



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

- I. Nombre del Área que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de **MANIFESTACIÓN 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:** MTRO. RICARDO JAVIER CÁRDENAS GUTIÉRREZ

- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.** ACTA_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69, en la sesión celebrada el **12 de julio del 2024**.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69

Tabla de contenido

1.1.- Nombre del proyecto.	5
1.2.- Nombre y Razón social del Promovente.	5
1.3.- Ubicación (dirección) del promovente.	5
1.4.- Superficie solicitada de cambio de uso de suelo y tipo de vegetación.	5
1.5.- Duración del proyecto.	5
2.- USOS QUE SE PRETENDE DAR AL TERRENO.	5
2.1.- Objetivos del proyecto.	6
2.2.- Registro federal de contribuyentes.	6
2.3.- Naturaleza del proyecto.	7
2.3.1.- Obras y/o actividades a realizar.	8
2.3.2.1.- Etapa previa a preparación del sitio	9
2.3.2.2.- Etapa de preparación del sitio	9
2.3.2.3.- Etapa de construcción.	11
2.4.- Justificar por qué los terrenos son apropiados al nuevo uso.	18
2.5.- Programa de trabajo.	19
3.- UBICACIÓN Y SUPERFICIES DEL PREDIO O CONJUNTOS DE PREDIOS Y DELIMITACIÓN DE LA PORCIÓN EN DONDE SE PRETENDA REALIZAR EL CAMBIO DE USOS DE SUELO A TRAVÉS DE PLANOS GEORREFERENCIADOS	21
3.1- Ubicación del predio o conjunto de predios donde se ubica el proyecto	21
3.2.- Representación gráfica de la ubicación geográfica y geopolítica.	23
3.3.- Ubicación y delimitación física de la superficie del proyecto.	27
3.4 Indicar si el proyecto se ubica dentro de alguna modalidad de Área Natural Protegida (ANP).	29
4. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DE LA CUENCA HIDROLÓGICO-FORESTAL EN DONDE SE UBIQUE EL PREDIO	31
4.1.- Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto.	31
4.2.- Caracterización y análisis de la Cuenca Hidrológico-Forestal	31
4.2.1.- Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del sistema ambiental de la cuenca.	31
4.2.2.- Medio físico.	31
4.2.3.- Medio biológico	56
4.2.3.1.- Fauna	56
4.2.3.2.- Vegetación.	82
5. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL PREDIO QUE INCLUYA LAS FINES A QUE ESTE DESTINADO, CLIMA, TIPO DE SUELO, PENDIENTE MEDIA, RELIEVE, HIDROGRAFÍA Y TIPOS DE VEGETACIÓN Y FAUNA	94
5.1.- Clima.	94
5.2.- Suelo.	96
5.3.- Pendiente media.	100
5.4.- La Hidrografía.	103
5.6.- Fauna.	134
	2

6. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO	164
6.1.- <i>Inventario de vegetación</i>	164
6.2.- <i>Densidad de plantas por hectárea</i>	164
6.3. <i>Sistema de muestreo</i>	164
6.3. <i>Cuantificación de volumen y pesos</i>	166
6.4 <i>Resultados</i>	167
6.4.1.- Por hectárea	167
6.4.2.- Por Uso de suelo.	167
6.4.2.1.- Chaparral	167
6.4.2.2.- Pastizal-chaparral	168
6.4.2.3.- Pastizal inducido	168
6.4.2.3.- Plantación comercial (uva)	169
6.4.3.- Resultados finales	169
7. PLAZO Y FORMA DE EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO	171
8. VEGETACIÓN QUE DEBA RESPETARSE O ESTABLECERSE PARA PROTEGER LAS TIERRAS FRÁGILES	174
9. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	176
9.1. <i>Identificación de impactos</i>	176
9.2. <i>Caracterización de impactos</i>	193
9.3. <i>Valoración de impactos</i>	195
9.4. <i>Conclusiones</i>	197
10. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES, LA FLORA Y FAUNA SILVESTRE, APLICABLES DURANTE LAS DISTINTAS ETAPAS DE DESARROLLO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO	201
10.1. <i>Descripción de las medidas de prevención y mitigación</i>	201
10.2. <i>Impactos residuales.</i>	213
10.3. <i>Descripción y análisis del escenario sin proyecto.</i>	214
10.4. <i>Descripción y análisis del escenario con proyecto.</i>	215
10.5. <i>Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.</i>	215
10.5. <i>Pronóstico ambiental.</i>	217
10.6 <i>Programa de manejo ambiental</i>	218
10.6. <i>Seguimiento y control</i>	227
11. SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO PROPUESTO	229
11.1.- <i>Diagnóstico ambiental</i>	229
12. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO	236
12.1.- <i>Que no se comprometa la biodiversidad</i>	236
12.2.- <i>Que no provocará erosión.</i>	245
12.3.- <i>Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.</i>	250

12.4.- <i>Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.</i>	257
12.4.1.- Justificación económica	257
12.4.2.- Justificación social	261
13. DATOS DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE LA PERSONA QUE HAYA FORMULADO EL ESTUDIO Y EN SU CASO DEL RESPONSABLE DE DIRIGIR LA EJECUCIÓN	262
13.1.- <i>Nombre del responsable técnico del documento técnico unificado.</i>	262
13.2.- <i>Registro federal contribuyente.</i>	262
13.3.- <i>Dirección del responsable técnico del documento.</i>	262
13.4.- <i>Registro forestal Nacional</i>	262
13.5.- <i>Colaboradores o participantes</i>	262
13.5.- <i>Firmas</i>	262
14. VINCULACIÓN Y APLICACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO	263
14.1.- <i>Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET)</i>	263
14.2.- <i>Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas</i>	271
14.3.- <i>Normas Oficiales Mexicanas</i>	271
14.4.- <i>Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)</i>	273
14.5.- <i>Otros instrumentos a considerar son</i>	279
15. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL ÁREA SUJETA AL CAMBIO DE USO DE SUELO	279
16. ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO	282
17. ANEXOS	285

1.- Datos generales del proyecto

1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO.

Foro APM

1.2.- NOMBRE Y RAZÓN SOCIAL DEL PROMOVENTE.

“PUGSONG” Sociedad de Responsabilidad Limitada de Capital Variable

1.3.- UBICACIÓN (DIRECCIÓN) DEL PROMOVENTE.

[REDACTED]
[REDACTED]

1.4.- SUPERFICIE SOLICITADA DE CAMBIO DE USO DE SUELO Y TIPO DE VEGETACIÓN.

De acuerdo con la cartografía de uso de suelo del INEGI serie III, el proyecto se sitúa sobre terreno de Agricultura de Temporal Anual. Sin embargo, realizamos una caracterización propia con base en muestreos en campo dentro del sitio y se encontró vegetación de chaparral, pastizales no nativos, plantaciones comerciales (parras de uva) y algunos encinales. La superficie solicitada de cambio de uso de suelo es de 16-28-17.058095012 hectáreas de las 17-04-61.289 hectáreas totales.

1.5.- DURACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto Foro APM presenta un cronograma de construcción de 2.5 años (30 meses) con la etapa de preparación del sitio y la construcción de la obras descritas en capítulos posteriores. La vida útil mínima del proyecto es de 50 años. Con base en lo anterior, se solicitan 30 meses (2.5 años).

2.- USOS QUE SE PRETENDE DAR AL TERRENO.

2.1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO.

Objetivo general: Promover la autorización para la construcción del proyecto “Foro APM” ante la instancia correspondiente, que consta de tres restaurantes, uno de carnes, otro de estilo oriental y uno en Deck, así como de jardineras con plantas nativas, jardín de eventos múltiples, estacionamientos, vialidades y áreas comunes, además de 25 cabañas, en una superficie de 16-28-17.058095012 hectáreas en dos años y medio.

o Específicos:

1. Elaborar el presente documento con base en el instructivo de DTU modalidad “a” del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal modalidad A, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y obtener la autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales y en Materia de Impacto Ambiental en una superficie de 16.28 has.
2. Cumplir con las leyes, reglamentos, normas y cualquier disposición legal de los tres órdenes de gobierno en la construcción del presente proyecto.
3. Construir el proyecto “Foro APM” con todos los permisos necesarios y cumplir las condicionantes emitidas por la autoridad.
4. Crear un espacio social, amigable con el ambiente y la sociedad, a fin de conservar, en medida de lo posible, los recursos naturales actuales y vincularlos con necesidades propias de la sociedad en general, siendo siempre responsable en el proceso.

2.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES. CUADRO 1.- DATOS FISCALES DEL PROMOVENTE.

Datos del contribuyente.	
RFC:	PUG191213IY5
Denominación/Razón social:	PUGSONG
Regimen capital:	SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE
Nombre comercial:	PUGSONG S DE RL DE CV
Fecha de inicio de operaciones:	13 DE DICIEMBRE DE 2019

2.3.- NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto Foro APM es ideado a partir de la necesidad de ofrecer un espacio con distintas opciones de entretenimiento y confort, acordes al estilo de vida de lugareños y ajenos que buscan un lugar rústico y elegante, así como divertido y relajante. Un sitio donde pululan visitantes con el medio siendo siempre respetuosos entre sí. Este proyecto pretende ser un revulsivo en cuanto a servicios turísticos y entretenimiento se refiere.

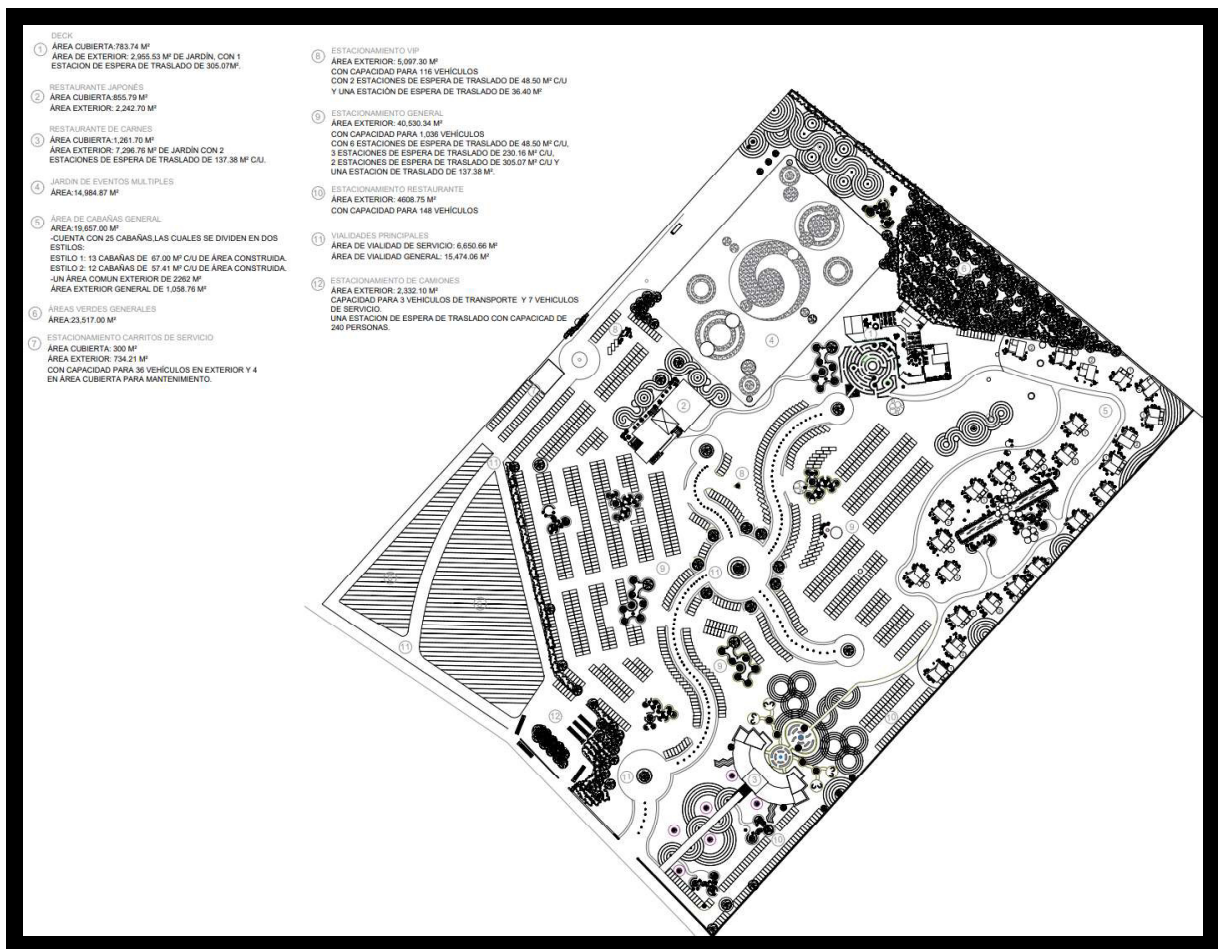


Figura 1.- Plano base del proyecto Foro APM.

Antes del inicio de la construcción, se realizarán actividades para el trazado y delimitación física de los límites de las áreas de desmonte, así mismo con el fin de minimizar el impacto se realizará el rescate de alguna parte flora y que se encuentre en las áreas de CUSTF, como parte de las medidas de prevención se realizará el rescate de fauna silvestre y/o el ahuyento de aquellas que así lo precisen. Posteriormente se realizará el desmonte, deshierbe, despalle y limpieza del área, finalizado el desmonte, se iniciará con el marcaje de las áreas a intervenir, una vez finalizado se dará inicio a la construcción de las obras generales como los son infraestructura de servicios, el área de infraestructura contempla áreas comunes, andadores y jardineras, misma que consiste en un tratamiento de vegetación para fines estéticos, áreas verdes, estacionamientos en batería, camellones, banquetas, barda perimetral y vialidades, con esto se finalizará el proceso de CUSTF y construcción de obras generales. Todo lo anterior, favorecerá la disminución de impactos ambientales dentro del proyecto.

2.3.1.- OBRAS Y/O ACTIVIDADES A REALIZAR.

- Modificación del terreno

El promovente, interesado en el medio donde se desarrollará su proyecto, pretende que se realicen actividades con el menor impacto posible al entorno natural. Para realizar esto, se pretende implementar actividades amigables con el ambiente. La primera y principal, será la utilización de materiales que permitan la infiltración de agua de lluvia al subsuelo. Se estableció que en todas las vialidades y estacionamientos se usen materiales permeables. Así se tendrá un área de 7.131 hectáreas aproximadamente que, sumado a las áreas de jardines, sumarán 9.4 hectáreas, representando el 30.5% de la superficie total del proyecto.

- Modificación o alteración a los cuerpos de agua perennes o intermitentes.

Dentro del polígono a intervenir no se evidencia ningún tipo de cuerpo de agua. Ya sea superficiales (ríos, lagos, laguna, etc.) o subterráneo (cenotes), por lo que se tiene certeza que no habrá afectaciones de cuerpos de agua en el desarrollo del presente proyecto.

- Levantamiento topográfico.

El proceso de ubicación física de los límites del polígono, así como de las estructuras contempladas, se realizará usando equipo topográfico para facilitar la identificación de particulares físicas y bióticas del terreno y así tener certeza de las superficies a intervenir.

2.3.2.- Etapas del proyecto.

Las etapas a seguir se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 2.- Actividades del proyecto

Actividades del Proyecto		
Previa preparación del sitio	Preparación del sitio	Construcción
Aviso de inicio de actividades	Delimitación del Terreno para el CUSF	Áreas verdes
Rescate de fauna	Desmante	Estacionamiento en baterías
Rescate de flora	Despalme	Infraestructura de servicios
	Nivelación	Vialidades
	Trazado	Restaurantes, jardines y cabañas

2.3.2.1.- ETAPA PREVIA A PREPARACIÓN DEL SITIO

Rescate de flora y fauna: El rescate de flora y fauna se realizará antes de iniciar con la intervención física del sitio. Las especies y cantidades de flora y fauna a rescatar estarán condicionadas al programa de rescate aprobado, así como lo encontrado físicamente en el predio y que sea susceptible de rescatar; durante los muestreos de fauna se observó que hay especies que se desplazarán por sí mismas como es el caso de las aves y mamíferos por lo que en esos casos se ahuyentarán. En el caso del rescate de flora, las plantas rescatadas serán

establecidas sobre los sitios destinados para jardineras. Mismas que estarán en constante cuidado para asegurar su sobrevivencia.

2.3.2.2.- ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Delimitación del terreno: La delimitación consiste en el marcaje de las zonas a intervenir. Estas áreas se delimitan por el tipo de uso y necesidades de acción. Para esto se utilizarán equipos topográficos para su exacta delimitación

Desmante: Se pretende realizar de dos maneras:

- Desmante a mano: Hechos las actividades de rescate de los recursos biológicos seleccionados, el siguiente paso es la eliminación de la vegetación de forma manual en aquellos sitios donde la vegetación sea casi nula. Estos casos son los identificados como áreas con pastizales inducidos, caminos de terracería, y sin vegetación aparente.
- Desmante con maquinaria: En estos casos, donde la vegetación sea densa o los accesos complicados, se utilizará maquinaria como Caterpillar D6, así como retroexcavadora para la remoción de los residuos y tocones.

Despalme: Esta actividad se realizará únicamente con maquinaria. Hecho el desmante, la eliminación o remoción de la parte viva del suelo será el siguiente paso. El material producto de esta actividad será utilizado para el establecimiento de los jardines dentro del proyecto. Para esto, el material será triturado y se colocará como abono para las plantas rescatadas y demás plantas reforestadas. También estaremos receptivos para cualquier sugerencia por parte de la autoridad para el uso de los remanentes de esta actividad.

Nivelación: La nivelación, una vez hecha la limpieza del terreno del terreno, los topógrafos delimitarán físicamente los diferentes frentes de trabajo y propondrán las fases de trabajo a realizar en las etapas posteriores.

Trazado de los elementos de construcción: El trazado se llevará a cabo con la utilización de equipo topográfico, con base a las especificaciones de cada elemento a construir (Restaurantes, jardineras, vialidades, cabañas, etc.), mismas que fueron descritas en el apartado 2.3.2.3.

Obras y/o servicios de apoyo a utilizar: El en proceso de obra se contará con almacén de obra y patio de maniobras de maquinaria, de tal manera que ser necesario la limpieza y desmonte de una superficie id nea para tal fin.

Reforestación: Se pretenden reforestar 3 hectáreas en la parcela aledaña a la del presente proyecto. Se utilizarán plantas nativas de especies de chaparral. Las plantas a reforestar serán adquiridas de los viveros cercanos a la localidad. Además de la reforestación, en las 3 hectáreas, se reubicarán las plantas que no tengan espacio dentro de las jardineras del proyecto. Todas las plantas reubicadas serán identificadas para su seguimiento y control.

2.3.2.3.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

El proyecto Foro APM consiste en la construcción de un restaurante en Deck, un restaurante japonés, un restaurante de carnes, área de cabañas (25 cabañas), áreas verdes (vegetación nativa), jardines de eventos múltiples, estacionamientos, vialidades y áreas comunes. Las mismas que se detallan a continuación.



El restaurante japonés ocupará una superficie de 855.79 m² de área cubierta y 2,242.70 m² de área descubierta. El área cubierta, contará con dos barras de servicio, cocina, mesas y baños. El área descubierta contará con un espacio con 2 terrazas, una de ella contendrá una barra de servicio. También, se construirá un sitio con pergolado. También habrá servicios sanitarios en la parte exterior.

Proceso constructivo:

- Trazo y nivelación del terreno natural, excavación de cepas, armado y colado de cimentación, colocación de instalaciones, construcción de muros de block, construcción de trabes perimetrales, colocación de cubierta, colocación de cancelería, colocación de acabados generales y mobiliario.
- Cimentación de concreto armado, varilla 3/8 concreto de resistencia 200 kg/cm².
- Instalación sanitaria base ABS de 2" y 4".
- Instalación hidráulica a base de tubería de PVC y cpvc.

- Instalación eléctrica a base de PVC y cableado según especificaciones eléctricas.
- Drenaje por biodigestores independientes.
- Abasto de agua por medio de cisterna rotoplas de 1,100 lts.
- Muros de carga de block común de 15X20X40, asentados con mortero cemento arena proporción 1:5, muros interiores de metal sistema, así como falsos plafones.
- Cubierta de madera de triplay $\frac{3}{4}$.
- Impermeabilización a base de poliestireno expandido de 2" de espesor.



El restaurante de carnes tendrá un área cubierta de 1,261.70 m² y un área exterior de 7,296.76 m² de jardín con 2 estaciones de espera de traslado de 137.38 m² cada uno. En la parte interior habrá un lobby, dos áreas de cocina, dos barras de servicios, dos salas VIP, así como 4 sanitarios. En la parte exterior, dos terrazas y un jardín.

Proceso constructivo:

- Trazo y nivelación del terreno natural, excavación de cepas, armado y colado de cimentación, colocación de instalaciones, construcción de muros de block, construcción de trabes perimetrales, colocación de cubierta, colocación de cancelería, colocación de acabados generales y mobiliario.
- Cimentación de concreto armado, varilla 3/8 concreto de resistencia 200 kg/cm².
- Instalación sanitaria base ABS de 2" y 4".
- Instalación hidráulica a base de tubería de PVC y cpvc.
- Instalación eléctrica a base de PVC y cableado según especificaciones eléctricas.
- Drenaje por biodigestores independientes.
- Abasto de agua por medio de cisterna rotoplas de 1,100 lts.
- Muros de carga de block común de 15X20X40, asentados con mortero cemento arena proporción 1:5.
- Cubierta de madera de triplay ¾.
- Impermeabilización a base de polietileno expandido de 2" de espesor.

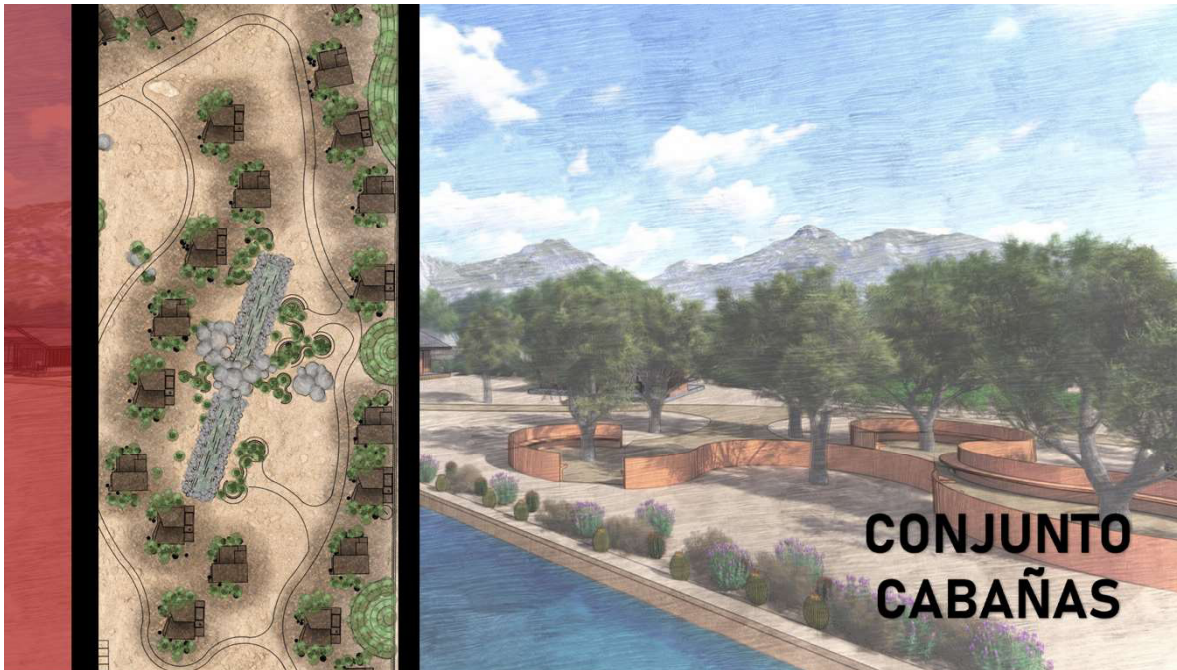


Este restaurante tendrá una cubierta de 783.74 m² y un área exterior de 2,955.53 m² de jardín, con una estación de espera de traslado de 305.07 Al interior, contendrá cocina, dos baños, barra y lobby. Al exterior, un elegante jardín de servicio donde esté será la principal atracción.

