



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

- I. Nombre del Area que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.
- III. Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al 1) Nombre, Domicilio Particular, Teléfono Particular y/o Correo Electrónico de Particulares.
- IV. Fundamento legal y razones:** Se clasifica como **información confidencial** con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP 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 del titular:** RAMIRO ZARAGOZA GARCÍA

- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública. ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69** , en la sesión celebrada el 14 de Enero de 2022.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69.pdf

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE

1.1. Proyecto

1.1.1. Nombre del proyecto

APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PETREOS BANCO KUKOS

1.1.2. Ubicación del Proyecto

El proyecto se desarrollará en un predio denominado Lote 8 Fracción Este de la Colonia Mesa Arenosa de Andrade, en Mexicali, B.C. Dicho predio cuenta con una superficie de 49.0025 hectáreas y se identifica con la clave catastral 09-R6008001. En el **Anexo 2** se presenta copia de la documentación legal de la propiedad.

1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.

El predio cuenta con una superficie de 49.0025 hectáreas. El área del proyecto tiene una superficie de 19.5 hectáreas.

1.1.4. Duración del proyecto.

La duración estimada para el proyecto es de 25 años.

1.2. Promovente

1.2.1. Nombre o razón social

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes de la promovente.

1.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal

Dado que el promovente es una persona física, no existe representante legal.

1.2.4. Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones

1.3. Responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Nombre o razón social.

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

1.3.4. Dirección del responsable del estudio.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Información general del proyecto

2.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en el desmonte y eliminación de la vegetación, con la finalidad de, posteriormente, realizar el aprovechamiento de materiales pétreos, principalmente arena y revuelto.

Por lo anterior, la actividad que se evalúa en el presente documento es la eliminación de la vegetación o el cambio de uso de suelo, aunque también, en algunos puntos, se presenta cierta información respecto al aprovechamiento de materiales pétreos, con la finalidad de entender mejor los objetivos.

La eliminación de la vegetación se realizará utilizando la misma maquinaria que se utiliza para el aprovechamiento, consistente principalmente en un cargador frontal.

La eliminación de la vegetación se realizará de manera paulatina, considerando una vigencia de 25 años, para el cambio de uso de suelo.

Objetivos y Justificación

En la actualidad se está dando a nivel local una reactivación en la industria de la construcción, por lo que es necesario hacer más eficiente y competitiva la extracción de materiales pétreos. Por lo anterior, el proyecto cuenta con los siguientes objetivos:

- Generar una fuente de ingresos para la empresa.
- Aprovechar la ubicación del área del proyecto, respecto a la infraestructura ya existente en la ciudad, tales como vialidades y conocimiento de empresas dedicadas a la construcción.
- Aprovechar la demanda existente de los materiales a producir.
- Producir materiales de calidad, que satisfagan las necesidades de los diversos clientes.
- Incrementar la productividad de la empresa.
- Generar empleos bien remunerados para los habitantes de la región.

Para cumplir con lo anterior, se cuenta con elementos necesarios, como son:

- Maquinaria ya disponible para iniciar el proyecto.
- Personal capacitado y con conocimiento sobre la actividad de aprovechamiento de materiales pétreos.
- Vialidad cercana a puntos de consumo, que es la carretera estatal Mexicali – Algodones;
- Vialidad de acceso al área del proyecto en buen estado, que es una brecha de terracería;
- Suministro de agua por medio de pipas;
- Transporte de combustible por medio de contenedores.

- Mano de obra disponible, ubicada en el poblado del ejido Mérida.

Por lo anterior resulta necesario solicitar autorización en materia de impacto ambiental por la actividad de Cambio de Uso de Suelo Forestal. La superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto es de 19.5 hectáreas.

2.1.2 Selección del sitio

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- El predio en el cual se ubica el proyecto forma parte del patrimonio familiar, y el promovente cuenta con un poder para realizar su aprovechamiento, por lo cual no habrá conflictos legales a causa del bien inmueble.
- La zona del proyecto cuenta con material pétreo en cantidad y calidad suficiente para que su aprovechamiento sea rentable a mediano y largo plazo.
- El área del proyecto no se ubica dentro del centro de población de Mexicali. Se ubica a 45 kilómetros al Este de la ciudad de Mexicali, así como a 23 kilómetros al Oeste del poblado Algodones, siendo un sitio estratégico para satisfacer la demanda del material pétreo a aprovechar.
- El área del proyecto se encuentra a 3.2 kilómetros al Noreste del poblado más cercano, que corresponde al Ejido Mérida. Por lo anterior, no se afectará a dicho poblado con la emisión de polvos que pudiera generarse.
- En el área no se encontraron especies de flora catalogada con alguna categoría de riesgo, además de que la biodiversidad es muy baja, con tan solo cuatro especies observadas.
- Ya se cuenta con una brecha de terracería existente, en buen estado de conservación, la cual permite llegar hasta el área del proyecto. El acceso principal es la carretera estatal No. 8 Mexicali – Algodones.
- En el poblado del ejido Mérida radican el personal suficiente para desarrollar las actividades de aprovechamiento en el proyecto.
- Una porción del predio fue aprovechada con anterioridad, por lo que se cuenta con la experiencia necesaria para realizar la actividad.

2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se desarrollará en un predio denominado Lote 8 Fracción Este de la Colonia Mesa Arenosa de Andrade, en Mexicali, B.C.

El predio del proyecto cuenta con una superficie de 49.0025 hectáreas, mientras que el área del proyecto es de 19.5 hectáreas.

El área del proyecto se localiza en la Región Hidrológica 7 "Río Colorado" y dentro de la cuenca Río Colorado y la Subcuenca Río Colorado.

El área del proyecto no se encuentra ubicada dentro de algún tipo de área natural protegida.

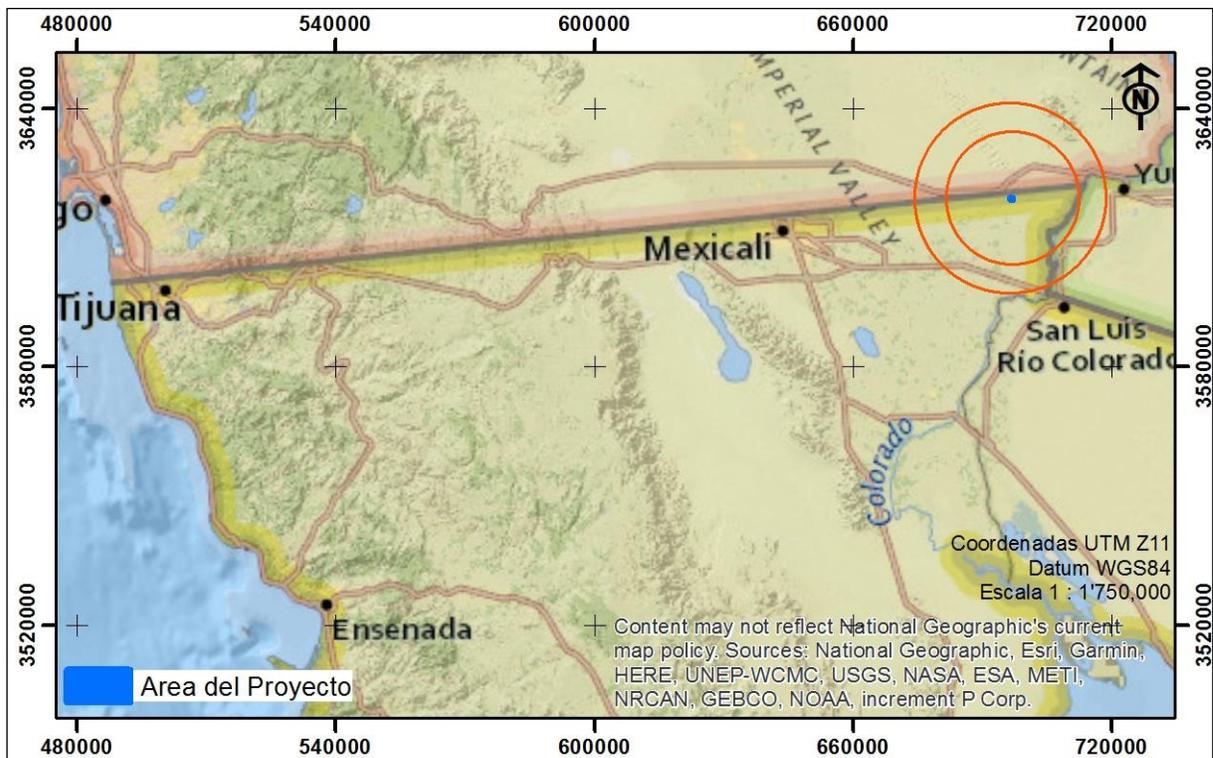


Figura 1. Macrolocalización del proyecto.

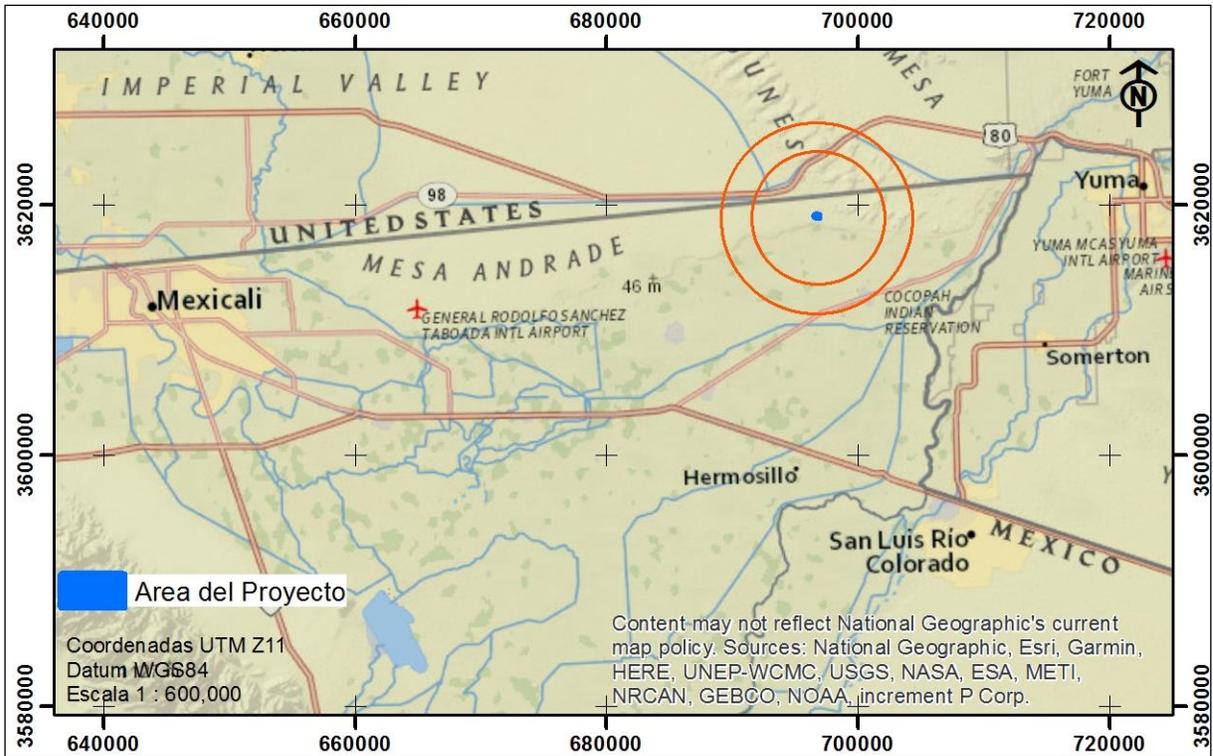


Figura 2. Ubicación regional del proyecto

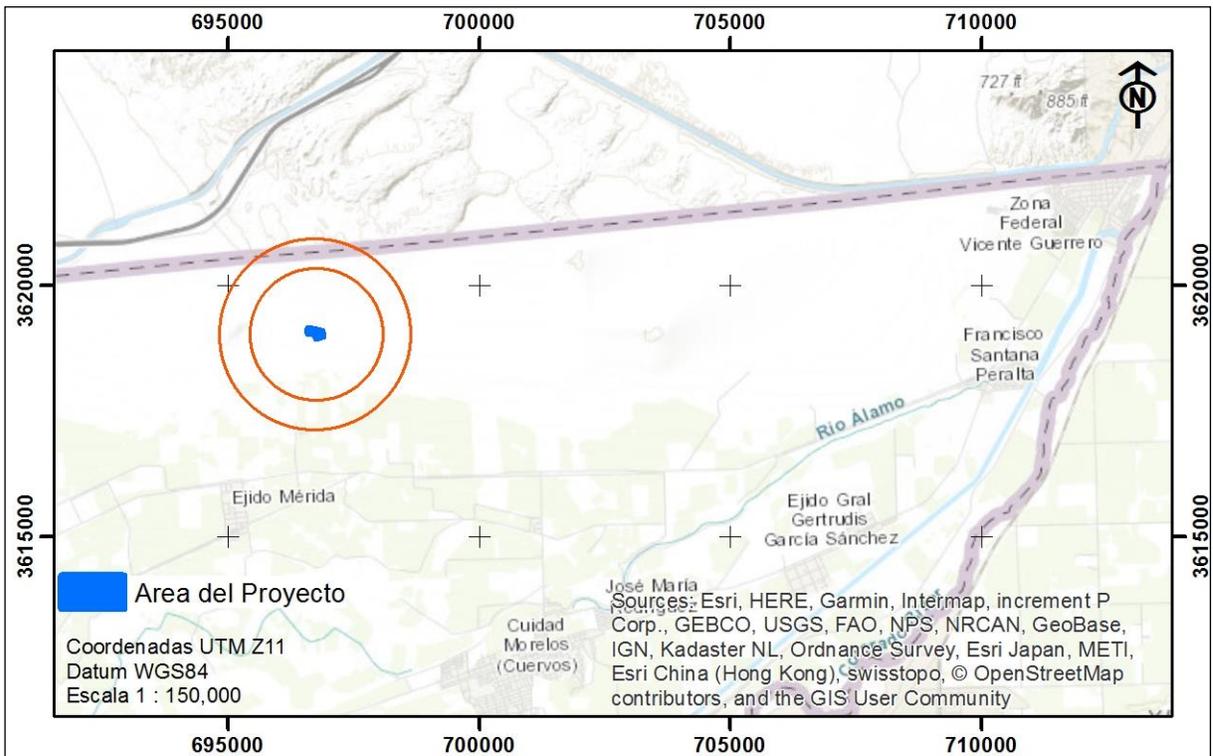


Figura 3. Ubicación del área del proyecto respecto al ejido Mérida y Algodones

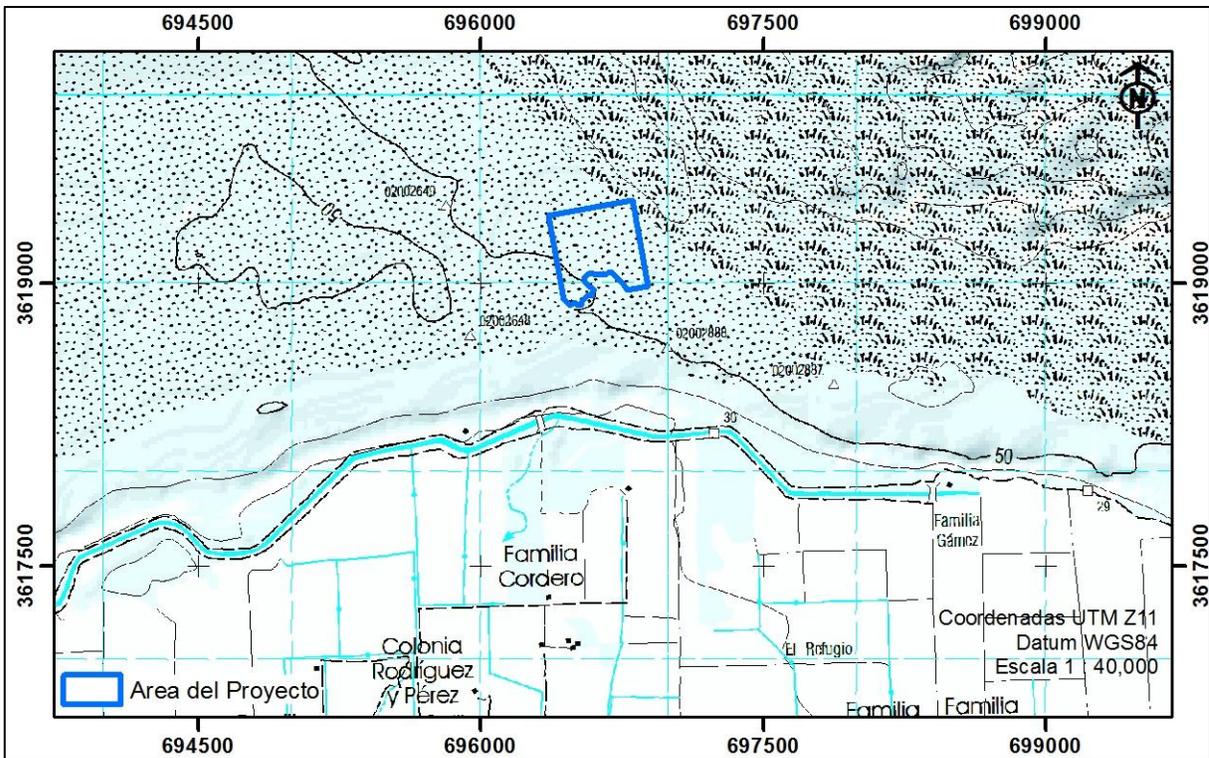


Figura 4. Microlocalización del área del proyecto

Las coordenadas de ubicación de los vértices que conforman el predio del proyecto se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Coordenadas de los vértices que definen la ubicación del predio del proyecto

Coordenadas UTM Zona 11, WGS84					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	696309.0	3619523.7	3	696974.2	3618640.0
2	696796.6	3619612.6	4	696486.6	3618551.1

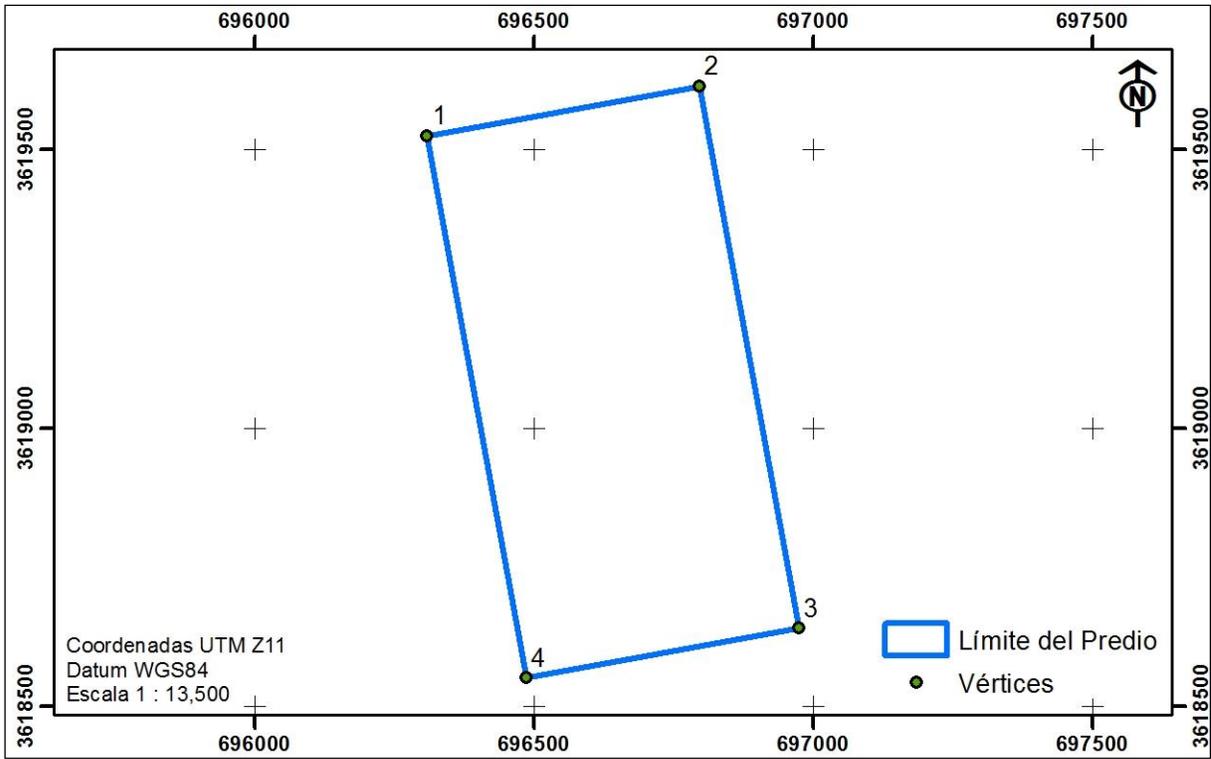


Figura 5. Número de los vértices que conforman el predio del proyecto

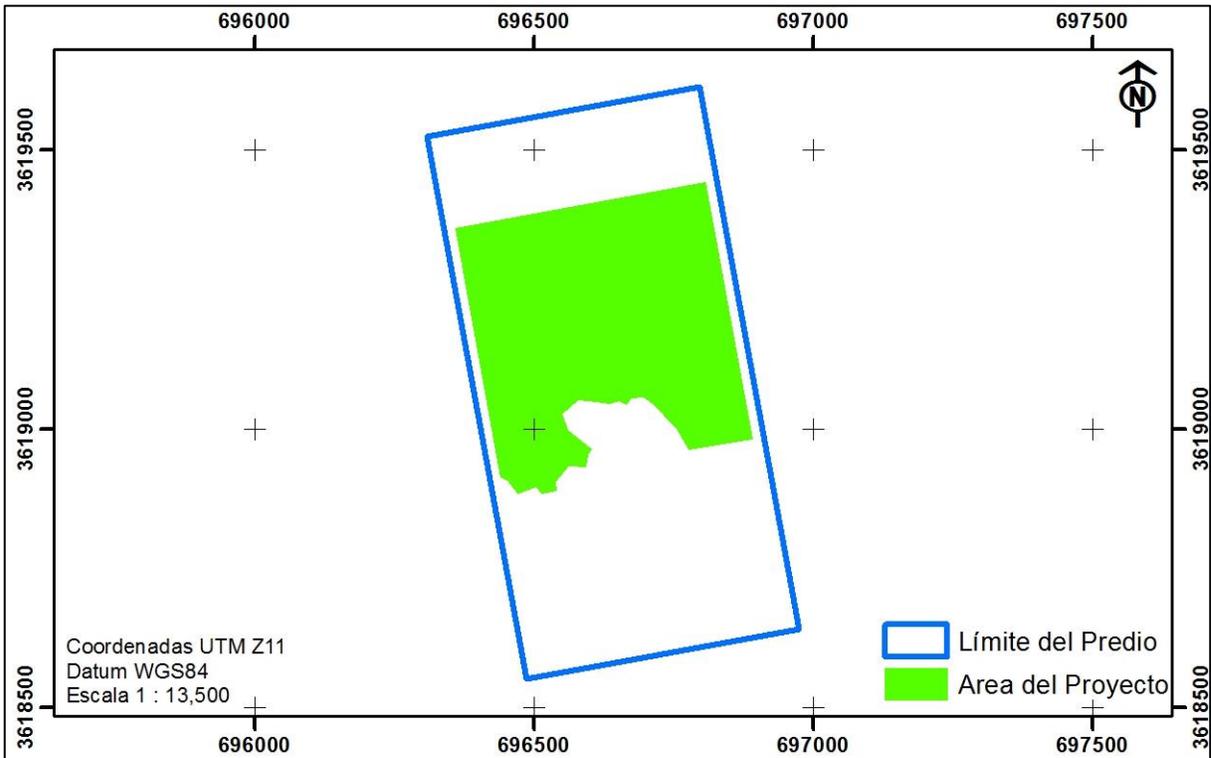


Figura 6. Ubicación del área del proyecto con respecto al predio

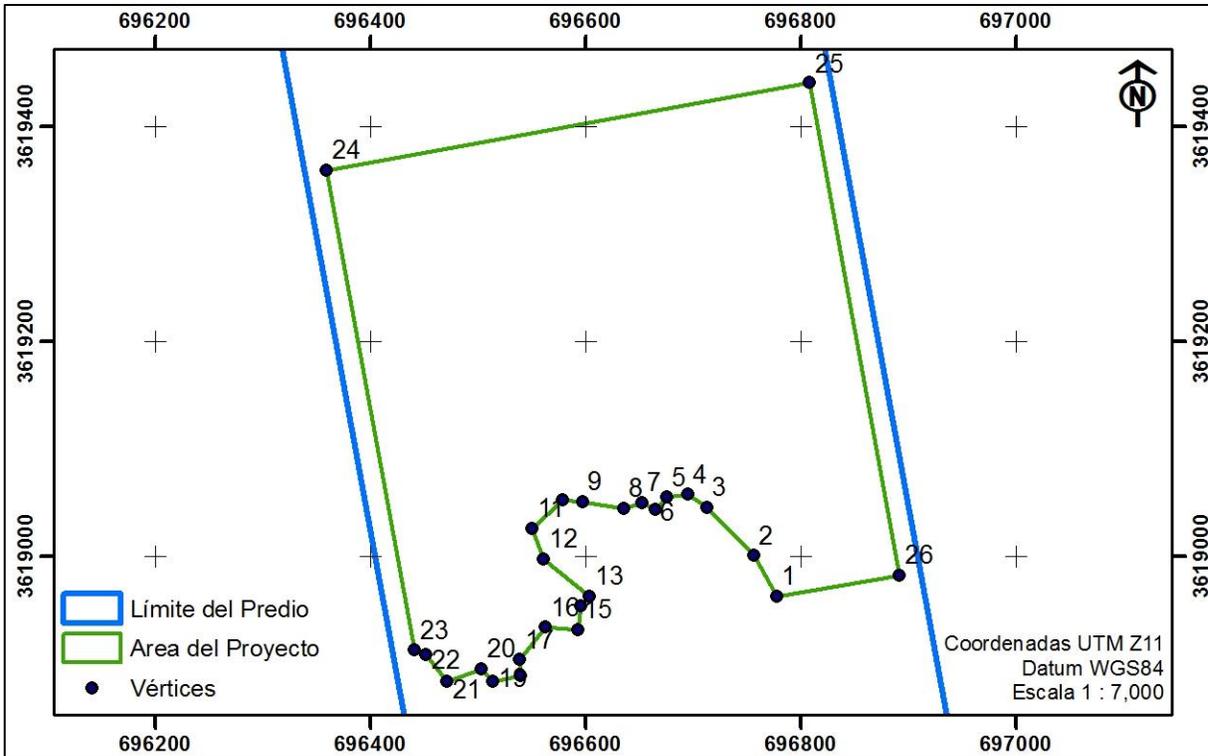


Figura 7. Número de los vértices que conforman el área del proyecto

Las coordenadas de ubicación de los vértices que conforman el área del proyecto se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 2. Coordenadas de los vértices que definen la ubicación del área del proyecto

Coordenadas UTM Zona 11, WGS84					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	696777.5	3618962.9	14	696595.6	3618953.8
2	696756.2	3619000.5	15	696593.3	3618932.0
3	696712.8	3619045.5	16	696562.7	3618934.2
4	696695.0	3619057.6	17	696538.6	3618903.7
5	696675.7	3619054.8	18	696539.3	3618888.5
6	696664.8	3619043.9	19	696514.2	3618883.4
7	696652.2	3619049.8	20	696502.9	3618895.4
8	696635.2	3619044.5	21	696470.9	3618883.3
9	696597.5	3619051.0	22	696451.8	3618908.3
10	696578.5	3619052.3	23	696441.0	3618912.6
11	696550.1	3619025.9	24	696359.4	3619359.3
12	696560.6	3618997.6	25	696807.7	3619441.1
13	696603.5	3618963.1	26	696891.4	3618982.3

2.1.4. Inversión requerida

La inversión requerida será de aproximadamente \$400,000.00 pesos, para realizar la actividad de cambio de uso de suelo en la superficie propuesta.

