. Se instalará un contenedor con tapa para residuos sólidos (cartón, papel, aluminio, plástico, madera, y metales, etc).

3. Fauna

Como se mencionó anteriormente la presencia de Fauna es sumamente escasa debido a la poca vegetación existente en el predio por lo que por lo que esta solo se ahuyentara por el tipo o especie de fauna terrestre que se encuentre en el área del proyecto.

- El Promovente manifiesta que no se realizará turno nocturno para que no afecte especies de hábitos de éste tipo.
- El Promovente establece, para todo el personal, como política de la empresa para, evitar que los trabajadores realicen prácticas de captura o cacería de especies de fauna silvestre.
- El Promovente manifiesta disminuir las posibilidades de daño a la fauna menor por la circulación de vehículos automotores, mediante la concientización del personal, implantando una velocidad de tránsito de 20 km/hr, dentro del área del proyecto.

4. Atmósfera

Los efectos en la atmósfera son de 3 tipos: Emisiones de gases por combustión. En el sitio donde se maneja vehículos y camiones de carga se liberarán gases que en forma temporal estarán en el ambiente del sitio, pero su efecto se diluye con la acción de los vientos.

Polvos producidos durante el despalme y desmonte

Los vientos también en éste caso evitan que el efecto de los polvos impacten a nivel local, ya que su acción y la gravedad contribuyen a su disminución, el riego de accesos, mitigará la producción de polvos.

Ruidos producidos por la maquinaria.

El impacto del ruido afecta directamente a los operarios de maquinaria pesada, no así a los centros de población cercanos 200m, más sí a la fauna ahuyentándose.

Las medidas para mitigar los efectos en el ambiente son en éste caso:

- a. Durante el transporte se verificará el sistema de amortiguamiento y sistema de escape que no se causen impactos en poblaciones de paso. Tomando las medidas necesarias en caso de que esto ocurra.
- b. La circulación de los vehículos de carga en la región del proyecto y hasta la carretera asfaltada será menor a 20 Km/h.
- c. El riego permanente de acceso y circulación de vehículos de personal y la obra.

5. Morfología y Paisaje.

La extracción de materiales, despalme, desmonte y nivelación produce un cambio en la forma natural de la morfología y paisaje del área de extracción, por lo que se considera un daño irreversible, que la arquitectura intentará disminuir con el diseño de obras y urbanización.

Las medidas de prevención y mitigación tienen que ver con:

- a. El Plan de Vigilancia Ambiental, así como el Programa de Restauración.
- Duración de las obras o actividades correctivas o de mitigación, señalando la etapa del proyecto en la que se aplicaran.

ETAPA	COMPONENTE AMBIENTAL MODIFICADO	OBRA O ACTIVIDAD QUE OCASIONARÁ EL IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO O RIESGO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DURACIÓN DEL IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL
Preparación del Sitio	Factores Abióticos - Atmósfera - Agua Superficial	- Despalme y Desmonte Actual del - Uso del suelo	- Emisión de polvos por rehabilitado de caminos y	-Riego de accsos. -Cubrir la carga del camión de	Durante toda la etapa