Proceso constructivo:

- Trazo y nivelación del terreno natural, excavación de cepas, armado y colado de cimentación, colocación de instalaciones, construcción de muros de block, construcción de trabes perimetrales, colocación de cubierta, colocación de cancelería, colocación de acabados generales y mobiliario.
- Cimentación de concreto armado, varilla 3/8 concreto de resistencia 200 kg/cm².
- Muros ladrillo refractario, asentados con mortero cemento arena proporción 1:5.
- Cubierta de madera de triplay ¾.
- Impermeabilización a base de polietileno expandido de 2" de espesor.

- Instalación sanitaria base ABS de 2" y 4".
- Instalación hidráulica a base de tubería de PVC y cpvc.
- Instalación eléctrica a base de PVC y cableado según especificaciones eléctricas.
- Drenaje por biodigestores independientes.
- Abasto de agua por medio de cisterna rotoplas de 1,100 lts.



El área de cabañas será de 19,657.00 m². Serán 25 cabañas con dos estilos diferentes: Estilo 1: 13 cabañas de 67 m² cada una y; Estilo 2: con 12 cabañas de 57 m² cada una. Habrá un área común exterior de 2262 m² y un área exterior general de 1,058.76 m².

Proceso constructivo:

- Trazo y nivelación del terreno natural, excavación de cepas, armado y colado de cimentación, colocación de instalaciones, construcción de muros de block, construcción de trabes perimetrales, colocación de

cubierta, colocación de cancelería, colocación de acabados generales y mobiliario.

- Cimentación de concreto armado, varilla 3/8 concreto de resistencia 200 kg/cm².
- Muros de carga de block común de 15X20X40, asentados con mortero cemento arena proporción 1:5.
- Cubierta de madera de triplay ¾.
- Impermeabilización a base de polietileno expandido de 2" de espesor.
- Instalación sanitaria base ABS de 2" y 4".
- Instalación hidráulica a base de tubería de PVC y cpvc.
- Instalación eléctrica a base de PVC y cableado según especificaciones eléctricas.
- Drenaje por biodigestores independientes.
- Abasto de agua por medio de cisterna rotoplas de 1,100 lts.



El jardín de usos múltiples tendrá una superficie de 14,984.87 m². Este espacio será principalmente abierto, con una zona de escenarios, unas jardineras de distribución periférica a manera de división.

Proceso constructivo:

- Limpieza trazo y nivelación de terreno natural y construcción de guarniciones.
- Andadores de granito con incorporación de humedad, compactado por medios mecánicos, así como materiales pétreos usados en el diseño en terreno natural.



El estacionamiento general ocupará un espacio de 40,530.34 m² con capacidad de 1,036 vehículos, con 6 estaciones de espera de traslado de 48.50 m² cada uno, dos estaciones de espera de traslado de 305.07 m² cada uno y una estación de 137.38 m².

Aunado a lo anterior, el proyecto presenta vialidades principales con 6,650.66 m² de área de vialidades de servicio y 15,474.06 de vialidades generales. También, se

construirá un estacionamiento de camiones con área ocupada de 2,332.10 m², con capacidad para 3 vehículos de transporte y 7 vehículos de servicio. Además de una estación de espera de traslado con capacidad de 240 personas. Además, cada restaurante tendrá su propio estacionamiento. También habrá un área de estacionamiento VIP ocupando una extensión de 5,097.30 m², con capacidad de 116 vehículos. Por último, se tendrá un estacionamiento de carritos de servicio con un área cubierta de 300 m² y un área exterior de 734.21 m² con capacidad de 36 vehículos.

Proceso constructivo:

- Limpieza trazo y nivelación de terreno natural y construcción de guarniciones, colocación de materiales pétreos, colocación de cimbra perimetral en andadores con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$.
- Losas de concreto estampado, $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$.
- Guarniciones divisorias de concreto, y madera combinado según el diseño y el área.
- Andadores de granito con incorporación de humedad, compactado por medios mecánicos, así como materiales pétreos usados en el diseño en terreno natural.

Es importante mencionar que las actividades a desarrollar son compatibles con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, detallado en el corredor de San Antonio de Las minas- Valle de Guadalupe, municipio de Ensenada, Baja California. Dentro del polígono de estudio, se presentan dos Unidades de gestión Ambiental, la UGA 26.c, con política ambiental: Aprovechamiento con control y; UGA 16.c, con política ambiental de conservación. Mismas que se describen en el capítulo 14, del presente documento.

2.4.- JUSTIFICAR POR QUÉ LOS TERRENOS SON APROPIADOS AL NUEVO USO.

El presente proyecto tiene un carácter amigable con el ambiente. Pretende realizar un proyecto donde los impactos al ambiente sean los mínimos indispensables. Los procesos constructivos que se describieron en el punto anterior detallan la importancia del medio físico y biótico del proyecto. Expresa los cuidados y la disminución de los impactos y la procuración de rescatar las especies vegetales y de fauna que sean necesarias. Además, como parte de la responsabilidad ambiental, el promovente pretende reforestar 3 hectáreas con especies nativas.

Aunado a lo anterior, se realizarán actividades de conservación y restauración de suelos, manejo del suelo orgánico, así como el mantenimiento de las áreas reforestadas mediante la aplicación de riegos.

Los análisis de erosión, de biodiversidad, así como de balance hídrico presentados en el capítulo 12, evidencian que el presente proyecto tiene una naturaleza sustentable. Del mismo modo, en los capítulos 10 y 11, se expresan los impactos y la forma en que se disminuirán. El manejo de los impactos ambientales es un tema de importancia para el promovente por lo que se realizará de forma prioritaria.

2.5.- PROGRAMA DE TRABAJO.

El tiempo requerido para el cambio de uso de suelo considerando la eliminación de la vegetación forestal, preparación incluyendo la construcción de las obras del proyecto se llevará a cabo en un periodo de dos años y medio, evaluando una vida mínima operativa de 50 años, como se retrata en el siguiente programa de trabajo

Etapa	Actividad	Cronograma																										AÑO S																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		Año 1												AÑO2										AÑO 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26		M27	M28	M29	M30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
PREVIA PREPARAC IÓN DEL SITIO	Aviso de actividades	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

3.- UBICACIÓN Y SUPERFICIES DEL PREDIO O CONJUNTOS DE PREDIOS Y DELIMITACIÓN DE LA PORCIÓN EN DONDE SE PRETENDA REALIZAR EL CAMBIO DE USOS DE SUELO A TRAVÉS DE PLANOS GEORREFERENCIADOS

3.1- UBICACIÓN DEL PREDIO O CONJUNTO DE PREDIOS DONDE SE UBICA EL PROYECTO

El sitio del proyecto se encuentra a 1.4 kilómetros por el camino al Tigre, partiendo de la carretera federal no. 3 Ensenada-Tecate, al noreste del poblado de San Antonio de la Minas, delegación con el mismo nombre, municipio de Ensenada, Baja California, México. Es una propiedad privada y cuenta con una superficie de 17-04-61.289 hectáreas.

Nombre del predio: Fracción de las fracciones 3 (tres) y 4 (cuatro) hoy “C” del predio “Jesus Maria “ FR B-1 (B, guión, uno)

El proyecto presenta colindancias con las siguientes parcelas:

Cuadro 3.- Colindancias y medidas del proyecto

Al Norte	228.673	Fracc. “El Chavito” (CG-N70-001) + 127.423 (CG-S54-001)
Al este	494.293	Fracc. De las Fracciones 3 y 4 hoy C del predio Jesús María FR. B-2
Al sur	160.665	+ 196.703 m. Con camino al tigre
Al oeste	482.396	Predio Jesús María fracciones 3 y 4 “A” (CG S60-001)

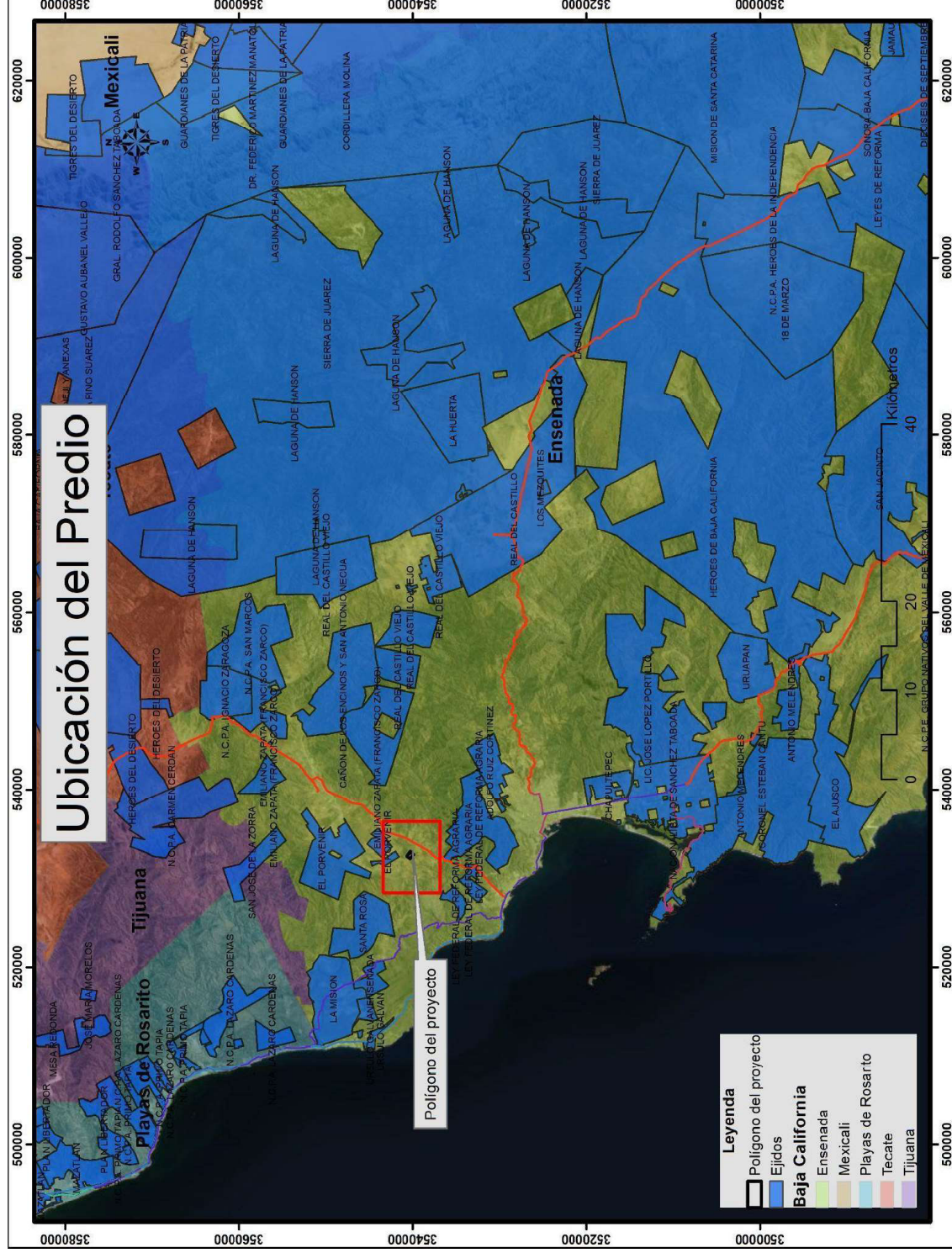


Figura 2.- Ubicación del proyecto

3.2.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOPOLÍTICA.

De acuerdo con las cartas hidrológicas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el proyecto se encuentra dentro de la región hidrológica RH1, subcuenca Arroyo San Antonio, cubriendo una superficie total hasta su desembocadura de 233,31 Km². Pertenece al acuífero Guadalupe que, junto con el acuífero Valle de las Palmas, son los de mayor relevancia en la región. Estos acuíferos de tipo libre tienen un coeficiente de escurrimiento de 10 a 20 % con flujo tendencialmente direccionado hacia la costa. En el caso del arroyo Guadalupe presenta avenidas de solo 2.5 días, por lo que se le define como torrencial.

Dentro del entorno geopolítico, el polígono del proyecto pertenece administrativamente a la delegación San Antonio de las Minas, Ensenada, Baja California. Esta delegación cuenta con una superficie de 11,174.25 hectáreas, siendo el poblado llamado San Antonio de las Minas el principal centro de población.

Con respecto a ordenamientos ambientales, el predio a intervenir se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 16.C (conservación) y 26.C (del corredor San Antonio de las Minas-Valle de Guadalupe, del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California.

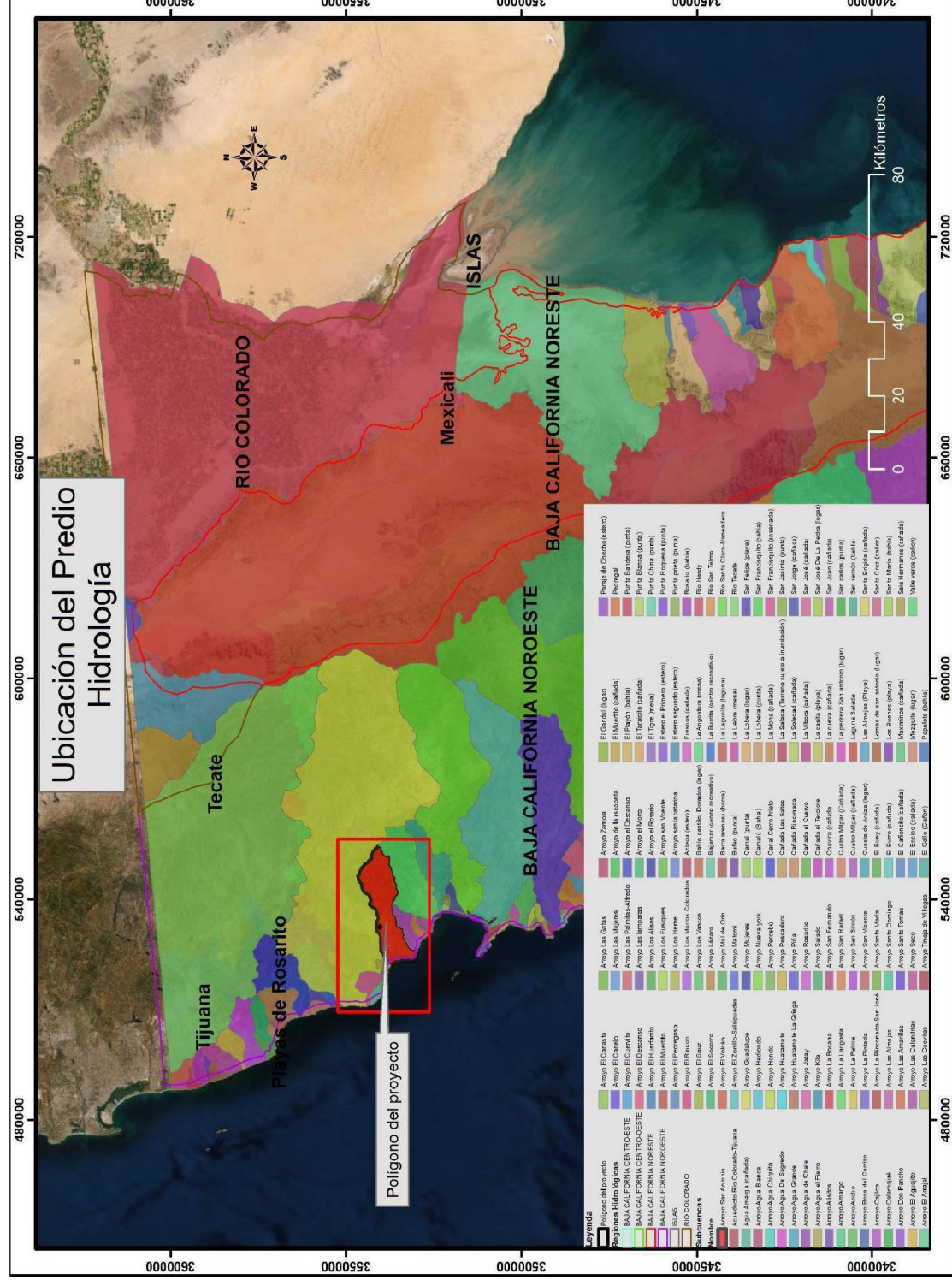


Figura 3.- Representación gráfica de la ubicación geográfica e hidrología.

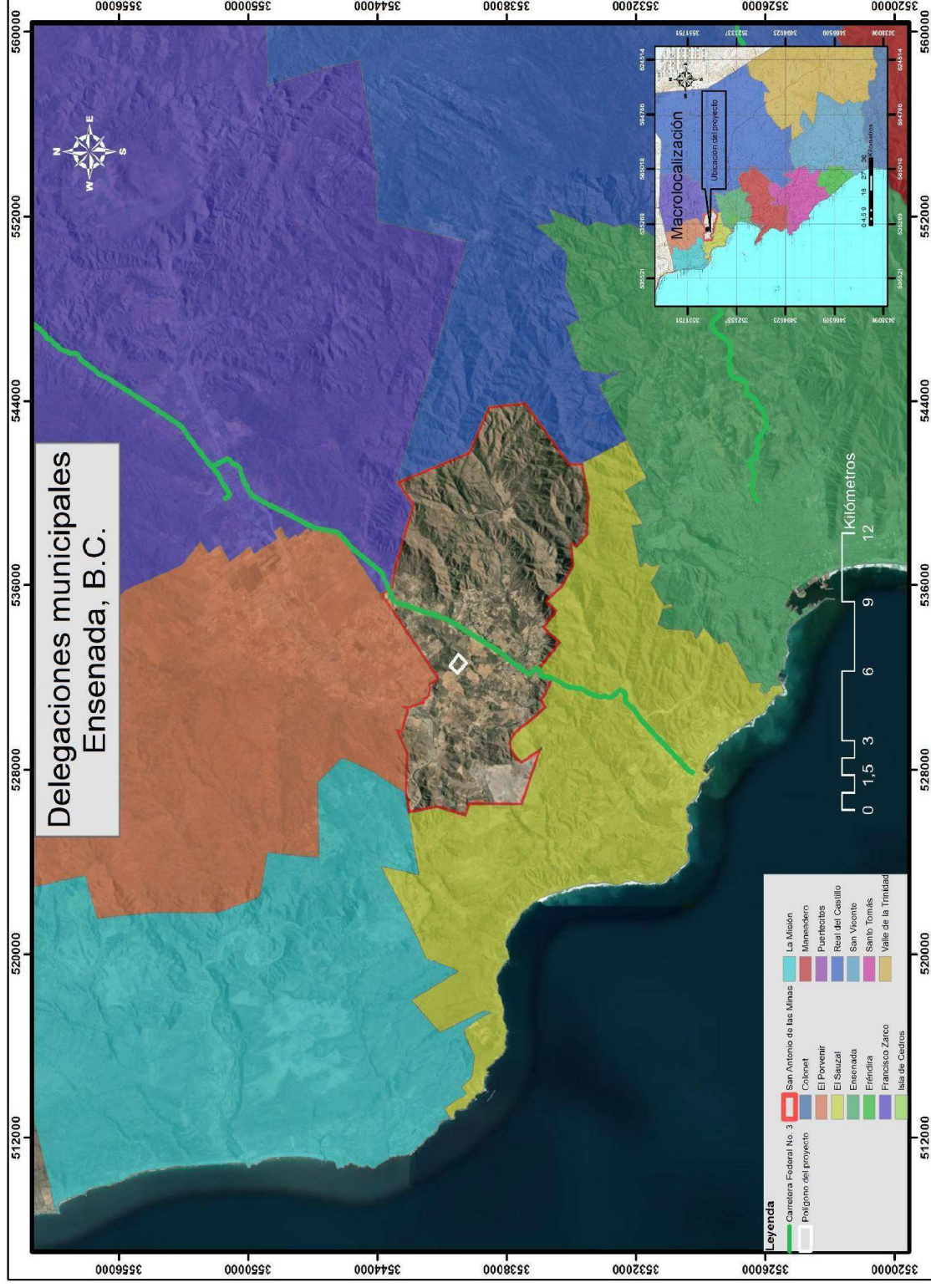


Figura 4.- Representación gráfica de la ubicación geopolítica.

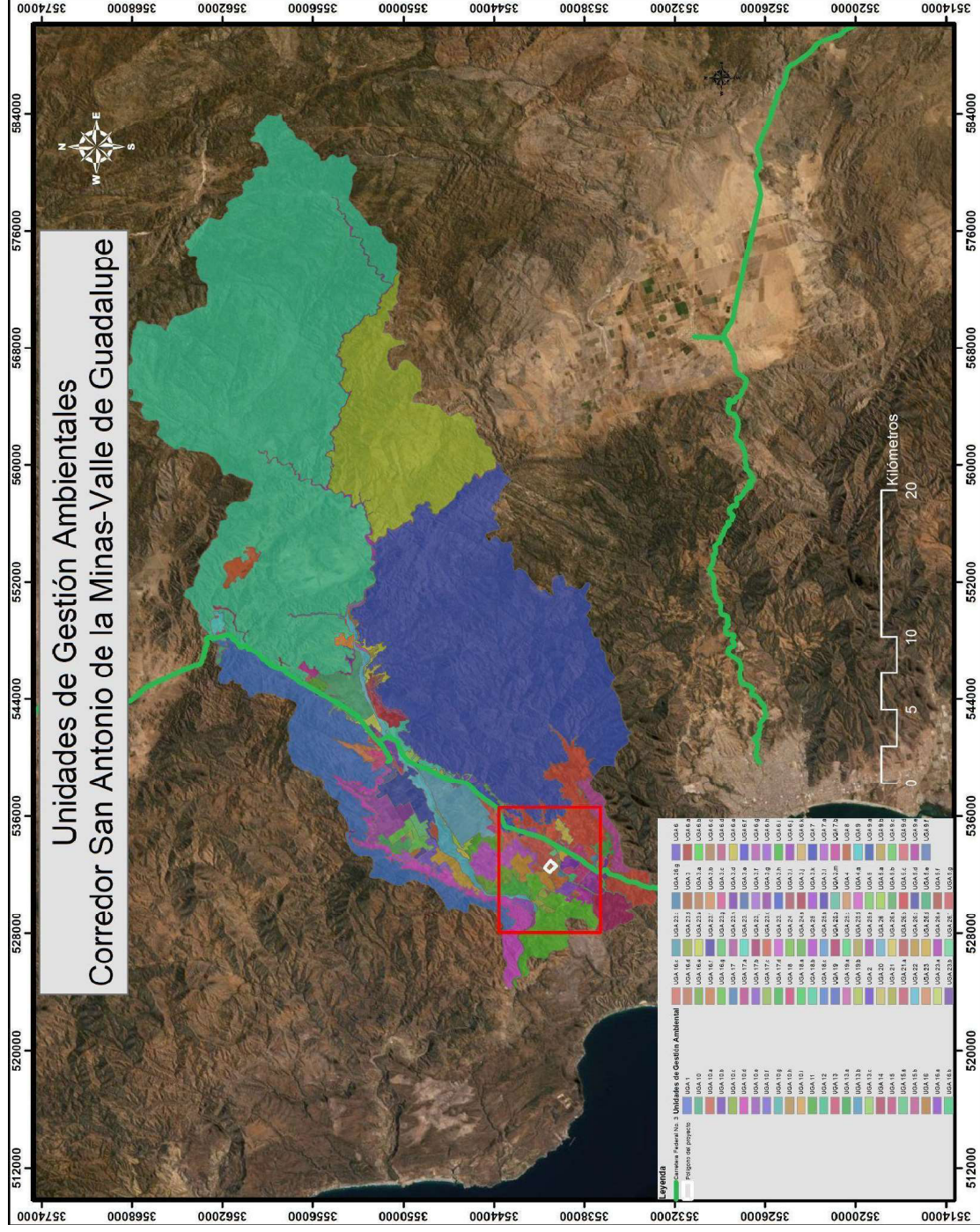


Figura 5.- Representación gráfica de ubicación entorno a los Ordenamientos ambientales.