Cuadro 3. Inversión requerida en la preparación del sitio.

Descripción	Inversión
Programa de rescate y reforestación	50,000.00
Utilización de maquinaria	100,000.00
Contratación de personal	50,000.00
Materiales diversos	25,000.00
Servicios al personal	25,000.00
Otros	50,000.00
Programa de abandono del sitio	100,000.00
TOTAL	400,000.00

El tiempo estimado de duración del aprovechamiento de materiales pétreos, para la superficie solicitada de 19.5 hectáreas, se estima en 25 años

2.1.5. Dimensiones del proyecto

2.1.5.1. Superficie total del predio

El proyecto se desarrollará en un predio denominado Lote 8 Fracción Este de la Colonia Mesa Arenosa de Andrade, en Mexicali, B.C. El predio del proyecto cuenta con una superficie de 49.0025 hectáreas.

2.1.5.2. Superficie a afectar

El proyecto considera la superficie de 19.5 hectáreas para áreas de producción. Por lo anterior, la superficie a afectar será el 39.79% de la totalidad del predio, todas ellas cubiertas por vegetación del tipo Matorral Desértico Micrófilo.

2.1.5.3. Superficie para obras permanentes

El proyecto a desarrollar, requiere obligadamente de la realización de cortes y extracción de suelo en el terreno, por lo que se considera que la superficie total del área del proyecto debe ser considerada para obras permanentes, misma que es de 19.5 hectáreas.

2.1.5.4. Clasificación de superficies

Los tipos de áreas y sus respectivas superficies se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Ubicación y superficies para el desarrollo del proyecto

Predio	Superficie Total (ha)	Tipo de Área	Superficie para el Proyecto (ha)	Porcentaje del Predio	Clasificación
Lote 8 Fracc. Este	49.0025	Explotación	19.5	39.79	Aprovechamiento

Cuadro 5. Clasificación de superficies para proyectos que requieren cambio de uso de suelo

ZONAS	CLASIFICACIONES	Superficies (ha)	%
De conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas	0	0
	Superficies arriba de los 3,000 msnm	0	0
	Con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña	0	0
	Con vegetación de galería	0	0
De producción	Terrenos forestales de productividad maderable alta	0	0
	De productividad maderable media	0	0
	De productividad maderable baja	0	0
	Con vegetación forestal de zonas áridas	19.5	39.79
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	0	0
De restauración	Terrenos con degradación alta	0	0
	Terrenos con degradación media	0	0
	Terrenos con degradación baja	19.5	39.79
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración.	0	0

La totalidad de la superficie del proyecto será destinada al aprovechamiento de materiales pétreos.

2.1.6. Uso actual de suelo

Hasta la actualidad, el predio no ha tenido uso alguno, es por ello que aun cuenta con vegetación del tipo Matorral Desértico Micrófilo, tal como puede observarse en el siguiente plano.

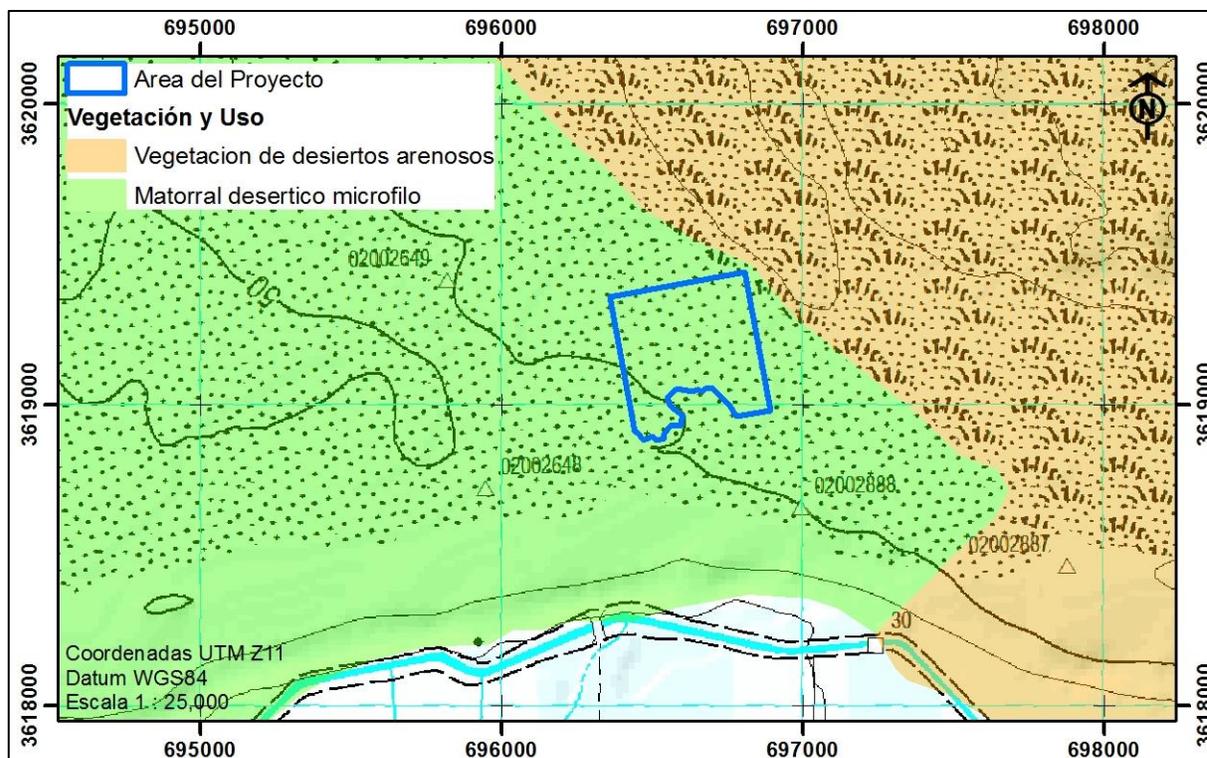


Figura 8. Tipo de vegetación presente en el área del proyecto

El área no es considerada como zona frágil, tampoco se tiene conocimiento que se zona de anidación, refugio o reproducción de alguna especie catalogada en riesgo.

El área del proyecto no se ubica dentro del Centro de Población de Mexicali (PDUCP), por lo cual no tiene un uso asignado a nivel municipal.

2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se encuentra muy cercano a la Carretera Mexicali – Algodones. Actualmente no cuenta con servicio público alguno.

Actualmente al área del proyecto se accesa mediante una brecha de terracería, misma que llega primero a parcelas agrícolas y luego al proyecto. El proyecto cuenta con las siguientes características urbanísticas:

1. Vialidad principal de acceso Carretera Mexicali – Algodones.
2. Sistema de comunicación vía teléfono celular.
3. Suministro de agua por pipa (unidad móvil).
4. Suministro de servicios sanitarios portátiles (retiro de aguas residuales).

Como servicios requeridos para el proyecto son el traslado de combustible y agua, además de renta de sanitarios portátiles.

2.2. Características particulares del proyecto

2.2.1. Programa general de trabajo

En el siguiente cuadro se presentan el tiempo estimado para realizar las diversas obras y actividades que contempla el proyecto. Se menciona la actividad de aprovechamiento con el objetivo de hacer notar que el cambio de uso de suelo se realizará de forma paulatina, conforme avance el aprovechamiento.

Cuadro 6. Programa general de trabajo

Etapas y Superficie	Actividad	Año																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1 (3 ha)	Desmante																									
	Aprovechamiento																									
2 (3.5 ha)	Desmante																									
	Aprovechamiento																									
3 (4 ha)	Desmante																									
	Aprovechamiento																									
4 (4 ha)	Desmante																									
	Aprovechamiento																									
5 (5 ha)	Desmante																									
	Aprovechamiento																									

2.2.1.1. Estudios de campo y gabinete

Para realizar la caracterización de la vegetación presente al interior del área del proyecto se inició con el trabajo de gabinete en el cual se analizó el predio con apoyo del plano de levantamiento topográfico y la imagen de satélite, para establecer el uso actual del suelo cotejándolo con los instrumentos de uso de suelo aplicables. Posteriormente se realizó un recorrido al interior del predio en el que se constató que en él se desarrollan principalmente vegetación de tipo Matorral Desértico Micrófilo.

Para la estimación de los volúmenes de cobertura y número de individuos se utilizó un muestreo dirigido. Se realizaron 4 sitios de muestreo de forma circular, con un radio de 17.85 m, y una superficie de 1000 m². La información de los muestreos fue tomada en el mes de Septiembre de 2020.

Mediante el uso de GPS se ubicó la coordenada cada uno de ellos. En cada sitio se registraron las dimensiones de las especies que se encontraron (Diámetro, Altura, Longitud y Diámetro de Ramas, etc.) para llevar a cabo la determinación de los volúmenes de cobertura totales a remover. Además de lo anterior, se registró información ecológica de las zonas recorridas.

Toda la información levantada en los formatos de registro posteriormente fue capturada y almacenada en medios electromagnéticos, los cuales permitieron su procesamiento y análisis en computadoras.

En el **Anexo 4** se presentan fotografías del área del proyecto.

2.2.2. Preparación del sitio

Deslinde y trazo

El Deslinde y el Trazo se realizan mediante procedimientos Topográficos. El primero se refiere a la determinación de los límites reales para la ejecución del proyecto, mientras que el segundo determina los puntos de control sobre el terreno, mediante la colocación de estacas y/o banderas. Desde un inicio se delimitará la totalidad del área del proyecto para evitar salir de la misma.

Rescate de flora silvestre

Se realizará el rescate de individuos de flora silvestre de la especie Gobernadora (*Larrea tridentata*). Posteriormente serán reubicadas en áreas colindantes del mismo proyecto.

Aunque la actividad de desmonte será muy lenta, para el caso de la fauna silvestre se realizarán actividades de ahuyentamiento, previo al inicio de las actividades. Además se contará con personal que verifique el avance de la maquinaria, durante la actividad de desmonte, para trasladar individuos de lento desplazamiento que pudiesen verse afectados en su integridad física, para transportarlos a los linderos del predio.

Eliminación de la vegetación

El trabajo consiste en despallar el terreno removiendo la capa vegetal entre 10 ó 20 cm de profundidad utilizando maquinaria.

Esta actividad será paulatina (hasta 25 años) y el avance dependerá de la velocidad en la que se realice el aprovechamiento de materiales pétreos. Lo anterior garantiza que el suelo no quede descubierto por mucho tiempo.

El despalle de los arbustos más grandes se realizará utilizando maquinaria, implicando el arrastre de materia vegetal, capa orgánica y horizontes superficiales del suelo.

Posteriormente se realizarán las obras y actividades de aprovechamiento de materiales pétreos.

Cuadro 7. Maquinaria y equipo durante la preparación del sitio

Cantidad	Tipo de Equipo/ Maquinaria	Utilizado para	Energía que Requiere	Tiempo de Operación (horas/ día)
1	Cargador frontal	Extracción, carga de materiales	Diésel	8.0
1	Camión de carga	Acarreo de materiales	Diésel	8.0
1	Pipa de agua.	Regado de vialidades	Diésel	8.0

Cuadro 8. Número de empleados para la etapa de preparación del sitio

TRABAJADORES PARA LA ACTIVIDAD	HORARIO	L	M	M	J	V	S	D
2	07:00 a 16:00 hrs	2	2	2	2	2	2	0

Cuadro 9. Materiales utilizados en la preparación del sitio.

Materia Prima (Nombre Comercial)	Materia Prima (Nombre Químico)	Cantidad máxima almacenada	Tipo de Almacenamiento	Consumo Mensual	Unidad de medida
Diésel	Diésel	No se almacena	No se almacena	1,000	litros
Agua de riego	Agua de riego	No se almacena	Pipa para riego del área	100	m ³

Cuadro 10. Residuos generados en etapa de preparación del sitio.

Área o Fuente de Generación	Tipo De Residuo	Cantidad Mensual	Componentes	Tiempo de Almacenamiento
Servicios al personal y preparación del sitio	Basura en general	25 Kg	Papeles de envolturas, cartones, trozos de madera, trozos de alambre, bolsas de plástico.	7 días
Servicios al personal	Restos de comida	10 Kg	Residuos orgánicos	7 días
Servicios al personal	Aguas sanitarias	150 litros	Aguas residuales sanitarias del personal	15 días
Preparación del sitio	Ramas secas	100 kg	Arbustos y ramas recolectadas durante la preparación del sitio.	15 días

2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Por la naturaleza del proyecto no se requerirá obras provisionales. El proyecto dará continuidad a un aprovechamiento de materiales pétreos vecino, por lo que por su ubicación, ya se cuenta con la infraestructura necesaria para realizar el aprovechamiento.

2.2.4. Etapa de construcción

Debido a que el presente estudio se realiza para evaluar los impactos ambientales derivados de las actividades del cambio de uso de suelo del proyecto, descritas en el apartado de preparación del sitio, no resulta necesario describir las actividades de construcción o aprovechamiento de materiales pétreos.

2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

El presente estudio solo evalúa la actividad de cambio de uso de suelo, por lo cual no resulta necesario describir las etapas de operación y mantenimiento.

2.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

No se tiene contemplado ningún proyecto asociado, ya que el proyecto solo contempla realizar el aprovechamiento de materiales pétreos en la superficie propuesta.

2.2.7. Etapa de abandono del sitio

Se considera la etapa de abandono una vez que cumpla con su vida útil, estimando un periodo de 25 años.

Las actividades principales del plan de abandono serán las siguientes:

- Se notificará mínimamente con 30 días de anticipación a las autoridades de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
- Se acreditará que las áreas quedaron totalmente libres de escombros y residuos contaminantes, para su evaluación y/o autorización, por parte de la autoridad ambiental.
- Se presentarán los anexos fotográficos y descripciones de la fase de desmantelamiento de oficinas, talleres, maquinaria, equipo, instalaciones temporales y materiales ajenos al estado original del área del proyecto.
- Se presentarán los anexos fotográficos y constancias de limpieza de las distintas áreas.
- En el caso de ser necesario, se llevarán a cabo las evaluaciones de Impacto Ambiental, de las áreas utilizadas para el desarrollo de la actividad.
- En el caso de ser necesario se llevarán a cabo los monitoreos y análisis de suelo, acreditándolo con los análisis de laboratorio.
- En caso de ser necesaria la remediación de área, se presentaran las respectivas acreditaciones del saneamiento y la disposición de los residuos generados durante el mismo.
- Presentar los reportes de resultados del programa de abandono del sitio.
- Cumplir con las disposiciones generadas por las autoridades ambientales con motivo de abandono del sitio.
- Se presentara programa de mantenimiento, inspección y monitoreo del sitio.
- Se presentara programa de restauración ecológica del sitio:
 - Nivelación general del piso de la zona aprovechada, dejando una pendiente general máxima de 15% de modo que se eviten encharcamientos durante época de lluvias en la región y además de que el predio presente un relieve

relativamente homogéneo y sin cambios bruscos en la pendiente del terreno.

- Se llevara a cabo un programa de reforestación con especies arbóreas, arbustivas o herbáceas de la región con la finalidad de fijar el suelo y generar un impacto positivo a la flora, fauna y paisaje de la zona.
- No deberá reforestarse con especies que no se consideren nativas de la zona.
- Se buscara en todo momento el reproducir las características del paisaje natural a las condiciones previas a la explotación del predio.
- Intentar reproducir las características del paisaje natural al terminar el proceso de explotación con respeto de la escala y evitando la incorporación de elementos ajenos.
- Elaboración e implementación de un programa de mantenimiento de las acciones de restauración ecológica del sitio.
- Presentar los reportes de resultados del programa de restauración ecológica y de mantenimiento del sitio.
- Cumplir con las disposiciones generadas por las autoridades ambientales con motivo de las actividades de restauración ecológica del sitio.

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

Durante el cambio de uso de suelo se espera la generación de residuos sólidos, como son los residuos vegetales, residuos sólidos urbanos y probablemente residuos peligrosos como envases y estopas impregnadas de aceites y combustibles (derivadas del mantenimiento de la maquinaria).

Se espera también la generación de residuos líquidos (heces fecales y orina) y también se generaran gases de combustión producto de la maquinaria empleada.

Los residuos vegetales serán acopiados temporalmente en un sitio específico donde no afecte a la vegetación remanente, para posteriormente ser triturados y utilizados como composta o en su caso trasladados fuera de la zona en donde disponga la autoridad municipal.

El despalme conlleva el retiro de la capa superficial del suelo, una manera de evitar que éste se vuelva un residuo es recuperándolo a través del cribado manual o mecánico, para poder utilizarlo posteriormente.

Por otro lado la presencia de los trabajadores provocará que se generen residuos sólidos urbanos los cuales serán depositados en contenedores con capacidad de 200 litros, y ubicados en un área específica, para posteriormente ser dispuestos adecuadamente en sitios autorizados.

Es probable que se generen residuos peligrosos como son los envases vacíos y estopas impregnadas de aceites y combustibles, los cuales serán almacenados

temporalmente en un sitio que reúna las características necesarias para su resguardo temporal y posteriormente se entregarán a una empresa que cuente con los permisos necesarios para su adecuada disposición.

Durante el cambio de uso de suelo los residuos líquidos que se generarán son la orina y las heces fecales. Para el manejo de este tipo de residuos se instalarán sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores, y el manejo final de los residuos estará a cargo de la empresa arrendadora de los sanitarios.

Durante la etapa de preparación del sitio también será necesario el uso de maquinaria y equipos, los cuales provocarán emisiones a la atmósfera, como son gases y ruido. Sin embargo, se considera que los gases se incorporarán a la atmósfera, ya que éstos son diluidos y fácilmente dispersados por acción del viento.

Por otro lado, se considera que el ruido generado no será de gran impacto ya que las labores se realizarán al aire libre, y el predio se ubica a más de 3 kilómetros de la zona urbana, por lo que no afectará a zonas habitacionales.

2.2.9. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Durante la etapa de preparación del sitio, que es donde se realizará el cambio de uso de suelo, se generarán residuos vegetales producto del despalme y desmonte. Estos residuos orgánicos serán acopiados temporalmente en un sitio específico donde no afecte a la vegetación en pie, de preferencia en un lugar que vaya a ser aprovechado en el futuro, para posteriormente ser triturados y utilizados en áreas verdes para enriquecimiento del suelo, o si es el caso, serán dispuestos donde la autoridad municipal lo determine.

3. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO

3.1. Ordenamientos de regulación sobre uso del suelo

3.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California 2014

De acuerdo a lo establecido en este programa el proyecto se encuentra ubicado dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 7.j, tal como se muestra en la siguiente figura.

La UGA 7.j cuenta con una política ambiental de Conservación. Para el sector Minero le aplican los criterios MIN 1 al MIN22.

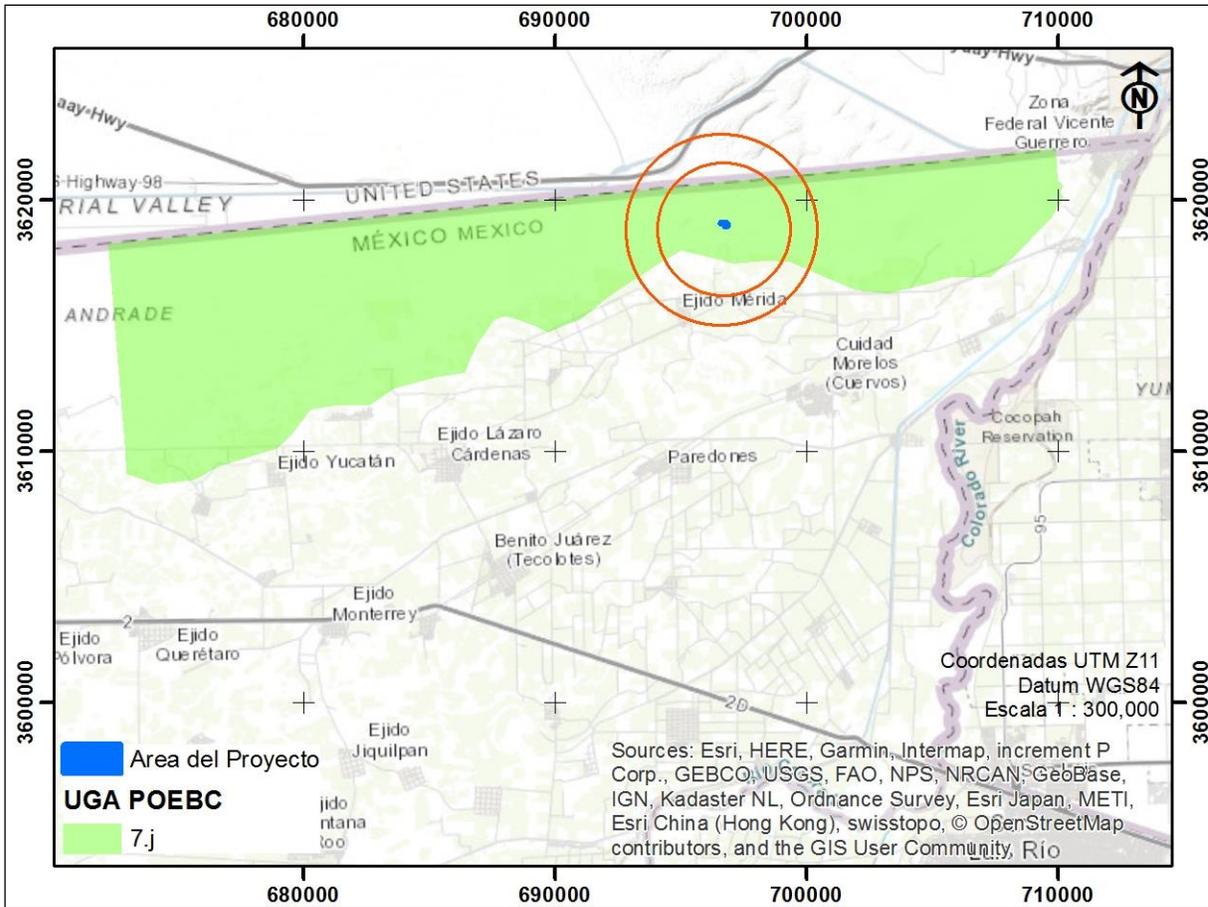


Figura 9. Ubicación del área del proyecto en la UGA 2.a del POE BC

Aplican en las áreas de conservación las actividades económicas tradicionales sustentables que representan una fuente de ingresos de interés para sus habitantes y son compatibles con la conservación de los ecosistemas, sus recursos naturales y con políticas derivadas de otros niveles de planeación o de ordenamiento territorial que se determinen de acuerdo con los programas locales o regionales aplicables.

En el siguiente cuadro se muestran los criterios aplicables al sector Minero.

Cuadro 11. Criterios del POEBC que debe cumplir el sector Minero en la UGA 6.f

CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
MIN 01	<p>Las empresas mineras, como parte de su compromiso por la sustentabilidad, realizarán prácticas que permitan respetar los estándares ambientales definidos en la legislación vigente en la materia:</p> <p>a). Rehabilitar las presas de jales ya existentes, previo a la intervención de la empresa, tanto en el predio del proyecto como en los predios aledaños, para permitir que pueda crecer vegetación nativa.</p> <p>b). Tratar los lixiviados de sustancias contaminantes para recuperar y disponer apropiadamente metales pesados, cianuro, aceites, etcétera.</p> <p>c). Usar tecnología para la disminución de polvo, humo y ruido.</p> <p>d). Usar tecnologías para la minimización en el gasto de agua en los procesos de extracción y concentración del mineral.</p> <p>e). Minimizar el cambio de uso de suelo para el desarrollo de las actividades mineras.</p> <p>f). Disminuir el consumo energético en las actividades de extracción y procesamiento de los minerales.</p> <p>g). Incorporar estándares internacionales para temas no contemplados en la legislación ambiental.</p>	No aplica. La actividad del proyecto es la extracción de Materiales Pétreos. No es un proyecto minero.
MIN 02	<p>En el desarrollo de los proyectos mineros, se debe considerar los costos necesarios para atender la compensación ambiental por:</p> <p>a). La extinción local de las especies debido al cambio de uso del suelo.</p> <p>b). La pérdida de captura de carbono, por parte de la vegetación eliminada.</p> <p>c). La relocalización y el manejo de las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o relevantes que sean afectadas por el proyecto.</p> <p>d). La rehabilitación y manejo de la flora y fauna que habiten las áreas de influencia del proyecto.</p> <p>e). El control y mitigación de la erosión.</p> <p>f). La construcción de pozos de absorción de agua de lluvia.</p> <p>g). La disposición final de los residuos tratados.</p>	No aplica. La actividad del proyecto es la extracción de Materiales Pétreos. No es un proyecto minero.
MIN 03	<p>El tratamiento de las aguas residuales derivadas de los procesos de extracción y concentración de los minerales en los proyectos mineros, deberá ser del tipo que remueva, al menos, la demanda química de oxígeno, sólidos suspendidos, nitrógeno y fósforo, sustancias refractarias como detergentes, fenoles, remoción de trazas de Metales pesados y de sustancias inorgánicas disueltas y un sistema de tratamiento de lodos y/o un contar con una empresa certificada que se encargue de su recolección y tratamiento.</p>	No aplica. La actividad del proyecto es la extracción de Materiales Pétreos. No es un proyecto minero.
MIN 04	<p>Cualquier impacto ambiental producido por la operación y abandono de los proyectos mineros que afecte los terrenos aledaños al proyecto, los acuíferos y las comunidades son responsabilidad de la empresa minera.</p> <p>Para tal efecto, se deberán contratar los seguros que permitan pagar los costos de remediación y/o rehabilitación de la vegetación, el suelo, cuerpos de agua y los acuíferos afectados.</p>	No aplica. La actividad del proyecto es la extracción de Materiales Pétreos. No es un proyecto minero.
MIN 05	<p>Las personas que habiten en las zonas aledañas a los proyectos mineros deberán ser sujetos de una capacitación y monitoreo para prevenir y detectar los riesgos a la salud y los impactos ambientales derivados de las actividades mineras.</p>	No aplica. La actividad del proyecto es la extracción de Materiales Pétreos. No es un proyecto minero.
MIN 06	<p>En caso de que se encuentren diversas vetas de mineral en el predio del proyecto, se deberá realizar un aprovechamiento racional que consista en proyectar los frentes de explotación para disminuir los impactos ambientales sinérgicos sobre la flora y fauna.</p>	No aplica. La actividad del proyecto es la extracción de Materiales Pétreos. No es un proyecto minero.
MIN 07	<p>Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo de la vegetación nativa para la ejecución de proyectos de minería metálica y no metálica y su infraestructura asociada, solo se permitirá modificar entre el 20 y 40% de la vegetación del predio en el que se instalará el proyecto.</p> <p>La vegetación que no sea modificada, deberá estar distribuida en el perímetro del predio, para permitir la creación de una red de áreas con vegetación nativa entre los predios que sean desarrollados para favorecer la conectividad entre los ecosistemas.</p>	Se cumple. Se solicitarán 19.5 hectáreas para cambio de uso de suelo, lo que representa el 39.79% del total de la superficie del predio. La vegetación no modificada se encuentra en el perímetro del predio.