	- A. Subterránea - Suelo		limpieza de vegetación	volteo cuando esté en movimiento. -Hacer la extracción de acuerdo a los lineamientos que la autoridad indique. -Realizar obras de recuperación de suelos al término del aprovechamiento por cada etapa terminada	
	-Flora -Fauna	- Despalme y Desmante	- Rescate - Eliminación de la cubierta vegetal - Ahuyentamiento	-Directamente sobre el impacto puntual, se realizarán técnicas de recuperación de flora y suelos al término de la etapa	Durante toda la etapa
	Factores Económicos -RSU -RME	- Despalme y desmante	- Generación de residuos urbanos y de manejo especial	Instalación de contenedores para la separación de RSU y RME	Durante toda la etapa y los puntos de generación.
	Gestión Ambiental -Paisaje	- Despalme y Desmante	- Modificación del relieve	Nivelación del terreno y adecuar las áreas verdes al paisaje natural	En la presente etapa
	El resto de los impactos identificados son benéficos poco significativos, que no requieren de medidas de mitigación.				Durante la presente etapa
Construcción Obras	Factores Abióticos - Suelo/ Uso actual del suelo	- Obras de acceso - Acometida de agua potable y alcantarillado - Acometidas obras pluviales - Parques y áreas verdes - Muro de contención - Cuñas y cunetas - Cerco de malla - Bardas en perimetrales y divisorias	- Modificación del uso de suelo por obras de urbanización	La modificación del uso del suelo, se modifica para uso urbano, con los lineamientos municipales, de acuerdo al Dictamen municipal.	Durante la vida útil del proyecto
	Factores Sociales -Residuos RSU- RME	- Acometidas obras pluviales - Parques y áreas verdes - Muro de contención - Cuñas y cunetas - Cerco de malla - Bardas en perimetrales y divisorias	- Contratación de mano de obra local más las obras, generaran dos tipos de residuos: Sólidos Urbanos y de Manejo Especial	Instalación y manejo de contenedores para la separación de RSU y RME	Durante la presente etapa del proyecto
	El resto de los impactos identificados son benéficos poco significativos, que no requieren de medidas de mitigación.				Durante la presente etapa
Construcción Urbanización	Factores Abióticos	- Movimientos de tierras	- Emisión de partículas,	Riego de accesos.	Durante la presente etapa

	-Aire - A. Superficiales -A. Subterráneas	– Red de agua potable – Carpeta asfáltica	– humos, gases. Ruido – Reencausamiento de escorrentía e infiltración – Reducción de la infiltración	-Cubrir la carga del camión de volteo cuando esté en movimiento. Las obras de planificación, estarán conformes a la normatividad municipal	del proyecto	
	Factores Abióticos -Suelo / Relieve y Uso actual del	– Movimientos de tierras – Red de agua potable – Plataformas, guarniciones, banquetas y rampas – Señalamiento, red eléctrica y alumbrado	– Modificación del Uso del suelo a largo plazo	Riego de accesos. -Cubrir la carga del camión de volteo cuando esté en movimiento. La modificación del uso del suelo, se modifica para uso urbano, con los lineamientos municipales, de acuerdo al Dictamen municipal.	Durante la presente etapa del proyecto	
	Factores Bióticos -Flora -Fauna	– Movimientos de tierras	– La eliminación de flora y fauna restante.	-Directamente sobre el impacto puntual, se realizarán técnicas de recuperación de flora y suelos al término de la etapa	Durante la presente etapa	
	Factores Económicos -Residuos sólidos urbanos y de Manejo Especial	– Movimientos de tierras – Red de agua potable – Plataformas, guarniciones, banquetas y rampas – Señalamiento, red eléctrica y alumbrado	– Contratación de mano de obra local más las obras, generaran dos tipos de residuos: Sólidos Urbanos y de Manejo Especial	Instalación y manejo de contenedores para la separación de RSU y RME	Durante la presente etapa	
	El resto de los impactos identificados son benéficos poco significativos, que no requieren de medidas de mitigación.					Durante la presente etapa
Mantenimiento	En esta etapa, no se identificaron impactos Adversos, por la que no hay descripción.					Durante la presente etapa
	La totalidad de los impactos identificados son benéficos poco significativos, que no requieren de medidas de mitigación.					

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En este capítulo se presenta la revisión compacta de las condiciones presentes sobre los recursos del sitio y el escenario resultante al introducir el proyecto camino de acceso a la exploración minera. El estado de cambio será amortiguado al aplicar las medidas de control establecidas en el capítulo VI de este documento. El objetivo del capítulo pronóstico es contar

con una visión de lo que será el ambiente resultante por el desarrollo del proyecto en el medio ambiente.

VII.1 Pronóstico del escenario

A partir del pronóstico ambiental se intenta definir la intensidad de los impactos que se presentan en el medio ambiente, con la presencia del proyecto, facilitando la delimitación de aquellos sitios de importancia en dónde se presentarán, conjugarán y/o concentrarán los impactos ambientales identificados sobre el sistema ambiental.