3.3.- UBICACIÓN Y DELIMITACIÓN FÍSICA DE LA SUPERFICIE DEL PROYECTO.

El polígono del proyecto se ubica dentro de la delegación San Antonio de las minas, sobre la carretera el Tigre a 1.4 kilómetros, partiendo de la carretera federal no. 3 Ensenada-Tecate. De acuerdo con la serie VI de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI la parcela presenta un uso de suelo de Agricultura Temporal Anual. Sin embargo, se realizó la caracterización del sitio por medio de muestreo forestal y el uso de imágenes satelitales resultando un uso de suelo variable con matorral costero, pastizal y sin vegetación.

En el cuadro 2 se muestran los vértices de construcción del polígono de estudio con coordenadas UTM, y Datum WGS84.

Cuadro 4.- Cuadro de construcción del sitio del polígono del proyecto.

Vértice	X	Y
1	532,300.312	3,540,186.781
2	532,167.181	3,540,276.611
3	532,491.988	3,540,633.018
4	532,671.730	3,540,491.796
5	532,770.204	3,540,411.006
6	532,437.386	3,540,045.809
7	532,300.312	3,540,186.781

Zona de conservación		
Vértice	X	Y
1	532721.4021	3540451.044
2	532631.6538	3540461.408
3	532625.5684	3540467.758
4	532620.2767	3540472.52
5	532618.16	3540475.695
6	532616.5725	3540480.193

7	532617.6309	3540487.337
8	532615.2496	3540494.481
9	532613.6621	3540502.948
10	532612.3392	3540508.504
11	532611.5454	3540516.706
12	532609.9579	3540522.262
13	532609.1642	3540529.671
14	532607.3121	3540535.756
15	532609.163	3540540.305
16	532609.4982	3540540.691
17	532671.73	3540491.796
18	532721.4021	3540451.044

Zona de Encinos								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	532313.0517	3540407.818	21	532316.2267	3540387.974	41	532310.9538	3540434.371
2	532320.1954	3540401.865	22	532308.686	3540392.737	42	532323.2363	3540447.849
3	532332.8955	3540393.133	23	532307.8923	3540399.483	43	532374.1705	3540445.124
4	532338.4517	3540387.974	24	532308.2892	3540406.627	44	532384.8862	3540449.49
5	532342.0236	3540381.624	25	532313.0517	3540407.818	45	532391.2362	3540445.124
6	532347.183	3540374.083	26	532323.2363	3540447.849	46	532388.0612	3540441.155
7	532345.1986	3540370.115	27	532331.3741	3540449.887	47	532382.5049	3540435.599
8	532342.8174	3540366.543	28	532336.8642	3540447.505	48	532378.9331	3540432.027
9	532341.2299	3540362.574	29	532349.5642	3540443.14	49	532375.3612	3540430.44
10	532340.0392	3540357.812	30	532345.9924	3540437.187	50	532370.5987	3540427.265
11	532337.658	3540353.049	31	532350.6887	3540431.895	51	532367.4237	3540427.662
12	532332.8955	3540349.477	32	532354.9221	3540425.28	52	532364.2487	3540432.821
13	532329.7205	3540351.065	33	532353.8637	3540412.316	53	532367.4237	3540441.949
14	532328.5298	3540357.415	34	532344.3387	3540404.907	54	532374.1705	3540445.124
15	532330.1173	3540360.987	35	532341.9575	3540401.997	55	532362.2643	3540364.558

FORO APM

16	532335.6736	3540363.368	36	532338.5179	3540393.53	56	532368.6143	3540360.193
17	532336.4673	3540369.321	37	532331.1095	3540401.732	57	532372.9799	3540356.224
18	532330.1173	3540373.687	38	532332.8955	3540414.565	58	532370.5987	3540350.668
19	532325.7517	3540376.465	39	532321.3861	3540422.502	59	532364.6455	3540350.668
20	532320.5923	3540380.433	40	532318.2111	3540426.868	60	532359.4861	3540355.033
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
61	532355.5174	3540358.605	81	532409.9224	3540536.009	101	532457.5475	3540570.735
62	532362.2643	3540364.558	82	532403.248	3540535.645	102	532458.5397	3540578.673
63	532348.8366	3540391.149	83	532439.3335	3540575.241	103	532462.5085	3540583.965
64	532351.7471	3540388.768	84	532442.9954	3540572.389	104	532468.1309	3540589.256
65	532350.4241	3540386.651	85	532447.9564	3540569.412	105	532484.3367	3540583.303
66	532346.1908	3540387.18	86	532450.9329	3540566.767	106	532490.9513	3540579.665
67	532346.1908	3540389.032	87	532451.5944	3540563.129	107	532492.2742	3540569.412
68	532348.8366	3540391.149	88	532448.2871	3540560.152	108	532492.2742	3540565.113
69	532403.248	3540535.645	89	532441.3418	3540559.821	109	532490.6205	3540561.144
70	532425.951	3540560.556	90	532431.645	3540566.804	110	532488.6361	3540559.16
71	532428.0185	3540562.825	91	532439.3335	3540575.241	111	532482.3523	3540558.168
72	532435.3886	3540556.845	92	532468.1309	3540589.256	112	532480.0372	3540559.821
73	532439.3574	3540552.215	93	532474.7455	3540585.618	113	532478.7142	3540566.105
74	532441.3418	3540547.254	94	532476.0684	3540581.98	114	532479.3757	3540574.043
75	532436.3808	3540543.616	95	532472.4304	3540577.35	115	532480.3679	3540579.004
76	532429.7662	3540545.6	96	532470.446	3540575.696	116	532484.3367	3540583.303
77	532425.4667	3540547.584	97	532469.1231	3540569.743			
78	532421.1673	3540544.938	98	532467.1387	3540564.782			
79	532417.1985	3540541.962	99	532462.5085	3540564.121			
80	532412.899	3540538.324	100	532459.2012	3540565.113			

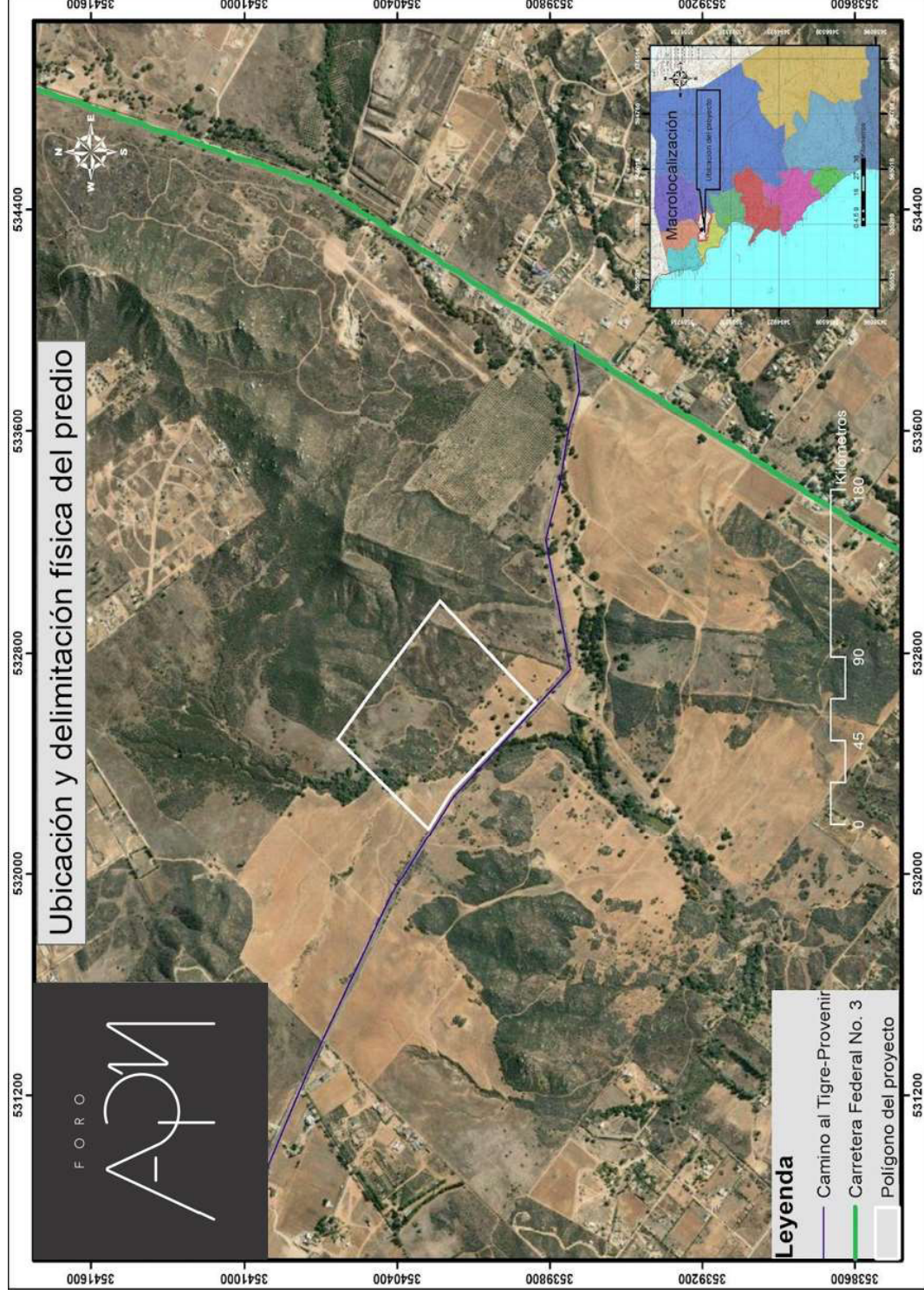


Figura 6.- Ubicación y delimitación física del predio.

3.4 INDICAR SI EL PROYECTO SE UBICA DENTRO DE ALGUNA MODALIDAD DE ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP).

El área de estudio no se encuentra dentro de algún polígono protegido de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), tampoco se encuentra dentro de ninguna reserva ecológica estatal ni municipal.

De igual forma, el polígono del proyecto tampoco se encuentra dentro de Regiones terrestres prioritarias, ni de Regiones hidrológicas prioritarias, ni de Áreas de importancia para la conservación de aves.

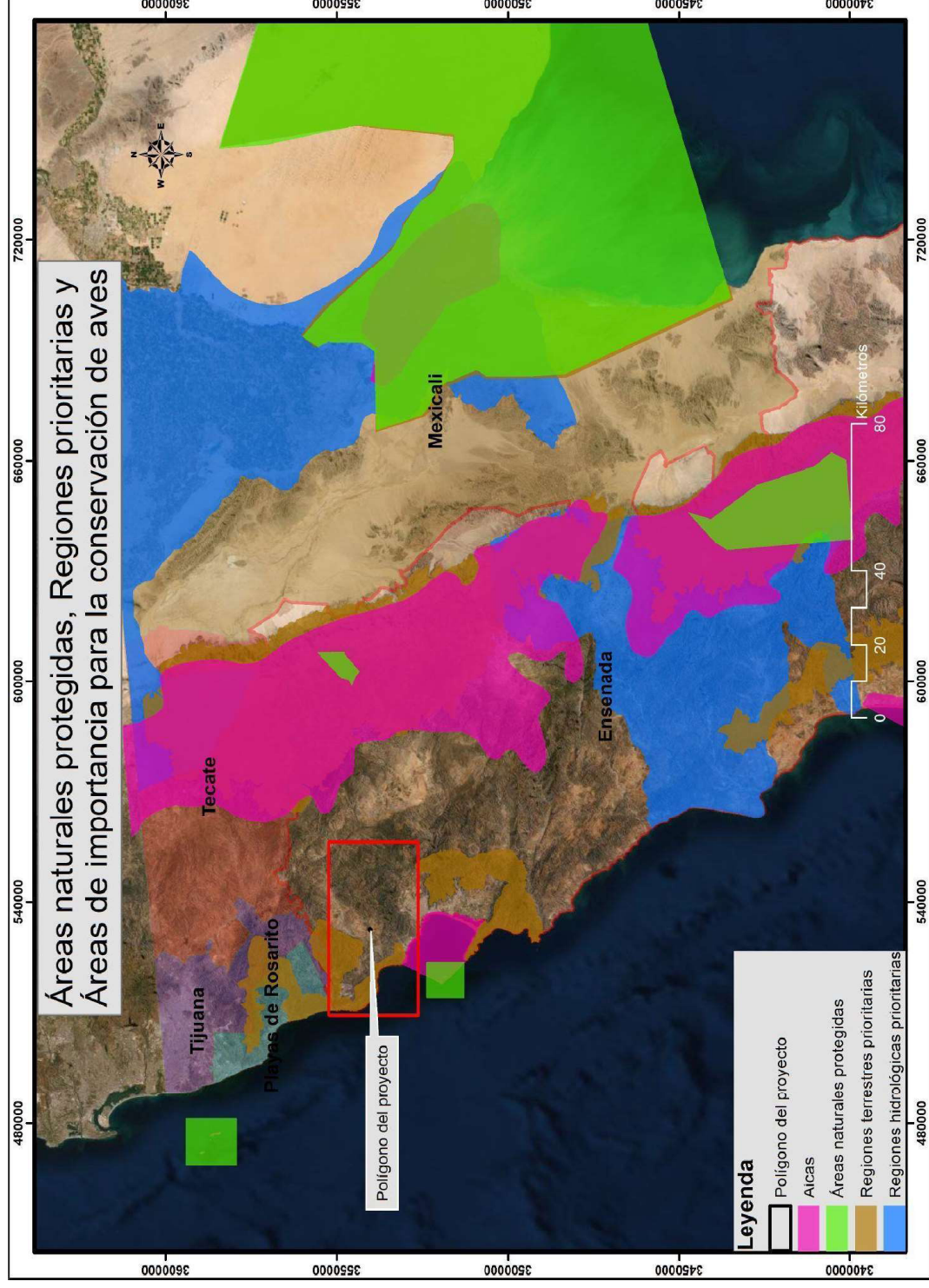


Figura 7.- Áreas de importancia para la conservación de aves, Áreas naturales protegidas, Regiones terrestres prioritarias y Regiones hidrológicas prioritarias.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DE LA CUENCA HIDROLÓGICO-FORESTAL EN DONDE SE UBIQUE EL PREDIO

4.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

Para delimitar el Sistema Ambiental (SA) donde se desarrollará el proyecto, se tomó en cuenta la microcuenca donde se asienta el polígono a intervenir. Para la construcción del SA se tomó en cuenta los parte aguas, ríos/arroyos, así como atributos de vegetación y topográficos. El sistema ambiental definido cuenta con una superficie de 3192 hectáreas.

4.2.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA CUENCA HIDROLÓGICO-FORESTAL

4.2.1.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL DE LA CUENCA.

4.2.2.- MEDIO FÍSICO.

Clima y Fenómenos meteorológicos.

De acuerdo con los datos vectoriales de Unidades Climáticas, escala 1:1, 000,000 de INEGI, el Sistema Ambiental, se ubica dentro de la unidad climática con clave BSks clima seco templado (Figura 8). Los registros de temperatura de las diversas estaciones correspondientes a este tipo de clima muestran promedios anuales que van desde los 14.6 hasta los casi 18°C. La precipitación total anual promedia en ellas desde unos 160 mm hasta cerca de los 400, aunque la mayoría rebasa los 200 mm anuales (INEGI, Síntesis Geográfica de Baja California, 1984).

Considerando las estaciones climatológicas más cercanas de la Comisión Nacional del Agua, el sistema ambiental presenta una precipitación máxima de 61.2 mm y la precipitación media 19.35 mm, los meses de mayor precipitación

son de noviembre a marzo (Gráfica 1). La temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre de -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. La rapidez máxima del viento es de 25.3 km/h y la rapidez promedio es de 6.69 km/h (Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, Estación Presa Emilio López Zamora).

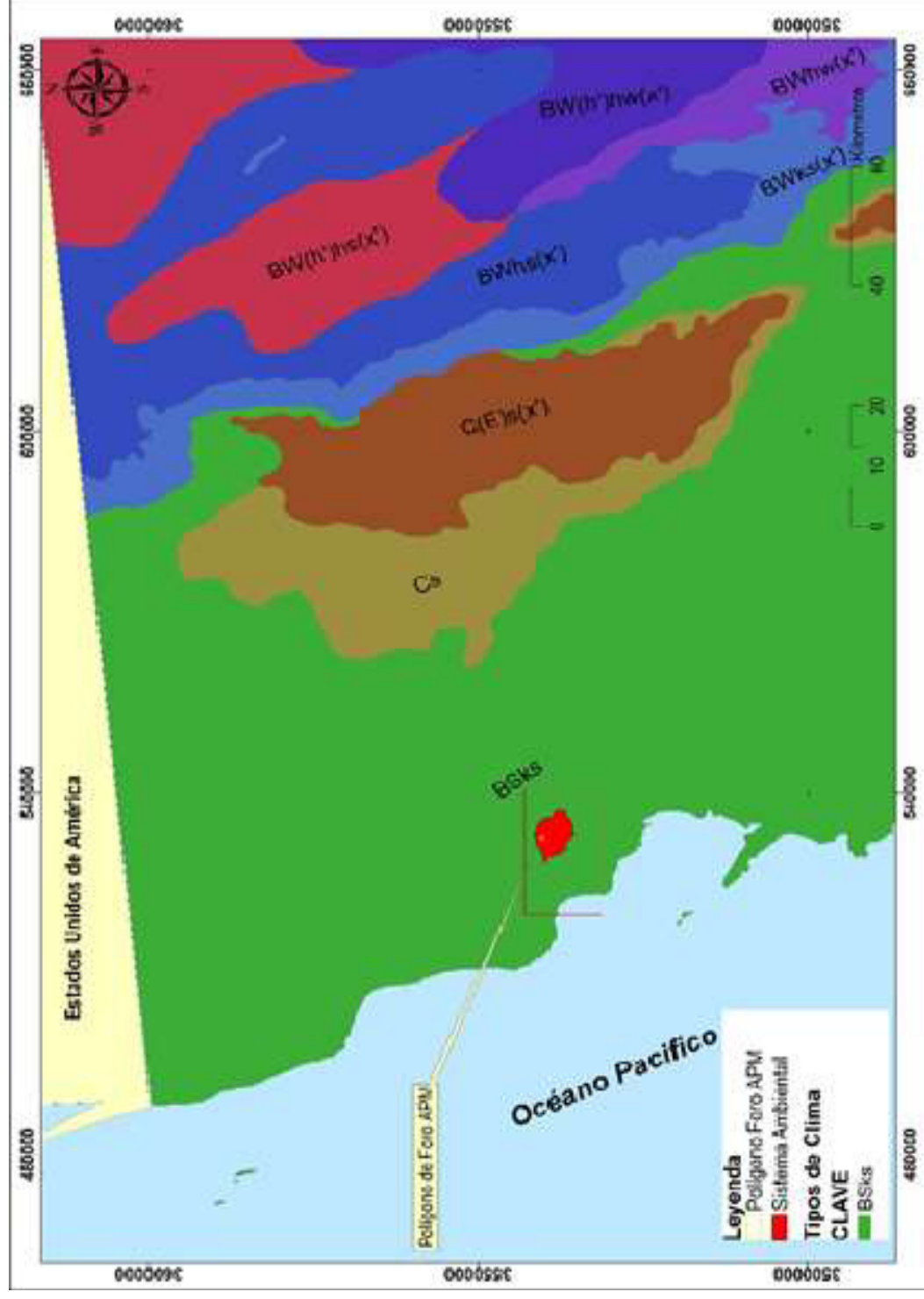
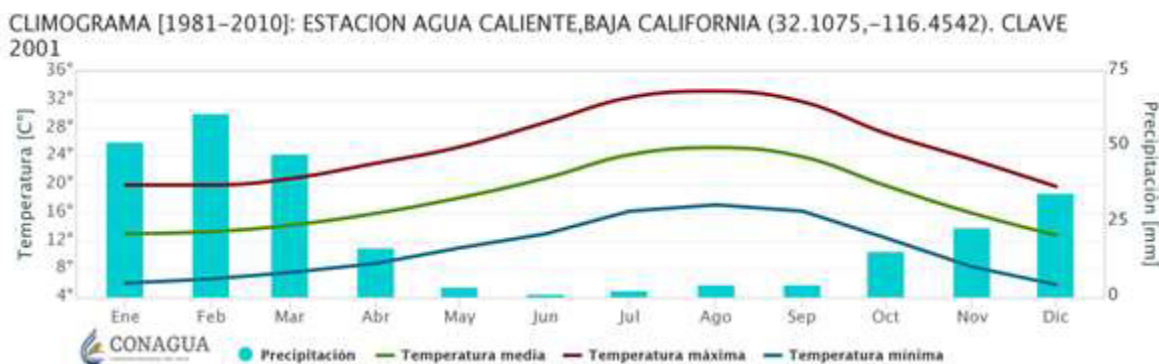


Figura. - 8.- Tipo de Clima presente en el Sistema Ambiental y proyecto Foro APM.