Cuadro 11. Aplicación de lineamientos del POEBC al sector Minero (continuación)

CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
MIN 08	Los proyectos mineros que colinden con áreas naturales protegidas federales y estatales deberán minimizar la apertura de caminos en sus predios, ubicar su infraestructura lo más lejano posible del área protegida, instalar las presas de jales completamente aisladas de los acuíferos, prever obras para evitar las contingencias por los lixiviados de las presas de jales y la instalación de campamentos y almacenes en la mínima superficie posible.	No aplica. La actividad del proyecto es la extracción de Materiales Pétreos. No es un proyecto minero. Aún así, el proyecto no colinda con alguna área natural protegida.
MIN 09	Los predios de los proyectos mineros en su etapa de abandono, deberán estar sujetos a una rehabilitación de suelos y un manejo de vegetación que permita la recolonización de las especies nativas.	No aplica. La actividad del proyecto es la extracción de Materiales Pétreos. No es un proyecto minero.
MIN 10	La explotación de bancos de material pétreo deberá realizarse fuera de la mancha urbana y de predios colindantes o cercanos a los asentamientos humanos en por lo menos 500 metros.	El proyecto cumple con este apartado al ubicarse fuera de la mancha urbana y no tener asentamientos humanos cercanos, en un radio de 500 mts.
MIN 11	La extracción de materiales pétreos y otras actividades mineras deberá evitar alterar el curso natural de ríos y arroyos, la calidad del agua y la dinámica de sedimentos, con el fin de evitar la erosión y asolvamiento de los cuerpos de agua, así como contar con estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones al recurso agua.	El proyecto cumple con este apartado al no desviar el curso de ríos y arroyos ni asolver cuerpos de agua.
MIN 12	En la restauración de los bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación de reforestación y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.	No aplica. La actividad del proyecto es la extracción de Materiales Pétreos. No es un banco de préstamo.
MIN 13	Con la finalidad de proteger la integridad de los ecosistemas riparios y la recarga de acuíferos y mantos freáticos en el Estado, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, se justificará por excepción, cuando el aprovechamiento consiste en extraer el material excedente que permita la rectificación y canalización del cauce, propiciando la consolidación de bordos y márgenes.	El proyecto no pretende ubicarse en cauces de ríos y/o arroyos.
MIN 14	El material pétreo que no reúna las características de calidad para su comercialización podrá utilizarse en las actividades de restauración. Para ello deberá depositarse en sitios específicos dentro del predio sin que se afecte algún tipo de recurso natural, asegurando la consolidación del material.	El proyecto cumplirá con este criterio aprovechando dicho material en la medida de lo posible.
MIN 15	En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse.	El proyecto cumplirá con este criterio, ya que considera un porcentaje del predio para su conservación.
MIN 16	Para la extracción y transformación de materiales pétreos será necesario contar con las autorizaciones correspondientes, las cuales deberán determinar el tiempo de extracción, volúmenes a extraer, las especificaciones técnicas de la extracción y las medidas de restauración que se realizarán para el abandono del sitio.	El proyecto cumple con este criterio al presentar este documento ante la SEMARNAT. Así mismo se presentará un MIA ante la Subsecretaría de Protección al Ambiente del Estado para obtener la autorización de aprovechamiento.
MIN 17	Los bancos de explotación de materiales pétreos deben mantener una franja de vegetación nativa de 20 m de ancho mínimo alrededor de la zona de explotación.	El proyecto cumple con este criterio estableciendo la franja de vegetación con las dimensiones mínimas señaladas.

Cuadro 11. Aplicación de lineamientos del POEBC al sector Minero (final)

CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
MIN 18	Previo a cualquier actividad de explotación de banco de material pétreo que implique el despalme o descapote se deben rescatar los individuos susceptibles de trasplantar y reubicar	El proyecto cumplirá con este criterio elaborando y ejecutando el correspondiente programa de rescate y reforestación.
MIN 19	Los aprovechamientos de materiales pétreos, establecidos en los cauces de arroyos, deberán sin excepción contar con el título de concesión correspondiente y evaluarse a través de una manifestación de impacto ambiental.	No aplica este apartado, ya que el proyecto no se ubica en causas de arroyos.
MIN 20	El desmonte del área de aprovechamiento se realizará de manera gradual, conforme al programa operativo anual, debiendo mantener las áreas no sujetas a aprovechamiento en condiciones naturales	El proyecto cumplirá con este criterio ejecutando el desmonte hasta en un periodo de 25 años.
MIN 21	Para reducir la contaminación por emisión de partículas sólidas a la atmósfera, en las actividades de trituración, manejo y transporte de materiales pétreos deberán implementarse medidas que disminuyan la emisión de dichas partículas.	Se cumplirá este criterio, colocando lonas que cubran los camiones cargados.
MIN 22	Se preverá la construcción de obras de contención, con materiales del mismo banco, para prevenir la erosión y desestabilización de las paredes de los bancos de material y evitar desplomes internos o daños a los suelos colindantes, evitando dejar taludes con ángulo de reposo mayor a 15 grados.	El proyecto cumplirá con este criterio de acuerdo a los señalado por esta autoridad.

3.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Mexicali

El plan de ordenamiento ecológico del municipio de Mexicali (POEM) publicado el 24 de noviembre de 2000 en el periódico oficial del gobierno del estado de Baja California, contempla una política de fomento al desarrollo regional, basado en programas de ordenamiento territorial, urbano y ecológico.

De manera específica el área del proyecto se encuentra dentro de la Unidad 3. Planicies Arenosas y la subunidad de gestión ambiental 3.2. "Meseta Arenosa" en la que la política ambiental es de Aprovechamiento con Regulación.

3.2. Meseta Arenosa. Es una geoforma que se localiza al Noreste de la ciudad de Mexicali, su altura es de 20 a 25 msnm, es de origen coluvial-aluvial, tiene un suelo Regosol de textura gruesa con buen drenaje y pendientes de hasta el 4%. Su vegetación es de matorral desértico micrófilo. Esta subunidad es la que presenta mejores opciones para el desarrollo urbano.

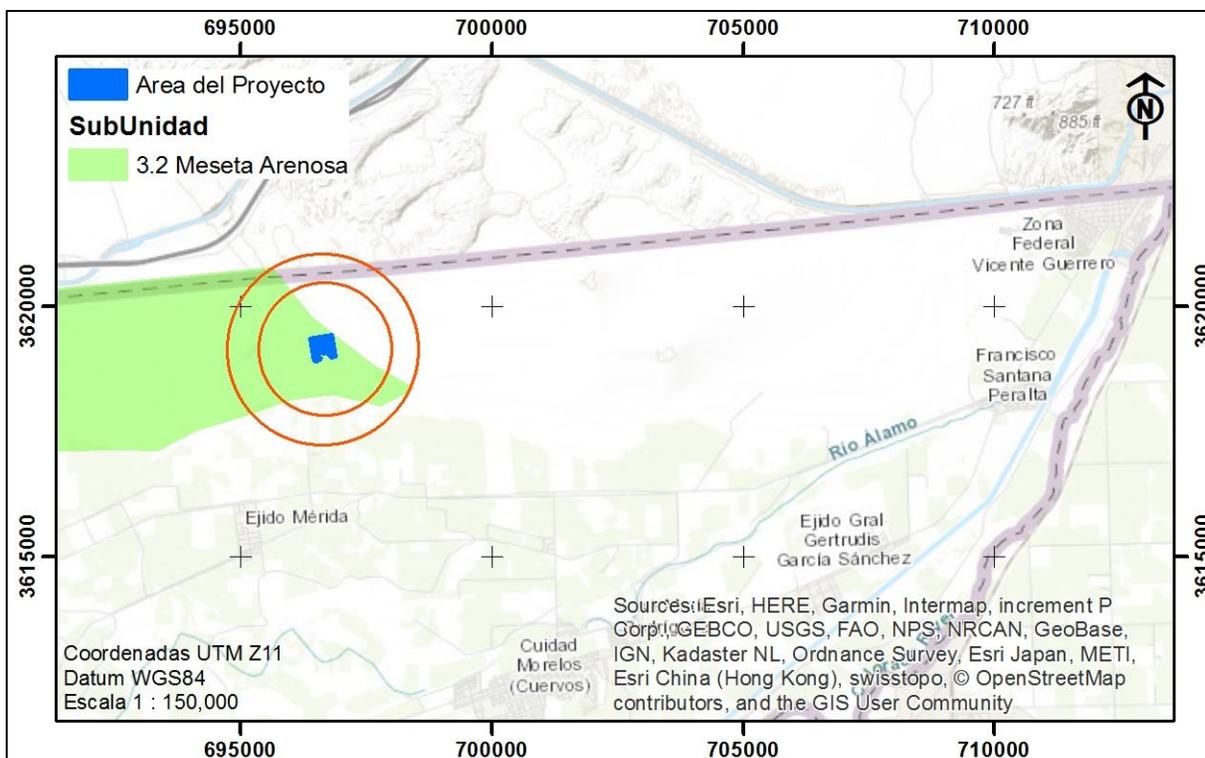


Figura 10. Ubicación del área del proyecto dentro del POE Mexicali

Cuadro 12. Aplicación de los lineamientos del POE Mexicali en el proyecto

Critério o Lineamiento	Aplicación	Cumplimiento
Se permiten carreras fuera de camino siempre y cuando cumplan con lo establecido por las autoridades ambientales correspondientes.	NO APLICA	El proyecto no contempla realizar carreras fuera de camino.
No se permite establecer rutas nuevas para las carreras fuera de camino.	NO APLICA	El proyecto no contempla realizar carreras fuera de camino.
Las industrias deberán implementar programas para aminorar los impactos ambientales	APLICA Y SE CUMPLE	Se contempla la realización de actividades preventivas y de mitigación de impactos ambientales.
Las actividades productivas como la industria y la explotación de materiales pétreos deben contar con asesoría técnica en el aspecto ambiental.	APLICA Y SE CUMPLE	Se cuenta con asesoría ambiental
Se permite la explotación de recursos naturales únicamente bajo los lineamientos de las autoridades correspondientes.	APLICA Y SE CUMPLE	Se contará con las autorizaciones correspondientes.
Se permite el desarrollo de los proyectos turísticos con infraestructura de densidad baja y media. La infraestructura deberá estar en armonía en el medio circundante.	NO APLICA	El proyecto no contempla realizar actividades turísticas.
El desarrollo de las actividades de comercios y servicios deberá ser congruente con el nivel y tipo de desarrollo urbano y turísticos permitidos.	NO APLICA	El proyecto no contempla realizar actividades de comercio y servicios.
Las industrias deberán de contar con un plan de contingencias ambientales.	APLICA Y SE CUMPLE	El proyecto elaborará el correspondiente plan de contingencias ambientales
Para la expansión de las actividades correspondientes al aprovechamiento de los recursos naturales y el desarrollo de nuevas actividades, deberá contar con los permisos de la autoridad o autoridades correspondientes.	APLICA Y SE CUMPLE	Se contará con las autorizaciones correspondientes.
Deberá evitarse la afectación o modificación de los cauces de ríos y arroyos, así como el de las zonas de recarga de acuíferos.	APLICA Y SE CUMPLE	No se modificarán los cauces de ríos y arroyos.

Cuadro 12. Aplicación de los lineamientos del POE Mexicali en el proyecto (final)

Criterio o Lineamiento	Aplicación	Cumplimiento
Se llevaran a cabo medidas preventivas para evitar el proceso de desertificación, protegiendo la vegetación nativa en recuperación o repoblación	APLICA Y SE CUMPLE	El proyecto contempla la realización de un programa de rescate y reforestación de flora silvestre.
Se permite la acuicultura cumpliendo la ley y la normatividad establecida por la autoridad federal correspondiente.	NO APLICA	El proyecto no contempla la realización de actividades de acuicultura.
Se deberá garantizar, en cualquier obra que así lo requiera, la incorporación de sistemas de tratamiento de aguas residuales.	NO APLICA	El proyecto no generará aguas residuales, por lo que no contempla instalar una planta de tratamiento
Los desarrollos que se establezcan en la zona costera deberán contemplar un área de amortiguamiento, adicionales a la Zona Federal Marítimo Terrestre.	NO APLICA	El proyecto no contempla un desarrollo en la zona costera.
Se permite la explotación del manto acuífero únicamente para consumo humano, recreación y abrevadero.	NO APLICA	El proyecto no contempla la explotación de agua de acuíferos
Se deberá regular la incursión de grupos turísticos.	NO APLICA	El proyecto no contempla la realización de actividades de turísticas.
Elaborar estudios de mercado sobre otros productos susceptibles de cultivo.	NO APLICA	El proyecto no contempla la realización de actividades de cultivo.
No se permite descargar aguas residuales tratadas o renovadas a aguas marinas, arroyos, ríos, cuencas y demás depósitos o corrientes de agua. Para poder llevar a cabo estas actividades deberán de contar con el permiso de la autoridad correspondiente.	APLICA Y SE CUMPLE	El proyecto no generará ni descargará aguas residuales en arroyos.
Se promoverá la implementación de programas agrícolas para evitar la salinización de suelos	NO APLICA	El proyecto no contempla la realización de actividades agrícolas.
Se deberán desarrollar programas de reforestación con flora nativa de la zona para proteger e impulsar el desarrollo de los ecosistemas naturales.	APLICA Y SE CUMPLE	El proyecto contempla el rescate y reubicación y reforestación de individuos de flora silvestre

3.1.3. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Mexicali 2025

Tal como puede observarse en el siguiente plano, el área del proyecto se ubica aproximadamente 24 kilómetros al Este del límite del Centro de Población de Mexicali (PDUCP), por lo que no aplican a éste sus políticas.

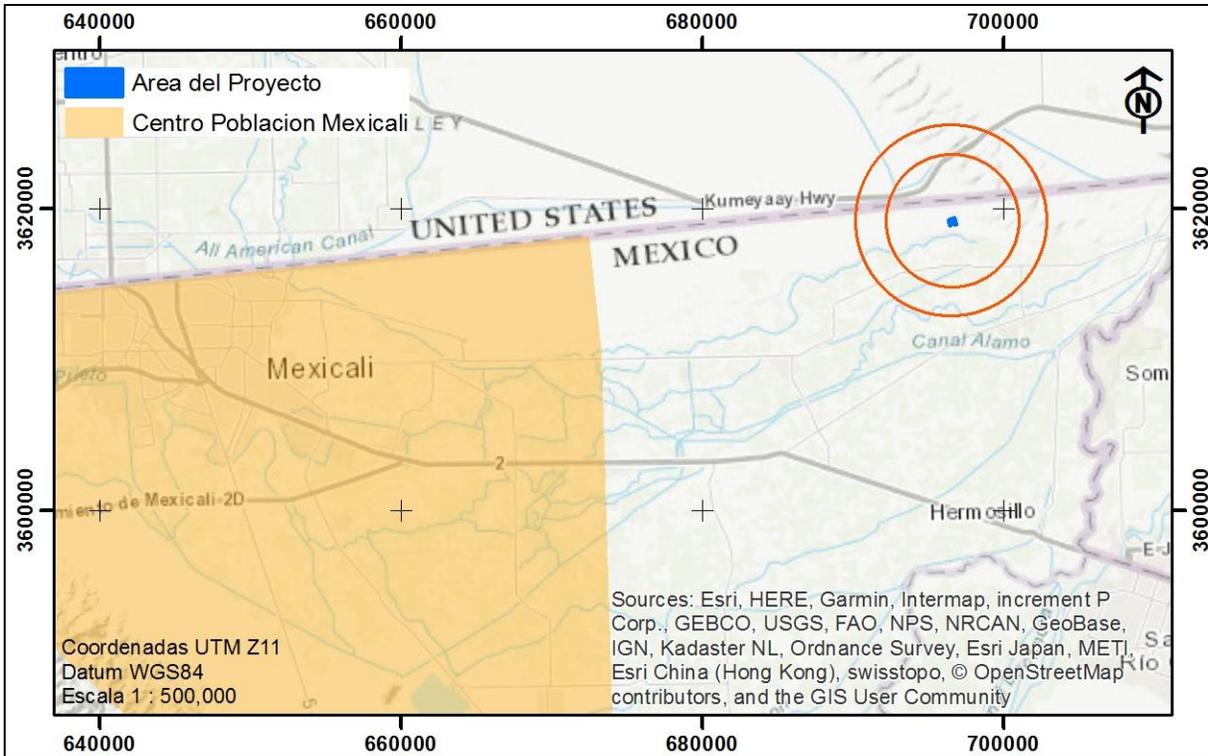


Figura 11. Ubicación del proyecto con respecto al centro de población de Mexicali

3.2. Ordenamientos jurídicos en materia ambiental

3.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28, Penúltimo Párrafo.- "...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría". VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;	El área del proyecto cuenta con vegetación del tipo Matorral Desértico Micrófilo. Se realizará cambio de uso de suelo, por lo que requiere la autorización en materia de impacto ambiental	Se elaboró la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con la finalidad de obtener su autorización, por el motivo de realización de cambio de uso de suelo.

3.2.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental.

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>Fracción O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS</p> <p>I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal.</p>	<p>Se realizará cambio de uso de suelo, por lo que requiere la autorización en materia de impacto ambiental</p>	<p>Se elaboró la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con la finalidad de obtener su autorización, por el motivo de realización de cambio de uso de suelo.</p>

3.2.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.</p>	<p>El área del Proyecto cuenta con vegetación forestal, misma que será removida.</p>	<p>Se elaborará el correspondiente Estudio Técnico Justificativo, mismo que será entregado a la SEMARNAT para su revisión y autorización.</p>

3.2.4. Normas oficiales mexicanas

Las normas que son relevantes para las operaciones a desarrollar durante las actividades del presente proyecto así como con las actividades de operación se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 13. Aplicación de las normas al proyecto

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo</p>	<p>En el área del proyecto no se encontraron especies listadas en dicha norma.</p>	<p>NO APLICA</p>

Cuadro 13. Aplicación de las normas al proyecto (final)

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>En el proyecto se utilizará maquinaria y equipo que genera ruido.</p>	<p>Se tomarán en cuenta los límites sonoros, así como los horarios de trabajo para la utilización de la</p>
<p>NOM-076-SEMARNAT-1995 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.</p>	<p>En el proyecto se utilizarán vehículos y maquinaria que utiliza gasolina como combustible y emite gases a la atmósfera</p>	<p>Se dará un correcto mantenimiento y servicio a los vehículos y maquinaria que se utilicen</p>
<p>NOM-044-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.</p>	<p>En el proyecto se utilizarán vehículos y maquinaria que utiliza diésel como combustible y emite gases a la atmósfera</p>	<p>Se dará un correcto mantenimiento y servicio a los vehículos y maquinaria que se utilicen</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>En el proyecto se utilizarán vehículos y maquinaria que utiliza gasolina como combustible y emite gases a la atmósfera</p>	<p>Se dará un correcto mantenimiento y servicio a los vehículos y maquinaria que se utilicen</p>

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

4.1. Delimitación del área de estudio

El proyecto se desarrollará en un predio denominado Lote 8 Fracción Este de la Colonia Mesa Arenosa de Andrade, en Mexicali, B.C. El predio cuenta con una superficie de 49.0025 hectáreas, mientras que el área del proyecto es de 19.5 hectáreas.

4.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural; así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área del proyecto.

4.2.1. Aspectos abióticos

4.2.1.1. Clima

Tal como se muestra en la siguiente figura, en el área del proyecto se presenta un clima del tipo Muy árido cálido BW(h')(x').

Las zonas que tiene este clima están localizadas en los alrededores de la Laguna Saldada, en el valle de Mexicali y en la parte norte del delta del Río Colorado. Su régimen de lluvias es de invierno, pues el mes con mayor precipitación se encuentra en el periodo de noviembre a marzo; aun así, una cantidad más o menos considerable de la escasa lluvia se produce en verano.

La precipitación total anual, de acuerdo con los reportes de las estaciones meteorológicas, va de 32.3 mm (estación Bataques 02-006), que es uno de los valores promedio más bajos registrados en el país, a 75.8 mm (estación Mexicali Campo Agrícola 02-020); la mayor incidencia de lluvias se produce en enero, cuyo rango va de 8.1 a 10.5 mm, o en diciembre con 13.7 mm; el mes con menor precipitación es mayo, en él se registran de 0 a 0.3 mm. La temperatura media anual va de 22° a 23.1°C; el mes más cálido es julio, con valores de 32.6° a 32.9°C temperatura media; y el más frío es enero, con un rango de 11.9° a 14.0°C.

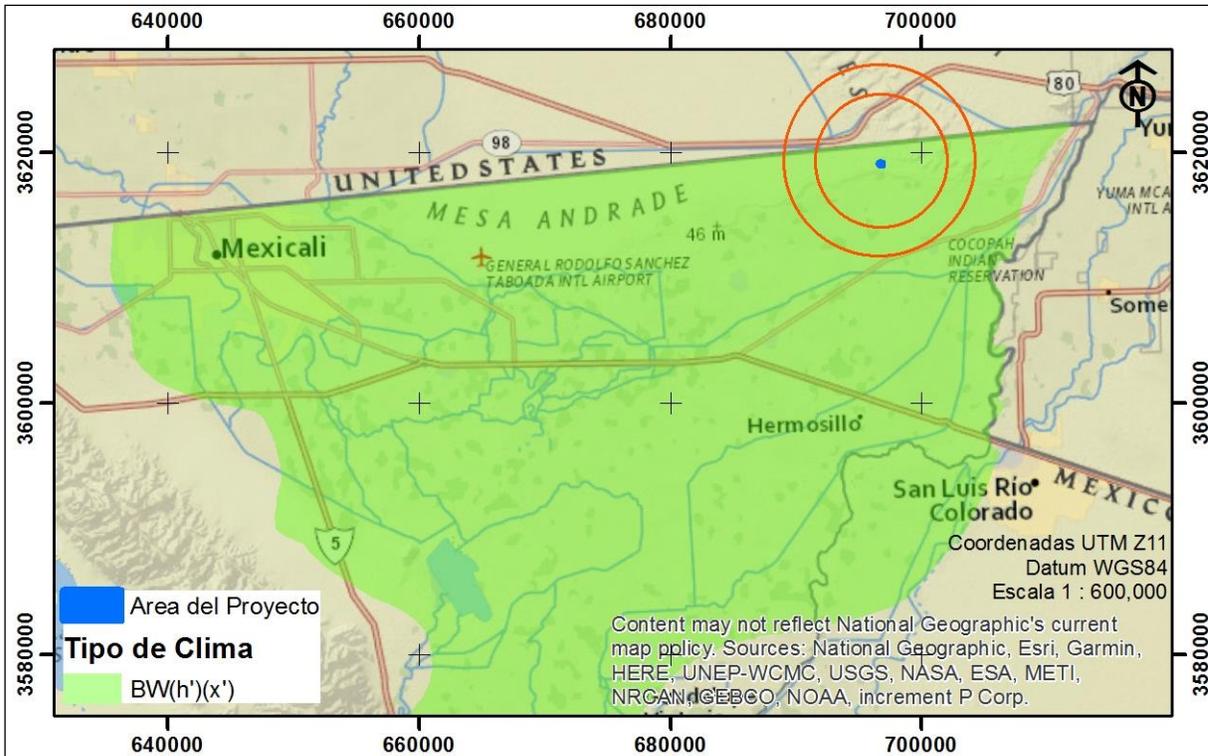


Figura 12. Tipo de clima en el área del proyecto

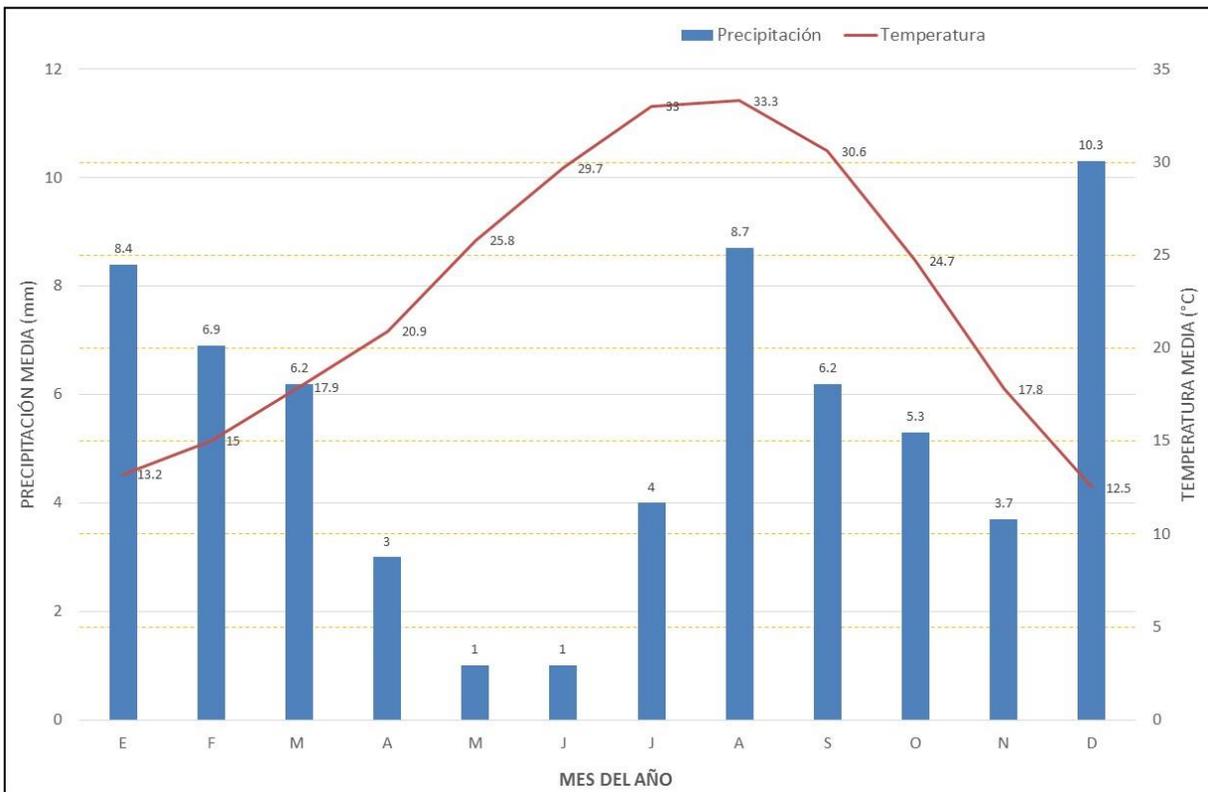


Figura 13. Climograma para el área del proyecto

Fenómenos climatológicos

Debido al predominio de climas extremos resulta natural la incidencia de heladas, en proporción apreciable, en la totalidad de la superficie estatal. Las granizadas, en cambio, son escasas o inapreciables ya que en el verano, estación en que esas precipitaciones convectivas se producen con regularidad, llueve muy poco en la entidad porque los climas son muy secos, o bien, porque la precipitación pluvial se concentra en el invierno en el caso de los climas secos.

Heladas. Este fenómeno ocurre en toda la entidad durante el periodo comprendido entre noviembre y febrero principalmente, pero con mayor frecuencia sucede en diciembre y enero. Sobre gran parte de la superficie de Baja California, en las zonas de climas muy secos se producen heladas en un promedio de 0 a 20 días del año.

Granizadas. En poco más de la mitad del estado, sobre todo en las zonas bajo la influencia de climas muy secos, las granizadas son inapreciables.