La responsabilidad y el compromiso del promovente es desarrollar las actividades del proyecto en estricto apego a la legislación y normatividad mexicana vigente, a fin de demostrar que la actividad puede desarrollarse en armonía con el ambiente.

A continuación se describen las condiciones actuales y el estado de cambio previsto por cada recurso ambiental presente en el sitio del proyecto.

Recurso	Estado de cambio (con proyecto y medidas contempladas)
Atmósfera	Se prevé que el proyecto, en especial durante la preparación y construcción creará un efecto nocivo en la calidad del aire a nivel local, principalmente por el movimiento de maquinaria, corte de materiales y acarreos, donde el principal efecto serán las emisiones de polvos fugitivos.
Suelo	Se prevé que el desarrollo previsto altere las condiciones edafológicas en relieve, estructura y calidad concretamente por la colocación de asfalto. Sin embargo de continuar sin el proyecto, se perdería la cubierta de suelo. El desarrollo de las obras implica procesos modificadores del relieve terrestre sensiblemente en el largo plazo. Además se prevé que la estructura y profundidad del suelo también será afectada por los cortes y rellenos en las áreas donde se trabajara. Estas excavaciones y la construcción y consecuente exposición del suelo se considera que no afecta más allá del ámbito local y las medidas de mitigación contemplan la minimización de los cambios.
RSU-RME	La gestión del manejo de ambos residuos, es parte del Programa de Vigilancia Ambiental, por el que la separación y manejo de acuerdo a la periodicidad de generación, los puntos donde se genera y la etapa en las que está identificada, serán canalizados a sus respectivos destinos finales llámese Relleno sanitario municipal o reciclamiento, en el caso de RME.
Hidrología	El proyecto en términos de superficie solo afectará por etapas las 24.0965 ha de las 74.57 de la Unidad Ambiental 1, es decir el 10.8% de las 221.0368ha superficie del Sistema Ambiental. (Ver anexo Plano de Localización con Cuadro de Construcción y superficies Polígonos Desarrollo Los Mezquites).

Tipos de vegetación y flora	Los deshierbes y despalmes del terreno será la actividad que afecte directamente este recurso natural, que como se demostró con el inventario florístico, el sitio carece de atributos, para considerar alguna especie presente. El desarrollo de las obras, al igual que los desmontes, estima una afectación directa de 24.0965 ha de terreno carente de vegetación en la mayor parte del predio 85%.
Fauna	Las principales actividades del proyecto que afectarán a la fauna terrestre son el desmonte del terreno y el consecuente desplazamiento de especies hacia las áreas inmediatas a las obras, utilizando la técnica de ahuyentamiento y verificar la existencia de madrigueras.
Paisaje	Se prevé que los componentes del paisaje tienen capacidad potencial favorable para absorber los cambios que serán introducidos por las actividades del Desarrollo Los Mezquites. Paisajísticamente hablando, el impacto de estas modificaciones al terreno será muy local, pues una vez restituida la vegetación y suelo recuperado, éstos se “mezclarán y fusionarán” con el entorno.
Ambiente socio-económico	Esta componente ambiental se verá favorecida con el desarrollo del proyecto de manera permanente y en el largo plazo. Se tendrá el beneficio de obras de infraestructura de otros sectores como el comercio y servicio local, satisfaciendo principalmente la demanda de vivienda urbana.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Se presenta el análisis del escenario resultante al introducir el proyecto en el sitio y se identifican las acciones que pueden provocar impactos a cada uno de los componentes ambientales o consolidación de los procesos de cambio existentes. Para construir el escenario resultante, se hace una descripción de cómo la combinación de los impactos del proyecto modificará el entorno. En caso de que algunos impactos pudieran provocar daños permanentes al ambiente o contribuir en la consolidación de los procesos de cambio existente, se señalará durante esta descripción.

La función de pronóstico define la intensidad de los impactos en el medio ambiente, resultante de la gama de alternativas que se considere en el estudio (de localización, de opciones de las características de las obras, etc) y facilita el análisis de los proyectos alternativos en términos de la magnitud y la localización de los lugares en donde pueden ocurrir los impactos.