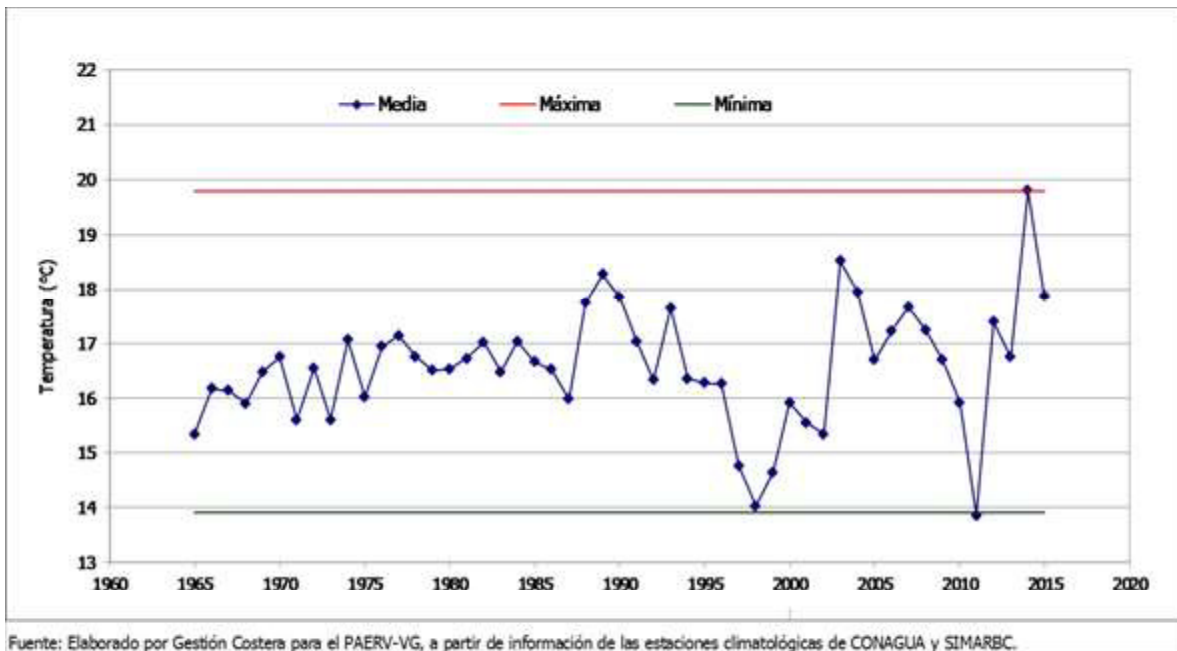
Gráfica 1.- Climograma CONAGUA

Otros fenómenos que es importante mencionar son la condición denominada Santana, que se presenta en la región como eventos esporádicos, es un fenómeno meteorológico que produce cambio en la dirección dominante del viento (Norte-Sureste) por la dirección de tierra adentro hacia el mar (Este-Oeste), las temperaturas pueden elevarse por encima del rango normal en cualquier época del año, y por lo general afecta al Norte de Baja California y Sur de California, con una duración de 2 a 4 días. Por otra parte, en el Valle de Guadalupe, se caracteriza por la presencia de ondas de calor que se extienden en la región Noroeste del país, elevando las temperaturas del aire, que, al combinarse con la entrada de humedad marina del Océano Pacífico, genera nublados parciales esporádicos.

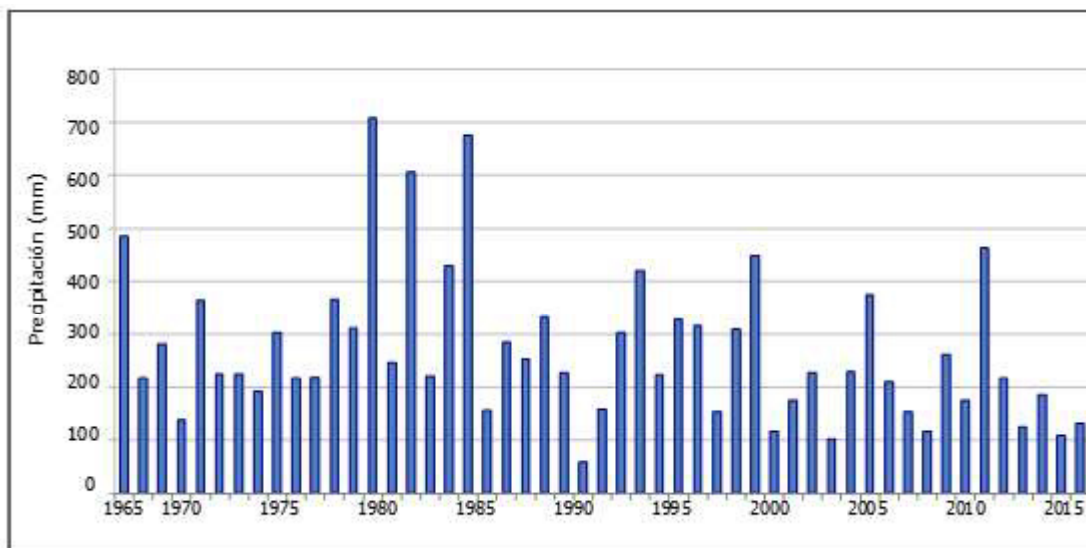
La precipitación media anual varía de 58.8 a 707.7 mm; los años más lluviosos fueron 1978, 1980 y 1983 con una media anual de 707.7 mm, 606.1 mm y 674.9 mm, respectivamente. Los años más secos fueron 1989 (58.8 mm), 2002 (101.9 mm) y 2014 (107.6 mm) (Gráfica 3).

A continuación, se presenta en la gráfica con las temperaturas medias anuales registradas en diez estaciones climatológicas y su relación con los mínimos y máximos registrados. Presentando del periodo de 1965 a 2015, muestra temperaturas medias anuales que van de 13.9°C a 19.8°C. Los años más fríos han

sido 1996 y 2011 con una temperatura media anual de 14.0 °C y 13.9 °C, y los años más calientes fueron 2003 y 2014 con 18.5 °C y 19.8 °C.



Gráfica 2 Temperaturas medias anuales registradas en diez estaciones climatológicas y su relación con los mínimos máximos registrados



Fuente: Elaborado por Gestión Costera para el PAERV-VG, a partir de información de las estaciones climatológicas de CONAGUA y SIMARBC.

Gráfica 3 Precipitación media anual de las diez estaciones climatológicas de la región.

Otros fenómenos que afecta en materia ambiental, es El Niño se caracteriza por: un debilitamiento de los vientos atmosféricos a lo largo del ecuador; sus efectos se maximizan en el hemisferio norte invernal debido a que las temperaturas oceánicas alcanzan su valor máximo; durante la temporada de huracanes (junio a noviembre), la corriente de chorro (jet stream) se alinea de modo que el viento vertical se incrementa en el Caribe y en el Atlántico. Trasviña et al. (2004) mencionan que el impacto de El Niño en los mares mexicanos es más claro en el Pacífico donde resultan cambios en su estructura y dinámica que alteran el clima y las actividades pesqueras regionales. En la condición La Niña, ocurre lo opuesto, los vientos atmosféricos se fortalecen, decrece la convección en el Pacífico ecuatorial lo cual ocasiona menos lluvia, y durante la temporada de huracanes los vientos superiores son más ligeros generando condiciones que favorecen el desarrollo de fenómenos meteorológicos en el Caribe y en el Atlántico. (Rodríguez-Moreno, Víctor Manuel, Ruíz-Corral, José Ariel, Medina-García, Guillermo, Padilla-Ramírez, José Saúl, & Gunter Kretzschmar, Thomas. (2014). Efecto de la condición ENSO en la frecuencia e intensidad de los eventos de lluvia en la península de Baja California (1998-2012)).

Geomorfología.

Características del relieve

El sistema ambiental, de acuerdo con la carta Fisiográfica de INEGI, escala 1:1,000,000, se ubica dentro de la provincia fisiográfica denominada “*Península de Baja California*” de clave I, la cual se extiende en el 90% en la península, y de la subprovincia llamada “*Sierra de Baja California Norte*” con clave 01, con una extensión del 74% de la superficie total del estado, que presenta rasgos montañosos y accidentado característicos, y dentro de tres sistema de topoformas, el principal denominado “*Valle*” con clave 602-0/05 y con una

descripción de Valle intermontano abierto con lomerío, segundo denominado “*Meseta*” con clave 300-0/01 y una descripción de Meseta basáltica y la última “*Sierra*” con clave 100-0-03 y una descripción de Sierra baja (figura 9).



Figura 9. Características Fisiográficas del Sistema Ambiental.

De acuerdo a la literatura consultada la geológica estructural más conocida en la Baja California corresponde a plegamientos en rocas sedimentarias, constituyen anticlinales y sinclinales cuyos ejes tienen una dirección nornoroeste-sursureste; la foliación en las rocas metamórficas, guarda la misma vergencia. Las grandes estructuras batolíticas, orientadas noroeste-sureste en armonía con la dirección peninsular, manifiesta la importancia de la actividad magmática intrusiva del Cretácico. Los rasgos más sobresalientes, sin lugar a duda, son consecuencia de la génesis y evolución misma de la península. Las estructuras más comunes son fallas normales laterales y fracturas cuyas orientaciones preferenciales de noroeste-sureste representan un reflejo del fallamiento transforme del complejo “pull-apart” del Golfo de California. Y como se puede observar en la cartografía realizada con los datos vectoriales geológicos de INEGI de escala 1:250,000 (Figura 10), en el sistema ambiental no atraviesa ninguna falla o fractura.

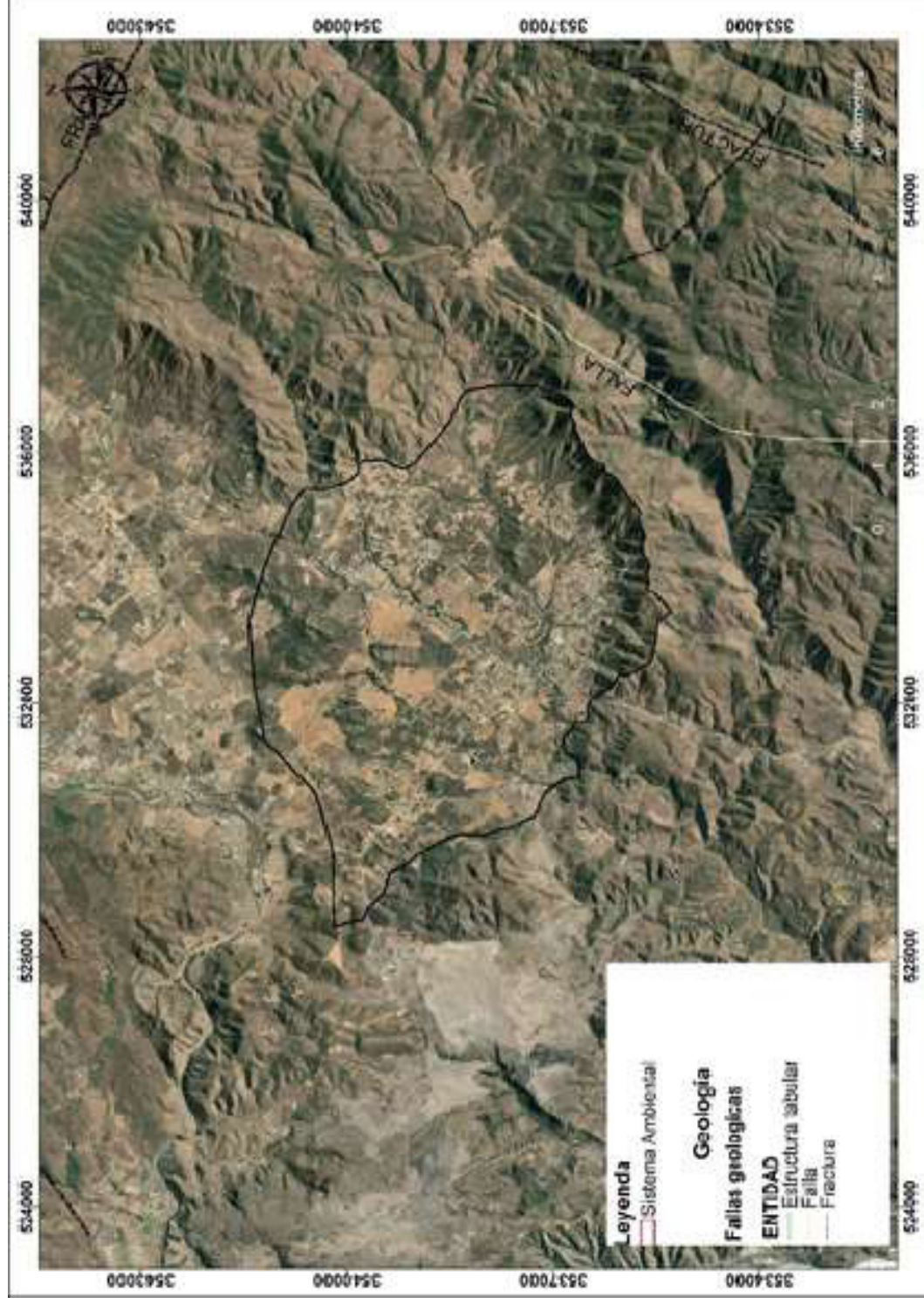


Figura 10.- Características de fallas geológicas cercanas al Sistema Ambiental.

Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, movimientos de tierra o rocas y posible actividad volcánica (tensores ambientales).

De acuerdo al PEOBC 2014, en Baja California se registran sacudidas sísmicas de diferentes magnitudes, el valor de cada sismo depende directamente de factores como la energía liberada, la naturaleza del subsuelo, así como la profundidad a la que se encuentran los epicentros. De manera particular, la región presenta una constante actividad sísmica debido a que el proceso de separación de la península respecto del macizo continental es aún activo a lo largo del sistema de fallas conocidas como San Andrés-Golfo de California. Se sabe que la península de Baja California es parte de la Placa del Pacífico, se identifica tres regiones que derivan de la intensa actividad sísmica y a la cual pertenece el sistema ambiental de este proyecto, dicha región se denomina “*Región Penísismica*”, que abarca los municipios de Tijuana, parte central del municipio de Ensenada, costa del Pacífico de San Isidoro hasta el nuevo municipio de San Quintín, Costa del Golfo de California y Tecate.

A continuación, se presenta información reciente de la actividad sísmica obtenida de la Red Sísmica del Noroeste de México (RESNOM).

Cuadro 5.- Información sísmica.

Eventos	Fecha y hora (UTC) / Date	Latitud	Longitud	Magnitud
1	27/01/2022 01:13	29.969	-113.783	3.3
2	26/01/2022 08:31	31.447	-115.346	2
3	26/01/2022 08:30	31.447	-115.346	2.1

4	25/01/2022 22:03	30.262	-115.109	2.4
5	25/01/2022 10:16	29.986	-113.76	2.6
6	24/01/2022 02:38	32.539	-115.289	2.2
7	23/01/2022 08:33	33.1838	-116.129	2.1
8	23/01/2022 08:09	30.297	-115.089	2.9
9	22/01/2022 07:04	30.7773	-114.178	2.6
10	22/01/2022 01:01	32.8648	-116.063	3
11	21/01/2022 23:08	26.654	-111.002	3.9
12	21/01/2022 22:47	26.688	-110.914	3.3
13	21/01/2022 21:59	26.716	-110.971	4.4
14	21/01/2022 21:26	26.648	-110.968	5.3
15	21/01/2022 11:43	27.304	-111.479	3.4
16	21/01/2022 11:40	27.302	-111.467	3.5
17	20/01/2022 04:09	33.1962	-116.411	2

Inundación.

Los riesgos hidrometeorológicos son procesos naturales generados por el transporte de materiales (rocas, tierra, lodo y agua), capaces de modificar el paisaje, que tiene el agua como principal elemento detonador, y pueden

convertirse en una amenaza. Se puede dividir en inundaciones, crecidas, deslizamientos, nevadas, granizadas, etc. En el caso de la región del Valle de Guadalupe, se han presentado inundaciones con efecto negativos para sus habitantes y sus bienes, por los aportes extraordinarios de agua vía arroyo Guadalupe afectando principalmente las planicies aluviales donde se ubican las zonas agrícolas y los asentamientos humanos, y que contrario a esos efectos nocivos, se incrementa la recarga del manto freático.(Programa Ambiental Estratégico de la Región Vitivinícola del Valle de Gpe, municipio de Ensenada, B.C., (PAERVGEBC)).

Incendios.

De acuerdo con el Programa Ambiental Estratégico de la Región Vitivinícola del Valle de Gpe, municipio de Ensenada, B.C., (PAERVGEBC, el estado de Baja California es muy afectado por los incendios forestales, debido a los bajos niveles de precipitación. Las condiciones secas que caracterizan a la mayor parte de su territorio y los vientos constantes que propagan el fuego, donde Tecate y Ensenada son los municipios que presentan mayor número de incendios, cada año el 93% de los incendios ocurren en estos municipios.

Por otra parte, el poblado de San Antonio de las Minas se ubica en una zona de una incidencia alta, muy alta que ocurran incendios, y se relaciona con la presencia de zonas cerriles aledañas con vegetación de chaparral y pastizales inducidos que sirven como combustible que incrementa el fuego, situación que se torna peligrosa con la presencia de vientos Santa Ana. De acuerdo a lo antes citado y la figura 11, el sistema ambiental se encuentra en una zona de la alta incidencia, por lo cual es proyecto a realizar se contemplarán medidas control durante la temporada de incendios en el estado.

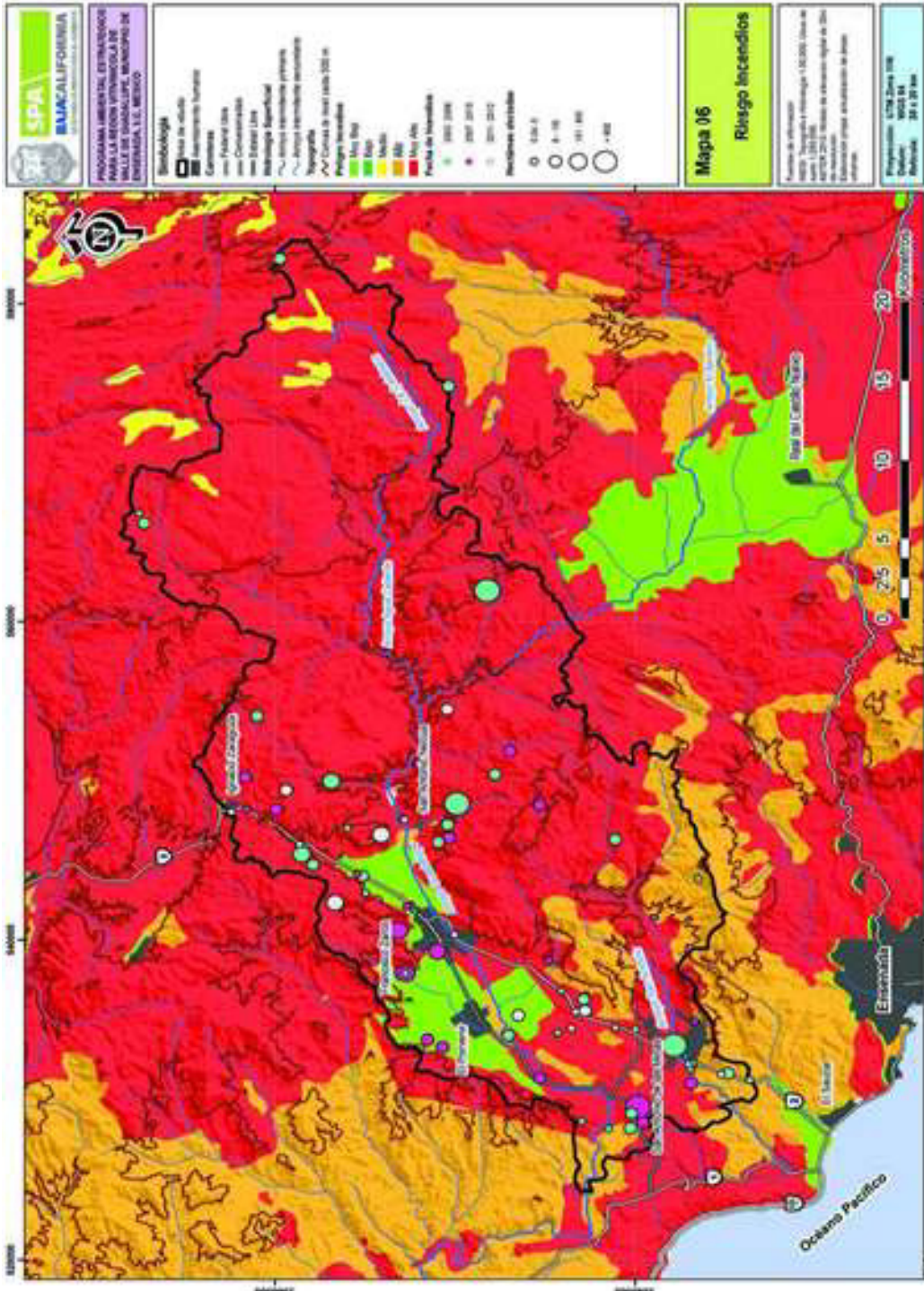


Figura 11.- Áreas con mayor probabilidad de ocurrencia de incendios.

Suelo

De acuerdo a los datos vectoriales Edafológicos, Escala 1:250, 000, Serie II de INEGI, el tipo de suelo primario que prevalece en el sistema ambiental son Leptosol, Phaeozem y Regosol (cuadro 6, figura 11), Los suelos Leptosol son suelos limitados de profundidad por roca dura continua dentro de los 25 cm desde la superficie hasta límite con el estrato rocoso. El suelo Phaeozem son suelos que presentan una capa superficial de color oscuro (horizonte Mólico) y una saturación con bases del 50% o mayor y una matriz libre de carbonato de calcio por lo menos hasta una profundidad de 100 cm o hasta el límite con una capa contraste (roca, cementación). El suelo Regosol es muy poco desarrollado, muy parecido al material de origen. El suelo Fluvisol está caracterizado por tener una serie de capas estratificadas de sedimentos recientes de origen fluvial, marino o lacustres, por lo menos hasta una profundidad de 50 cm.