Durante el Invierno se presentan eventos de 3 a 6 días de vientos Noroeste (8-12 m/s), dirigidos a lo largo del eje del Golfo, los cuales son fríos y traen aire del Desierto sobre el Golfo. Los vientos que cruzan al Golfo desde el Pacífico, están relacionados a los efectos topográficos al pasar sobre Baja California y son particularmente intensos en el Noroeste del Golfo. En el verano las presiones a gran escala dirigen vientos débiles del sureste (2-5 m/s), orientados principalmente a lo largo del Golfo.

En la región donde se encuentra ubicado el proyecto históricamente se han presentado los siguientes fenómenos climatológicos: el 2 de septiembre de 1967 el huracán Katrina cruzó prácticamente todo el Golfo de California hacia el norte y aún con fuerza de huracán 1 llegó al delta del Colorado; el 25 de septiembre de 1997 el huracán Nora pasó justo por esta zona, con categoría de Huracán 1, sin embargo, no se tienen registros de precipitación para ese periodo; y entre septiembre y octubre del 2001 el huracán Juliette alcanzó la cabecera del Golfo de California como depresión tropical, tocando tierra californiana unos 60 km al sur de San Felipe.

Velocidad, dirección y frecuencia de los vientos

Vientos normales

La estación meteorológica en el aeropuerto de Mexicali nos dice que se presentan dos direcciones dominantes del sur-sureste, en el rango de velocidad de viento de 4.9 a 24.1 km/h con una frecuencia de 11.70%, y en el noroeste con una frecuencia del 10.70%.

Vientos máximos

El promedio, o la media, de la velocidad de vientos máximos sostenidos para ciclones tropicales que se han presentado en el Pacífico, se encuentra representada

en el siguiente mapa como líneas con puntos de igual valor (llamadas isólinas) que separan áreas que han sido coloreadas para indicar, en rojo, los valores más grandes (del orden de los 115 km/h) de la media de la velocidad de vientos máximos sostenidos y, en verde, la zona donde se presentan los valores más bajos del promedio. Los valores fueron obtenidos como resultado de analizar los ciclones que cruzan celdas de 1° latitud por 1° longitud.

En el mapa se puede ver que la zona de color rojo se encuentra alejada de las costas de México; sin embargo, las isólinas que cruzan casi paralelamente la costa, tienen valores de velocidades promedio de vientos máximos sostenidos entre 85 km/h y 100 km/h, equivalentes a los de una tormenta tropical, excepto Baja California, Chiapas y parte de Oaxaca. Esto quiere decir que en esa zona se han presentado velocidades de vientos máximos sostenidos de magnitud tal que pueden ocasionar daños en las casas y estructuras costeras, por lo que deben llevarse a cabo las medidas adecuadas de prevención y protección contra efectos de viento y oleaje, principalmente en el Baja California Sur, sur de Sonora, Sinaloa y Guerrero.

Para el caso del área del proyecto, las velocidades promedio máximas de los vientos van de los 75 a los 80 km/hora. La información fue obtenida del Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México.

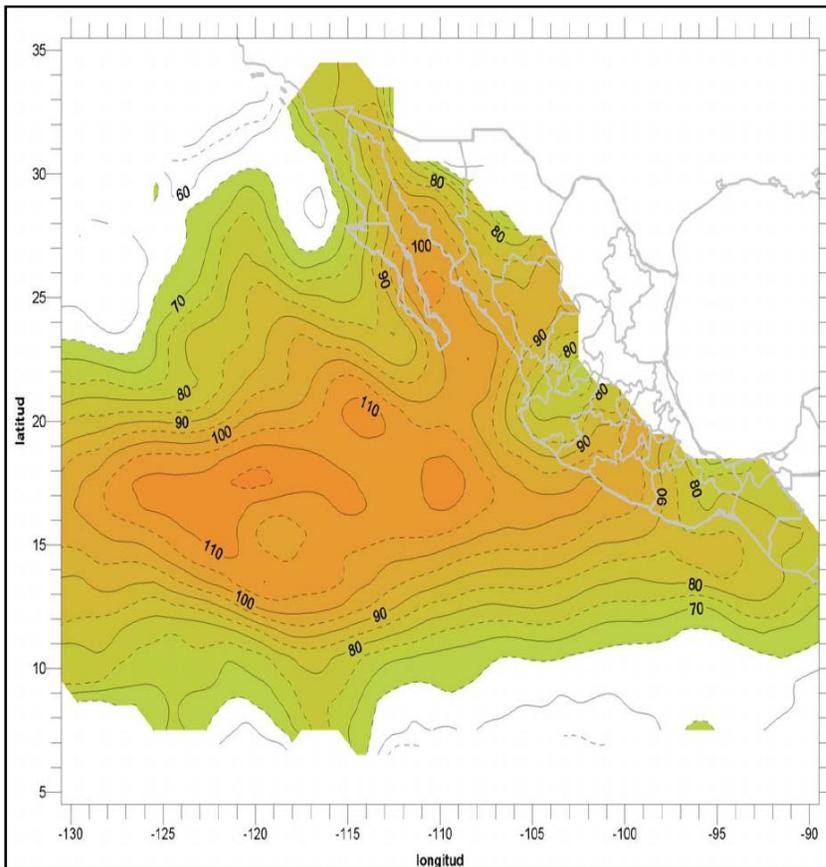


Figura 14. Media de la “velocidad de vientos máximos sostenidos” [km/h] para ciclones tropicales que se han presentado en el Pacífico de 1949 a 2000

4.2.1.2. Geología

Tal como se muestra en la siguiente figura, en el área del proyecto no existe roca madre, sino suelo formado, debido a las diversas capas de suelo acarreadas por el Río Colorado y los vientos a través de los años.

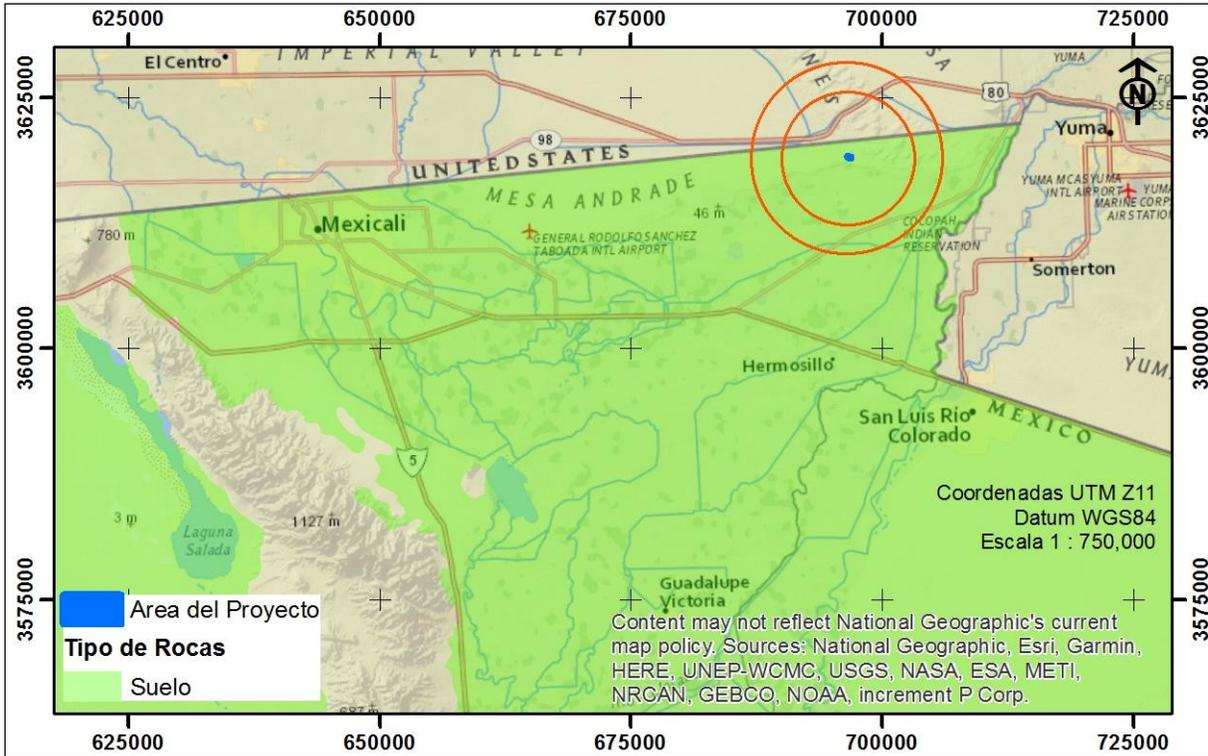


Figura 15. Tipo de roca presente en el área del proyecto

4.2.1.3. Edafología

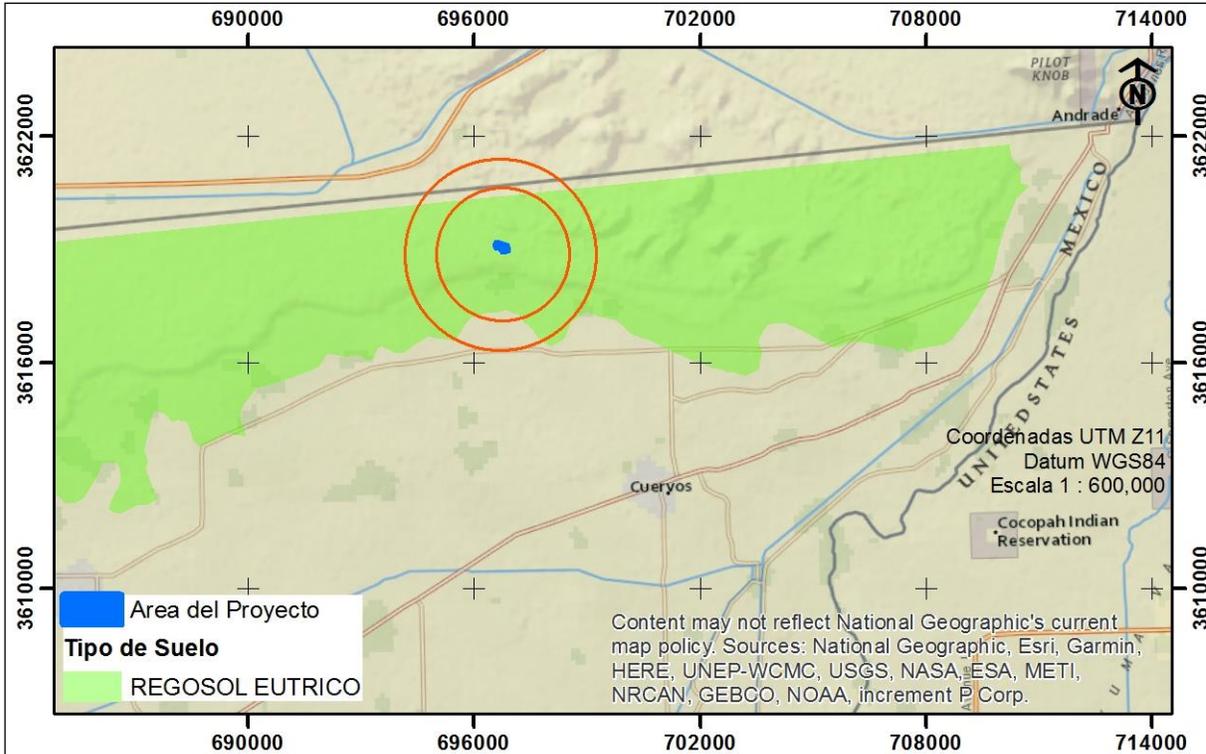
El tipo principal de suelo que se encuentra en el área del proyecto es el Regosol Eutrítico de textura gruesa.

Regosol

Del griego *reghos*, manto; connotativo de un manto de material suelto sobrepuesto a la capa dura de la tierra. Suelos formados de materiales no consolidados, excluyendo materiales de textura gruesa o que presenten propiedades flúvicas; no tienen otros horizontes de diagnóstico más que un horizonte A ócrico o úmbrico; careen de propiedades gléyicas en los 50 cm superficiales; carecen de las características que son diagnóstico para los Vertisoles y Andosoles; carecen de propiedades sálicas. Este suelo se considera poco desarrollado y en general está constituido por material suelto, semejante a la roca de la cual se forma. 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. En este tipo de suelo se pueden desarrollar diferentes tipos de vegetación y clima.

Eútrico: que tiene una saturación con bases (por NH_4OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm o más de espesor, directamente encima de roca continua si la roca continua comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.



16

Procesos erosivos

De acuerdo con la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (F.A.O.), los procesos de desertificación son siete, y se pueden clasificar en: procesos primarios, los que corresponden a la degradación de la cubierta vegetal, erosión hídrica, erosión eólica, y salinización y dosificación; y procesos secundarios, que son la degradación física (compactación, encostramiento y afloramiento de horizontes subsuperficiales), degradación biológica (disminución y pérdida de la materia orgánica del suelo), y degradación química (pérdida de nutrientes y concentración de sustancias tóxicas para los seres vivos).

El problema de erosión en la entidad y área del proyecto se debe principalmente al efecto del viento. Según estimaciones de la Comisión Nacional de Zonas Áridas, la

velocidad de la erosión eólica en la mayor parte del territorio estatal es de más de 200 Ton/ha/año, la que lo clasifica como un área con erosión eólica extrema. La excepción a esta condición se encuentra en la Sierra de Juárez, la cual tiene una velocidad promedio de erosión eólica que va de 50 a 200 Ton/ha/año, es decir, se clasifica como severa. Otra de las causas de la erosión son los escurrimientos; las estimaciones para la mayor parte del territorio indican que la tasa de erosión hídrica es moderada (de 10 a 50 Ton/ha/año), con excepción de las zonas de el Valle de Mexicali y del área Tijuana-Tecate hasta la ciudad de Ensenada, donde la tasa de erosión hídrica es ligera (menor de 10 Ton/ha/año). La salinización de los suelos también es un factor que coadyuva a la desertificación; en el Estado este fenómeno se presenta con mayor intensidad en el Valle de Mexicali. Existen otros factores que agravan el problema de la erosión, como el cambio de uso del suelo en áreas conurbadas y agrícolas, los asentamientos humanos no planificados, el ensalitramiento y el abandono de grandes superficies agrícolas.

4.2.1.4. Relieve

El estado de Baja California está comprendido en dos provincias fisiográficas que son: La Península de Baja California (I) y La Llanura Sonorense (II). El área del proyecto se localiza en la provincia I Península de Baja California, subprovincia 01 Sierras de Baja California Norte.

La provincia Sierras de Baja California Norte se caracteriza por su complejidad litológica y estructural, y por la predominancia en los núcleos serranos de rocas intrusivas batolíticas que afloran sobre todo en el norte de la entidad.

Esta provincia está caracterizada por una gran diversidad de estructuras geológicas entre las cuales pueden mencionarse las fallas normales, las fracturas de diferentes dimensiones, así como aparatos y derrames volcánicos y grandes cuerpos intrusivos. También existen pliegues en rocas sedimentarias (anticlinales y sinclinales) que son el producto de la deformación plástica de las mismas. El rasgo estructural más significativo lo constituye, sin duda, el sistema de fallas que conforma el límite oriental de la sierra con las llanuras del desierto sonorense que han producido las abruptas escarpas orientales de La Rumorosa, Juárez y San Pedro Mártir.

La subprovincia de Sierras de Baja California cubre aproximadamente el 80% del estado; incluye al municipio de Tijuana, la mayor parte de los de Tecate, Playas de Rosarito y Ensenada, y cerca del 25% del de Mexicali. La porción Norte de Baja California, tiene una superficie variable donde contrastan lomeríos, sierras, valles y grandes desiertos. Las altitudes van desde el nivel del mar hasta los picos más altos de la sierra Juárez (1,800 msnm).

El relieve en el área del proyecto es ligeramente ondulado, casi plano, ya que forma parte de la mesa arenosa de Andrade.

La zona de estudio se encuentra en una altitud que va desde los 50 hasta los 54 msnm. La pendiente media del terreno es de aproximadamente 5%.

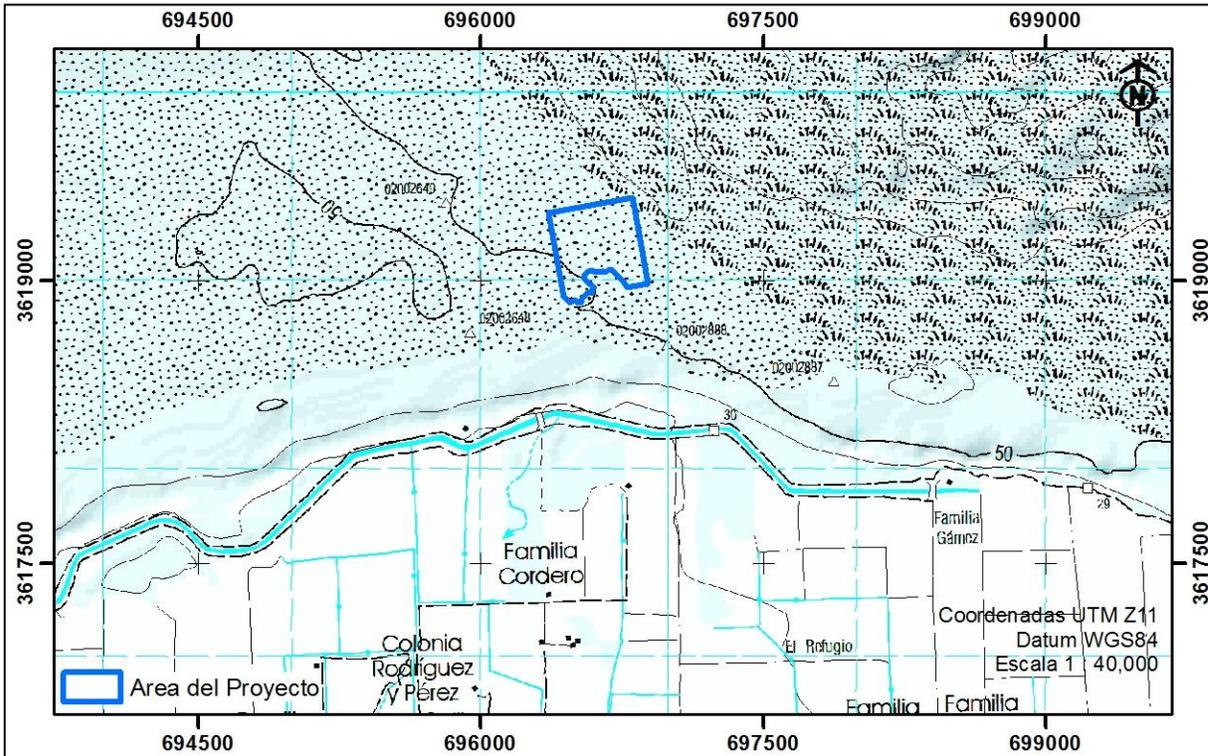


Figura 17. Relieve e hidrología presente en el área del proyecto

4.2.1.5. Fallas o fracturas

Se considera que en un pasado la península de Baja California estuvo adherida al macizo continental de México que se desplazaba hacia el noreste junto con la placa del Pacífico. Actualmente tanto la parte sur de California como la península de Baja California se encuentra en medio de dos grandes placas tectónicas, que son: la placa tectónica de Nortea con movimiento en dirección noreste y la placa tectónica del Pacífico con dirección Noroeste, dado a estas direcciones de movimiento de ambas placas, tanto en la zona sur de California como al norte de la Península, se ha formado una microplaca flanqueada por fallas dextrales que rota en sentido opuesto a las manecillas del reloj (Cruz-Castillo 2002).

La ubicación de la microplaca es conocida como Zona de Cizalla, delimitado por la falla de San Andrés en el oriente, el sistema de fallas Descanso en el occidente, las Sierras Transversas en el norte, cerca de Los Ángeles, California, y el sistema de fallas Agua Blanca, al sur de Ensenada, que se conecta con la Falla Salsipuedes en ambiente marino (Delgado A., Hurtado B, etc. 2012).

En el área del proyecto no se encuentran fallas o fracturas, tal como se muestra en el siguiente plano georeferenciado. La más cercana se ubica a 58.5 kilómetros al Suroeste.

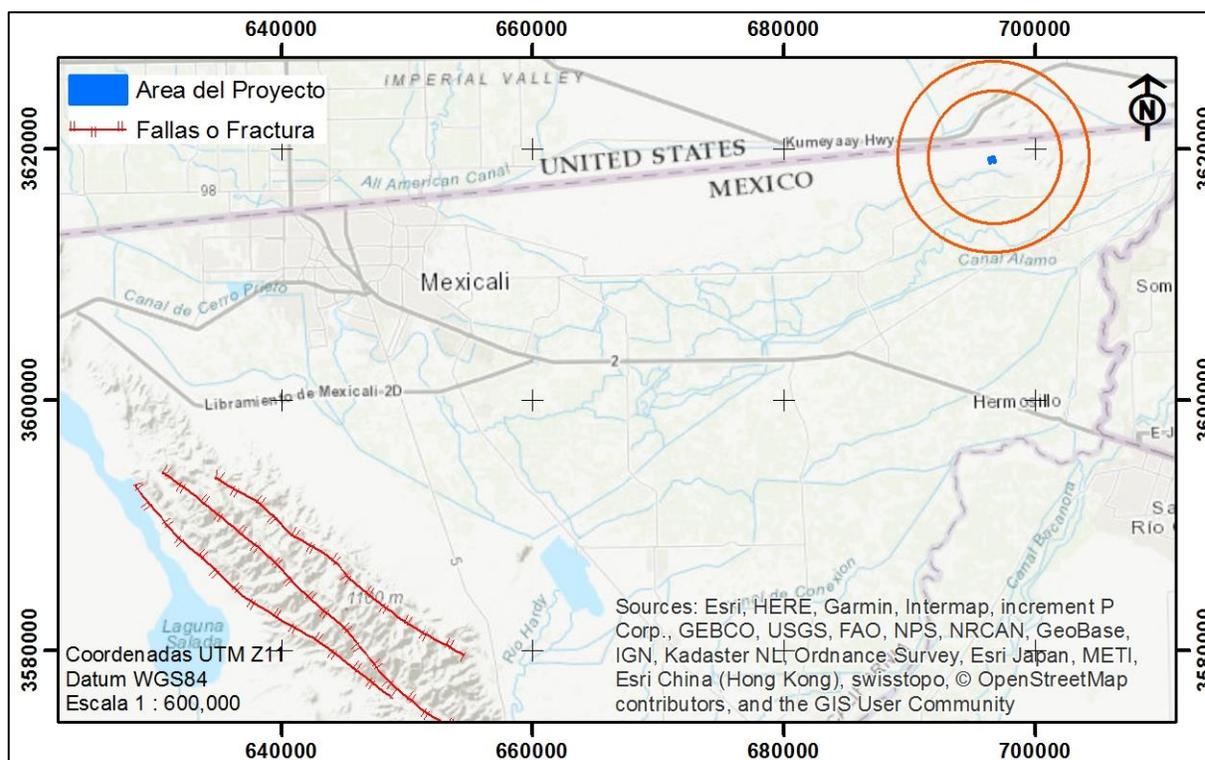


Figura 18. No existencia de fallas o fracturas en el área del proyecto

4.2.1.6. Susceptibilidad de la zona: deslizamientos, derrumbes e inundaciones

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Para realizar esta división, se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo.

Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones, y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo:

- La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.
- Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

El área de estudio se ubica en la zona C, la cual abarca la mayor parte del territorio del estado de Baja California y una franja de Baja California Sur.

4.2.1.7. Hidrología superficial

El Área de Estudio se localiza en la Región Hidrológica 7 “Río Colorado” y dentro de la cuenca Río Colorado y la Subcuenca Río Colorado.

La cuenca Río Colorado se ubica en la porción noreste del estado, al norte limita con los Estados Unidos de América, en su porción este con la cuenca Bacanora-Mejorada, hacia el oeste con la cuenca (B) de la RH4 y al sureste con el Golfo de California. Cubre una superficie de 7.67% de la entidad, y esta conformada por las subcuencas Río Colorado, Río las abejas, Del Álamo, Cerro Prieto, Río Nuevo, Río Hardy y Río Pescadores. La precipitación media anual es de 74.433 mm.

El rasgo hidrográfico más sobresaliente es el río Colorado. Esta corriente sirve de límite internacional con el país vecino del norte en un tramo de 20 km; al cabo de los cuales el colector general, tienen un recorrido de 185 km en territorio mexicano, y en su caudal aporta 1,850 millones de m³ anuales; que son aprovechados para la agricultura, en el distrito de riego 14 Río Colorado y para uso doméstico.

En el área del proyecto no existen corrientes perenes, lagos o lagunas. Como se mencionó anteriormente, forma parte de un aluvión por el que, cuando llueve, circulan corrientes intermitentes.

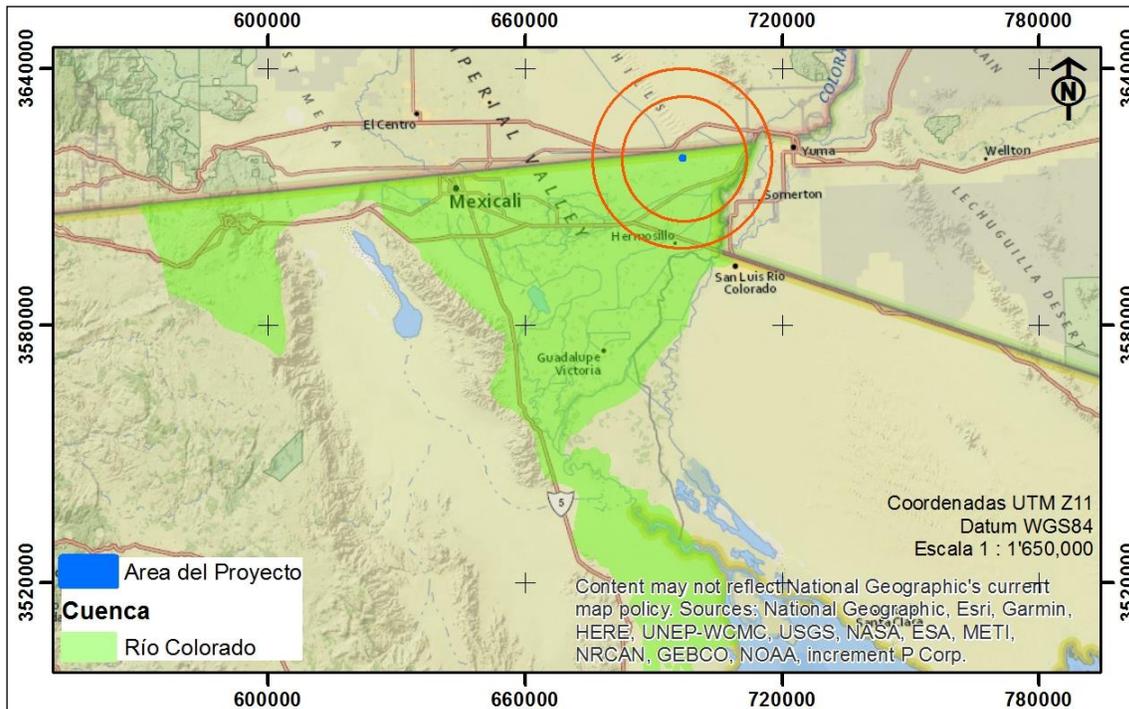


Figura 19. Ubicación del área del proyecto en la subcuenca hidrológica

4.2.1.8. Hidrología subterránea.

El área del proyecto se ubica en el acuífero 210, denominado Valle de Mexicali. se ubica en el extremo norte del estado de Baja California, en el municipio de Mexicali. Colinda al norte con Estados Unidos de América, al este con el acuífero Valle de San Luis Río Colorado, Sonora, al oeste con el acuífero Laguna Salada y al sur con el acuífero El Chinero y el Golfo de California. El acuífero Valle de Mexicali cubre una superficie de 4908 km².