Una de las maneras de analizar sus componentes es a través de un análisis de sistemas para comprender los aspectos de tecnología, socioeconómicos, ambientales y de gestión ambiental que existen a su alrededor no necesariamente en forma lineal o secuencial. Por ello generar el diagrama de flujo del proyecto permite comprender la estructura del sistema e inferir sobre los aspectos negativos para poder mitigar sus efectos en el proyecto.

La empresa promovente integrará las medidas de mitigación y las condicionantes que resulten de la resolución del presente estudio, en el programa de vigilancia ambiental del desarrollo Los Mezquites, del que forma parte.

En lo particular, se diseñará y ejecutará un Programa de Monitoreo Ambiental que tendrá como propósito vigilar el comportamiento de los principales indicadores ambientales para evaluar la aplicación de las medidas de protección ambiental y definir acciones de control oportunas en

caso de desviaciones, de tal forma que se garantice un ambiente limpio, seguro y aceptable tanto en el entorno natural como en el entorno laboral.

Para garantizar y prevenir posibles fuentes de contaminación se implementará un programa preventivo de mantenimiento en todas las áreas del proyecto.

El objetivo de implementar un programa de vigilancia ambiental es el de monitorear el comportamiento de los principales indicadores ambientales y evaluar la efectividad de las medidas de mitigación. Así mismo, detectar cambios en el entorno natural que ameriten acciones de control adicionales en las actividades de exploración.

Basado en los indicadores ambientales que se describen en el capítulo 5 de este documento, se propone preliminarmente el siguiente esquema de vigilancia ambiental, en el entendido que será revisado y acordado posteriormente con las autoridades ambientales.

Se desarrollara e implementará un programa de monitoreo, vigilancia y control del ecosistema, este permitirá prever, preservar, proteger y conservar los atributos regionales.

Los objetivos de este programa serán:

- a) Poder detectar los problemas que puedan poner en riesgo el equilibrio ecológico en la zona.
- b) Desarrollar el proyecto en armonía con la naturaleza.
- c) Conservar la biodiversidad.
- d) Evitar el deterioro paulatino de la zona, por mal desarrollo y mantenimiento del proyecto.

El programa de monitoreo, vigilancia y control del ecosistema, contemplara el desarrollo de los siguientes subprogramas o variables.

- a) Calidad de aire.
- b) Sistema de Gestión para el manejo de RSU y RME
- c) Contaminación.

Para determinar los resultados de los subprogramas anteriormente citados se utilizarán las siguientes unidades de medición.

a) Para la calidad del aire se tomarán como referencia los límites máximos permisibles de los contaminantes atmosféricos tales como el ruido y las partículas suspendidas totales, según lo marca la NOM-043-SEMARNAT-1996 y la NOM-081-SEMARNAT-1994, esto se determinará mediante el monitoreo previo y final de polvos y ruido perimetral.

b) En este subprograma se desarrollarán jornadas de colecta de material de rescate, a su vez se realizarán jornadas de trasplante con sus respectivos programas de monitoreo donde periódicamente se registrarán las condiciones que guardan las zonas de compensación, además se llevará el control de la talla, especie y las condiciones en las cuales se encuentran las plantas.

Se considera que las actividades de Preparación y Construcción que se pretenden llevar a cabo en el proyecto, provocará un impacto adverso poco Significativo y permanente en suelo

(asfalto), relieve y paisaje, y benéfico poco significativo en los parámetros de social, principalmente, tal y como se analizó en la matriz de identificación de impactos, principalmente, por tratarse de una área con baja precipitación pluvial anual y gracias a una buena planeación de las actividades a realizarse en el sitio, al igual de los sitios escogidos para la utilización de accesos preexistentes ayudaran a la regeneración natural.

En el aspecto social la empresa traerá consigo de cierta manera una seguridad social ya que será generadora de empleos directos e indirectos, además impulsará el desarrollo urbano y la demanda de vivienda. El desarrollo del sitio implicará aumento poblacional que implique impactos negativos por crecimiento urbano significativo, más sin embargo, es el municipio, quien dicta las directrices y desarrollo urbano y uso de suelo, para el corto y mediano plazo.