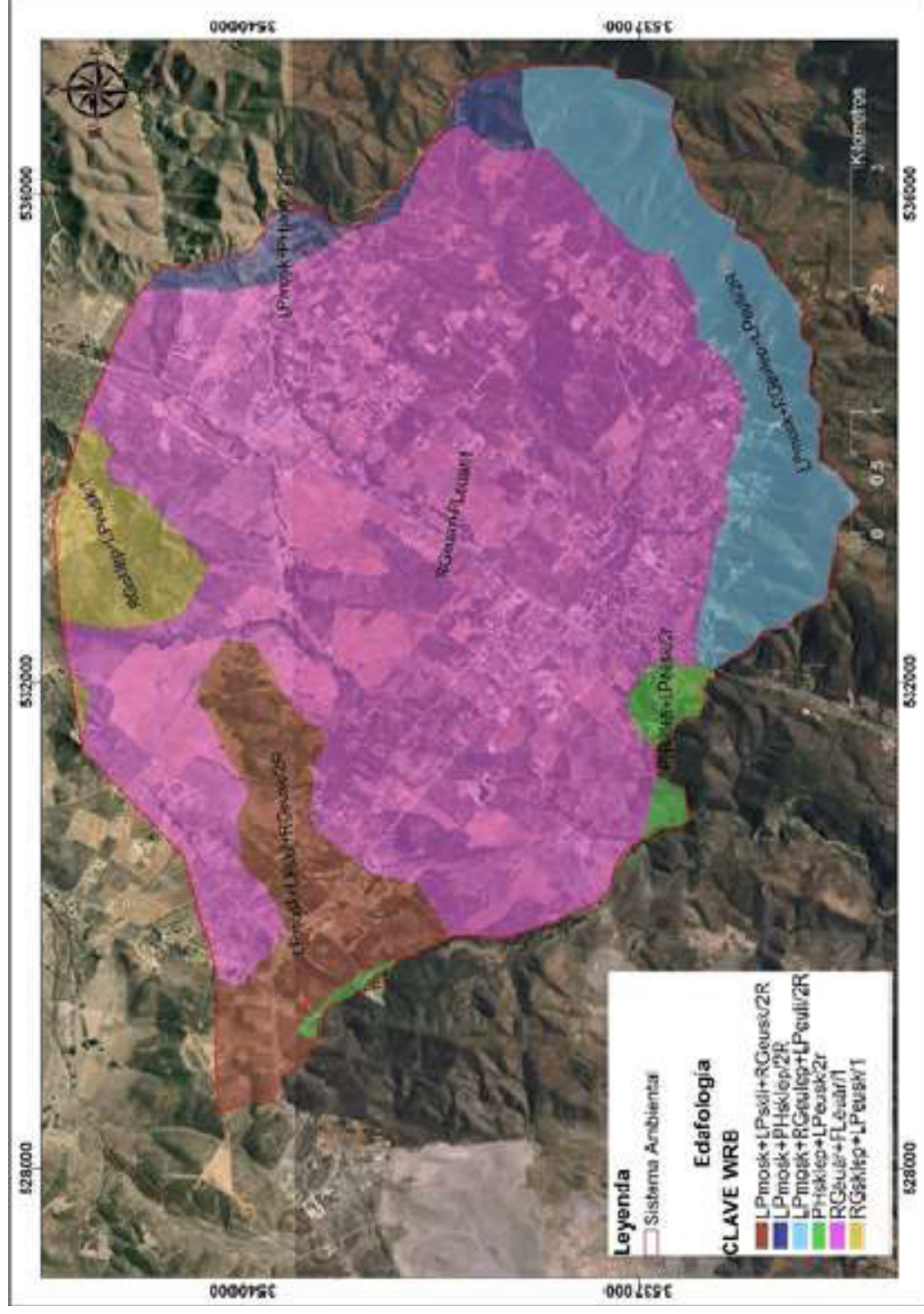


Figura 11.- Características Edafología del Sistema Ambiental.

Cuadro 6.-Edafología del Sistema Ambiental

Sistema Ambiental											
Clave	Suelo primario			Suelo secundario			Suelo terciario			Textura	Límite Física Superficial
	Grupo de Suelo	Calificador Primario	Calificador secundario	Grupo de Suelo	Calificador Primario	Calificador secundario	Grupo de Suelo	Calificador Primario	Calificador secundario		
UPmosk+LPskll+RGeusk/2R	Leptosol	mólico	esqueleético	Leptosol	esqueleético	lítico	Regosol	eutrico	esqueleético	Medio	Pedregoso
UPmosk+Phsklep/2R	Leptosol	mólico	esqueleético	Phaeozem	esqueleético	epiléptico				Medio	Pedregoso
UPmosk+RGeule+LPeull/2R	Leptosol	mólico	esqueleético	Regosol	eutrico	epiléptico	Leptosol	eutrico	lítico	Medio	Pedregoso
Phsklep+LPeusk/2r	Phaeozem	esqueleético	epiléptico	Leptosol	eutrico	esqueleético				Medio	Gravosa
RGeu+FLeuar/1	Regosol	eutrico	arénico	Fluvisol	eutrico	arénico					Gruesa
RGskle+LPeusk/1	Regosol	esqueleético	epiléptico	Leptosol	eutrico	esqueleético					Gruesa

Geología

De acuerdo con la información de las cartas geológicas de INEGI I11-11 y H1102, escala 1: 250,000 (figura 12), el sistema ambiental presenta cinco tipos de roca como Andesita-Toba intermedia, Granodiorita, Riolita, Andesita y Toba ácida y un tipo de suelo Aluvial (cuadro 7).

Andesita-toba intermedia, roca volcánica andesítica de color café oscuro con tonos rojizos y grises, con tobas de textura piroclástica merocrystalina; presenta tonalidades rojizas debido a su matriz vítrea hematizada

Granodiorita es una roca plutónica compuesta principalmente por cuarzo, plagioclasa (normalmente oligoclasa o andesina), feldespato potásico en un porcentaje subordinado a la plagioclasa y como máficos más frecuentes biotita y anfíbol.

Riolitas es una roca volcánica rica en sílice compuesta principalmente por fenocristales de cuarzo y feldespato alcalino, a menudo con cantidades menores de plagioclasa y biotita, contenidos en una matriz vítrea o microcrystalina, su composición química es la del granito.

Andesitas, presentan a las diferentes unidades del Terciario Superior que se expone en el área; las hay de lamprobolita, de piroxenos, y cuarzo. La unidad

incluye algunos vitrófidos andesíticos y en el estrato-volcanes brecha andesítica. Las andesitas son por lo general de textura merocrystalina porfídica con fenocristales de plagioclasa y de ferromagnesianos. En superficie fresca son de color gris con tonos claros, oscuros y rosas; intemperizan a tonos ocre.

Toba ácida es de naturaleza riolítica, está compuesta por fragmentos pumicíticos del tamaño de lapilli, es de color gris claro que intemperiza a pardo.

Suelo Aluvial, son de origen fluvial, poco evolucionados, aunque profundos, presentan mala filtración y oscuros.

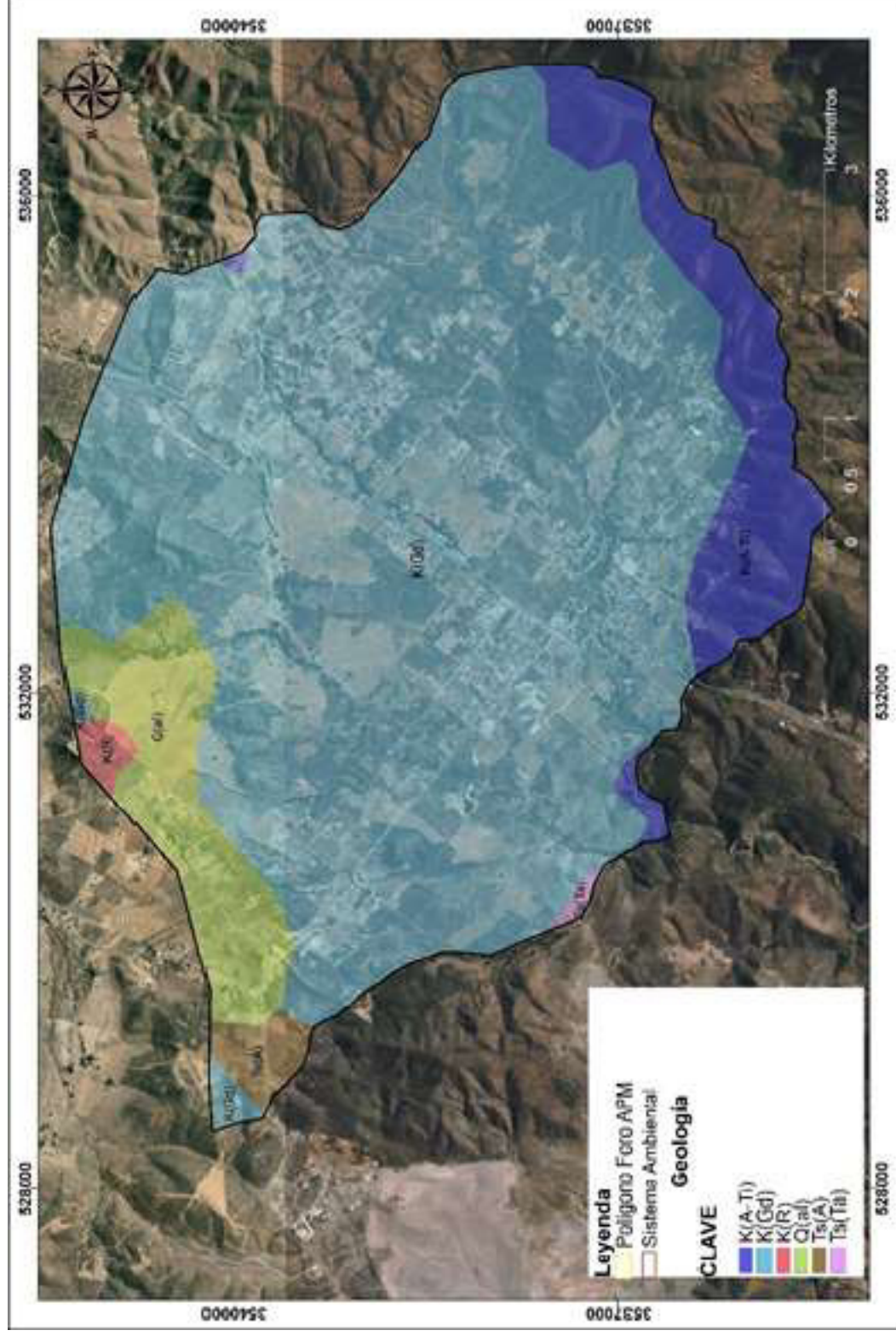


Figura 12.- Características geológicas del Sistema Ambiental.

Cuadro 7. Características geológicas del Sistema Ambiental

Sistema Ambiental					
Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema
K(A-Ti)	Unidad Cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Andesita-Toba intermedia	Mesozoico	Cretácico
K(Gd)	Unidad Cronoestratigráfica	Ígnea intrusiva	Granodiorita	Mesozoico	Cretácico
K(R)	Unidad Cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Riolita	Mesozoico	Cretácico
Q(al)	Suelo	N/A	Aluvial	Cenozoico	Cuaternario
Ts(A)	Unidad Cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Andesita	Cenozoico	Neógeno
Ts(Ta)	Unidad Cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Toba ácida	Cenozoico	Neógeno

Agua

Hidrología Superficial

El sistema ambiental y el polígono del proyecto Foro APM de acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de las cartas de aguas superficiales, escala 1: 250,000 I11-11 y H11-2 de INEGI (figura 13), se encuentran en la Región “Hidrológica Baja California Noroeste” (Ensenada) con clave RH01, esta región hidrológica comprende algunas corrientes de carácter internacional, y en ella se encuentra dos de las ciudades más importantes del estado; Tijuana y Ensenada. Las corrientes de esta región desembocan en la costa del Océano Pacífico y corresponde a las tres cuencas de importancia en la zona, que de norte a sur son; Arroyo Escopeta-Cañón San Fernando, Arroyo Las Animas-Arroyo Santo Domingo y Río Tijuana-Arroyo de Maneadero.

La fuente de aguas superficiales, en el Estado de Baja California, son escasas y su distribución en el tiempo es irregular, se registran largos periodos sin escurrimientos y lapsos cortos con escurrimientos torrenciales que difícilmente pueden aprovecharse, a excepción de las aguas del río Colorado, único río con un régimen de escurrimientos significativo y estable, que es consecuencia del volumen entregado por Estados Unidos de América a México, en el marco del tratado celebrado entre ambos países en 1994. En pequeña porción son

aprovechadas las aguas del río Tijuana, reguladas por la presa Abelardo Rodríguez y las del arroyo Ensenada retenida por la presa Emilio López Zamora en el Municipio de Ensenada, (CONAGUA 200, p78).

La única obra de importancia para el aprovechamiento de los escurrimientos superficiales está a 24 kilómetros del sistema ambiental, ubicada en el municipio de Ensenada, es la presa Emilio López Zamora localizada, emplazada sobre el arroyo Ensenada, actualmente almacena agua para abastecer a la ciudad de Ensenada, tiene una capacidad útil de almacenamiento de 3.13 millones de m³ y una capacidad máxima de 6.86 millones de m³ (CONAGUA, 2003), con un área de embalse de 54 hectáreas, registrando un promedio anual de almacenamiento de 2.54 millones de metros cúbicos (periodo 1978-1998) (CONAGUA,2001, POEBC2008).

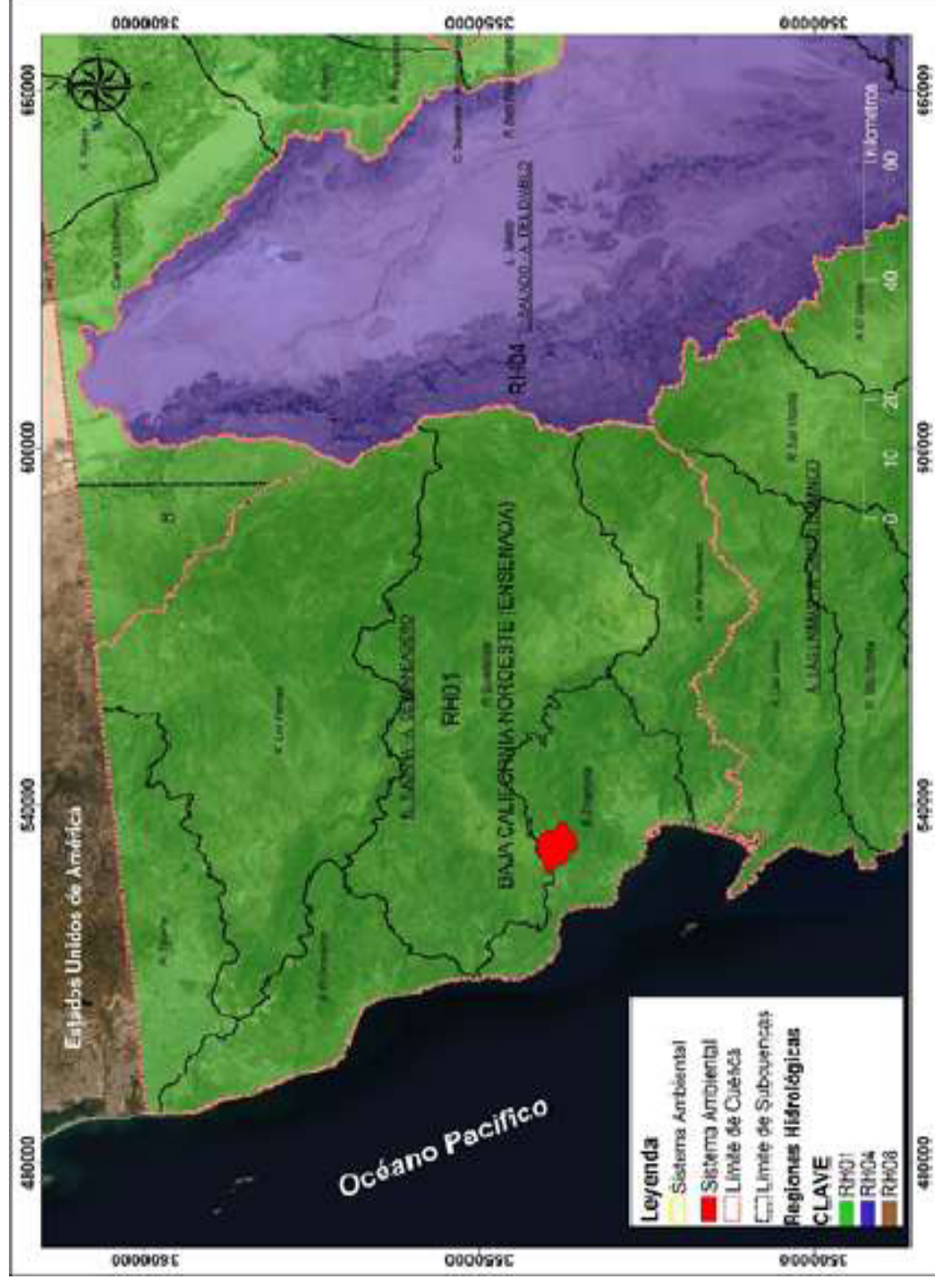


Figura 13.- Regiones Hidrológicas, Cuencas y Subcuencas.

De acuerdo con la cartografía de Aguas Superficiales escala 1:250,000 de INEGI, el sistema ambiental presenta un coeficiente escurrimiento de 05 a 10%, el porcentaje de escurrimiento es la estimación de agua que escurre en el terreno, y los factores que interaccionan son la cobertura vegetal, permeabilidad del suelo y roca, cantidad de precipitación y pendiente del terreno lo cual restringe en diferente grado la infiltración del agua en el sistema ambiental. (figura 14).

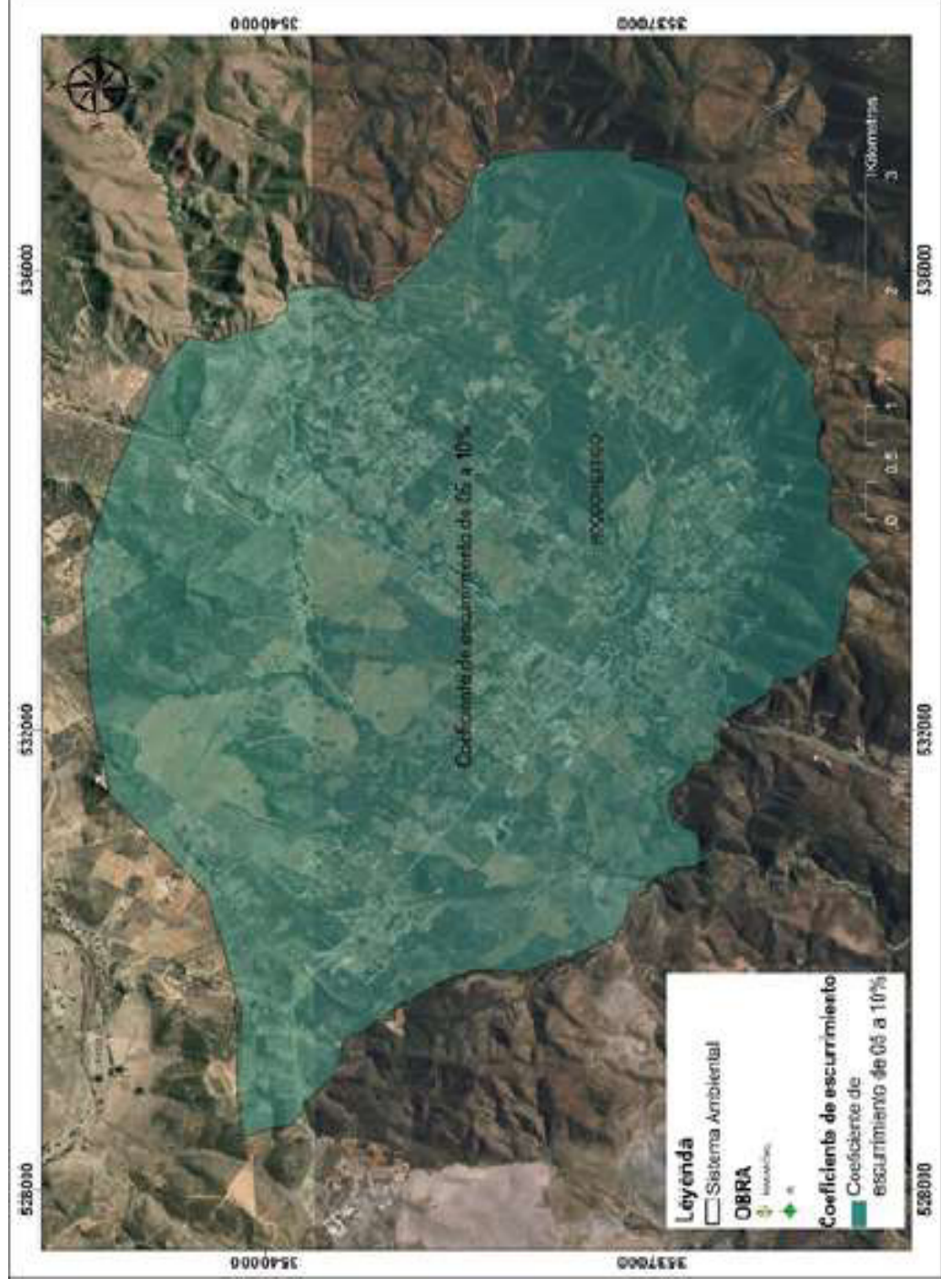


Figura 14.- Características de coeficiente de escurrimiento del Sistema Ambiental.

Hidrología Subterránea

De acuerdo al Estudio Hidrológico del Estado de Baja California 1995, el panorama del agua subterránea en el estado de Baja California, menciona que la totalidad de los acuíferos en el estado, son de tipo libre y forman parte de secuencias granulares de edad Cuaternario-Reciente. El agua extraída tiene como principal destinatario el sector agropecuario. En los valles de Ensenada, Tijuana y San Felipe, el uso primordial es doméstico, industrial y turístico. De acuerdo a la actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Guadalupe (0207), Estado de Baja California, 2020, la disponibilidad media anual de aguas subterráneas si déficit es de 18,415,100 m³ anual que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero. Y del acuífero de Ensenada (0211), el déficit es de 7,7075,300 m³ que se están extrayendo.

Por otra parte, de acuerdo con la cartografía de Aguas Subterráneas 1: 250,000 de INEGI, el sistema ambiental presenta dos zonas, una de Material consolidado con posibilidades bajas la cual está constituida por rocas ígneas, sedimentarias, volcanosedimentaria y metamórficas, y la segunda es Material no consolidado con posibilidades altas que está constituida por conglomerados semiconsolidados del Paleógeno-Neógeno y Pliocuatnario, así como aluviones, depósitos eólicos (figura 15).