Con la información piezométrica correspondiente a 2004 se elaboró el mapa de curvas de igual profundidad al nivel estático. Las menores profundidades se localizan bordeando la Mesa de Andrade en la porción norte del acuífero, donde el nivel se encuentra entre 0 y 2 m de profundidad. La mayor profundidad es de 13 m y se encuentra al oeste del poblado Ciudad Morelos.

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

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

La cifra indica que no existe volumen disponible para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Valle de Mexicali en el Estado de Baja California.

4.2.2. Aspectos bióticos

4.2.2.1. Tipos de Vegetación

El tipo de vegetación que se encuentra en el área del proyecto es el Matorral Desértico Micrófilo.

Se denomina de esta manera, debido a que las hojas de la mayoría de los elementos que lo componen, son de tamaño reducido, puede tener elementos espinosos, inermes (sin espinas) o ambos; además, es común encontrar asociadas a estos, algunas especies de cactáceas. Se desarrolla principalmente sobre terrenos aluviales más o menos bien drenados. Este tipo de vegetación es poco estratificado, con individuos muy bajos, en donde pueden sobresalir como eminencias los órganos, los palos fierros o los palos verdes, existen especies perennes en una distribución sumamente abierta, cuyos espacios son ocupados por plantas anuales; sin embargo durante la temporada seca del año, el suelo se encuentra prácticamente desnudo. En esta cuenca se extiende al Este de la Sierra Juárez por abajo de los 1000 msnm., de

forma continua hacia el municipio de Mexicali, es una de las regiones más áridas ya que presenta escasa precipitación, baja humedad del suelo y un alto porcentaje de días soleados tanto en verano como en invierno. La vegetación se caracteriza por la simplicidad de su composición florística, sobre todo en las llanuras arenosas que representan un alto porcentaje del área, sin embargo en las partes altas de las bajadas, colinas y montañas existe una rica vegetación. En particular la zona del Delta del río Colorado presenta humedad abundante y propicia la aparición de vastas comunidades vegetales que contrastan con la vegetación desértica circundante. Las dos especies dominantes del Desierto Micrófilo son *Larrea tridentata* y *Fraseria dumosa*, ambas especies de arbustos, así mismo se encuentran algunos otros géneros de cactáceas como *Opuntia cineracea* y especies xerorriparias como *Chilopsis linearis* y *Dalea spinosa*.

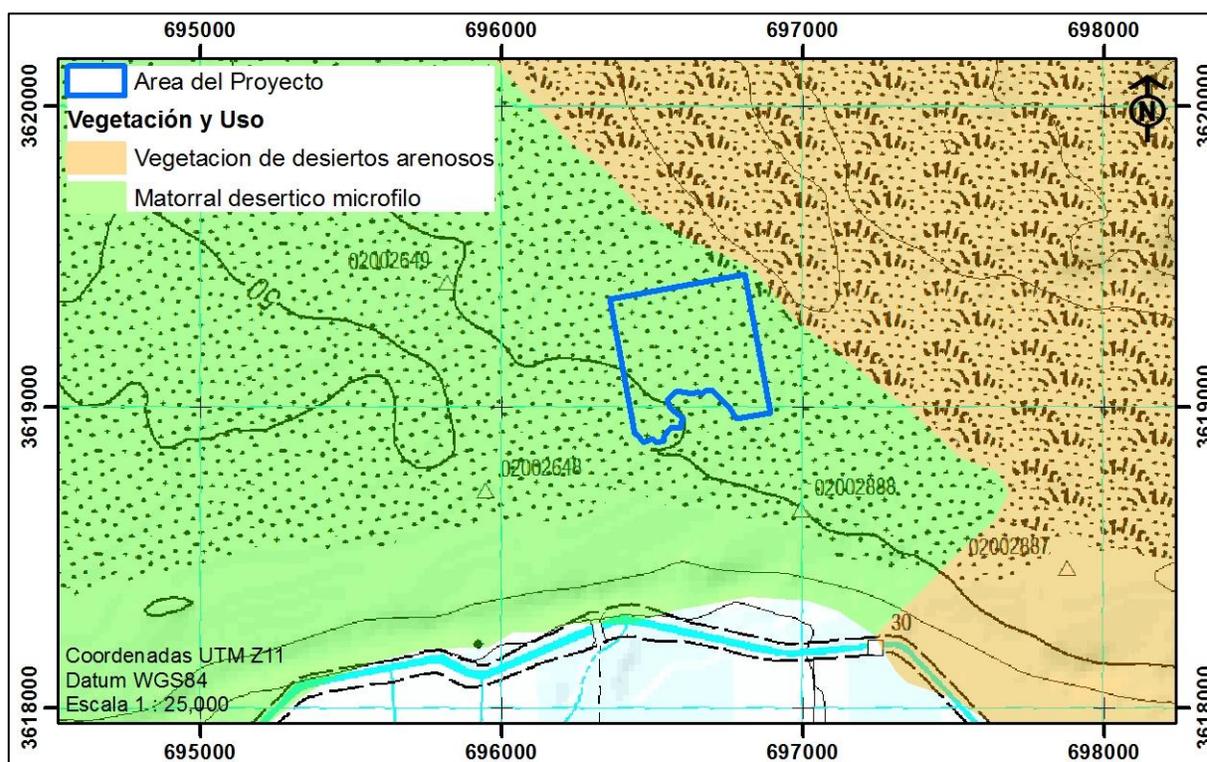


Figura 20. Tipo de vegetación en el área del proyecto

El matorral desértico micrófilo, se encuentra en el tipo climático muy seco, con los subtipos muy seco, muy cálido y cálido, muy seco semicálido y muy seco templado; con una temperatura media anual de 18 a 23 grados centígrados y una precipitación total anual de 60 a 200 mm. El substrato geológico está dado principalmente por riolitas, conglomerados y depósitos aluviales, las cuales dieron origen a yermosoles y regosoles con fases pedregosas y líticas.

Sin embargo, siendo la gobernadora (*Larrea tridentata*) la principal especie representativa de este tipo de vegetación por su abundancia en el norte del país, a continuación se mencionan los usos potenciales que a nivel de experimentación se le han encontrado, siendo bastantes, los cuales no se han aprovechado en la escala que

se debiera tales como: fungicida, antioxidantes, barnices para jabones, grasas para calzado, curtiduría, alimento animal, medicinal, procesos de germinación, industrial, regulador de letargo en frutales y herbicidas entre otros. A pesar de lo anterior y como ya se mencionó siendo la gobernadora la más abundante dentro de las zonas áridas y semiáridas; no se ha comprobado plenamente la costeabilidad de su aprovechamiento, la eliminación de la resina que contienen sus hojas ha sido una limitante para ser usada como forraje, así mismo debido a la abundancia del arbusto y a la falta de su aprovechamiento ha funcionado casi exclusivamente como protectora del suelo contra la erosión.

Listado de flora

En el siguiente cuadro se presentan las especies que se encontraron en el área del proyecto, ordenadas por su forma de crecimiento.

Cuadro 14. Especies encontradas en el área del proyecto por forma de crecimiento.

Forma de Crecimiento	Nombre Científico	Nombre Común
Herbácea arbustiva	<i>Dicoria canescens</i>	Dicoria desértica
	<i>Palafoxia arida</i>	Palafoxia desértica
Arbustiva	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora
	<i>Ephedra trifurca</i>	Cola de zorra

A continuación se describen las especies que presentan un mayor número de individuos en el área del proyecto.

***Larrea tridentata*.** Es un arbusto perennifolio que mide de 1 a 3 m de altura, y raramente alcanza los 4 m. Los tallos de la planta llevan hojas resinosas, verdes oscuras. Se distribuye abundantemente en el norte de país, de la Península de Baja California a Tamaulipas e Hidalgo. Crece en los sitios más secos de México, en terrenos planos, laderas, lomeríos bajos (originados de materiales geológicos del cretácico superior e inferior) y en planicies aluviales.

***Dicoria canescens*.** Arbusto de hasta 1 metro de altura. Forma matorralitos individuales sobre la arena del desierto. Las hojas distintivas más bajas son alargadas, puntiagudas y cubiertas por pelos color gris. Las hojas superiores son más pequeñas y redondeadas. Una sola planta puede producir muchas flores. Florece todo el año, aunque es más común de Octubre a Febrero.

Especies en estatus

Dentro del área del proyecto no se identificaron especies de flora, listada en alguna categoría de riesgo, según la norma mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010.

Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.

La toma de información de las características dasométricas de la vegetación se ha realizado tradicionalmente por medio de muestreo, ya que si se realizara en todo el recurso forestal, tal es el caso de censo, el tiempo y costo de la toma de información harían de esta actividad incosteable. El muestreo se justifica y estadísticamente se ha comprobado su funcionalidad por lo que no se hace necesario la implementación de censos.

Para la estimación de los volúmenes de cobertura de los productos resultantes del cambio de uso de suelo, se utilizó un muestreo al azar, para esto se realizaron recorridos de campo en lo cuales se llevó acabo la ubicación de los sitios de muestreo. Los sitios de muestreo fueron de forma circular, con un radio de 17.84 m, y una superficie de 1000 m². La información de los muestreos fue tomada en el mes de Septiembre de 2020.

Mediante el uso de GPS se ubicó la coordenada cada uno de ellos. En cada sitio se registraron las dimensiones de las especies que se encontraron (Diámetro, Altura, Longitud y Diámetro de Ramas, etc.) para llevar acabo la determinación de los volúmenes de cobertura totales a remover. Además de lo anterior, se registró información ecológica de las zonas recorridas.

Toda la información levantada en los formatos de registro posteriormente fue capturada y almacenada en medios electromagnéticos, los cuales permitieron su procesamiento y análisis en computadoras.

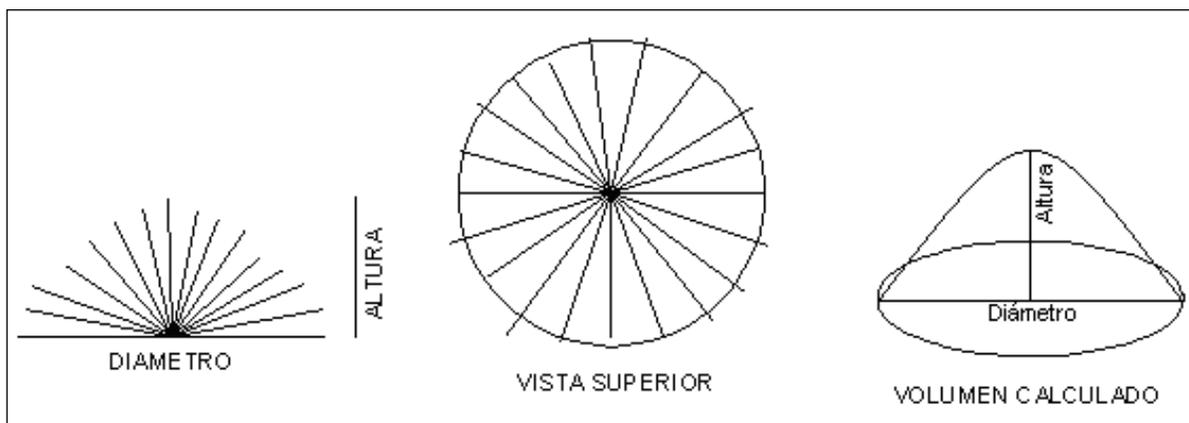


Figura 21. Forma de obtención del volumen de cobertura de las plantas.

En el siguiente cuadro y plano georeferenciado se muestra la ubicación de los dos sitios de muestreo. En el **Anexo 5** se muestra la información del muestreo de la vegetación tomada en los sitios de muestreo.

Cuadro 15. Coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo (UTM Z11 WGS84)

Sitio	X	Y	Sitio	X	Y
1	696678	3619095	2	696818	3619037
3	696687	3619320	4	696467	3619212

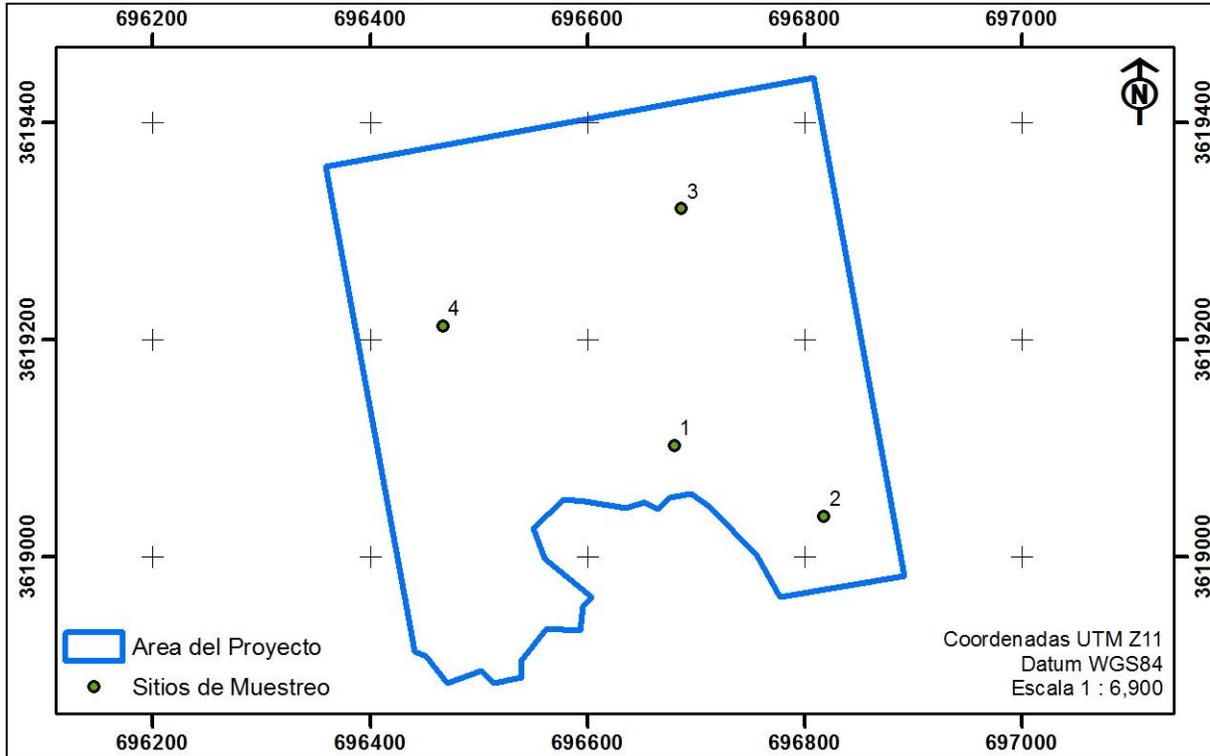


Figura 22. Ubicación de los sitios de muestreo de la vegetación en el área del proyecto

Con la información recolectada en campo se estimaron los volúmenes por individuo y especie en cada sitio de muestreo. Para lo anterior, se utilizó la fórmula siguiente:

$$Volumen = \left(\frac{\pi D^2}{4} \right) \left(\frac{2}{3} A \right) \text{ Donde } D \text{ es el diámetro de cobertura de la planta y } A \text{ es}$$

la altura.

Posteriormente se promediaron los volúmenes de los sitios de muestreo para ponderarlos a una hectárea tipo y luego a la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo en el área del proyecto (19.5 hectáreas).

Cuadro 16. Individuos por especie estimados por hectárea tipo y área del proyecto.

No. de Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Individuos por Hectárea Tipo	Individuos Totales
1	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	130.0	2535
2	<i>Dicoria canescens</i>	Dicoria desértica	142.5	2779
3	<i>Ephedra trifurca</i>	Cola de zorra	2.5	49
4	<i>Palafoxia arida</i>	Palafoxia desértica	2.5	49
Total			277.5	5411

De las 4 especies que se encontraron en el muestreo, la gobernadora y la dicoria ocupan el 98.19% del número total de individuos.

En el siguiente cuadro se presenta información respecto al volumen de cobertura por especie.

Cuadro 17. Volumen de cobertura por especie para la hectárea tipo y área del proyecto.

No. de Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Volumen por Hectárea (m ³)	Volumen Total en el Proyecto (m ³)
1	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	459.654	8963.246
2	<i>Dicoria canescens</i>	Dicoria desértica	4.389	85.578
3	<i>Ephedra trifurca</i>	Cola de zorra	2.060	40.162
4	<i>Palafoxia arida</i>	Palafoxia desértica	0.377	7.344
Total			466.5	9096.3

De las 4 especies que se encontraron en el muestreo, la gobernadora ocupa el 98.54% del volumen de cobertura total estimado.

A continuación se presenta información respecto a la cobertura por especie.

Cuadro 18. Cobertura por especie para la hectárea tipo y área del proyecto.

No. de Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Cobertura por Hectárea (m ²)	Cobertura Total en el Proyecto (m ²)
1	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	398.98	7780.15
2	<i>Dicoria canescens</i>	Dicoria desértica	13.23	258.06
3	<i>Ephedra trifurca</i>	Cola de zorra	4.42	86.15
4	<i>Palafoxia arida</i>	Palafoxia desértica	0.71	13.78
Total			417.3	8138.1

De las 4 especies que se encontraron en el muestreo, la gobernadora y la dicoria ocupan el 98.77% de la cobertura total estimada.

4.2.2.2. Tipos de Fauna

La península de Baja California se divide en cinco distritos faunísticos de los cuales uno se localiza en Baja California Sur, y los cuatro restantes se distribuyen en nuestro Estado.

El área del proyecto se ubica en el Distrito Faunístico del Desierto del Colorado.

Durante los recorridos de campo no fue posible observar individuos de fauna, ya que normalmente se esconden ante la presencia humana o solo salen a alimentarse por la tarde y noche.

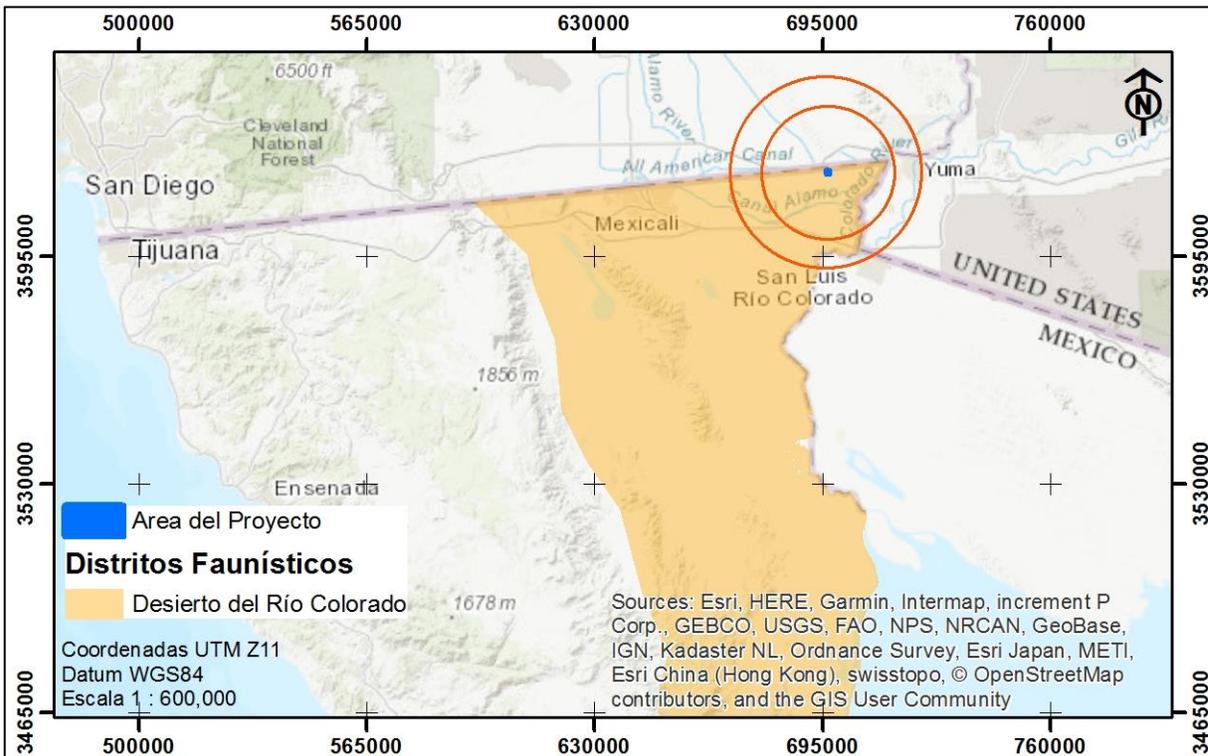


Figura 23. Distrito faunístico en el que se encuentra el área del proyecto.

La fauna incluye el conjunto de especies animales y su organización en comunidades. Contrariamente a la vegetación, la fauna es un factor difícil de inventariar por la dificultad de cartografiar, valorar y predecir su evolución. Ello se debe a varias características propias de las comunidades faunísticas como son las siguientes:

- Su movilidad en el espacio
- Su variación en el tiempo, porque están sometidas a oscilaciones periódicas no siempre bien conocidas.
- La diferencia que puede existir entre los lugares de alimentación, nidificación, reproducción o estancia.
- La enorme cantidad de especies existentes, muy superior a las florísticas, difícilmente detectables por técnicas de percepción remota.

- El carácter migratorio de muchas especies.

Por estas razones, en el listado de fauna se mencionan las especies que probablemente pudieran encontrarse en el sitio de estudio, basándose en las evidencias encontradas (excretas) o en revisión de literatura.

Durante el recorrido de prospección realizado en el sitio en cuestión, hubo poco avistamiento de organismos, limitándose a algunos roedores, aves e insectos.

A continuación se mencionan las especies avistadas y las especies que se presume pudieran estar presentes, aunque no se haya registrado su presencia:

Mamíferos

La lista que se presenta a continuación incluye especies de las cuales se presume su presencia en el predio y cuenca del proyecto, debido a sus intervalos de distribución y a las condiciones del sitio, sin que necesariamente hayan sido observadas.

Cuadro 19. Especies de mamíferos que podrían encontrarse en el área del proyecto

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT 2010
<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Ardilla antilope cola-blanca	-
<i>Antrozous pallidus</i>	Murciélago pálido	-
<i>Canis latrans</i>	Coyote	-
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago lengua larga	-
<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro	-
<i>Macrotus californicus</i>	Murciélago nariz de hoja de California	-
<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	-
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola-negra	-
<i>Eumops perotis</i>	Murciélago gigante	-
<i>Microtus californicus</i>	Ratón de campo	-
<i>Neotoma lepida</i>	Rata de campo	Amenazada A- endémica
<i>Ovis canadensis</i>	Borrego Cimarrón	Protección Especial
<i>Perognathus longimembris</i>	Ratón de bolsillo	-
<i>Perognathus spinatus</i>	Ratón bolsillo espinoso	-
<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	-
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón	-
<i>Pipistrellus hesperus</i>	Murciélago de cañon	-
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón venado	-
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo cola de algodón	-
<i>Thomomys bottae</i>	Topo	-
<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	Amenazada no endémica
<i>Myotis californicus</i>	Murciélago de California	-

Reptiles

Cabe destacar que al igual que los otros grupos de especies, durante la visita de prospección no se observaron reptiles, sin embargo se considera que existe una alta probabilidad de encontrarse en el predio y cuenca del proyecto, las especies que a continuación se mencionan, aunque no se hayan observado en campo.

Cuadro 20. Especies de reptiles que se distribuyen en el área del proyecto

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT 2010
<i>Arizona elegans</i>	Serpiente brillante	-
<i>Callisaurus draconoides</i>	Lagartija cola de zebra	-
<i>Cnemidophorus tigris</i>	Lagartija cola de látigo	-
<i>Coleonyx swainsoni</i>	Gecko descalzo	-
<i>Coleonyx variegatus</i>	Gecko bandeado del Oeste Salvadora	-
<i>Crotalus cerastes</i>	Serpiente de cascabel de cuernitos	-
<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana del desierto	-
<i>Gambelia wislizenii</i>	Lagartija leopardo	-
<i>Hypsiglena torquata</i>	Serpiente nocturna	-
<i>Leptotyphlops humilis</i>	Serpiente o culebrita ciega	-
<i>Phrynosoma platyrhinos</i>	Lagartija cornuda del desierto	-
<i>Phyllodactylus xanti</i>	Gecko	-
<i>Pituophis melanoleucus</i>	Serpiente topera	-
<i>Rhinocheilus lecontei</i>	Serpiente de nariz alargada	-
<i>hexalepis</i>	Serpiente nariz de parche	-
<i>Sceloporus magister</i>	Lagartija espinosa	-
<i>Uma notata</i>	Lagartija del Colorado	-
<i>Urosaurus graciosus</i>	Lagartija cepillo de cola alargada	-
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de manchas costales	Amenazada A- endémica
<i>Xantusia vigilis</i>	Lagartija nocturna del desierto	-

Aves

En el siguiente cuadro se presentan las especies de aves que se distribuyen en el área y cuenca del proyecto.

Cuadro 21. Especies de aves que se distribuyen en el área del proyecto

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT 2010
<i>Accipiter cooperi</i>	Gavilán pollero	-
<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo de garganta blanca	-
<i>Amphispiza bilineata</i>	Gorrión garganta negra	-
<i>Athene cunicularia</i>	Búho excavador	-
<i>Auriparus flaviceps</i>	Verdín	-
<i>Bubo virginianus</i>	Búho de cuernos grandes	-
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	-
<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón cola roja	Sujeta a Protección Especial

<i>Callipepla californica</i>	Codorniz de California	-
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Reyezuelo de los cactus	-
<i>Carduelis psaltria</i>	Dominico dorado	-
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión común	-
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	-
<i>Oreortyx pictus</i>	Codorniz de montaña	-
<i>Otus kennicottii</i>	Lechuza del Oeste	-
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulínero negro	-
<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	Zumaya	-
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero dorso rayado	-
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita común	-
<i>Polioptila melanura</i>	Tacuarita de cola negra	-
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenalito	-
<i>Salpinctes obsoletus</i>	Reyezuelo de las rocas	-
<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero Negro	-
<i>Sayornis saya</i>	Mosquero Llanero	-
<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared tepetatero	-
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	-
<i>Catherpes mexicanus</i>	Reyezuelo de los cañones	-
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero Alas-rojas	-
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	-
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	-
<i>Falco mexicanus</i>	Halcón de las praderas	-
<i>Falco sparverius</i>	Halconcillo	-
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	-
<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón americano	-
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero gila	-
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño	-
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Mosquero Copetón-cenizo	-

Especies de fauna en estatus para el sitio y la cuenca del proyecto

Con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- *Neotoma lepida* (Rata de campo)
- *Ovis canadensis* (Borrego Cimarrón)
- *Taxidea taxus* (Tejón)
- *Uta stansburiana* (Lagartija de manchas costales)
- *Buteo jamaicensis* (Halcón cola roja)

4.2.2.3. Biodiversidad

La CONABIO, en coordinación con otras instituciones que se dedican a la conservación de la biodiversidad, elaboró una cartografía que representa los primeros resultados de la identificación de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre en México. El área de estudio no se encuentra catalogada como de prioridad por esta cartografía.