En el ámbito ecológico los impactos que se darán, no serán de gran importancia, sobre todo tratándose del Uso de Suelo (Urbano) y se contemplan una serie de medidas de mitigación para aminorar este efecto adverso en materia de aire, agua, suelo, flora y fauna, además que el área tiene una precipitación anual baja, por lo que se prevé la recuperación del sitio.

El proyecto Desarrollo Los Mezquites, de manera general que tendrá un impacto benéfico a corto y mediano plazo, ya que vendrá a subsanar la economía regional generando empleos directos además de provocar una derrama económica considerable en la presente etapa de Construcción.

Es importante destacar que los resultados acumulados en magnitud de impactos resultaron en saldo positivo. En particular, la mayor interrelación ocurre en el rubro ambiental de aire, agua y suelos los únicos valores negativos ocurrieron en la sumatoria de magnitud de suelo y atmosfera. Finalmente, considerando la magnitud e importancia, se obtiene la significancia del impacto identificado con el propósito de conocer la mayor relevancia a los impactos y valorar la existencia de impactos residuales. Este resultado fue significativamente positivo de acuerdo la evaluación plasmada en la matriz.

El desarrollo del proyecto Los Mezquites, además de que provee un insumo esencial en las obras de desarrollo urbano, constituye una derrama económica pequeña que vendrá a sumarse al impulso a corto y mediano plazo del Urbanismo del Municipio de Caborca, Sonora en varios sectores (turístico, urbano, carreteras) ya que actualmente está teniendo buen desarrollo económico además de que se proyecta en los planes rectores del municipio y del estado mayor crecimiento en el rubro de la construcción y expansión de actividades relacionadas con la rama de la construcción.

El proyecto de Desarrollo Los Mezquites será un incentivo para la economía local, ya que requiere de diferente de mano de obra y de insumos como materiales de construcción, hidrocarburos, así como la generación de empleos en la localidad y la reactivación de empleos en otros sectores, con lo que promueve el flujo de capital entre los diferentes establecimientos mercantiles de la localidad, tanto de productos y de servicios existentes en el mismo municipio.

Por otra parte, el proyecto no se contrapone a las políticas del de crecimiento urbano marcadas en el Plan de Desarrollo Urbano Municipal de Caborca vigente, sino todo lo contrario, está diseñado de acuerdo a lo contemplado por éste instrumento de regulación.

Desarrollo Los Mezquites 24ha. Caborca, Son

Desde el punto de vista ecológico existe factibilidad para este proyecto tomando en cuenta que su realización no compromete la biodiversidad de la zona y que los impactos adversos en general son mitigables hasta cierto grado, realizando las medidas de restauración sugeridas. Además que de antemano ya existen medidas efectivas para contrarrestar o minimizar la magnitud de los impactos adversos que han sido identificados.