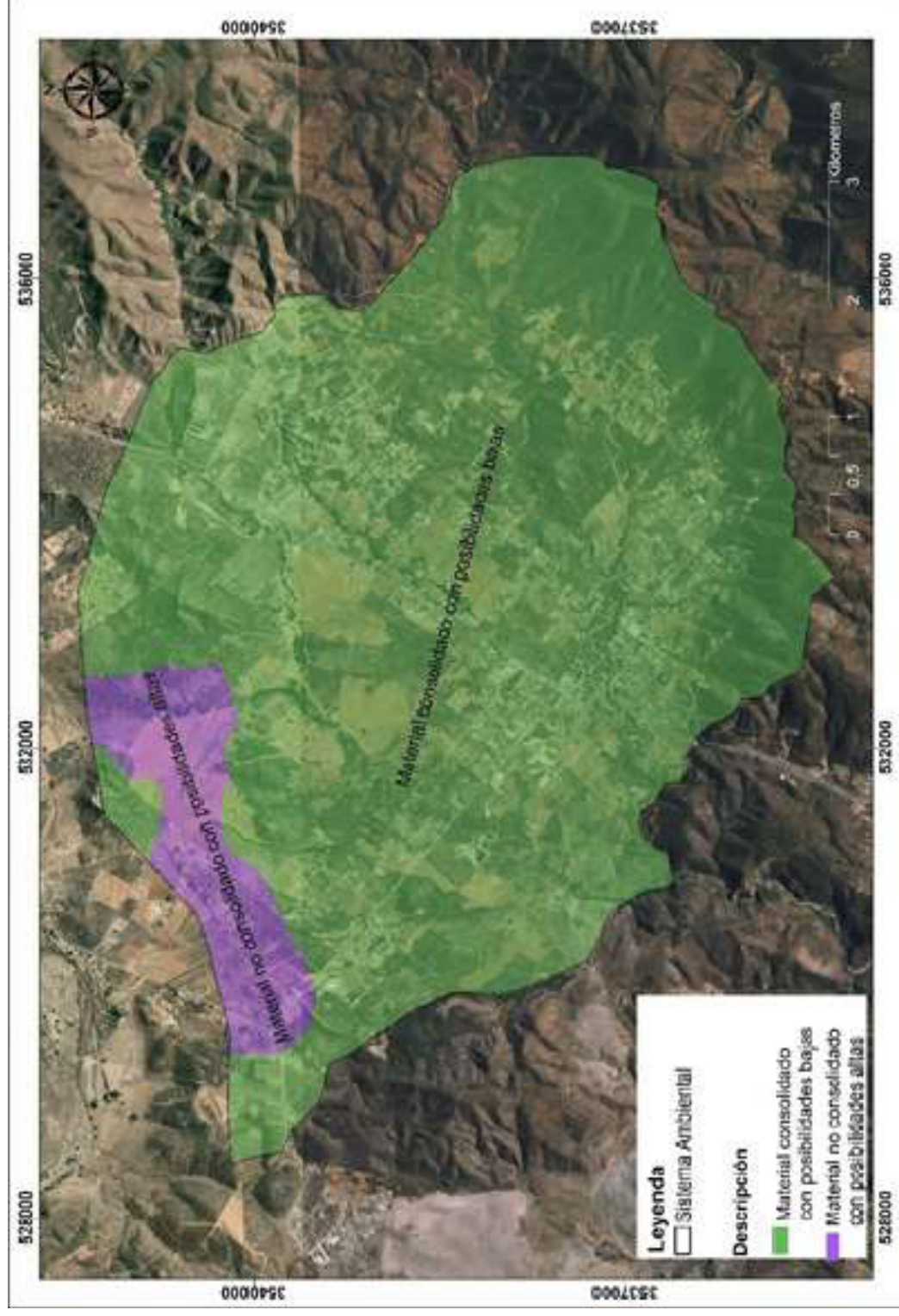


Figura 15.- Características de Aguas subterráneas del Sistema Ambiental

4.2.3.- MEDIO BIOLÓGICO

4.2.3.1.- FAUNA

El noroeste de la península forma parte de la zona de transición de la fauna neotropical y neártica, que la diversidad local de fauna se ve aumentada con especies de aves y mamíferos tolerantes al disturbio (cuadro 8). El área del ordenamiento y del sistema ambiental del proyecto queda comprendida en el Distrito Faunístico San Dieguense, dicho distrito abarca desde la porción noroeste de Baja California, desde el nivel del mar a los 1,200 msnm, donde colinda con la Sierra de Juárez y a partir de los 1,400 msnm y limita con Sierra San Pedro Mártir (POEBC, 2005).

Dicha región tiene características ecológicas determinantes la heterogeneidad espacial, que se observa a todas las escalas. Además, como cuenca, el área posee gran cantidad de ecosistemas riparios, con alto valor para la conservación de la fauna, porque funciona como corredores migratorios que permite el tránsito de una variedad de especies afines con elementos y componentes de otras regiones (POEVC,2006)

A continuación, se presenta el listado de la fauna potencial a encontrar en el sistema ambiental.

Cuadro 8.- Listado de especies de aves potenciales a encontrar según el programa de ordenamiento ecológico del corredor San Antonio de las minas-Valle de Guadalupe,2006

Núm.	Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Aves	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja
2	Aves	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano Cola Blanca
3	Aves	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul
4	Aves	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura

5	Aves	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Común
6	Aves	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas
7	Aves	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común
8	Aves	Corvidae	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara californiana
9	Aves	Corvidae	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	Cuervo Norteamericano
10	Aves	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común
11	Aves	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos Norteño
12	Aves	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano
13	Aves	Fringillidae	<i>Spinus lawrencei</i>	Jilguerito Cara Negra
14	Aves	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano
15	Aves	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina Risquera
16	Aves	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento
17	Aves	Icteridae	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo Ojos Amarillos
18	Aves	Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero del Oeste
19	Aves	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño
20	Aves	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana
21	Aves	Passerellidae	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión Arlequín
22	Aves	Passerellidae	<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador Californiano
23	Aves	Passerellidae	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión Corona Blanca
24	Aves	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico
25	Aves	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino Pinto
26	Aves	Turdidae	<i>Sialia currucoides</i>	Azulejo Pálido
27	Aves	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito

28	Aves	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro
29	Aves	Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano Pálido
30	Aves	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario

Cuadro 9.- Listado de especies de mamíferos potenciales a encontrar según el programa de ordenamiento ecológico del corredor San Antonio de las minas-Valle de Guadalupe,2006

Núm.	Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Mammalia	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote
2	Mammalia	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
3	Mammalia	Cervidae	<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura
4	Mammalia	Cricetidae	<i>Neotoma fuscipes</i>	Rata de campo
5	Mammalia	Cricetidae	<i>Neotoma lepida</i>	Ratón de campo
6	Mammalia	Cricetidae	<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	Murciélago
7	Mammalia	Cricetidae	<i>Onychomys torridus</i>	Ratón de pastizal
8	Mammalia	Cricetidae	<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón de campo
9	Mammalia	Cricetidae	<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón de campo
10	Mammalia	Cricetidae	<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de campo
11	Mammalia	Cricetidae	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón de campo
12	Mammalia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón de campo
13	Mammalia	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes
14	Mammalia	Felidae	<i>Puma concolor</i>	León o Puma
15	Mammalia	Geomyidae	<i>Thomomys bottae</i>	Topo o tuza
16	Mammalia	Geomyidae	<i>Thomomys umbrinus</i>	Topo
17	Mammalia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus fallax</i>	Ratón espinoso

18	Mammalia	Heteromyidae	<i>Dipodomys sp</i>	Rata canguro
19	Mammalia	Heteromyidae	<i>Perognathus longimembris</i>	Ratón espinoso
20	Mammalia	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre
21	Mammalia	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo de matorral
22	Mammalia	Leporidae	<i>Sylvilagus bachmani</i>	Conejo
23	Mammalia	Mephitidae	<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo rayado
24	Mammalia	Mephitidae	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado
25	Mammalia	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón doméstico
26	Mammalia	Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata doméstica
27	Mammalia	Mustelidae	<i>Neogale frenata</i>	Comadreja
28	Mammalia	Mustelidae	<i>Taxidea taxus</i>	Tejón o tlalcoyote
29	Mammalia	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle
30	Mammalia	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
31	Mammalia	Sciuridae	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Ardilla
32	Mammalia	Sciuridae	<i>Spermophilus beecheyi</i>	Ardilla terrestre
33	Mammalia	Soricidae	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña
34	Mammalia	Soricidae	<i>Sorex ornatus</i>	Musaraña
35	Mammalia	Vespertilionidae	<i>Antrozous pallidus</i>	Murciélago
36	Mammalia	Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago
37	Mammalia	Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago
38	Mammalia	Vespertilionidae	<i>Lasiurus xanthinus</i>	Murciélago
39	Mammalia	Vespertilionidae	<i>Macrotus californicus</i>	Murciélago
40	Mammalia	Vespertilionidae	<i>Myotis californicus</i>	Murciélago

41	Mammalia	Vespertilionidae	<i>Myotis ciliolabrum</i>	Murciélago
42	Mammalia	Vespertilionidae	<i>Myotis volans</i>	Murciélago
43	Mammalia	Vespertilionidae	<i>Myotis yumanensis</i>	Murciélago
44	Mammalia	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus hesperus</i>	Murciélago
45	Mammalia	Vespertilionidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago

Cuadro 10.- Listado de especies de reptiles potenciales a encontrar según el programa de ordenamiento ecológico del corredor San Antonio de las minas-Valle de Guadalupe,2006

Núm.	Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Phrynosomatidae	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus occidentalis</i>	Lagartija espinosa
2	Viperidae	Viperidae	<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de diamante rojos
3	Phrynosomatidae	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma coronatum</i>	Camaleón
4	Phrynosomatidae	Phrynosomatidae	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija común

Cuadro 11.- Listado de especies de anfibios potenciales a encontrar según el programa de ordenamiento ecológico del corredor San Antonio de las minas-Valle de Guadalupe,2006

Núm.	Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Amphibia	Bufo	<i>Bufo microscaphus</i>	Sapo
2	Amphibia	Hylidae	<i>Pseudacris regilla</i>	Rana

Metodología.

Para la determinación de atributos ecológicos de la comunidad se calculó la abundancia de la comunidad de Avifauna, Herpetofauna y Mastofauna presentes

en el sistema se calculó la abundancia relativa % para cada especie como $[N_i/N]*100$, donde N_i =número total de individuos registrados de la especie i , y N =número total de individuos de todas las especies registradas.

Así mismo se calculó el índice de la diversidad Shannon (H') con ayuda del programa Past 4. Uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica es el de Shannon, también conocido como Shannon-Weaver (Shannon y Weaver, 1949), derivado de la teoría de información como una medida de la entropía. El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. Esto es, si una comunidad de S especies es muy homogénea, por ejemplo, porque existe una especie claramente dominante y las restantes $S-1$ especies apenas presentes, el grado de incertidumbre será más bajo que si todas las S especies fueran igualmente abundantes. O sea, al tomar al azar un individuo, en el primer caso tendremos un grado de certeza mayor (menos incertidumbre, producto de una menor entropía) que en el segundo; porque mientras en el primer caso la probabilidad de que pertenezca a la especie dominante será cercana a 1, mayor que para cualquier otra especie, en el segundo la probabilidad será la misma para cualquier especie. Pla, Laura. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia*, 31(8), 583-590. Recuperado el 24 de enero de 2022.

Donde

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

S =número de especies, p_i = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos.

Para la riqueza de especies presente en el sistema ambiental se obtuvo por medio de la sumatoria de las especies registradas para cada localidad de muestreo.

Resultados

Avifauna

Derivado de los ocho muestreos realizado en el sistema ambiental (Cuadro 12, figura 16), se identificaron ocho familias diferentes, nueve géneros, de 18 familias reportadas de acuerdo al POE Corredor de San Antonio de las minas-Valle de Guadalupe, 2006 (Cuadro 13), siendo la más abundante *Haemorhous mexicanus* (Pinzón Mexicano) con 16 individuos y *Corvus corax* (Cuervo común) con 12 individuos, (Cuadro 14).

Cuadro 12.- Coordenadas UTM (WGS84) de los muestreos en el Sistema Ambiental. Datum wgs84

Muestreo	X	Y
1	536589.56	3538448.17
2	533019.36	3538021.79
3	531906.41	3540251.32
4	531671.35	3540998.57
5	533928.46	3540235.34
6	532445.47	3540793.61
7	532613.99	3540493.53
8	530093.63	3539454.18

Cuadro 13.- Listado de aves registradas dentro del sistema ambiental en los puntos de muestreo







Núm.	Nombre científico	Nombre común
1	Codorniz Californiana	<i>Callipepla californica</i>
2	Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>
3	Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>
4	Cuervo Común	<i>Corvus corax</i>
5	Pinzón Mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>
6	Rascador Californiano	<i>Melospiza crissalis</i>
7	Pradero del Oeste	<i>Sturnella neglecta</i>

Cuadro 14.- Listado de especies de aves observadas dentro del sistema ambiental

Núm.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARN AT-2010	Lista Roja IUCN	Número de individuos
1	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana	Ninguna	Preocupación menor	1
2	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	Ninguna	Preocupación menor	1
3	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Ninguna	Preocupación menor	3
4	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	Ninguna	Preocupación menor	12
5	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	Ninguna	Preocupación menor	16
6	Passerellidae	<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador Californiano	Ninguna	Preocupación menor	3
7	Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero del Oeste	Ninguna	Preocupación menor	1

En el siguiente cuadro se muestran las fotografías de la avifauna identificada en el Sistema Ambiental.

Cuadro 15.- Fotografías de Avifauna identificadas en el Sistema Ambiental.

	
1. <i>Callipepla californica</i>	3. <i>Buteo jamaicensis</i>
	
4. <i>Aphelocoma californica</i>	5. <i>Corvus corax</i>
	

6. <i>Haemorhous mexicanus</i>	7. <i>Melospiza crissalis</i>
	
8. <i>Sturnella neglecta</i>	

Cuadro 16.- Índices de Diversidad, Abundancia y Riqueza de la avifauna registrada en el polígono del Sistema Ambiental.+

Núm.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind.)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i * \ln(P_i)$
1	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana	1	0.0227	3.784	0.086
2	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	1	0.0227	3.784	0.086
3	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	3	0.0682	2.686	0.183
4	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	12	0.2727	1.299	0.354
5	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	16	0.3636	1.946	0.278
6	<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador Californiano	3	0.0682	3.62	0.097
7	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero del Oeste	1	0.0227	3.784	0.086
		Suma	44			

Riqueza (S)	7
Índice de Margalef	2.10021
Índice de Shannon H	1.6121
Varianza H	0.0184
Equitatividad	0.8756
Índice de Simpson	0.8712

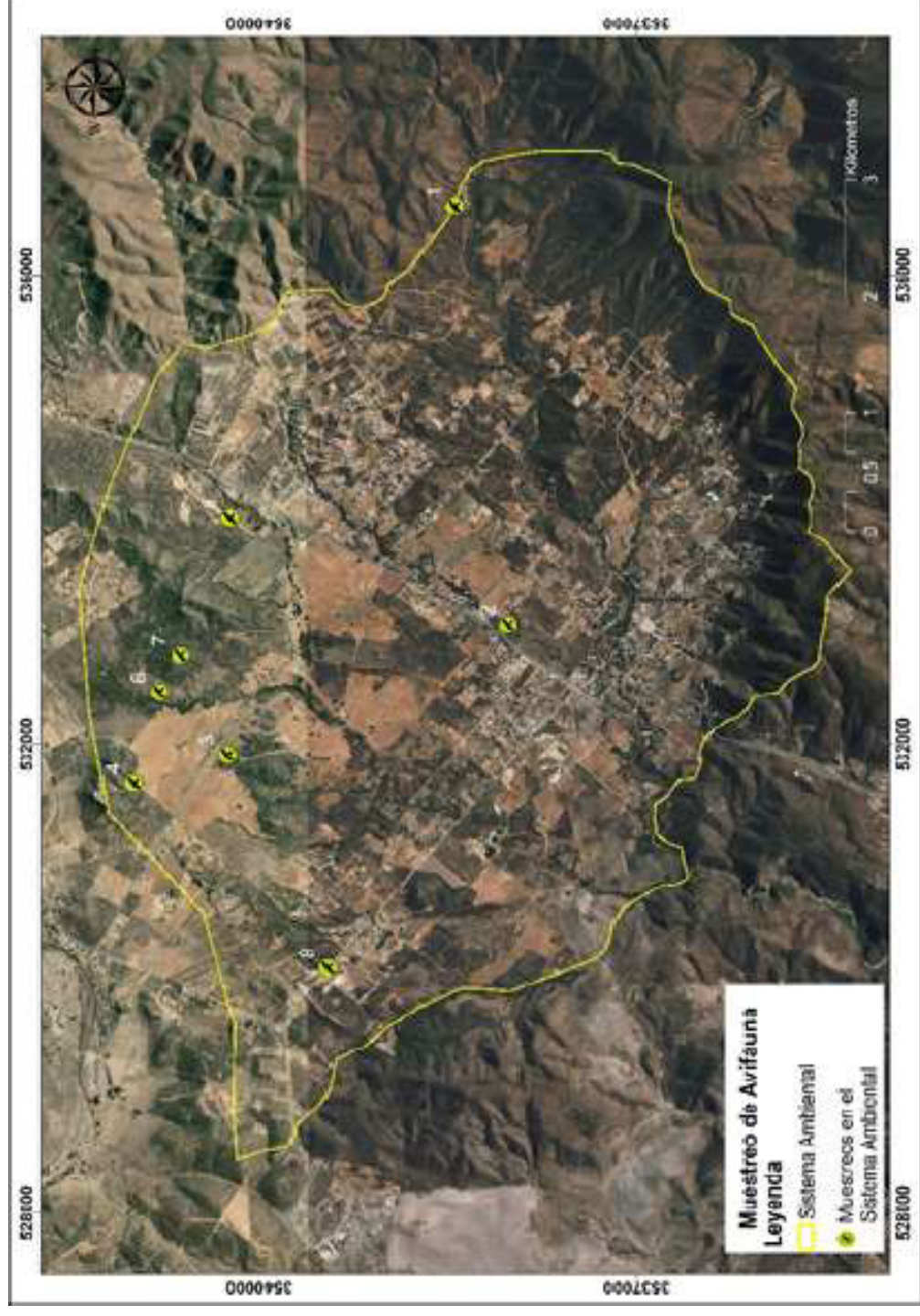


Figura 16.- Muestreos de avifauna en el Sistema Ambiental.

Herpetofauna

La Herpetofauna identificada en el Sistema Ambiental, se derivó de los muestreos en transecto realizados de 100 m de longitud y 5 m de ancho (Cuadro 18), las especies identificadas son *Sceloporus occidentalis*, *Crotalus ruber* y *Uta stansburiana*, esta última endémica y enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con un estatus de amenazada (A) y *Crotalus ruber* con un estatus de protección especial (Pr).

Cuadro 17.- Coordenadas UTM (WGS84) de transecto de Herpetofauna en el Sistema Ambiental.

Punto	Transecto	X	Y
Inicio	1 i	532404	3540782
Final	1 f	532480	3540848
Inicio	2 i	531856	3540182
Final	2 f	531839	3540281
Inicio	3 i	535903	3537791
Final	3 f	535846	3537709
Inicio	4 i	530673	3538687
Final	4 f	530761	3538639
Inicio	5 i	532921	3538627
Final	5 f	532830	3538587

Cuadro 18.- Listado Herpetofauna identificada en el Sistema Ambiental.




Núm.	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Sceloporus occidentalis</i>	Lagartija espinosa
2	<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de diamante rojos
3	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija común

Cuadro 19.- Listado de especies de reptiles observadas dentro del sistema ambiental

Núm.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMAR NAT-2010	Lista Roja IUCN	Número de individuos
1	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus occidentalis</i>	Lagartija espinosa	No citada	Estable	12
2	Viperidae	<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de diamante rojos	Protección especial	Decreciente	4
3	Phrynosomatidae	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija común	Amenazada	Estable	7

En el siguiente cuadro se muestran las fotografías de la Herpetofauna identificada en el Sistema Ambiental.

Cuadro 20.- Fotografías de la Herpetofauna identificada en el Sistema Ambiental.

 <p>1.- <i>Sceloporus occidentalis</i></p>	 <p>2.- <i>Crotalus ruber</i></p>
 <p>3.- <i>Uta stansburiana</i></p>	

--	--

Cuadro 21.- Índices de Diversidad, Abundancia y Riqueza de la Herpetofauna registrada en el polígono del Sistema Ambiental.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind.)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i \cdot \ln(P_i)$
1	<i>Sceloporus occidentalis</i>	Lagartija espinosa	12	0.5831	-0.566	-0.4273
2	<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de diamante rojos	4	0.1162	-2.145	-0.2502
3	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija común	7	0.2692	-1.402	-0.3571
		Suma	21			
				Riqueza (S)	3	
				Índice de Margalef	0.9221	
				Índice de Shannon	1.0489	
				Varianza H	0.0832	
				Equitatividad	0.7540	
				Índice de Simpson	0.5801	



Figura 17.- Muestreos de reptiles en el Sistema Ambiental.

Mamíferos

Para los pequeños mamíferos se colocaron 4 líneas de diez trampas tipo Sherman, distanciadas a cada 10 metros, en cinco puntos de muestreo, evitando que esté a la vista de camino, veredas, rutas y áreas de actividad humana y de ganado (Cuadro 23) (Figura 18). Derivado de estos muestreos (Cuadro 23), se identificaron cuatro familias, siete géneros, ocho especies.

Cuadro 22.- Coordenadas UTM (WGS84) de muestreos de pequeños mamíferos en el Sistema Ambiental

Muestreo	X	Y
1	532359	3540800
2	531817	3540199
3	535812	3537656
4	530736	3538594
5	532868	3538632

Cuadro 23.- Listado de pequeños mamíferos identificada en el Sistema Ambiental

Núm.	Familia	Nombre Científico	Nombre común
1	Cricetidae	<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus
2	Heteromyidae	<i>Dipodomys simulans</i>	Rata canguro
3	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero
4	Cricetidae	<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón de campo
5	Cricetidae	<i>Neotoma lepida</i>	Rata-cambalachera desértica
6	Cricetidae	<i>Neotoma fuscipes</i>	La rata cambalachera patas oscuras
7	Heteromyidae	<i>Chaetodipus fallax</i>	Ratón espinoso

8	Soricidae	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña
---	-----------	-----------------------------	----------

Cuadro 24.- Listado de especies de pequeños mamíferos observadas dentro del sistema ambiental

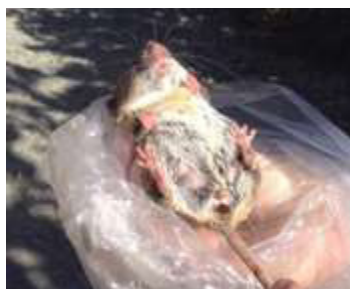
Núm. m.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-S EMARNAT-2 010	Lista Roja IUCN	Número de individuos
1	Cricetidae	<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	No citada	menor preocupación	2
2	Heteromyidae	<i>Dipodomys simulans</i>	Rata canguro	No citada	menor preocupación	11
3	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	No citada	menor preocupación	6
4	Cricetidae	<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón de campo	No citada	menor preocupación	8
5	Cricetidae	<i>Neotoma lepida</i>	Rata-cambalachera desértica	No citada	menor preocupación	4
6	Cricetidae	<i>Neotoma fuscipes</i>	La rata cambalachera patas oscuras	No citada	menor preocupación	1
7	Heteromyidae	<i>Chaetodipus fallax</i>	Ratón espinoso	No citada	menor preocupación	5
8	Soricidae	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña	Amenazada	menor preocupación	3

En el siguiente cuadro se muestran las fotografías de los pequeños mamíferos identificados en el Sistema Ambiental.

Cuadro 25.- Fotografía de los pequeños mamíferos identificados en el Sistema Ambiental.