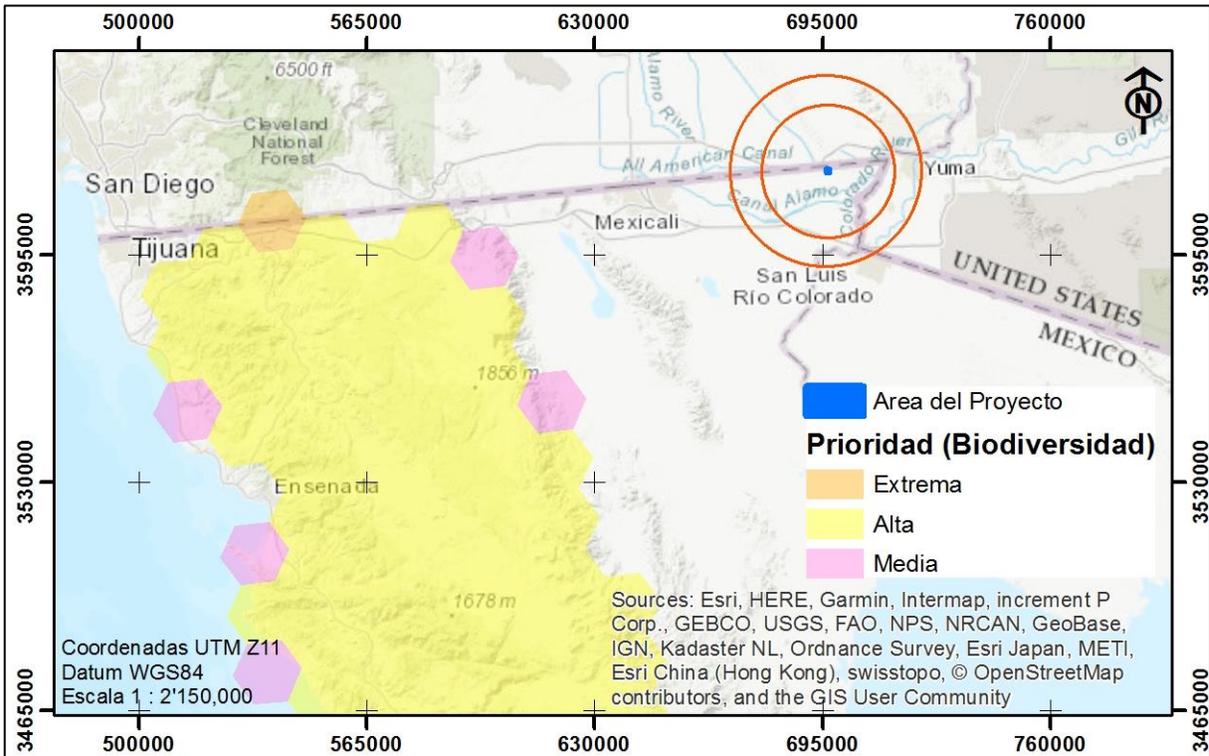


Figura 24. Ubicación del sitio del proyecto fuera de prioridad para la biodiversidad

4.2.3. Paisaje

Para la descripción del paisaje del área del proyecto, se partió desde la definición sobre el paisaje, de acuerdo con Forman (2004), el paisaje está formado por tres componentes principales que son:

- Estructura: Es la organización espacial de los elementos o usos del territorio (matriz-mancha-corredor)
- Función: Es el movimiento o flujo de agua, material, fauna o personas a través de la estructura.
- Cambio: es la dinámica o transformación del modelo a lo largo del tiempo.

Existen varios métodos para analizar la calidad del paisaje: directos e indirectos. Para el primero, la valoración se realiza a partir de la contemplación de la totalidad del paisaje y el grado de subjetividad que posee el paisaje.

Como un método indirecto y una referencia indicadora de la calidad del paisaje, se utilizará el análisis de la antropización de la vegetación.

4.2.3.1. Antropización de la vegetación

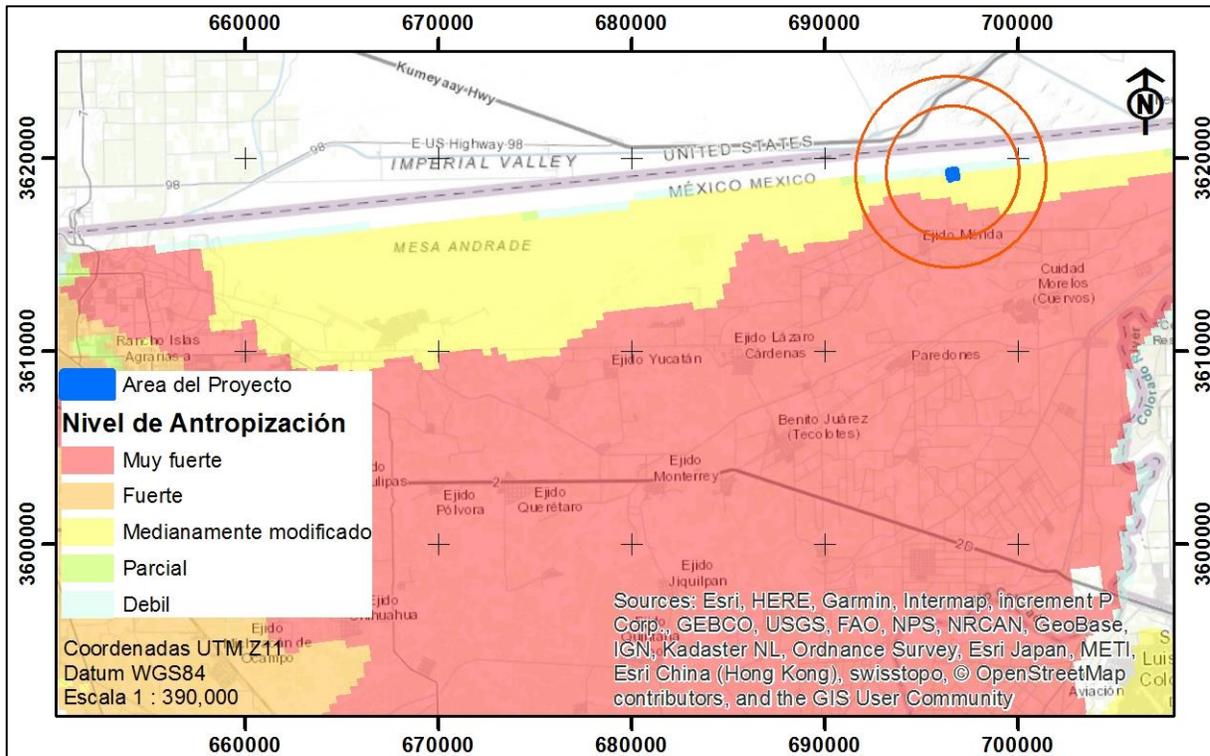
La idea de antropización se aplica a toda intervención de las sociedades humanas sobre los elementos naturales. Se trata en general de la acción del hombre considerado como un agente medioambiental. Mientras algunos reducen el campo que comprende la antropización a la idea de degradación, otros descomponen la intervención humana en las acciones de extracción, artificialización y ordenamiento. Esta ambivalencia de las acciones antrópicas se aplica tanto a la selección de plantas cultivadas como a la reducción de la biodiversidad de la fauna y la flora, pero también a la regulación de los cursos de agua, a la construcción de terrazas sobre las vertientes, a los trabajos de urbanismo y a la edificación de las redes de transporte.

La CONABIO (1999) publicó una cartografía sobre la antropización del noroeste del país, a escala 250,000. El objetivo de esta cartografía es conocer, evaluar y cartografiar las modificaciones ecológico-paisajísticas que han ocurrido en esta región del país. La evaluación de las modificaciones ecológico-paisajísticas se basó en la identificación de los cambios que los componentes (clima, suelo, flora, fauna, etc.) del paisaje sufren a causa de los agentes (procesos naturales y actividades antrópicas), y a la vez se les asignó un grado de intensidad en función de lo autoamigable, reversible o irreversible de la modificación. En los extremos de este gradiente de modificación, se encuentra el paisaje natural que no ha sido perturbado por el hombre y que los cambios que se dan en él son propios de la evolución del mismo. En el otro extremo estaría el paisaje totalmente antropizado, que aunque fuera creado sobre elementos naturales, estos han sido mutados por el hombre en la medida de sus necesidades, cuyos límites están dados por el desarrollo socioeconómico. En medio de estas dos condiciones es posible encontrar una gradación de diferentes intensidades de modificaciones, las cuales van a depender de la combinación agente-componente. Así, el grado de modificación será más drástico si se afecta un componente estable (suelo, relieve, etc.), que si afecta uno inestable (flora y fauna). Aún dentro de este último, la modificación puede ser de diferente intensidad si el agente incide sobre la composición, la estructura o la función del componente biótico.

Los niveles de antropización que se manejan en la mencionada cartografía, de menor a mayor, son las siguientes:

- Débil
- Poco
- Parcial
- Mediana
- Fuerte
- Muy Fuerte
- Drástica
- Paisaje antrópico

Esta cartografía indica que la totalidad de la superficie del proyecto se encuentra con un nivel de antropización Mediana.

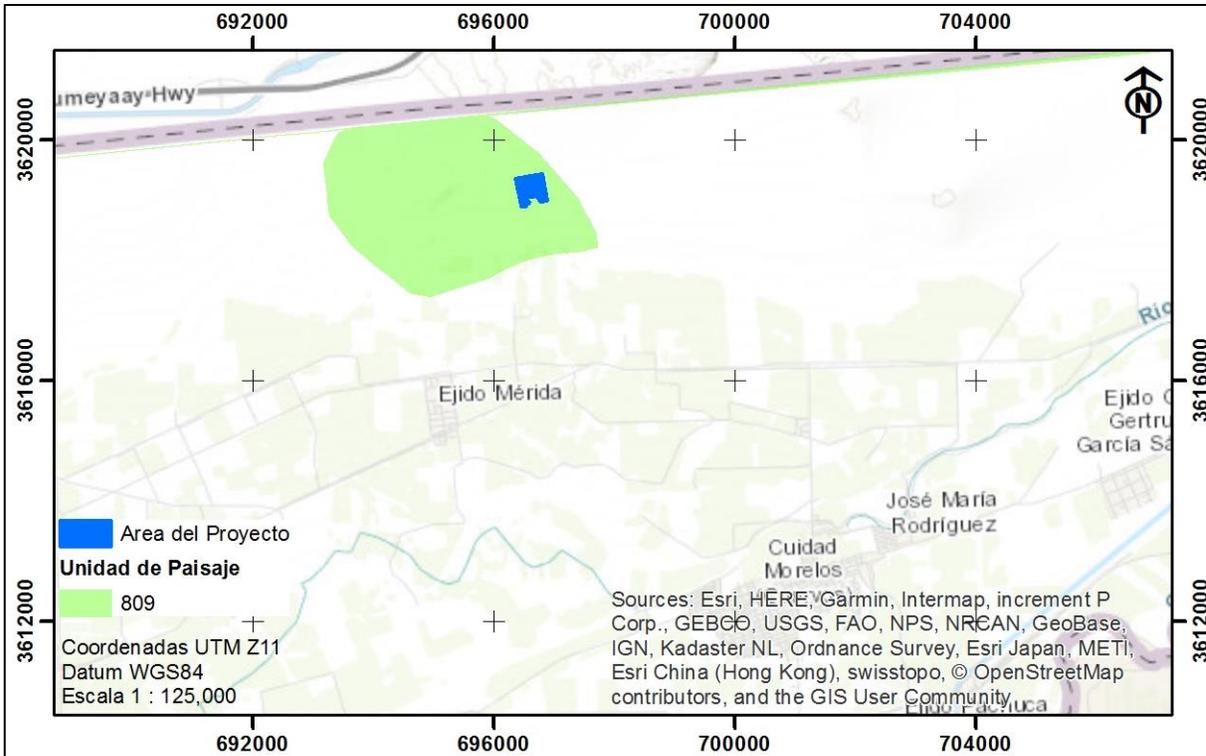


4.2.3.2. Unidades de paisaje

En el año 2008, varios investigadores realizaron el levantamiento, clasificación y cartografía de los paisajes físico-geográficos de México a escala 1:500,000, como base para conocer las peculiaridades de la distribución espacial de los geosistemas del territorio nacional.

El mapa que generaron ofrece la distribución espacial de los paisajes físico-geográficos de México. La leyenda incluye la definición de los geocomplejos en cinco niveles taxonómicos tipológicos de nivel regional; clase, subclase, grupo, subgrupo y especies de paisajes. En las unidades inferiores, se identificaron 99 subgrupos y 819 especies de paisajes físico-geográficos, para todo el territorio nacional.

Tal como se muestra en la siguiente figura, el área del proyecto se ubica en las unidades de paisaje 406 y 429.



A continuación se describe la unidad de paisaje en la que recae el área del proyecto.

809 - Planicies eólico-acumulativas subhorizontales constituidas por depósitos arenosos en clima cálido árido a muy árido, con matorral xerófilo sobre Arenosol y Regosol.

Conclusión

En los alrededores del área del proyecto existe una fragmentación Media por actividad antropogénicas consistente en usos agrícolas de riego, uso de vehículos todo terreno y aprovechamiento de materiales pétreos (principalmente arena). Debido a que el proyecto realizará cortes al terreno, el impacto visual será fuerte, sin embargo aminorado debido a la pendiente plana que tiene el área y que no permite que el aprovechamiento de materiales pétreos se observe a lo lejos. Aunado a lo anterior, la muy baja densidad de la vegetación también aminora el impacto visual del proyecto.

La probabilidad de que el impacto visual ocurra es en un 100%, ya que el proyecto es de origen antropogénico, y contempla la eliminación de la vegetación así como cortes en el terreno y terraplenes.

4.2.4. Medio socioeconómico

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve modificado por la nueva infraestructura; dentro de este capítulo se debe estudiar los factores que configuran el medio social.

El lugar donde se realizara el proyecto se encuentra ubicado al Este de la ciudad de Mexicali, pudiendo acceder por la carretera Mexicali – Algodones y a aproximadamente 45 kilómetros al Este de la mancha urbana de la ciudad de Mexicali, por lo cual los datos que se darán a continuación serán del municipio de Mexicali.

4.2.4.1. Demografía

El municipio de Mexicali contaba en 2018 con una población de 1 millón 059 mil 896 habitantes, de acuerdo a estimaciones realizadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO). La población mexicalense actualmente representa el 29.3 por ciento del total estatal, siendo el segundo municipio con mayor población; dicho porcentaje se mantendrá constante hasta 2030, que se estima sea de 29.0 por ciento.

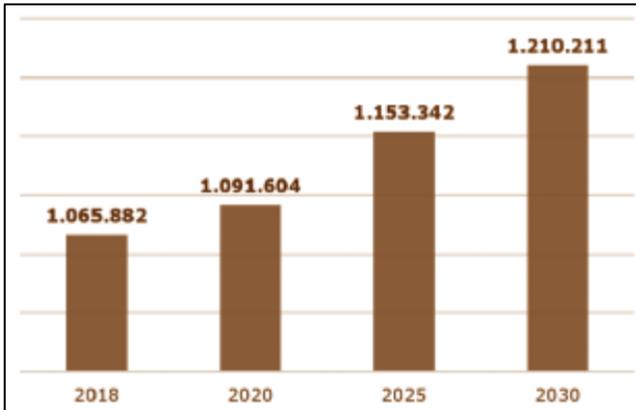


Figura 27. Proyección de la población del municipio de Mexicali (Fuente: CONAPO)

De acuerdo con estimaciones de COPLADE-BC, la tasa de crecimiento para el municipio en 2018 es de 1.25 puntos porcentuales, la cual irá en descenso hasta ubicarse en menos de un punto porcentual (0.90) para 2030.

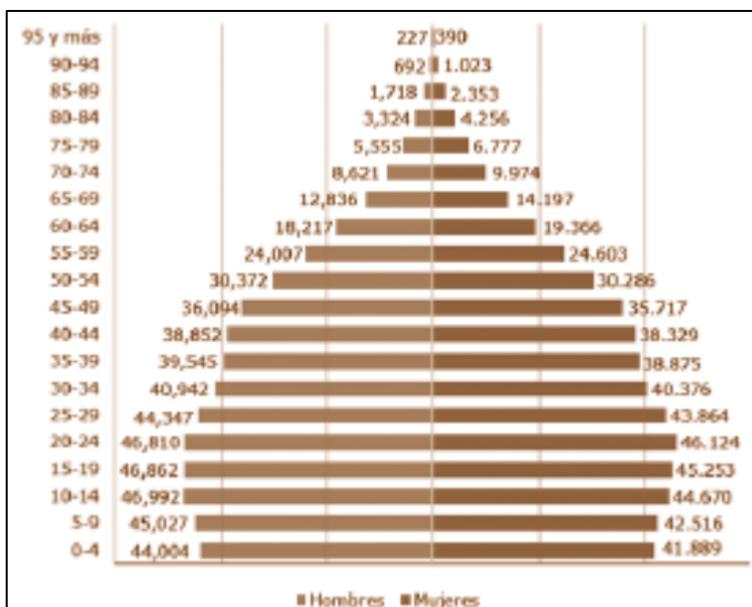


Figura 28. Pirámide de población por edad y sexo 2018 para el municipio de Mexicali

Mexicali cuenta con 1,650 localidades, de las cuales 19 son consideradas urbanas y en éstas habita el 89.5% de los mexicalenses; mientras que, en las localidades rurales (1,631) viven 10 de cada 100 habitantes del municipio; según datos emitidos por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el Censo de Población y Vivienda 2010.

Cuadro 22. Población en las principales localidades del municipio de Mexicali (2018)

Nombre de la localidad	Población
Mexicali	752,579
Santa Isabel	P 43,981
Puebla	22,759
Ciudad Guadalupe Victoria (Kilómetro Cuarenta y Tres)	21,458
San Felipe	20,191
Progreso	18,842
Ciudad Morelos (Cuervos)	11,174
Vicente Guerrero (Algodones)	8,214
Colonia Venustiano Carranza (La Carranza)	6,541
Ciudad Coahuila (Kilómetro Cincuenta y Siete)	6,101
Resto	154,044
Población total del municipio	1,065,882

La estructura de la población por sexo se irá modificando a través de los años; actualmente (2018) el número de hombres del municipio (535 mil 044) supera al de las mujeres (530 mil 839), caso contrario sucederá para 2030, ya que el número de féminas será superior al de los varones al estimar 608 mil 967 y 601 mil 245 respectivamente. Después del nacimiento, la relación por sexo, varía debido a los distintos patrones de mortalidad y migración para hombres y mujeres en la población.

El índice de masculinidad nos expresa el número de hombres por cada 100 mujeres. Dicho índice se ubica en 2018 en 100.8 hombres, mientras que para 2030 se estima sea de 98.7 hombres por cada 100 mujeres.

Se estima que Mexicali duplicará su población en 56 años, en caso de que mantenga constante su ritmo de crecimiento, observado en 2018.

La edad mediana de la población, se refiere a la edad que divide a la población en dos grupos numéricamente iguales, es decir la mitad de la población tiene menos edad y la otra mitad tiene más edad que la mediana. Para el municipio de Mexicali, la edad mediana en 2018 es de 28 años.

De los cinco municipios que conforman el estado, Mexicali es el segundo con mayor extensión territorial, el cual representa una quinta parte (20.4%) del territorio estatal. El dato anterior nos ayuda a estimar la densidad demográfica del municipio (número de habitantes por kilómetro cuadrado), resultando para 2018, de 73.3 personas.

4.2.4.2. Educación

De acuerdo a datos captados por el Sistema Educativo Estatal, para el ciclo escolar 2016-2017, el municipio de Mexicali cuenta con 1 mil 303 instituciones educativas donde 18 mil 327 docentes imparten clases en los distintos niveles.

Cuadro 23. Alumnos y grupos por nivel educativo para el ciclo escolar 2016-2017

Nivel Educativo	Alumnos	Grupos
Preescolar	35,219	1,600
Primaria	105,493	4,141
Secundaria	51,129	1,760
Educación Básica	191,841	7,501
Capacitación para el Trabajo	12,877	1,025
Bachillerato	45,529	1,188
Profesional Técnico	331	No disponible
Educación Media Superior	45,860	No disponible
Técnico Superior	0	No disponible
Normal Licenciatura	1,119	No disponible
Licenciatura Universitaria	36,775	No disponible
Posgrado	2,552	No disponible
Educación Superior	40,446	0
Total Sistema Escolarizado	291,024	9,714

4.2.4.3. Salud

De acuerdo al Anuario Estadístico de Baja California 2017, en el municipio de Mexicali el IMSS contaba al 31 de diciembre del 2016 con una población derechohabiente de 565 mil 404, ISSSTECALI sumó 60 mil 061 personas aliadas, IMSS-Prospera 17 mil 577, en la SSA fueron 161 mil 111 y el Instituto de Psiquiatría del Estado de Baja California (IPEBC) alcanzó los 60 mil 660 derechohabientes; la información de ISSSTE y SEDENA no se encontraban disponibles.

Cuadro 24. Población usuaria de servicios médicos en las instituciones del sector público (2016)

Institución	Población
IMSS	488,267
ISSSTE	84,556
ISSSTECALI	44,927
SEDEÑA	7,449
SEMAR	0
IMSS-PROSPERA	17,577
SSA	161,111
IEPBC	60,660
TOTAL	864,547

4.2.4.4. Hogares

La cantidad de hogares que se contabilizaron en Mexicali fue de 291 mil 763 en 2015; de los cuales, el 86.1% eran considerados familiares y 13.8% unifamiliares (No especificado 0.1%).

Un hogar familiar es aquel en el que al menos uno de los integrantes tiene parentesco con el jefe o jefa del hogar, estos a su vez se dividen: nuclear (73%), ampliado (25.2%) y compuesto (1%).

Un hogar familiar nuclear está formado por papá, mamá e hijos, o sólo mamá o papá con hijos; una pareja que vive junta y no tiene hijos también se considera un hogar nuclear. Los ampliados están formados por un hogar nuclear más otros parientes (tíos, primos, hermanos, suegros, etcétera); los hogares familiares compuestos están constituidos por un hogar nuclear o ampliado, más personas sin parentesco con el jefe del hogar.

Un hogar no familiar es en donde ninguno de los integrantes tiene parentesco con el jefe o jefa del hogar, estos a su vez se dividen en: unipersonal (92.8%) y corresidentes (7.8%).

4.2.4.5. Economía

En Mexicali, se estimaron un total de 784 mil 566 habitantes de 12 años y más en 2015, de los cuales poco más de la mitad pertenecían a la Población Económicamente Activa (PEA), es decir, personas que durante el periodo de referencia realizaron o tuvieron una actividad económica (población ocupada) o buscaron activamente realizar una en algún momento del mes anterior al día de la entrevista (población desocupada); el restante porcentaje de la población pertenecía a la Población No Económicamente Activa (PNEA), es decir personas que durante el periodo de referencia no realizaron ni tuvieron una actividad económica, ni buscaron desempeñar una en algún momento del mes anterior al día de la entrevista.

Cuadro 25. Población de 12 años y más según condición de actividad económica (2015)

Población de 12 años y más	Condición de actividad económica ¹				
	Población económicamente activa ²			Población no económicamente activa	No especificado
	Total	Ocupada	Desocupada		
784,566	54.7%	95.9%	4.1%	45.2%	0.1%

De la población que pertenecía a la PEA, casi su totalidad se encontraban ocupados, comprendiendo a los trabajadores empleados y obreros, eventuales o de planta, que en el mes de referencia trabajaron bajo control o dirección de la empresa en la entidad federativa o fuera de ésta (es decir en el estado donde se ubica la empresa o en cualquier estado de la República Mexicana) con una remuneración fija o determinada, cubriendo como mínimo una tercera parte de la jornada laboral. Incluye al personal con licencia por enfermedad, vacaciones, huelgas y licencias temporales con o sin goce de sueldo; excluye al personal con licencia ilimitada, pensionado con base en honorarios, igualas o comisiones. Los desocupados, personas que, no estando ocupadas en la semana de referencia, buscaron activamente incorporarse a alguna actividad económica en algún momento del último mes transcurrido fueron minoría con poco más del 4%.

4.2.4.6. Principales Sectores Productivos

Agricultura

El desarrollo de Mexicali fue impulsado inicialmente por la actividad agrícola. En el Valle de Mexicali es donde se practica la agricultura de riego, con una superficie bruta de 340 hs. Los principales cultivos en el municipio son: trigo, cebada, algodón, alfalfa, avena, ajonjolí, cártamo, sorgo forrajero, "rye grass", hortalizas para exportación y consumo regional; chile, cebolla, col, rabanito, cilantro, lechuga, brócoli, betabel, coliflor, jitomate, tomatillo, pepino, calabaza, quelite y espárrago. Otros cultivos son sandía, melón, maíz, elote, vid, nopal y frijol.

En el poblado Compuertas del Valle de Mexicali, se localiza una granja llamada "El Vergel" en donde presenta un caso extraordinario, dado que crecen gigantescas hortalizas en medio del desierto, pesando hasta 10 kilos, a lo cual no se le ha

encontrado explicación del porqué. Por la abundancia de agua y más de 200 mil hectáreas de fértiles tierras, la actividad agrícola ha tenido gran relevancia en este Municipio. El Valle de Mexicali ofrece al inversionista, las condiciones ideales para establecer agroindustrias y empaques de granos y alimentos.

Ganadería

En el Valle de Mexicali, alrededor del distrito de riego núm. 14 del río Colorado, se desarrollan diferentes especies pecuarias, ocupando el primer lugar los bovinos de engorda y lecheros, éstos se crían en corral y en praderas artificiales de zacate "rye grass" para pastoreo; en segundo término se sitúan las especies porcinas; posteriormente se encuentran las aves de corral con el doble propósito (engorda y de postura); también pequeñas explotaciones de ovinos y caprinos; otra de las actividades que cobra relevancia es la explotación de colmenas y producción de miel y cera.

Industria

En Mexicali existe una industria muy diversificada, ocupando el primer lugar la de productos alimenticios donde se cuentan con pasteurizadoras de lácteos, embotelladoras, molinos de trigo, tortillerías y empacadoras de carne, entre las más importantes. La industria maquiladora está altamente desarrollada, siendo Mexicali el pionero en México en esta rama industrial, inicialmente con la costura; actualmente operan aproximadamente 190 plantas maquiladoras con 55,857 personas empleadas en un ambiente de trabajo no sindicalizado y de baja rotación.

El desarrollo de la industria de transformación y la maquiladora, ha sido principalmente en el ramo de alimentos, automotriz, metal, mecánica, envases de vidrio, electrónica, plástico y textil. Otras industrias no menos importantes son la fabricación y ensamblaje de artículos eléctricos y electrónicos, tractocamiones, remolques de carga, maquiladoras de juguetes. La industria eléctrica se ha desarrollado gracias a las características geológicas; Mexicali cuenta con una planta geotermoeléctrica que es suficiente para abastecer a todo el estado y además exportar este energético.

La industria es uno de los renglones más dinámicos de la economía de la región, Mexicali es reconocida como un importante centro de producción compartida. Existen importantes empresas como: Bimbo, Maseca, Vitro, Sidek, Televisa, Nestlé, Kenworth, Sabritas, Sanyo, Allied Signal Aerospace Corp. Wslock Co. Goldstar of America, Itt, Hikam of America, Kurón y Cooper Industries, quienes han comprobado las ventajas de operar en la frontera ante los dinámicos mercados de E.U. y de la cuenca del pacífico.

Actualmente la planta industrial de Mexicali, genera más de 40 exportaciones que rebasan los 2,400 millones de dólares anuales. La ciudad de Mexicali, goza de un régimen fiscal preferencial para la importación de materias primas y determinados productos, lo que representa mayor ventaja sobre otras ciudades del país. Mexicali cuenta con una comunidad empresarial, con gran experiencia en negocios internacionales y dispuestos a coinvertir.