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

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

VIII.1.2 Fotografías

VII.1.3 Videos

No se contempla.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

En la caracterización ambiental se presentó los inventarios flora y fauna

VIII.2 Otros anexos

VIII.3 Glosario de términos

No fue necesario determinar un glosario de términos.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Alvis Gordo, J. (2009). Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayan. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Canter, W. L., 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición. Mc Graw Hill.
- Cartas temáticas INEGI 1:250 000. I11-12 y H12-1 (Usos de Suelo y Vegetación, Geología, Hidrología Superficial, Hidrología Subterránea, Edafología, Clima y Fisiografía).
- Comisión Nacional del agua 2007. Estadísticas del agua en México.
- Comisión Nacional del Agua, 2005. Elaboración de Atlas de Aguas Subterráneas para el Estado de Sonora y Diseño de una Red de Monitoreo Piezométrico. Realizado en convenio por Universidad de Sonora.
- Comisión Nacional del Agua, 2006. Estudio de Caracterización Físicoquímica y Piezometría de los Acuíferos Costeros de la Región Noroeste. Realizado en convenio por Universidad de Sonora.
- Comisión Nacional del Agua, 2007. Estudio Técnico para Determinar la Factibilidad de Extracción de agua Subterránea salobre para su Desalación, en los Acuíferos de Caborca, Puerto Libertad, Arivaipa y Fuerte – Mayo, Sonora. Realizado por la Universidad de Sonora.
- Cottam, G., & T. Curtis, J. (1956). The use of distance measures in phytosociological sampling. esa Promoting the Science of Ecology.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN., 13 de diciembre de 1996 “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Field guide to the Birds of North America. National geographic Society. Second Edition.
- Flores-Villela O. y Gerez P. 1988. Biodiversidad y conservación en México vertebrados, vegetación y uso del suelo.
- Gallina, S. & López-González, 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volumen I. Universidad Autónoma de Queretaro, México. Tomado de <http://www.uaq.mx>.
- Gutiérrez, A. J., Hernández , S. J., Llorente Medrano, S., Martínez, D. I., Mazuelas Benito, D., & Tascón Pérez, P. (2004). Biología, métodos de censo y daños del corzo a la vegetación en Palacios de Compludo.
- IMTA, 2005. Plan Director para la Modernización Integral del Riego del DR037 “Altar-Pitiquito- Caborca, Son.
- INEGI, 1993. Estudio Hidrológico del estado de Sonora.
- INEGI, Guías para la descripción de cartas temáticas.
- INEGI, 2000. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Sonora.
- INEGI; Resultados Definitivos, Sonora XII Censo General de Población y Vivienda 2015.
- Leopold, L. B., E. Clarke, B. B. Hanshaw and J. B. Balsley. 1971. A procedure for Evaluating Environmental Impact., U.S. Geological Survey Circular 645. Washington, D.C.

- Lizárraga J.E. 1993. Evaluación de Impacto Ambiental: El método de Indicadores Característicos. En: Calidad Ambiental: 1993. Año 1, Vol. 3.
- Mammals of North America Bowers, Rick, Kaufman, Kenn, Bowers, Nora. 2004. Houghton Mifflin Field Guides.
- Martella, M., Trumper, E., Bellis, L., Renison, D., Giordano, P., Bazzano, G., y otros. (2012). Manuel de Ecología Poblaciones: Introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres. Córdoba, Argentina: Reduca (Biología).
- Mexican Birds. Roger Tory. Edward L. Chakif .Peterson Field Guides.
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. (2000). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia: El País.
- Plan Municipal de Desarrollo 2019-2021, del H. Ayuntamiento de Puerto Peñasco, Sonora.
- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024
- Redowzky, J. 1988. Vegetación de México, Ed. Limusa.
- Secretaría de Gobernación. 1994. Atlas Nacional de Riesgos.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1975. Interpretación de Datos y Determinación del Potencial Actual del Acuífero en la Costa de Caborca, Sonora. Realizado por la empresa Técnicas Modernas de Ingeniería, S.A.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1977. Elaboración del Modelo Matemático para Simular el Avance de Intrusión Salina de la Costa de Caborca, Sonora. Realizado por la empresa Ingenieros Civiles Geólogos y Asociados, S.A. Consultores.
- Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Sonora (Internet)
- William H. Burt, Richard P. Grossenheider. A field guide to the mammals of North America. Peterson field guides. Third Edition.
-

<http://biblioweb.dgsca.unam.mx/cienciasdelmar/centro/1975-1/articulo13.html>.

<http://usuario.cicese.mx/~emellink/an-re-mp.html>.

<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/21/estudio.html>.

<http://www.revista.unam.mx/vol.1/num2/sabias/especies/plantas.html>

<http://www.Sonora.gob.mx/index.Plan> de Desarrollo Estatal

<http://siga.sonora.gob.mx/moet/>

Análisis de Regiones prioritarias para su conservación (CONABIO, 2000)

Normatividad aplicable al Proyecto:

NOM-001-SEMARNAT 2010

NOM-059-SEMARNAT-2010

NOM-044-SEMARNAT-1993

NOM-061-SEMARNAT-1994

NOM-045-SEMARNAT-1996

NOM-080-SEMARNAT-1994

NOM-047-SEMARNAT-1999

NOM-081-SEMARNAT-1994

NOM-052-SEMARNAT-2005