1.- *Peromyscus eremicus*



2.- *Peromyscus californicus*



3.- *Neotoma lepida*



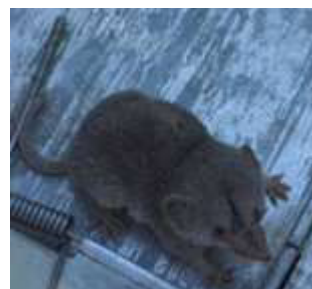
4.- *Neotoma fuscipes*



5.- *Chaetodipus fallax*



6.- *Dipodomys simulans*



7.- <i>Mus musculus</i>	8.- <i>Notiosorex crawfordi</i>
-------------------------	---------------------------------

Cuadro 26.- Índices de Diversidad, Abundancia y Riqueza de pequeños mamíferos registrada en el polígono del Sistema Ambiental.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind.)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i * \ln(P_i)$
1	<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	2	0.0462	3.7424	0.0978
2	<i>Dipodomys simulans</i>	Rata canguro	1	0.3504	1.0798	0.3531
3	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	5	0.1613	1.7946	0.3002
4	<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón de campo	11	0.1791	1.7117	0.3211
5	<i>Neotoma lepida</i>	Rata-cambalachera desértica	6	0.0762	2.5240	0.2065
6	<i>Neotoma fuscipes</i>	La rata cambalachera patas oscuras	8	0.0558	2.9387	0.1750
7	<i>Chaetodipus fallax</i>	Ratón espinoso	4	0.1123	2.1818	0.2419
8	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña	3	0.0561	2.8624	0.17002
		Suma	40			
					Riqueza (S)	8
					Índice de Margalef	1.931
					Índice de Shannon	1.9025
					Varianza H	0.0131

Equitatividad	0.8743
Índice de Simpson	0.8601

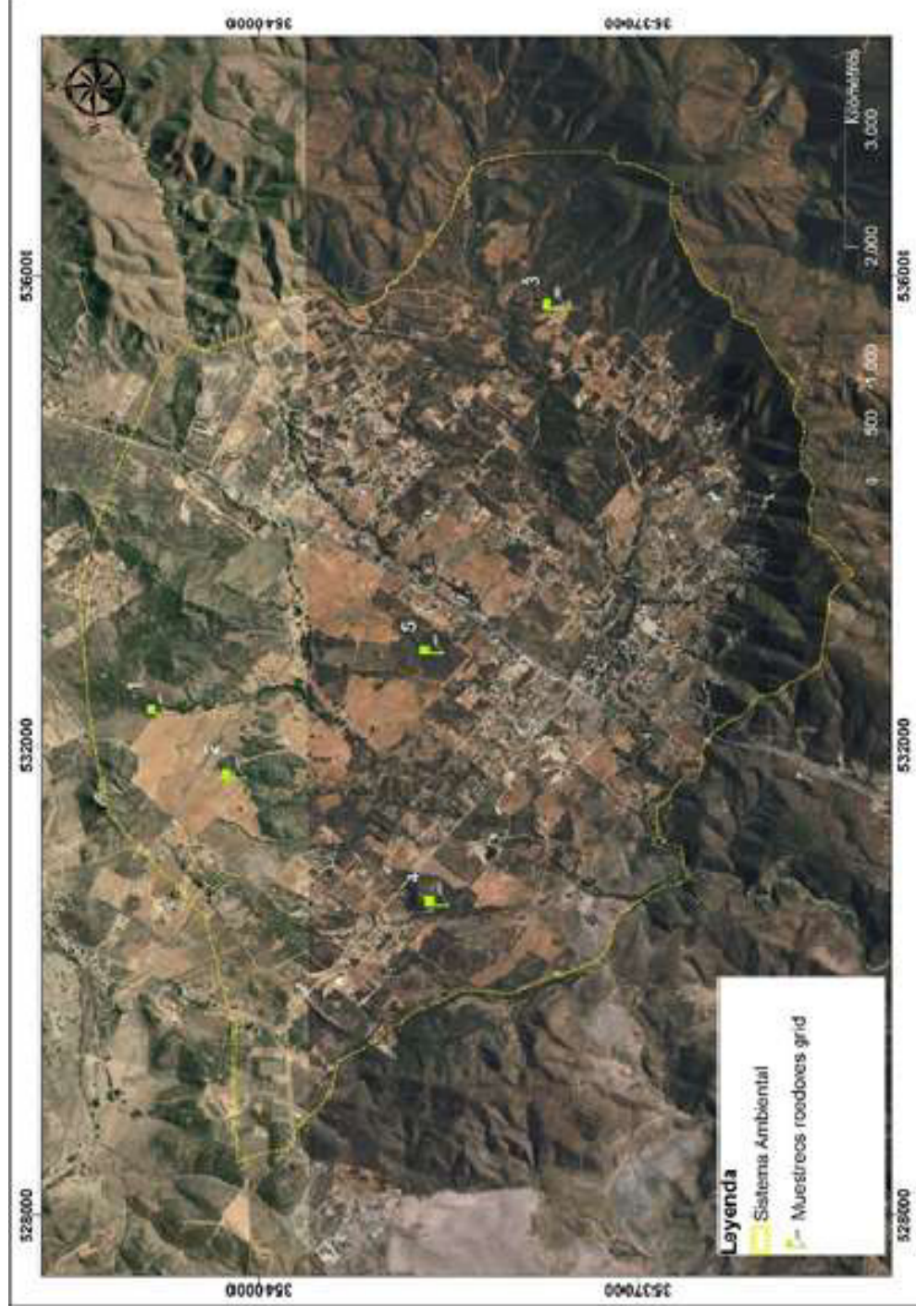


Figura 18.- Muestreos de pequeños mamíferos en el Sistema Ambiental.

Grandes mamíferos

Para la elaboración de este capítulo, se utilizó el método indirecto el cual está basado principalmente en la búsqueda de los rastros que dejan los animales en su hábitat, en el cual se estableció cinco transectos fijos de una longitud de 500 m por 5 m, los cuales fueron establecidos y recorrido de manera sistemática dentro del sistema ambiental (figura 19), donde se buscaron huellas y excretas, para su identificación con ayuda del *Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres* de México. Jaime Marcelo Aranda Sánchez. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Como resultado se encontró excreta de *Lynx rufus* (Gato montés), *Lepus californicus* y *Sylvilagus auduboni* (cuadro 28 y 29).

Cuadro 27.- Coordenadas UTM (WGS84) de muestreos de grandes mamíferos en el Sistema Ambiental

Punto	Transecto	X	Y
Inicio	1	532459	3540681
Final	1	532808	3541040
Inicio	2	531754	3540190
Final	2	531282	3540023
Inicio	3	535797	3537622
Final	3	536063	3537199
Inicio	4	530640	3538835
Final	4	530780	3538355
Inicio	5	532801	3538580
Final	5	532797	3539080

Cuadro 28.- Listado de grandes mamíferos identificada en el Sistema Ambiental

Núm.	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo de matorral
2	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre
3	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes


Cuadro 29.- Listado de grandes mamíferos identificada en el Sistema Ambiental

Núm .	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMA RNAT-2010	Lista Roja IUCN	Número de excretas
1	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo de matorral	No citada	menor preocupación	1
2	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre	No citada	menor preocupación	4
3	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	No citada	menor preocupación	1

A continuación, se presentan las fotografías de las excretas de los grandes mamíferos identificados en el Sistema Ambiental.

Cuadro 30.- Fotografía de las excretas de los grandes mamíferos identificados en el Sistema Ambiental

	
1.- <i>Sylvilagus audubonii</i>	2.- <i>Lepus californicus</i>

	
3.- <i>Lynx rufus</i>	

Cuadro 31.- Índices de Diversidad, Abundancia y Riqueza de grandes mamíferos registrada en el polígono del Sistema Ambiental

Núm.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind.)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i * \ln(P_i)$
1	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo de matorral	1	0.289	-0.921	-0.370
2	<i>Lepus californicus</i>	Liebre	4	0.801	-0.949	-0.401
3	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	1	0.200	-1.686	-0.305
		Suma	6			
				Riqueza (S)	3	
				Índice de Margalef	1.312	
				Índice de Shannon	1.002	
				Varianza H	0.0148	
				Equitatividad	0.8971	
				Índice de Simpson	0.071	

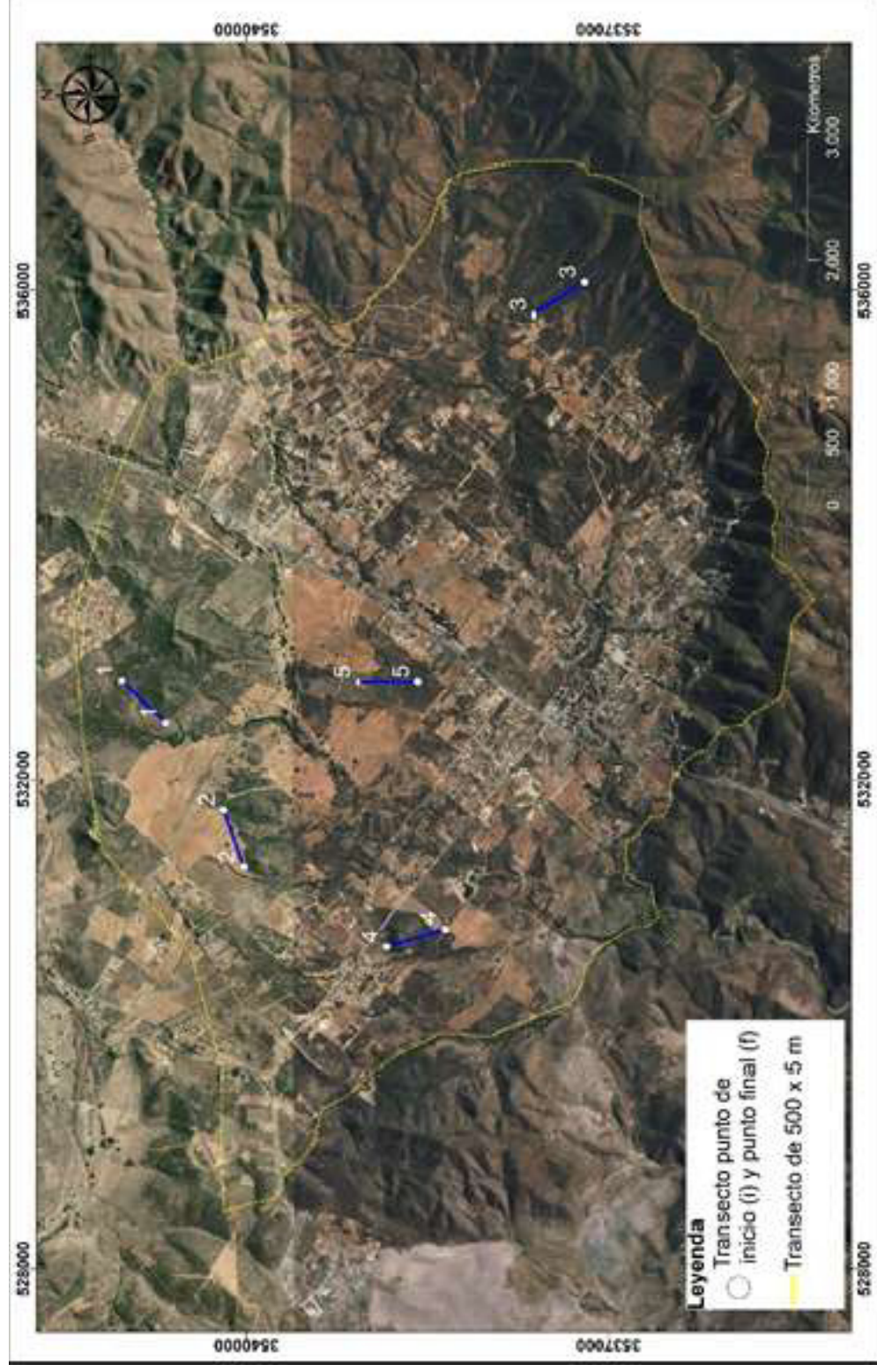


Figura 19.- Muestreo en transecto de grandes mamíferos en el Sistema Ambiental.

Como ya se mencionó, el índice de diversidad de Shannon-Wiener muestra el grado de equidad que mantiene una comunidad; esto es, mide la probabilidad de que una muestra seleccionada al azar de una población contenga exactamente n_1 individuos de especie 1, n_2 de especie 2 y n_s individuos de la especie S, de manera que, una comunidad con un nivel máximo de diversidad indica que todas las especies presentes en la muestra son igualmente abundantes, lo cual puede traducirse como alto nivel de estabilidad en la comunidad y menor pérdida de hábitat. Por lo tanto, el sistema ambiental presenta un índice de diversidad de 1.7041 en Avifauna, 1.0450 en Herpetofauna, 1.8130 en pequeños mamíferos, y 1.0550 en grandes mamíferos, como se menciona anteriormente se puede decir que el sistema ambiental presenta mayor estabilidad en la comunidad de avifauna y pequeños mamíferos y esto se traduce como una menor pérdida de hábitat.

4.2.3.2.- VEGETACIÓN.

Para conocer la vegetación del Sistema Ambiental se establecieron 14 sitios de muestra de forma aleatoria. Estos sitios se definieron usando el Sistema de Información Geográfica ArcMap 10.4 en la función “create random points”. Sin embargo, solo se tuvo acceso a 8 sitios debido a que los dueños de las parcelas donde cayeron los puntos de muestra se negaron a permitir el muestreo.

Las coordenadas de los sitios son las siguientes.

Cuadro 32. Coordenadas de los sitios de muestra del sistema ambiental.

Coordenadas UTM		
Sitio	X	Y
1	532886.01	3539829.74
2	536569	3538451
3	531861.33	3540217.46
4	531861.33	3540217.46
5	531487.45	3540868.27

6	533944.2 5	3540208.91
7	532443.2 5	3540804.75
8	533024.4 8	3537946.54

Como resultado de la muestra se obtuvieron 14 especies de chaparral. Mismas que se presentan en el cuadro 33.

Cuadro 33.- Especies encontradas en el Sistema ambiental.

Núm.	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamizo
2	<i>Adenostoma sparsifolium</i>	Palo amarillo
3	<i>Eriodictyon sessilifolium</i>	Yerba santa
4	<i>Artemisia californica</i>	Chamizo/romerillo
5	<i>Ceanothus cuneatus</i>	Lila
6	<i>Ceanothus perplexans</i>	Lila
7	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Maderista
8	<i>Heteromeles arbutifolia</i>	Tollón
9	<i>Malosma laurina</i>	Lentisco
10	<i>Ornithostaphylos oppositifolia</i>	Palo blanco
11	<i>Quercus dumosa</i>	Lila
12	<i>Salvia apiana</i>	Salvia blanca
13	<i>Salvia munzii</i>	Salvia
14	<i>Bahiopsis laciniata</i>	Margarita

De las especies encontradas, no se observó ninguna con protección especial. En el cuadro 34 se muestra el estatus de cada especie.

Cuadro 34.- Listado de especies por familias, nombre común y estatus dentro de la nom 059 y lista roja.

Núm.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARN AT-2010	Lista Roja IUCN
1	Rosaceae	<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamizo	Ninguna	Ninguna
2	Rosaceae	<i>Adenostoma sparsifolium</i>	Palo amarillo	Ninguna	Estable
3	Asteraceae	<i>Artemisia californica</i>	Chamizo	Ninguna	Ninguna
4	Rhamnaceae	<i>Ceanothus cuneatus</i>	Lila	Ninguna	Ninguna
5	Rhamnaceae	<i>Ceanothus perplexans</i>	Lila	Ninguna	Ninguna
6	Boraginaceae	<i>Eriodictyon sessiliforme</i>	Yerba santa	Ninguna	Ninguna
7	Polygonaceae	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Maderista	Ninguna	Ninguna
8	Rosaceae	<i>Heteromeles arbutifolia</i>	Tollón	Ninguna	Estable
9	Anacardiaceae	<i>Malosma laurina</i>	Lentisco	Ninguna	Ninguna
10	Ericaceae	<i>Ornithostaphylos oppositifolia</i>	Palo blanco	Ninguna	Ninguna
11	Fagaceae	<i>Quercus dumosa</i>	Lila	Ninguna	Decreciente
12	Lamiaceae	<i>Salvia apiana</i>	Salvia blanca	Ninguna	Ninguna
13	Lamiaceae	<i>Salvia munzii</i>	Salvia	Ninguna	Ninguna
14	Asteraceae	<i>Bahiopsis laciniata</i>	Margarita	Ninguna	Ninguna

Cuadro 35.- Evidencia fotográfica de las especies encontradas dentro del sistema ambiental.



1.- *Adenostoma fasciculatum*



2.- *Adenostoma sparsifolium*



3.- *Artemisia californica*



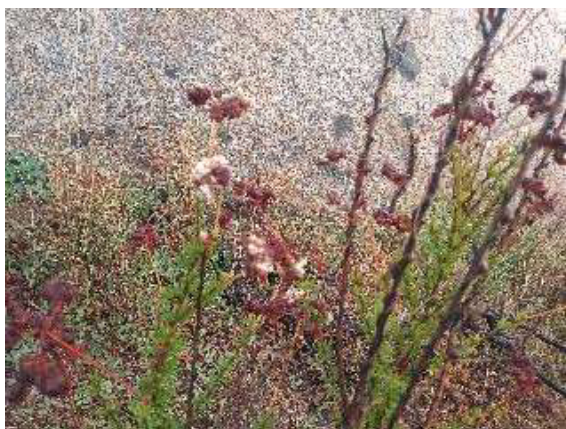
4.- *Ceanothus cuneatus*



5.- *Ceanothus perplexans*



6.- *Eriodictyon sessiliforme*



7.- *Eriogonum fasciculatum*



8.- *Heteromeles arbutifolia*



9.- *Malosma laurina*



10.- *Ornithostaphylos oppositifolia*



11.- *Quercus dumosa*



12.- *Salvia apiana*

13.- *Salvia munzii*14.- *Bahiopsis laciniata*

Además del levantamiento de la muestra en campo. Se realizó el análisis para conocer la riqueza específica del Sistema ambiental. El índice de margalef, índice de Shannon, así como el índice de Simpson fueron obtenidos. Estos muestran en el cuadro 36.

Cuadro 36. Diversidad biológica del Sistema ambiental.

SPP	N	p(i)	ni(ni-1)	p(i)Ln p(i)	p(i)*(Ln p(i)) ²	
Malosma laurina	337.5	0.0915	0.0084	-0.2188	0.5233	
Artemisia californica	262.5	0.0712	0.0050	-0.1881	0.4971	Riqueza específica
Ceanothus perplexans	75	0.0203	0.0004	-0.0792	0.3086	S = 14
Eriodictyon sessilifolium	1187.5	0.3220	0.1036	-0.3649	0.4135	
Salvia apiana	637.5	0.1729	0.0298	-0.3034	0.5326	Índice de Margalef
Salvia munzii	350	0.0949	0.0090	-0.2235	0.5263	Dmg = 1.5829
Quercus dumosa	62.5	0.0169	0.0003	-0.0691	0.2818	
Eriogonum fasciculatum	112.5	0.0305	0.0009	-0.1065	0.3715	Índice de Shannon
Adenostoma fasciculatum	487.5	0.1322	0.0174	-0.2675	0.5413	H = 2.0252
Adenostoma sparsifolium	25	0.0068	0.0000	-0.0339	0.1691	Varianza H = 0.0002
Heteromeles arbutifolia	25	0.0068	0.0000	-0.0339	0.1691	
Ornithostaphylos oppositifolia	12.5	0.0034	0.0000	-0.0193	0.1096	Equitativita
Bahiopsis laciniata	12.5	0.0034	0.0000	-0.0193	0.1096	e = 0.7674
Ceanothus cuneatus	100	0.0271	0.0007	-0.0978	0.3529	

Totales	3687.5	1.0000	0.1758	-2.0252	4.9062	Índice de Simpson
						D = 0.8242

Como se puede observar la riqueza específica fue de 14 especies. El índice de Margalef nos muestra que la zona presenta una diversidad biológica baja debido a que es inferior a 2, entendiendo que el valor 1 es el mínimo para una especie encontrada y 5 para zonas con alta biodiversidad. Lo mismo pasa con el índice de Shannon, no refleja un valor sobre el 2, evidenciando también baja diversidad. El índice de Simpson nos dice que cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad, existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat. En nuestro caso, también evidencia poca diversidad biológica dentro del Sistema Ambiental.

Este tipo de ecosistemas no suelen ser biodiversos debido a las limitaciones climáticas, principalmente por poca precipitación y las temperaturas relativamente altas. Otro factor que limita el establecimiento de mayor diversidad es la ocurrencia de incendios. Los ecosistemas mediterráneos se caracterizan por presentar dos estaciones: El periodo estival y el periodo de lluvias. Es decir, verano e invierno. Acotando de forma significativa las estaciones de primavera y otoño. Esto es particularmente importante debido a que es en otoño cuando la descomposición de material vegetal se realiza y se integra al ciclo de nutrientes. Al no haber un proceso “normal” de descomposición de materia orgánica, esta se acumula y este tipo de ecosistemas se hacen proclives a incendiarse para regenerar su masa de forma cíclica. Sin embargo, cuando estos ciclos son acotados o retardados, los incendios pueden ser de magnitudes considerables y entorpecer el proceso de regeneración natural, arrojando de esta manera la sucesión ecológica (figura 20).

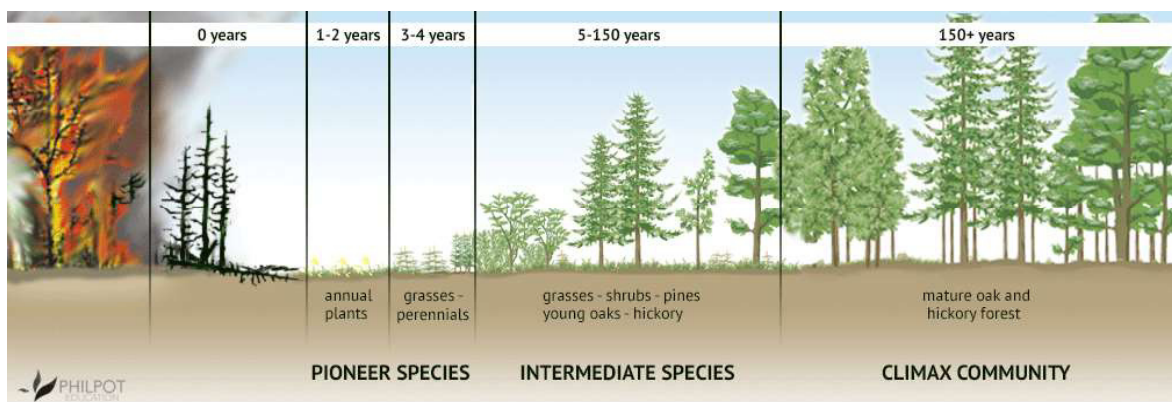


Figura 20. Sucesión ecológica natural después de incendios.

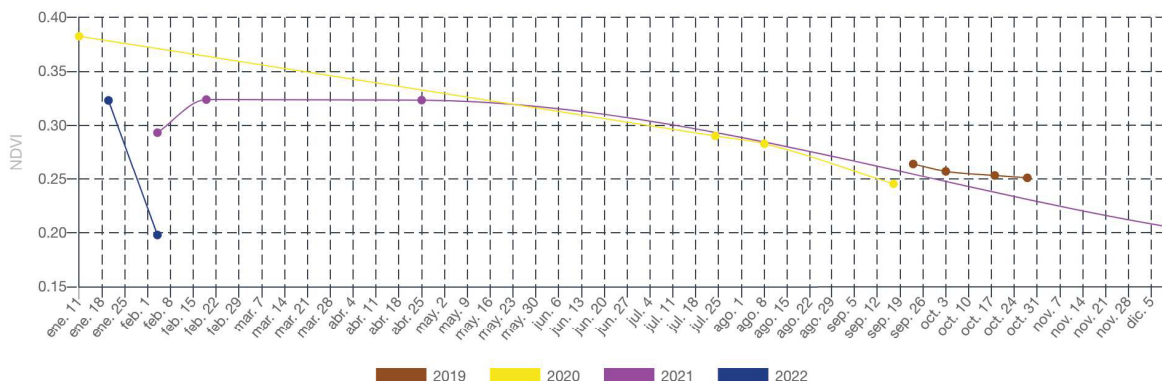
La carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI muestra que en el sistema ambiental la mayor parte de la superficie es de agricultura de temporal con el 67.78 % de la totalidad, seguido por el chaparral con el 16.07 % y, el pastizal inducido con el 11.58 % (tabla 37; figura 21). Esta caracterización del INEGI refleja, en cierta manera la vocación y/o uso que se le da a este sistema ambiental. Donde la principal actividad es la agricultura, principalmente promovida por el establecimiento de viñedos, y el turismo rural.