Pesca

Mexicali cuenta con pesca en agua dulce y en agua salada, en el primer caso se obtienen especies como: lobina, rayado, bagre de canal, bagre azul, bagre tigre, mojarra, carpa, mojarrón, Tilapia; existen varios lugares en los que se pueden capturar estas especies destacando las lagunas de Bogard, río Ardí, El Caimán, el Bosque de la Ciudad y una red de 2,500 kilómetros de canales. Cabe mencionar que estos depósitos y vías acuíferas son alimentados por el río Colorado. En la ciénega de Santa Clara, la cual tiene 20,000 hectáreas, se crían bagres y lobinas de gran tamaño.

Por otro lado, las especies más comunes de agua salada que se tienen en Mexicali son: corvina golfina, corvina boca amarilla, chano, cabrilla pinta, cabrilla de roca, mantas, sierras. La pesca de estas especies se lleva a cabo principalmente en las aguas del golfo de California, destacando el puerto de San Felipe (que se encuentra 200 km al sur de Mexicali) donde también se captura lisa, camarón, tiburón, sardina y algas. Las especies mayores se pueden pescar mar adentro en lugares como: Roca Consag, el Barco Hundido, Los Carros, Punta Estrella o Percebú.

Turismo

Este municipio participa con un considerable número de establecimientos turísticos en el estado, contando con una infraestructura de atención al turismo de primer orden, tanto en hoteles y moteles, restaurantes, bares, así como centros de diversión y deportes. Como lugares de atracción encontramos las playas de San Felipe y del Golfo de Santa Clara, la laguna Salada, el cañón de Guadalupe, el río Hardy y las playas de Punta Estrella, sobresaliendo el Puerto de San Felipe, que recibe la mayor parte de la afluencia turística. Cabe mencionar el poblado de Los Algodones que recibe considerable afluencia turística principalmente de Canadá y Estados Unidos a lo que se les llama "pájaros de invierno". El municipio ofrece también a sus visitantes una amplia gama de platillos, dentro de los que destacan los que se sirven en los restaurantes chinos.

Comercio

Estas actividades se concentran fundamentalmente en la Ciudad de Mexicali y algunas poblaciones consideradas como semiurbanas, ubicadas en el medio rural, tales como Ciudad Guadalupe Victoria, Ciudad Morelos, Los Algodones, poblado Benito Juárez, entre otros. En la Ciudad de Mexicali existen grandes centros comerciales que cuentan con supermercados y una diversidad de pequeños comercios, donde se pueden adquirir artículos de primera necesidad, muebles, aparatos eléctricos y electrónicos, papelería, útiles de oficina, materiales de construcción, prendas de vestir, etcétera. Igualmente, existen tiendas distribuidoras al mayoreo que abastecen a los pequeños y medianos comercios.

Servicios

Paralelamente al desarrollo del comercio, existe una extraordinaria variedad de servicios al público, destacando, por su importancia, los talleres de reparación de vehículos automotores, de aparatos electrónicos y eléctricos, de relojes, de alhajas y de zapatos; talleres de soldadura, servicios profesionales, servicio de banca (existen

sucursales y agencias bancarias de todos los bancos del país), gasolineras, entre otros.

4.2.4.7. Factores socioculturales

Uso que se le da a los recursos naturales

En el área del proyecto no se aprovechan actualmente los recursos naturales, ni se tienen aprovechamientos autorizados para aprovechar los recursos forestales.

Nivel de aceptación del proyecto

El proyecto es bien aceptado en la zona, ya que con su ejecución se generarán empleos permanentes y bien remunerados.

Valor de los sitios ubicados dentro del proyecto

En el área del proyecto no se ubican sitios arqueológicos o de interés histórico.

Patrimonio histórico

En el área del proyecto no existen monumentos o infraestructura considerada como patrimonio histórico.

4.2.5. Diagnóstico ambiental

En este punto se realizara un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificaran y analizaran las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación.

Integración e interpretación del inventario ambiental

En el siguiente cuadro se presentan las condiciones naturales y socioeconómicas que se presentan en el área del proyecto.

Cuadro 26. Condiciones presentes en el área del proyecto

MEDIO	FACTOR	CONDICIONES EN EL AREA DEL PROYECTO
Natural	Ubicación	A 24 km al Este del límite del centro de población de la ciudad de Mexicali
	Clima	Muy seco cálido con lluvias todo el año
	Geología	Sin tipo de roca madre (suelo)
	Edafología	Suelos del tipo Regosol Eutrico de textura gruesa con profundidad mayor a 5 metros
	Relieve	Planicie con pendientes promedio de 10%
	Fallas o fracturas	La más cercana se ubica a 58 km al Suroeste
	Susceptibilidad a riesgos	No es susceptible a inundaciones, derrumbes o deslizamientos
	Hidrología	No existen corrientes intermitentes ni pozos de agua. No existen pozos de agua cercanos
	Vegetación	Del tipo Matorral desértico micrófilo con un nivel de antropización Media. No existen especies en alguna categoría de riesgo
	Fauna	Típica de las zonas áridas con un nivel Medio de antropización
Paisaje	Con calidad Media	
Socio-económico	Población	Muy Baja alrededor del proyecto y Baja en las cercanías Crecimiento Medio de la población y Mortalidad Baja
	Indigenismo	No hay pueblos indígenas en el área del proyecto ni sus alrededores
	Migración	Muy Alta
	Zonas habitacionales	A 3500 metros al Suroeste del área del proyecto
	Zonas industriales	No existen cercanas al proyecto
	Servicios públicos	Actualmente no están disponibles
	Factores socioculturales	No existen en el área del proyecto

Valoración ambiental de los factores del inventario ambiental

De acuerdo con Gómez Orea (2003), valorar implica primero medir y traducir luego esa medida a un valor. Para medir se requiere una unidad de medida y un método; para valorar se requieren niveles de referencia, que en este caso se

consideran las Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos y otros instrumentos legales aplicables.

Para valorar el medio físico, se puede considerar entre otros factores los siguientes:

- Valor ecológico, que incluye el grado de contaminación en sentido físico (materiales o energía) y biológico (presencia de fauna y flora exótica).
- Valor paisajístico, que considera la percepción sensorial tanto positiva como negativa.
- Valor productivo, que considera la capacidad en cuanto a recursos.
- Valor científico-cultural, que se refiere a las características propias y que sean relevantes para la ciencia o la cultura.

Los factores del medio físico y biológico se pueden valorar desde dos puntos de vista: como recurso y/o como receptor, tal es el caso del agua, el suelo, la flora, etc.

Estos pueden ser valorados utilizando dos escalas: de proporcionalidad y de orden o semánticas. La escala de proporcionalidad se subdivide en directamente cuantificable, utilizando unidades de medida más o menos convencionales (p.e. para el ruido en dB, para la erosión en cantidad de material desplazado por unidad de superficie, etc.), e indirectamente cuantificable, para los cuales no hay una medida convencional y se recurre a indicadores (p.e. índice metropolitano de calidad del aire, índice de calidad del agua, etc.). Las escalas de orden o semánticas se refieren a aspectos cualitativos, cuya escala no es proporcional.

Los criterios utilizados en el presente estudio para la valoración de los diferentes factores, se presentan a continuación:

Criterio definición

Normativos. Son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, etc

Diversidad. Son los criterios que utilizan a este parámetro equiparándolo a la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.

Rareza. Este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional, etc). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.

Conservación. Estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un "estado sin la influencia humana", lo cual, en cierto modo implica considerar una situación "ideal y estable" difícilmente aplicable a sistemas naturales. Este criterio debe usarse con precaución en sitios donde hay influencia humana desde tiempos remotos, considerando que lo producido por el hombre puede ser muy valioso. En este caso parece razonable valorar alto y positivo lo natural, lo que no significa valorar bajo y negativo lo artificial.

Aislamiento Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.

Fragilidad Se entiende como susceptibilidad al deterioro derivado de los cambios introducidos en las variables ambientales. Un espacio frágil se degrada con facilidad y se recupera con dificultad, por lo que se le atribuye mayor valor.

En el siguiente cuadro se enlistan por un lado los elementos del ambiente y por otro los criterios de diagnóstico, colocando un indicador cuando haya una interrelación, consistente en una "A" que indica una **Alta** magnitud, una "M" que indica una magnitud **Media** o una "B" que indica una magnitud **Baja**.

Cuadro 27. Factores en el área del proyecto y criterios de diagnóstico

FACTOR		CONDICIONES EN EL AREA DEL PROYECTO	Criterios de Diagnóstico							
			NORMATIVOS	DIVERSIDAD	RAREZA	CONSERVACION	AISLAMIENTO	FRAGILIDAD	CONCORDANCIA	FACTIBILIDAD
1	Ubicación	A 24 km al Este del límite del centro de población de la ciudad de Mexicali	M	M	M	M	M	B	A	A
2	Clima	Muy seco cálido con lluvias todo el año	B	B	M		B	B		M
3	Geología	Sin tipo de roca madre (suelo)	B	B	B	M	B	B		A
4	Edafología	Suelos del tipo Regosol Eutrico de textura gruesa con profundidad mayor a 5 metros	M	B	M	M	M	B	A	A
5	Relieve	Planicie con pendientes promedio de 10%	B	B	B	M	M	B	A	A
6	Fallas o fracturas	La más cercana se ubica a 58 km al Suroeste	M	B	B		B	B	A	A
7	Susceptibilidad a riesgos	No es susceptible a inundaciones, derrumbes o deslizamientos	M	B	B		B	B	A	A
8	Hidrología	No existen corrientes intermitentes ni pozos de agua. No existen pozos de agua cercanos	M	B	M	M	B	B	A	A
9	Vegetación	Del tipo Matorral desértico micrófilo con un nivel de antropización Media. No existen especies en alguna categoría de riesgo	A	B	B	M	B	B	A	A
10	Fauna	Típica de las zonas áridas con un nivel Medio de antropización	A	B	B	M	B	M	M	M
11	Paisaje	Con calidad Media por aprovechamientos de materiales pétreos cercanos	M	B	M	M	M	M	A	M
12	Población	Muy Baja alrededor del proyecto y Baja en las cercanías. Crecimiento Medio de la población y Mortalidad Baja	M						A	M
13	Indigenismo	No hay pueblos indígenas en el área del proyecto ni sus alrededores	M							A
14	Migración	Media hacia las áreas agrícolas de Mexicali.	B							M
15	Zonas habitacionales	A 3500 metros al Suroeste del área del proyecto	A						A	A
16	Zonas industriales	No existen cercanas al proyecto	A						A	A
17	Servicios públicos	Actualmente no están disponibles	A							A
18	Factores socioculturales	No existen en el área del proyecto	M						A	A

El proyecto se ubica a 24 km al Este del límite del centro de población de la ciudad de Mexicali, por lo que no aplican los criterios del programa de desarrollo urbano de la ciudad. Alrededor del área no existen otros límites de centros de población definidos.

El sitio se ubica a 3.5 kilómetros al suroeste de la zona habitacional más cercana, misma que es el poblado del ejido Mérida. La casa habitación más cercana se ubica a 1800 metros al sur del área del proyecto, por lo que se considera que los polvos y el ruido que se emitan a la atmósfera no afectarán a la población.

El clima presente es muy seco cálido con lluvias todo el año, pero con precipitaciones muy bajas, rondando los 250 mm por año. Lo anterior, aunado a que

el suelo es arenoso con una profundidad mayor a 5 metros, causa que en el área del proyecto no se encuentren causas de arroyos, ni perenes ni intermitentes que pudieran resultar afectados.

En el área del proyecto y colindancias no existen pozos para la extracción de agua subterránea, sin embargo un poco más retirado, en la zona agrícola si se observaron pozos con bombas extractoras de agua, utilizados para regar las parcelas con riego rodado.

El relieve es casi plano y no existen variaciones perceptibles en el suelo o material geológico; tampoco se observan declives pronunciados indicadores de escurrimientos de agua.

No existen áreas propensas a riesgos como son deslizamientos e inundaciones. Aunque el área se considera como de sismicidad alta, las fallas geológicas se ubican a más de 50 kilómetros del sitio, sin embargo no existen construcciones que pudieran derrumbarse y causar daños.

La vegetación de matorral desértico micrófilo presenta una biodiversidad muy baja, con solo dos especies de flora observadas, así como una densidad también muy baja, con un promedio de 225 individuos por hectárea. Lo anterior debido a las muy bajas precipitaciones, al suelo arenoso pobre en nutrientes y a la muy baja retención de humedad de dicho tipo de suelo.

La fauna se percibió muy escasa en el horario diurno, solo estando presentes madrigueras de reptiles pequeños y algunas aves.

El paisaje se observa como una zona desértica con baja densidad, perturbado por algunos aprovechamiento de materiales pétreos ubicados en la cercanía. Hacia el sur se encuentran áreas agrícolas con canales de riego. Hacia el norte se observa la línea internacional con su barrera metálica y más allá una carretera pavimentada por la que cruzan vehículos.

El tipo y la profundidad del suelo son las características que brindan mayor factibilidad al proyecto, ya que el objetivo del mismo es el aprovechamiento de materiales pétreos, consistente principalmente en arena.

En el área del proyecto no existen servicios públicos como agua, drenaje y electricidad, lo que aunado a las altas temperaturas que se presentan en verano, hace que no sea factible que en el área se puedan establecer casas habitación u oficinas donde pudiera vivir o trabajar el personal. Por lo anterior, el personal del proyecto radicará en las poblaciones cercanas y al final de la jornada laboral regresará a sus viviendas.

Cercanas al área del proyecto no existen zonas industriales ni factores socioculturales de interés; tampoco existen poblaciones indígenas establecidas que pudieran resultar afectados con su desarrollo.

5. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología para evaluar los impactos consistió en aplicar las siguientes etapas de análisis al proyecto y a su entorno ambiental:

- Definición de Listas de Chequeo
- Elaboración de Matrices de Impacto
- Valorización de Impactos
- Determinación de Impactos Significativos

Listas de Chequeo

Para realizar la evaluación de impactos se desarrollaron en primer lugar listas de chequeo respecto a las actividades y acciones del proyecto factibles de causar impacto ambiental para las distintas etapas del mismo y listas de chequeo de los componentes y elementos ambientales posibles de ser impactados.

- Lista de Chequeo de Factores Ambientales: Se consideran los distintos componentes y elementos ambientales posibles de ser afectados por las actividades del proyecto.
- Listas de Chequeo de las Actividades del Proyecto: Sobre la base de un análisis del proyecto, se determinaron las actividades o acciones factibles de producir impactos ambientales.

Elaboración de Matrices de identificación de impactos

Se determinaron matrices por componentes y por etapa del proyecto.

Ponderación de impactos ambientales

La importancia del impacto, hace referencia al grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, así como a la caracterización del efecto, el cual responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo. Para este caso la importancia del impacto se determinó mediante los criterios siguientes.

Cuadro 28. Descripción de las medidas de intensidad de los atributos de impactos

Atributo	Intensidad	Descripción
Naturaleza	Positivo	Aquel admitido como tal por la comunidad técnica y científica
	Negativo	Aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, paisajístico o social
Intensidad	Baja	Aquel impacto cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado
	Media	Aquel cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se pueden subsanar mediante la aplicación de medidas de mitigación
	Alta	Aquel cuyo efecto expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto
Extensión	Puntual	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado (sin que se rebase la superficie del proyecto y su efecto no se registre en el entorno y/o SAR)
	Local	Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio
	Regional	Aquel cuyo efecto se manifiesta en gran parte del medio considerado
Temporalidad	Temporal	Supone una alteración no permanente en el tiempo
	Media	Supone una alteración en tiempo definido
	Permanente	Supone una alteración indefinida en el tiempo del factor considerado. En la práctica, se considera impacto permanente aquél con una manifestación de efectos superior a diez años
Irreversibilidad	Bajo	Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras. Es decir, cuando cesa la actividad, cesa el impacto
	Media	La alteración puede eliminarse de forma natural o por acciones humanas estableciendo las oportunas medidas correctoras
	Alta	Efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras

Posteriormente, relacionando los atributos de intensidad e irreversibilidad se obtiene un estimado de la magnitud del impacto; mientras que relacionando la duración y extensión se obtiene un estimado de la importancia.

A los diferentes niveles se les asigna un valor numérico que va del 1 al 10, que para el caso de los impactos negativos será negativo para la magnitud y positivo para la importancia, mientras que para los impactos positivos, será positivo para ambos.

Una vez asignado el valor se procede a multiplicar la magnitud por la importancia, obteniendo el valor final de cada impacto específico.

Para lo anterior se utilizaron los siguientes cuadros.

Cuadro 29. Forma de calificar los impactos negativos

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Irreversibilidad	Calificación	Duración	Extensión	Calificación
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	4
Media	Media	-5	Media	Local	5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	-8	Media	Regional	8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alta	-10			

Cuadro 30. Forma de calificar los impactos positivos

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Irreversibilidad	Calificación	Duración	Extensión	Calificación
Baja	Baja	1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	4	Temporal	Local	4
Media	Media	5	Media	Local	5
Media	Alta	6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	8	Media	Regional	8
Alta	Alta	9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alta	10			

5.2. Identificación de impactos ambientales

5.2.1. Listas de chequeo

En el siguiente cuadro se presenta la lista de chequeo de presencia o ausencia de impactos para las actividades del proyecto. El signo (P) significa que si interviene (Presencia) y puede provocar un impacto al ambiente; por otra parte el signo (A) muestra que no hay efecto (Ausencia) y por lo tanto no se considerará en la construcción y aplicación de la Matriz.

Cuadro 31. Lista de chequeo para las actividades del proyecto

Etapas	Acciones	Presencia
Preparación del sitio	Rehabilitación de caminos	A
	Remoción de vegetación	P
	Despalme	P
	Operación de maquinaria y equipo	P
	Ejecución de programa de rescate y reforestación	P
Abandono del sitio	Arrope y estabilización de taludes	P
	Reforestación del área	P

En el siguiente cuadro se enlistan los componentes ambientales en los que el proyecto causará algún tipo de impacto.

Cuadro 32. Componentes ambientales en los que se producen impactos ambientales

Factor Ambiental	Elemento	Presencia
Suelo	Características físicas y químicas	P
	Erosión	P
	Uso actual	P
	Uso potencial	P
	Suelo superficial	P
	En pendiente	A
	En planicie	P
Flora	Tipo de vegetación	P
	Diversidad	P
	Arbustos	P
	Herbáceas	P
	Especies de valor comercial	A
	Especies endémicas y/o en categoría de riesgo	A
	Ejecución de programa de rescate y reforestación	P
Fauna	Tipos de fauna	P
	Diversidad	P
	Especies de valor comercial o cinegético	A
	Especies endémicas y/o en categoría de riesgo	P
	Mamíferos	A
	Reptiles	P
	Aves	A
Hidrología superficial	Drenaje	P
	Calidad del agua	A
	Recarga de acuífero	A
Atmósfera	Partículas suspendidas	P
	Emisión de gases	P
	Emisión de ruido	P
Paisaje	Vista panorámica	P
	Modificación de la composición	P
	Valores estéticos y patrimoniales	A
Socioeconómico	Empleo y mano de obra	P
	Calidad y estilo de vida	P
	Actividad económica	P

Cuadro 33. Matriz de interacción de factores ambientales con actividades a desarrollar

FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES				
	PREPARACION DEL AREA			ABANDONO DEL SITIO	
	Remoción de vegetación y despalme	Operación de maquinaria y equipo	Ejecución de programa de rescate y reforestación	Estabilización de taludes	Reforestación del área
Suelo	X			X	X
Flora	X		X	X	X
Fauna	X	X			X
Hidrología superficial	X			X	X
Atmósfera	X	X		X	X
Paisaje	X		X	X	X
Socioeconómico	X	X	X	X	X

Nota. El símbolo (X) denota la interacción entre la actividad con el factor ambiental la casilla vacía, hace referencia a la ausencia de interacción

5.2.2. Indicadores de impacto

Para facilitar la ponderación de los impactos generados, se toma en cuenta una lista de indicadores de impacto; considerando que impacto es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio.

Cuadro 34. Lista de indicadores de impacto

FACTORES Y SUBFACTORES	INDICADORES
FLORA: 001. Especies vegetales protegidas. Especies vegetales incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Número de especies enlistadas
FAUNA: 002. Especies animales protegidos. Especies fáusticos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Número de especies enlistadas
PROCESOS DEL MEDIO BIOTICO: 003. Corredores. Zonas de paso por las que se producen movimientos no migratorios de la fauna.	Longitud o superficie de corredores afectados.
PROCESOS DEL MEDIO BIOTICO: 004. Diversidad vegetal. Cantidad de especies que habitan la zona	Índice de Shannon
AIRE: 005. Calidad. Expresada en términos de ausencia y presencia de contaminantes, según la NOM-041-SEMARNAT 1999, NOM-044-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-1996	Niveles de CO ₂ , SO ₂ y NO _x permitidos o tolerados
AIRE: 006. Ruido. Nivel de ruido existente en el sitio, según la NOM-080-SEMARNAT-1994	Niveles permisibles de emisión de ruido.
SUELO: 007. Clases de suelo. Unidades homogéneas de suelo obtenidas mediante alguno de los procedimientos de homologados.	Superficie total afectada
AGUA: 008. Cantidad del recurso. Cantidad de agua disponible	Balance hídrico de la cuenca hidrológica.
PROCESOS DEL MEDIO ABIÓTICO: 009. Transporte de sólidos. Desplazamiento de materiales sólidos en suspensión o arrastrados por otros procedimientos.	Nivel de erosión del suelo
PROCESOS DEL MEDIO ABIÓTICO 010. Drenaje superficial. Red de evacuación de agua por escorrentía	Longitud de la red de drenaje
PROCESOS DEL MEDIO ABIÓTICO: 011. Erosión. Desplazamiento de materiales arrastrados por agua o aire.	Volúmenes de materiales desplazado
PAISAJE: 012. Potencial de vistas. Campo de visión desde el área de influencia del proyecto en términos de profundidad de campo, amplitud de campo y la calidad del tema percibido	Superficie de la microcuenca visible des un ángulo de 90°
PRODUCTIVIDAD: 013. Uso agrícola. Cultivos e instalaciones relacionadas	% de superficie agrícola afectada
PRODUCTIVIDAD: 014. Uso ganadero. Praderas y pastizales e instalaciones relacionadas	% de superficie abierta al pastoreo
CULTURA: 015. Aceptabilidad social del proyecto. Percepción que la sociedad tiene del proyecto y actitud ante él	Porcentaje de población en contra del proyecto
ECONOMIA: 016. Empleo. Población que dispone de un puesto de trabajo remunerado.	Número de empleos a generar

5.3. Descripción de impactos causados por actividad

5.3.1. Etapa de Preparación del área

Ejecución de programa de rescate y reforestación

Esta acción se considera como una actividad del proyecto ya que es obligatoria y el programa se presenta en el **Anexo 6**. Consiste en rescatar un número de individuos de especies nativas presentes en el área del proyecto, así como reforestar con individuos de especies forestales que se distribuyen en la región.

Cuadro 35. Impactos ambientales causados por el rescate y reforestación

Factor Ambiental	Cualidad	Impacto
Flora	Positivo	Establecimiento de individuos de flora brindándoles mantenimiento
Paisaje	Positivo	Mejora de la calidad paisajística del sitio
Socioeconómico	Positivo	Contratación de mano de obra y servicios para realizar las actividades

Remoción de la vegetación y despalme

Su efecto y/o impacto se refiere a la remoción de la vegetación de Matorral Desértico Micrófilo y la extracción de la capa vegetal (5-10 cm) en la totalidad de la superficie del proyecto.

Cuadro 36. Impactos ambientales causados por la remoción de la vegetación

Factor Ambiental	Cualidad	Impacto
Suelo	Negativo	Remoción de la capa vegetal
Flora	Negativo	Eliminación de la vegetación
Fauna	Negativo	Eliminación de madrigueras
Hidrología	Negativo	Modificación de la hidrología superficial
Atmósfera	Negativo	Emisión de polvos fugitivos
Paisaje	Negativo	Modificación del paisaje
Socioeconómico	Positivo	Contratación de mano de obra y servicios

Operación de maquinaria

Esta actividad se remite solo a las labores de despalme y remoción de la vegetación del área del proyecto. El impacto consiste en la generación de polvos por la remoción de la capa superficial de suelo, emisión de gases de combustión y ruido; se espera que los contaminantes estarán dentro de los niveles máximos permisibles de acuerdo a las Normas Oficiales aplicables para cada caso. La operación de la maquinaria supone un impacto indirecto sobre la fauna del lugar sin que esto se traduzca en la pérdida de ejemplares.

Cuadro 37. Impactos ambientales causados por la operación de la maquinaria

Factor Ambiental	Cualidad	Impacto
Fauna	Negativo	Generación de ruido que genera ahuyentamiento
Atmósfera	Negativo	Emisión de polvos fugitivos y gases de combustión
Socioeconómico	Positivo	Contratación de insumos y servicios

Contratación de mano de obra

El impacto es positivo ya que para esta etapa se generaran al menos 4 empleos directos.

5.3.2. Etapa de abandono del sitio

Estabilización de taludes

La actividad consiste en reducir la pendiente de los taludes hasta un aproximado del 30%, lo que permitirá que con el tiempo se establezca sobre ellos vegetación producto de la regeneración natural del matorral desértico micrófilo.

También se distribuirá sobre los taludes una porción de la capa de suelo vegetal removida, separada y conservada durante la actividad de despalme.

Cuadro 38. Impactos ambientales causados por la estabilización de taludes

Factor Ambiental	Cualidad	Impacto
Suelo	Positivo	Reducción de la pérdida de suelo por erosión
Flora	Positivo	Establecimiento de regeneración natural
Hidrología	Positivo	Mejora en la hidrología superficial del sitio
Atmósfera	Positivo	Reducción de la emisión de polvos fugitivos
Paisaje	Positivo	Mejora de la calidad paisajística del sitio
Socioeconómico	Positivo	Contratación de mano de obra y servicios para realizar las actividades

Reforestación del área

Consiste en el establecimiento de individuos de especies forestales, tales como mezquite y palo verde en la superficie impactada por el cambio de uso de suelo, brindándoles el mantenimiento suficiente para lograr una sobrevivencia adecuada.

Cuadro 39. Impactos ambientales causados por la reforestación del área

Factor Ambiental	Cualidad	Impacto
Suelo	Positivo	Reducción de la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica
Flora	Positivo	Establecimiento de vegetación y mejora de condiciones para el establecimiento de regeneración natural
Fauna	Positivo	Mejora de las condiciones para que la fauna nativa se reestablezca en el sitio
Hidrología	Positivo	Mejora en la hidrología superficial del sitio
Atmósfera	Positivo	Al establecer una cubierta vegetal se reduce la emisión de polvos fugitivos
Paisaje	Positivo	Mejora de la calidad paisajística del sitio
Socioeconómico	Positivo	Contratación de mano de obra y servicios para realizar las actividades

5.4. Evaluación de impactos

5.4.1. Ponderación de impactos

Para la ponderación se realizó una matriz en la que se realizan las interacciones de las etapas del proyecto con las actividades a ejecutar en cada una de ellas asignándoles una ponderación de acuerdo a la metodología antes descrita. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva. Para llevar a cabo lo anterior se realizó la valoración de los impactos a través de la construcción de una matriz impacto-ponderación, para determinar la importancia del impacto, de acuerdo a parámetros y valores descritos.

Cuadro 40. Ponderación de impactos ambientales

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	Atributo e Intensidad				Ponderación				Valor	
			Intensidad	Irreversibilidad	Duración	Extensión	Negativos		Positivos		Neg.	Pos.
							Magnitud	Importancia	Magnitud	Importancia		
Preparación del área	Remoción de vegetación y Despalme	Suelo	A	M	M	P	-8	2			-16	
		Flora	MA	A	M	P	-10	2			-20	
		Fauna	M	M	M	P	-5	2			-10	
		Hidrología	B	M	M	P	-2	2			-4	
		Atmósfera	B	B	T	L	-1	4			-4	
		Paisaje	M	M	P	P	-5	3			-15	
		Socioeconómico	M	M	T	L			5	4		20
	Operación de maquinaria y equipo	Fauna	B	B	T	P	-1	1			-1	
		Atmósfera	B	B	T	P	-1	1			-1	
		Socioeconómico	B	B	T	L			1	4		4
	Ejecución de programa de rescate y reforestación	Flora	B	M	P	P			2	2		4
		Paisaje	B	M	M	P			2	3		6
		Socioeconómico	M	B	T	P			2	1		2
Abandono del sitio	Estabilización de taludes	Suelo	B	M	M	P			2	2		4
		Flora	B	B	M	P			1	2		2
		Hidrología	B	B	M	P			1	2		2
		Atmósfera	B	B	M	P			1	2		2
		Paisaje	B	B	P	P			1	3		3
		Socioeconómico	M	B	T	P			2	1		2
	Reforestación del área	Suelo	M	M	M	P			5	2		10
		Flora	M	M	M	P			5	2		10
		Fauna	M	B	P	P			4	3		12
		Hidrología	B	B	M	P			1	2		2
		Atmósfera	B	B	M	L			1	5		5
		Paisaje	B	M	P	P			2	3		6
		Socioeconómico	M	M	T	P			5	1		5

5.4.2. Análisis de impactos

En el siguiente cuadro se presenta el análisis de los valores de impacto por factor ambiental, considerando algunas actividades que contempla el proyecto y que al ser impactos positivos para el ambiente, disminuyen el valor negativo de los otros impactos. Dicho valor residual aun no contempla la implementación de las medidas preventivas y de mitigación que se proponen más adelante.

Cuadro 41. Análisis de los valores de impacto por factor ambiental

FACTOR	IMPACTO	Valor/Impacto	Valor Residual
Suelo	Remoción de vegetación y Despalme	-16	-2
	Estabilización de taludes	4	
	Reforestación del área	10	
Flora	Remoción de vegetación y Despalme	-20	-2
	Ejecución de programa de rescate y reforestación	6	
	Estabilización de taludes	2	
	Reforestación del área	10	
Fauna	Remoción de vegetación y Despalme	-10	1
	Operación de maquinaria y equipo	-1	
	Reforestación del área	12	
Hidrología	Remoción de vegetación y Despalme	-4	0
	Estabilización de taludes	2	
	Reforestación del área	2	
Atmósfera	Remoción de vegetación y Despalme	-4	-1
	Operación de maquinaria y equipo	-1	
	Estabilización de taludes	2	
	Reforestación del área	2	
Paisaje	Remoción de vegetación y Despalme	-15	-2
	Ejecución de programa de rescate y reforestación	4	
	Estabilización de taludes	3	
	Reforestación del área	6	
Socioeconómico	Remoción de vegetación y Despalme	20	29
	Operación de maquinaria y equipo	2	
	Estabilización de taludes	2	
	Reforestación del área	5	

La actividad de aprovechamiento de materiales pétreos, como la mayor parte de las actividades que el hombre realiza para su subsistencia, crea alteraciones en el medio natural, desde las más imperceptibles hasta las representan claros impactos sobre el medio en que se desarrollan.

Considerando que el impacto residual es el que permanece en el ambiente después de aplicar ciertas medidas, se determina que los factores ambientales que presentan una afectación residual, previo a la aplicación de las medidas de prevención son:

- Flora
- Suelo
- Paisaje
- Atmósfera

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación se describen las acciones por componente ambiental a realizar para mitigar, prevenir y compensar los impactos generados por la actividad de cambio de uso de suelo.

6.1. Vegetación

En consideración de la superficie por desmontar, se califica el efecto como de magnitud media y extensión puntual, sin embargo la intensidad del impacto es alta si pensamos en que se elimina el sustrato vegetal del sitio, por lo que se han considerado las siguientes medidas de mitigación y compensación

- a. El derribo de la vegetación se realizará de manera paulatina, conforme avance el área de explotación. Esto permite que las áreas que no se trabajen no se expongan a las condiciones de intemperismo afectando el suelo.
- b. Durante la remoción de vegetación se contempla el picado y almacenado de los productos del desmonte, así como de la capa superficial del terreno, para su posterior incorporación durante las labores de reforestación en la etapa de abandono del sitio.
- c. Ejecutar un programa de rescate y reforestación. Con la aplicación de esta medida de mitigación (actividad) se estima que en un mediano plazo el aspecto visual (paisaje) será mejorado, acelerando la continuidad de los procesos de sucesión en la recuperación del área, disminuyendo con ello la fragmentación del ecosistema. Se rescatarán 20 individuos de gobernadora y se reforestarán 50 árboles de mezquite y palo verde.
- d. Se delimitará el predio sujeto a maniobras de cambio de uso de suelo, mediante el empleo de banderolas, cinta o cualquier otro indicador visible, para garantizar que las actividades se restrinjan única y exclusivamente al área del proyecto, sin alterar las condiciones de la superficie no autorizada.

6.2. Fauna

Al eliminar la vegetación se incide en la calidad de vida de la fauna del sitio, ya que las posibilidades de alimentos y resguardo se ven disminuidas. Se considera que la fauna menor es la que mayormente se impactará al alterarse también los sitios de madrigueras.

El impacto es directamente proporcional al tamaño de la superficie, adicionado a la importancia del sitio en particular para la fauna.

Las medidas de amortiguamiento para éste caso son:

- a. Prohibir que los trabajadores practiquen la cacería o afecten a la fauna silvestre.
- b. Evitar en lo posible el trabajo nocturno que afecte especies de hábitos de éste tipo.
- c. Evitar la presencia de animales domésticos como gatos y perros en el área del proyecto.
- d. Disminuir las posibilidades de daño a la fauna menor por la circulación de vehículos automotores fuera del área del proyecto, lo anterior mediante la concientización del personal.
- e. Conforme se avance en el cambio de uso de suelo y se liberen áreas, se reincorporará el material producto del despalme enriquecido con la materia orgánica producto de la remoción de la vegetación, lo que aminorará las condiciones adversas del suelo desnudo, para que sea más fácil utilizarlo por la fauna para la construcción de madrigueras.
- f. Ejecutar el programa de rescate y reforestación, que a mediano y largo plazo mejore las condiciones ecológicas.

6.3. 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 de fauna.

Actualmente el suelo del sitio, por ser mayormente arenoso, sostiene arbustos con una densidad muy baja, pues la ausencia de sustrato fértil y humedad la restringen. Sin embargo representa un sitio adecuado para la construcción de madrigueras, principalmente de reptiles pequeños.

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

- a. Arrope y estabilización de taludes. La actividad la constituye la reincorporación del material producto del despalme enriquecido con la materia orgánica producto de la remoción de la vegetación mismo que se verterá sobre los taludes.
- b. Para evitar la contaminación del suelo se instalarán contenedores de residuos de grasas y aceites para su posterior traslado.
- c. Se instalarán contenedores con tapa para residuos sólidos (cartón, papel, aluminio, plástico, etc.) y un área destinada para los residuos vegetales (desmonte, podas, etc.) distribuidos estratégicamente.

- d. Se realizará periódicamente la recolección, almacenamiento temporal, transporte y disposición final de grasas y aceites con una empresa autorizada.
- e. Establecer 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.
- f. Ejecutar un programa de rescate y reforestación que mejore la cobertura vegetal del suelo y por lo tanto su erosión.
- g. Instalación de sanitarios portátiles, a ubicarse en las zonas en donde se encuentren laborando los obreros, de esta forma se evitará el impacto por la creación de focos de contaminación, proliferación de fauna nociva y malos olores.
- h. El derribo de la vegetación se realizará de manera paulatina, conforme avance el área de explotación.

6.4. Hidrología

La microcuenca que se forma en el lugar se verá muy poco modificada, principalmente por el efecto de la captación de agua al eliminarse la capa de suelo y la vegetación del sitio, además de modificarse la pendiente natural puntualmente.

Un riesgo muy bajo, por las bajas precipitaciones, es que el material sea arrastrado aguas abajo a través de escorrentías que se pudieran formar en temporada de lluvias.

Las actividades por realizar para mitigar el impacto son las siguientes:

- a. Arrope y estabilización de taludes. La actividad la constituye la reincorporación del material producto del despalme enriquecido con la materia orgánica producto de la remoción de la vegetación mismo que se verterá sobre los taludes y en las cepas donde realizara la plantación de los árboles por reforestar.
- b. Ejecución del programa de rescate y reforestación
- c. Dejar niveladas las áreas intervenidas, evitando dejar montones de suelo.

6.5. Atmósfera

Los efectos en la atmósfera son de 3 tipos:

Emisiones de gases de combustión. En el sitio donde se maneja maquinaria 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 cambio de uso de suelo. Al remover la vegetación y con el movimiento del suelo se generan polvos fugitivos hacia la atmósfera.

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. El ruido también ahuyenta la fauna del sitio hacia lugares más alejados.

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

- a. La velocidad de circulación de los vehículos de carga en el área del proyecto y hasta la carretera asfaltada será menor a 30 Km/h.
- b. Monitoreo de los niveles de ruido perimetral para verificar el cumplimiento de los límites de la norma NOM-081-ECOL-1994.
- c. Para atenuar el impacto ocasionado por el incremento de los niveles de ruido por el uso de maquinaria pesada, en las áreas adyacentes al acceso al predio, se evitará trabajar de noche, con lo cual se reducirán las molestias a los a los habitantes de las zonas cercanas.
- d. Mantener un buen programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo, para de esta forma mantener dentro de los rangos señalados en las normas oficiales aplicables las emisiones de gases y ruido.
- e. Se evitará, en la medida de lo posible, laborar durante los días en los que se presenten vientos fuertes, con lo que se evitará una dispersión excesiva de polvos hacia las áreas aledañas.

6.6. Paisaje

Indudablemente que en el aspecto paisajístico, por la eliminación de la vegetación existente, se sufrirá un impacto visual en el área del proyecto, lo que se considera un daño reversible si consideramos las acciones a realizar y una repoblación natural al paso del tiempo.

Las medidas de mitigación al respecto son:

- a. Realizar el cambio de uso de suelo por etapas, esto modificará la fisonomía del lugar de manera paulatina evitando con ello un impacto drástico al paisaje y a la geomorfología
- b. Arrope y estabilización de taludes. La actividad la constituye la reincorporación del material producto del despalme enriquecido con la materia orgánica producto de la remoción de la vegetación mismo que se verterá sobre los taludes y en las cepas donde realizara la plantación de los árboles por reforestar.
- c. Ejecutar el programa de rescate y reforestación.

6.7. Impactos Residuales

A continuación se mencionan los impactos residuales que persisten después de aplicar las medidas preventivas y de mitigación.

- Pérdida temporal de la cobertura vegetal, por el desmonte en el área del proyecto, ya que con el tiempo, la aplicación de medidas y una vez abandonado el sitio, se podrá obtener una cobertura vegetal similar a la original.
- Pérdida temporal de la cubierta fértil del suelo, ocasionada por la misma situación asentada en el párrafo anterior.
- El paisaje se verá afectado por los efectos visuales-sensitivos de la eliminación de la vegetación.

7. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

7.1. Pronóstico del escenario

7.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Suelo. El suelo en el área del proyecto no se verá afectado. Se considera que dicho suelo tiene baja calidad para el desarrollo de actividades agrícolas, por

Flora. El sitio del proyecto permanecerá con una cubierta vegetal muy baja, un estado de conservación medio y una densidad muy baja. La emisión de polvos de los aprovechamientos pétreos vecinos, degradarán con una velocidad baja la vegetación existente.

Fauna. Los aprovechamientos de materiales pétreos vecinos generarán ruido que para el área del proyecto serán de nivel bajo. Los nidos y madrigueras no serán afectados.

Hidrología. Por la baja precipitación en el sitio y la no modificación del suelo, la hidrología superficial en el área del proyecto no sería afectada.

Atmósfera. El desarrollo de proyectos de aprovechamiento de materiales pétreos continuará en las colindancias y cercanías, generando emisiones, polvos y ruido.

Paisaje. Con una velocidad baja, el paisaje se verá afectado por los aprovechamientos de materiales pétreos vecinos.

Socioeconómico. El promovente y dueño de la propiedad no podrá obtener algún beneficio económico en el sitio, ya que aparte de la arena no existe otro recurso natural factible de aprovechar. No se generarán nuevas fuentes de empleo para algunas familias de la zona. La demanda de materiales pétreos se verá satisfecha mediante el aprovechamiento en otros sitios, siendo quizá aprovechamientos ilegales o irregulares.

7.1.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación

Suelo. Una capa de aproximadamente 10 cm de suelo será removida, junto con la cual va la mayor proporción de raíces de las plantas. Debido a la muy baja densidad de plantas, al suelo arenoso y la casi nula capa de materia orgánica, la modificación de la estructura física del suelo se vería afectada en un nivel bajo. Aun así, una porción del suelo quedaría más floja y disponible para ser erosionada por el viento. Al utilizar maquinaria se genera la posibilidad de que existan derrames de aceites y combustibles. Por otro lado, los trabajadores generarán residuos de manejo especial que pudieran dejar dispersos en el área del proyecto.

Flora. Dada su obligatoriedad, previo al desmonte se ejecutará el programa de rescate y reforestación, enfocado a una zona del proyecto, lo que mejorará la condición natural

del área. La vegetación presente será eliminada por etapas, conforme avance el aprovechamiento, estimándose se complete en un periodo de 25 años, por lo que no se tendrá mucha superficie desmontada al mismo tiempo. Aun así al final del proyecto la totalidad de la superficie del proyecto estará sin vegetación, por lo que se ejecutará el plan de abandono, mismo que contempla realizar dos actividades principales, que son la estabilización de taludes y el programa de reforestación del área. Conforme se avance con el desmonte, la vegetación aledaña generará semillas que se irán estableciendo en las áreas que ya hayan sido aprovechadas, siendo un porcentaje de las mismas las que generen nueva vegetación por regeneración natural.

Fauna. Al eliminar la vegetación por etapas y al no tener mucha superficie desmontada al mismo tiempo, permitirá que un gran porcentaje de la fauna pueda ahuyentarse y restablecerse en las áreas colindantes, mismas que contarán con vegetación natural en buen estado. Aun así, el desmonte eliminará madrigueras de pequeños roedores y reptiles, pudiendo eliminar también individuos de esas especies. Durante la actividad de desmonte, la maquinaria y las personas generarán ruido que estresará y ahuyentará a la fauna del lugar.

Hidrología. La infiltración del agua al subsuelo se verá afectado en un nivel muy bajo, debido al tipo de suelo arenoso, la muy baja densidad de plantas y la escasa precipitación que se presenta en el año. Debido a la pendiente casi plana, misma que permanecerá al final del proyecto, también se modificaría en un nivel bajo la forma y dirección de los escurrimientos.

Atmósfera. Al eliminar la vegetación por etapas y al no tener mucha superficie desmontada al mismo tiempo, evitará la dispersión excesiva de polvos a la atmósfera. El nivel y velocidad de aprovechamiento se considera que será lento, solo contando con una o dos máquinas, por lo que el nivel de ruido será muy bajo. Aunado a lo anterior, no existen poblados ni casas habitación cercanos que pudieran quejarse y ser afectados por estos impactos.

Paisaje. Al remover la vegetación, aunque sea de manera paulatina, el paisaje va disminuyendo en su calidad, pasando de un paisaje natural a uno antropizado. Se requieren de varios años para que la regeneración natural reestablezca la vegetación eliminada, sin embargo la modificación en la forma del terreno ya no puede ser recuperada. La presencia de maquinaria y personal laborando en el sitio añade un punto extra al nivel de antropización.

Socioeconómico. El promovente iniciará una actividad productiva que le permitirá mejorar su condición de vida. Además generará empleos para algunas familias y la necesidad de productos y servicios que mejorarán la economía de la región del proyecto. Por otro lado, la demanda actual de materiales pétreos (arena) en la zona será satisfecha, reduciendo los precios por la no necesidad de transporte desde otros sitios.

7.1.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Suelo. La delimitación del proyecto evitará que áreas fuera de él resulten afectadas. Una capa de aproximadamente 10 cm de suelo será removida y apilada para posteriormente ser utilizada durante la etapa de abandono. La totalidad de residuos de manejo especial que se generen, serán recopilados en contenedores con tapa y dispuestos de manera correcta, evitando que en el área del proyecto se disperse basura. Se realizará mantenimiento a la maquinaria y capacitación al personal para reducir al máximo los derrames de aceite o combustibles, aunque de llegar a presentarse se limpiará el área y los residuos serán dispuestos por una empresa autorizada. Al término del proyecto se realizará la estabilización de los taludes, con lo que ese evitará que se pierda suelo por acción del agua o el viento. Con el establecimiento de la reforestación se mejorará la estabilidad del suelo.

Flora. Con la ejecución del proyecto, al final, la vegetación presente en la totalidad de la superficie será eliminada. Sin embargo la eliminación de la vegetación se realizará por etapas, permitiendo, con el tiempo, que en las áreas ya aprovechadas pueda establecerse una regeneración natural, producto del establecimiento de germoplasma producido en las áreas aledañas. Al término del proyecto se ejecutará el plan de abandono, mismo que contempla realizar dos actividades principales, que son la estabilización de taludes, dispersión de la capa de suelo vegetal resguardada y el programa de reforestación del área.

Fauna. Además de la eliminación de la vegetación por etapas, se consideran actividades preventivas como lo es la prohibición de llevar al sitio animales como perros y gatos, que pudieran perjudicar a la fauna nativa. Con la capacitación y la prohibición de cazar y afectar a la fauna, se evitará que exista impacto por parte del personal que allí labore.

Hidrología. Las superficies intervenidas quedarán con una pendiente similar a la existente previo al inicio del proyecto, no modificando la dirección de escurrimiento. Al término del proyecto se realizará la estabilización de los taludes.

Atmósfera. Se realizará mantenimiento a la maquinaria, con lo que se reducirá la emisión ruido y de gases de combustión. Se evitará, en la medida de lo posible, laborar durante los días en los que se presenten vientos fuertes, evitando una dispersión excesiva de polvos.

Paisaje. Con las actividades de reforestación se acelerará la recuperación natural de la cubierta vegetal con plantas nativas. La modificación que se genere en la forma del terreno tardará mucho más tiempo para recuperarse, por lo que se considera que el paisaje resulta ser el factor más afectado.

Socioeconómico. Previo al ingreso de beneficios económicos generados por el proyecto, el promovente deberá realizar inversiones para ejecutar el programa de rescate y reforestación. Una vez con el proyecto en marcha destinará recursos para

vigilar que las actividades propuestas se realicen acorde a lo indicado por este documento, evitando en la medida de lo posible que se generen impactos ambientales adicionales a los considerados. Una vez terminado el proyecto se contratarán los servicios de profesionales para que se ejecuten las actividades de abandono del sitio, enfocadas a la restauración del área.

7.2. Programa de vigilancia ambiental (PVA)

El elaborar un PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA), establece un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas, de mitigación y preventivas y correctivas, contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

La vigilancia de lo establecido en la Manifestación de Impacto tendrá como objetivos:

- velar para que, en relación con el medio ambiente, la actividad se realice según el proyecto y las condiciones en que se hubiere autorizado;
- determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en dicha manifestación;
- verificar la exactitud y corrección de la Evaluación de Impacto Ambiental realizada.

En un nivel mayor de corrección los objetivos del PVA son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto de integración ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidos la manifestación de impacto ambiental.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto de integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas de mitigación, preventivas y correctivas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medias adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar al promovente del proyecto sobre los aspectos objetos de este programa y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión que debe remitirse a la delegación de la SEMARNAT y PROFEPA.

Responsabilidad del seguimiento

Para ello, el promovente pondrá a cargo un responsable ambiental que se responsabilizará de la adopción de las medidas de mitigación, preventivas y correctivas, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos

sobre el grado de cumplimiento de la autorización y su remisión a la SEMARNAT y PROFEPA.

Por su parte, el responsable ambiental proporcionará al promovente la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del presente PVA.

Metodología de seguimiento

La realización del seguimiento se basa en la formulación de indicadores, que proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple, la realización de las medidas previstas y sus resultados; pueden existir, por tanto, dos tipos de indicadores si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

- Indicadores de realización, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas de mitigación, preventivas y correctivas.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de las medidas de mitigación, preventivas y correctivas correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se deberá contar con información suficiente que permita concluir la necesidad de aplicar o no medidas de mitigación, preventivas y correctivas de carácter complementario. Para esto, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

El programa de monitoreo y seguimiento de las medidas de prevención y mitigación de la operación:

Cuadro 42. Programa de vigilancia ambiental (inicio)

ACTIVIDAD	AL INICIO DE LA ACTIVIDAD	DIARIO	MENSUAL	TRIMESTRAL	CUANDO SE REQUIERA
La maquinaria pesada y los vehículos automotores que se utilicen durante el proyecto, deben recibir mantenimiento, para reducir al máximo la contaminación atmosférica, por emisiones de humos y gases.	X				X
El ruido que se genere por la acción de la maquinaria y camiones debe de cumplir con las Normas oficiales Mexicanas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-045-SEMARNAT-2006	X				X
Las ramas producto del desmonte y el despaldado serán trozadas y dispersadas en el área de conservación asignada en el proyecto.					X
Se regarán periódicamente los sitios del proyecto que así lo requieran para evitar la dispersión de polvos.					X
Separar y enviar los residuos susceptibles de reciclar (papel, cartón, madera, vidrio, metales en general y plásticos) a un centro de acopio autorizado.			X		X

Cuadro 42. Programa de vigilancia ambiental (final)

ACTIVIDAD	AL INICIO DE LA ACTIVIDAD	DIARIO	MENSUAL	TRIMESTRAL	CUANDO SE REQUIERA
El almacenamiento temporal de los residuos peligrosos generados debe realizarse en áreas específicas, por separado y techadas.		X			X
Se recuperará la capa fértil del suelo y tierra vegetal en las áreas de desmonte, con objeto de aprovechar este recurso para el mejoramiento de áreas sin vegetación al interior del predio. El material vegetal resultante del desmonte mezclado con suelo se trozará de forma manual o con ayuda de maquinaria para convertirse en abono.	X				X
Colocar apropiadamente la capa vegetal de suelo para su posterior uso en el arroje de taludes.		X			X
Los residuos peligrosos que se pudieran originar por alguna falla de maquinaria o derrame de combustible deberán ser depositados en los contenedores o el almacén temporal de residuos peligrosos y retirados del sitio del proyecto por alguna empresa autorizada de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.					X
Debe contar con sanitarios portátiles de acuerdo con el número de trabajadores. Las aguas residuales generadas, deben ser dispuestas en el lugar que señale la autoridad municipal.		X			X
Quedará estrictamente prohibida la quema de cualquier tipo de residuo	X	X			
Se prohibirá cazar, perseguir o atrapar a cualquier especie silvestre.	X	X			
Se realizará la extracción de especies vegetales susceptibles de ser rescatadas, seleccionadas por sus características y valores de importancia	X				
Se eliminará la vegetación por etapas para procurar que la fauna asentada en el área del proyecto o cerca de él se ahuyente hacia las áreas aledañas	X				X
Se realizarán acciones de ahuyentamiento de la fauna, previo a cada etapa de eliminación de la vegetación.	X				X
Se conservarán las áreas con vegetación natural no consideradas en el proyecto	X				
Antes del inicio del proyecto y durante todas las etapas y como parte de la capacitación al nuevo personal	X				X
Se realizarán supervisiones al área del proyecto con el fin de vigilar del correcto cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales del proyecto				X	

Seguimiento y control del programa

El seguimiento del programa se realizará mediante la coordinación entre el responsable ambiental y el promovente, que se encargará de realizar visitas periódicas al sitio del proyecto, para verificar su cumplimiento. Para llevar a cabo ese seguimiento es necesaria la presencia de un responsable ambiental residente en el sitio de la obra, que realice las siguientes funciones.

- a) Inspección mensual o trimestral en las diferentes áreas, a efecto de vigilar el cumplimiento de compromisos en materia ambiental, en las diferentes actividades que se realicen en la preparación del sitio.
- b) Revisar la documentación existente en materia ambiental que tenga relación con el proyecto.
- c) El responsable ambiental debe tener amplio conocimiento de los documentos y permisos en materia de medio ambiente para el proyecto.
- d) Vigilar el cumplimiento de las medidas de mitigación emitidas en la resolución de impacto ambiental.
- e) Apoyar al promovente en la capacitación de sus trabajadores en aspectos relacionados con la protección ambiental.
- f) Emisión de opiniones técnicas fundamentadas en la normatividad ambiental, leyes, reglamentos, que tengan relación con el proyecto.
- g) Elaboración de un informe trimestral de las actividades en materia ambiental, apoyado con evidencias escritas y fotográficas.
- h) Estar en comunicación constante con el promovente, e informar de cualquier situación que ponga en riesgo el equilibrio ecológico de lugar.

Uno de los puntos importantes para el funcionamiento adecuado del proyecto, es contar con un mecanismo de control que permita la comunicación entre cada uno de los participantes, por lo que se pretende:

- Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales correspondientes.
- Mantener actualizada la información relativa al proyecto mediante la elaboración de los reportes, informes, anexos fotográficos, formatos de vigilancia, oficios, etc. Requeridos durante la vigilancia del proyecto.

7.3. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

El aprovechamiento de materiales pétreos será de baja intensidad, por lo que la actividad de cambio de uso de suelo será paulatina, dando tiempo a la fauna del sitio para desplazarse e instalarse en las áreas vecinas.

Dada la baja intensidad y velocidad del aprovechamiento, la generación de polvos a la atmósfera será baja.

El área del proyecto se encuentra alejado de poblados y de casas habitación, por lo que la emisión de ruido y polvo no afectará a la población.

Debido al suelo de tipo arenoso-gravoso y a la muy baja precipitación, la modificación a la topografía afectará en un nivel muy bajo la hidrología del área del proyecto.

Con la ejecución de las medidas preventivas y de mitigación se reducirá el nivel de afectación causados por la actividad.

Como impactos residuales quedan la pérdida temporal de la cobertura vegetal, pérdida temporal de la cubierta fértil del suelo, y la disminución en la calidad visual del paisaje.

Se considera que la pérdida de la cobertura vegetal será temporal, ya que con el tiempo, la aplicación de medidas y una vez abandonado el sitio, se podrá obtener una cobertura vegetal similar a la original.

La actividad de aprovechamiento de materiales pétreos permitirá obtener un ingreso económico al promovente, generar empleos temporales y permanentes, así como incrementar la demanda de productos y servicios en la región.

Recomendaciones

Ejecutar lo más apegado posible el Programa de Vigilancia Ambiental, así como contratar un responsable ambiental que se encargue de vigilar el correcto cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación.

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

Anexo 1. Documentación legal del promovente

Anexo 2. Documentación legal de la propiedad

Anexo 3. Identificación del responsable técnico del estudio de impacto ambiental

Anexo 4. Fotografías del área del proyecto

Anexo 5. Información del muestreo forestal

Anexo 6. Programa de rescate y reforestación