Realizamos un análisis de deforestación dentro del Sistema Ambiental mediante la metodología para estimar el Índice de Diferencia Normalizada (NGVI, por sus siglas en inglés) para observar la fragmentación y cambios de uso de suelo de los últimos 3 años, usando imágenes sentinel y el sistema de información AcrMap. Los resultados se muestran a continuación (grafica 5; figura 22).

Cuadro 37. Usos de suelo y vegetación, superficies y porcentajes del Sistema ambiental

Uso de suelo y vegetación	Superficie	%
CHAPARRAL	513.19935	16.07591868
PASTIZAL INDUCIDO	369.9491574	11.58862062
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	2164	67.78708512
ASENTAMIENTOS HUMANOS	145.2	4.548375582

Total	3192.348507	100
-------	-------------	-----



Grafica 5.- Análisis temporal de fragmentación en el Sistema ambiental durante 3 años

Los datos nos indican que la actividad de fragmentación de los ecosistemas dentro del Sistema Ambiental, por cambio de uso de suelo y/o incendios han bajado de forma constante. En el año 2020 hubo una actividad considerable de pérdida de vegetación al inicio, siguiendo un patrón a la baja durante el resto del año. 2021 también presentó un pico de actividad por eliminación de vegetación que se mantuvo constante de febrero hasta mayo, terminando el año a la baja. Los datos de alteración de los ecosistemas son importantes debido a que la actividad se sigue realizando. Sin embargo, los patrones a la baja indican un pronóstico favorable.

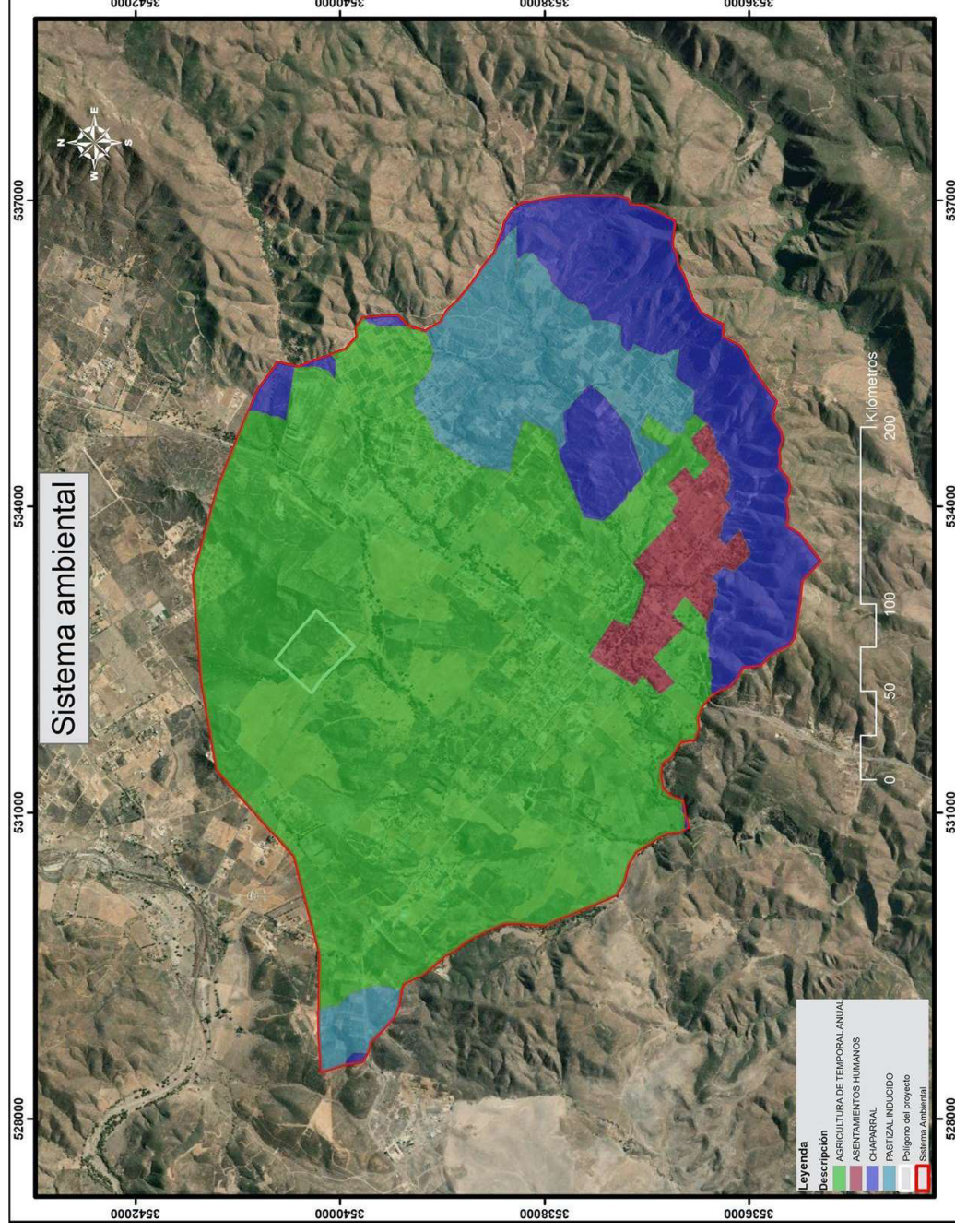


Figura 21.- Uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental.

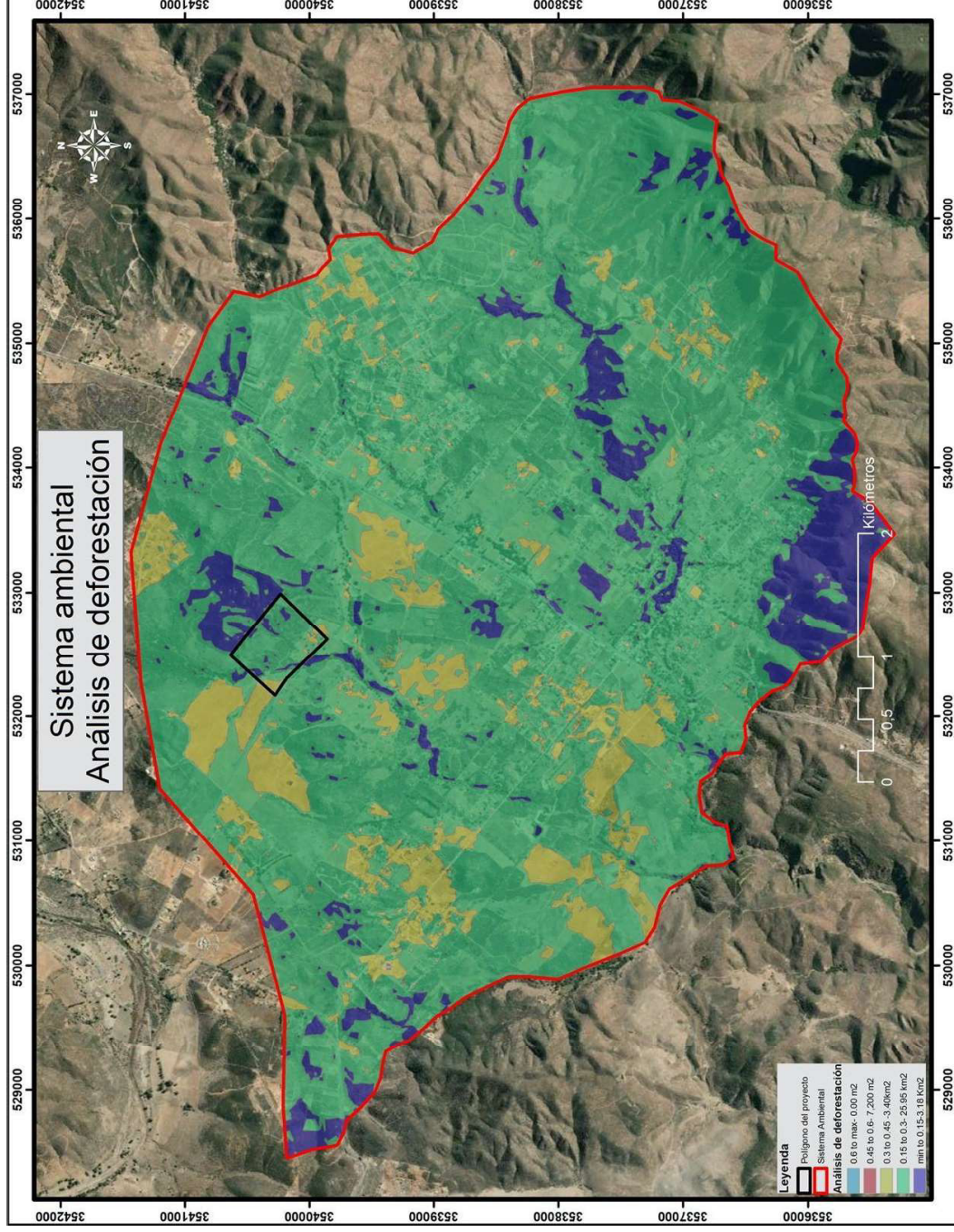


Figura 22.- Deforestación dentro del Sistema Ambiental.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL PREDIO QUE INCLUYA LAS FINES A QUE ESTE DESTINADO, CLIMA, TIPO DE SUELO, PENDIENTE MEDIA, RELIEVE, HIDROGRAFÍA Y TIPOS DE VEGETACIÓN Y FAUNA

5.1.- CLIMA.

De acuerdo con los datos vectoriales de Unidades Climáticas, escala 1:1, 000,000 de INEGI, el polígono del proyecto Foro APM, se ubica dentro de la unidad climática con clave BSkS clima seco templado (figura 23). Los registros de temperatura de las diversas estaciones correspondientes a este tipo de clima muestran promedios anuales que van desde los 14.6 hasta los casi 18°C. La precipitación total anual promedia en ellas desde unos 160 mm hasta cerca de los 400, aunque la mayoría rebasa los 200 mm anuales (INEGI, Síntesis Geográfica de Baja California, 1984).

Considerando las estaciones climatológicas más cercanas de la Comisión Nacional del Agua, el sistema ambiental y el polígono del proyecto presentan una precipitación máxima de 61.2 mm y la precipitación media 19.35 mm, los meses de mayor precipitación son de noviembre a marzo (Gráfica 6). La temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre de -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. La rapidez máxima del viento es de 25.3 km/h y la rapidez promedio es de 6.69 km/h (Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, Estación Presa Emilio López Zamora).

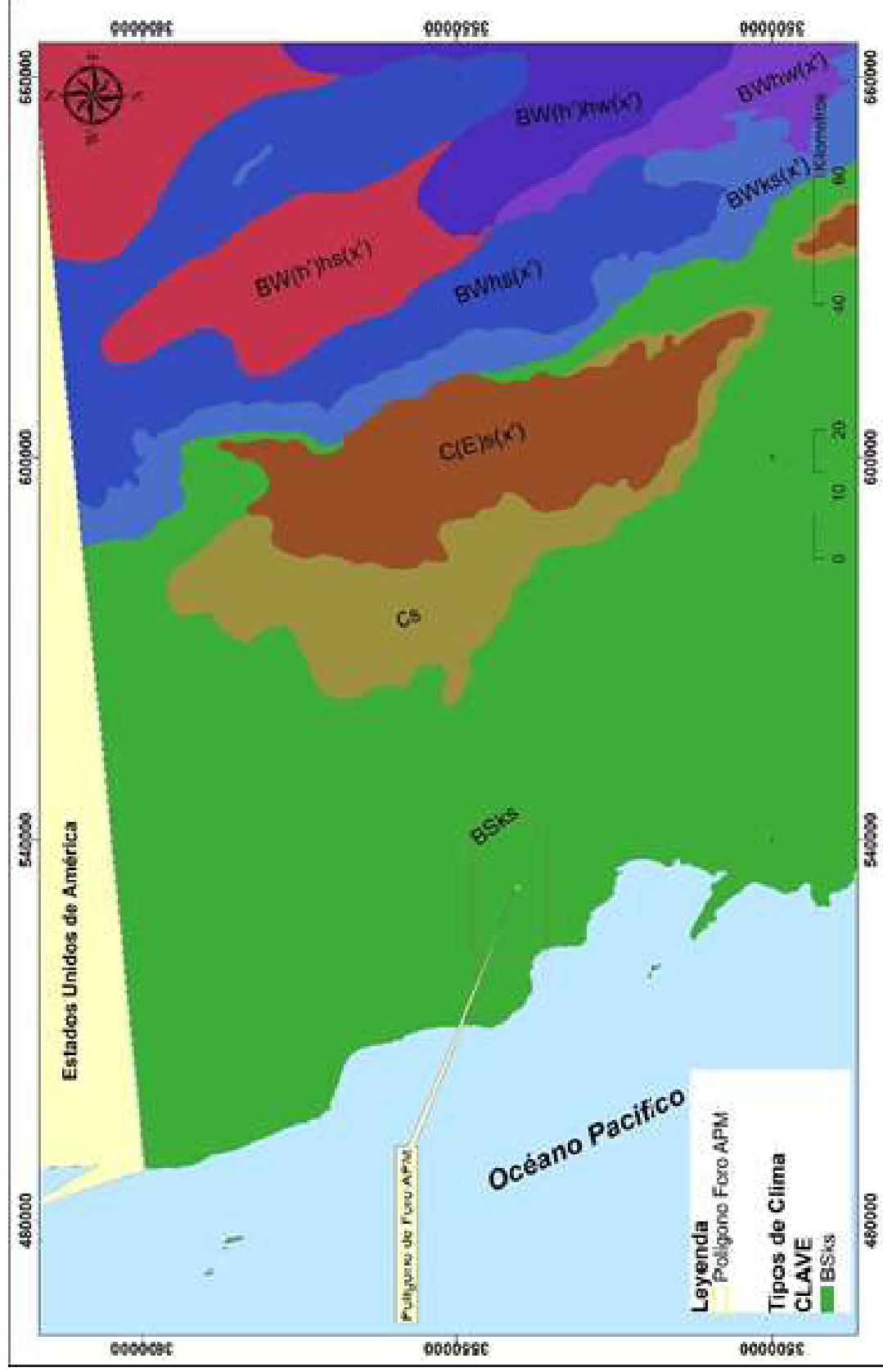
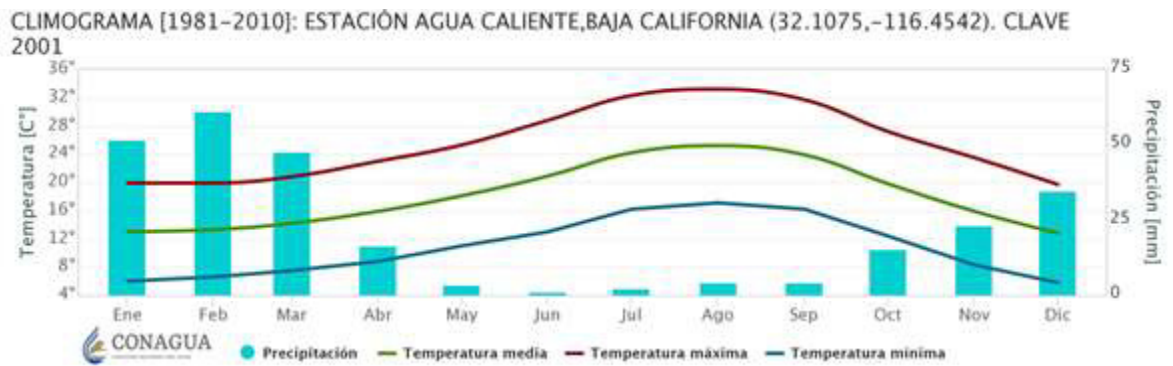


Figura 23.- Tipo de Clima presente en el polígono del proyecto Foro APM.



Gráfica 6.- Climograma CONAGUA

5.2.- SUELO.

De acuerdo a los datos vectoriales Edafológicos, Escala 1:250, 000, Serie II de INEGI, el tipo de suelo primario y secundario que prevalece en el polígono del proyecto Foro APM, son Regosol éutrico arénico y Fluvisol éutrico arénico y el suelo que menos prevalece es Regosol esquelético epiléptico y Leptosol éutrico esquelético (Cuadro 38, figura 24).

El suelo Regosol es muy poco desarrollado, muy parecido al material de origen. El suelo Fluvisol está caracterizado por tener una serie de capas estratificadas de sedimentos recientes de origen fluvial, marino o lacustres, por lo menos hasta una profundidad de 50 cm.

Los suelos Leptosol son suelos limitados de profundidad por roca dura continua dentro de los 25 cm desde la superficie hasta límite con el estrato rocoso.

El suelo Fluvisol formado a partir de sedimentos aluviales recientes (fluviales, lacustres, marinos). Diagnóstico es el material flúvico, que empieza dentro de 25 cm.



Figura 24.- Edafología del polígono del proyecto Foro APM.

Cuadro 38.- Edafología del polígono del proyecto Foro APM.

Polígono del proyecto APM										
Clave	Suelo primario			Suelo secundario			Suelo terciario			Límite Física Superficial
	Grupo de Suelo	Calificador Primario	Calificador secundario	Grupo de Suelo	Calificador Primario	Calificador secundario	Grupo de Suelo	Calificador Primario	Calificador secundario	
RG euan Fluvar/1	Regosol	eutricto	arénico	Fluvisol	eutricto	arénico				Guesa
RG skie prLPeusk/1	Regosol	esquelético	epléptico	Leptosol	eutricto	esquelético				Guesa

Geología

De acuerdo con la información de las cartas geológicas de INEGI I11-11 y H1102, escala 1: 250,000 (figura 25), el polígono del proyecto Foro APM, se localiza dentro de un tipo de roca volcánica Granodiorita y un tipo de suelo denominado Aluvial (cuadro 39).

Granodiorita es una roca plutónica compuesta principalmente por cuarzo, plagioclasa (normalmente oligoclasa o andesina), feldespato potásico en un porcentaje subordinado a la plagioclasa y como máficos más frecuentes biotita y anfíbol.

Suelo Aluvial, son de origen fluvial, poco evolucionados, aunque profundos, presentan mala filtración y oscuros

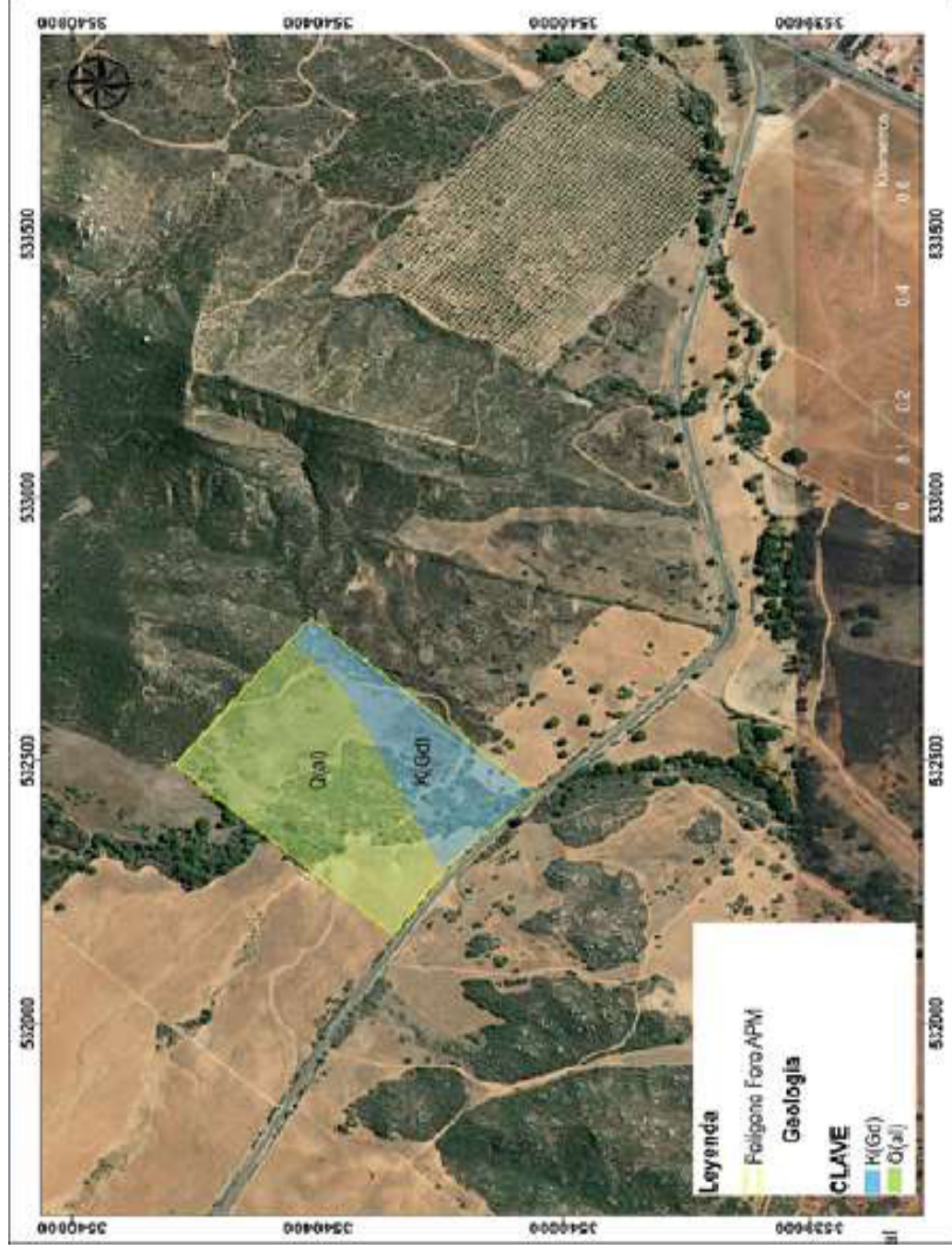


Figura 25.- Características geológicas del polígono del proyecto Foro APM.

Cuadro 39.- Características geológicas del polígono del proyecto Foro APM

Polígono del proyeto APM					
Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema
K(Gd)	Unidad Cronoestratigráfica	Ígnea intrusiva	Granodiorita	Mesozoico	Cretácico
Q(al)	Suelo	N/A	Aluvial	Cenozoico	Cuaternario

5.3.- PENDIENTE MEDIA.

De acuerdo con los datos de las curvas de nivel generadas para el predio del proyecto Foro APM mediante la capa de ASTER GDEM v2 Worldwine Elevation Data (1 arc-second Resolution) del programa Global Mapper v20.0, se tiene una elevación mínima de 278 msnm y de una máxima de 330 msnm (figura 26), en promedio presenta un gradiente altitudinal de 304 metros, que va en sentido Suroeste a Noroeste. Dicho de otra manera, la inclinación de la pendiente media del predio de proyecto es de 10.78 %

La inclinación de la pendiente se calculó de la siguiente manera:

La inclinación de la Pendiente (%)= [Diferencia altitudinal (52)] ÷ Longitud del predio del proyecto (482.14m) *100

Por otra parte, el proyecto Foro APM se encuentra en la parte baja de la subcuenta B. Ensenada, donde dicha subcuenta presenta una elevación mínima de 50 msnm y la máxima de 1000 msnm. (figura 27).

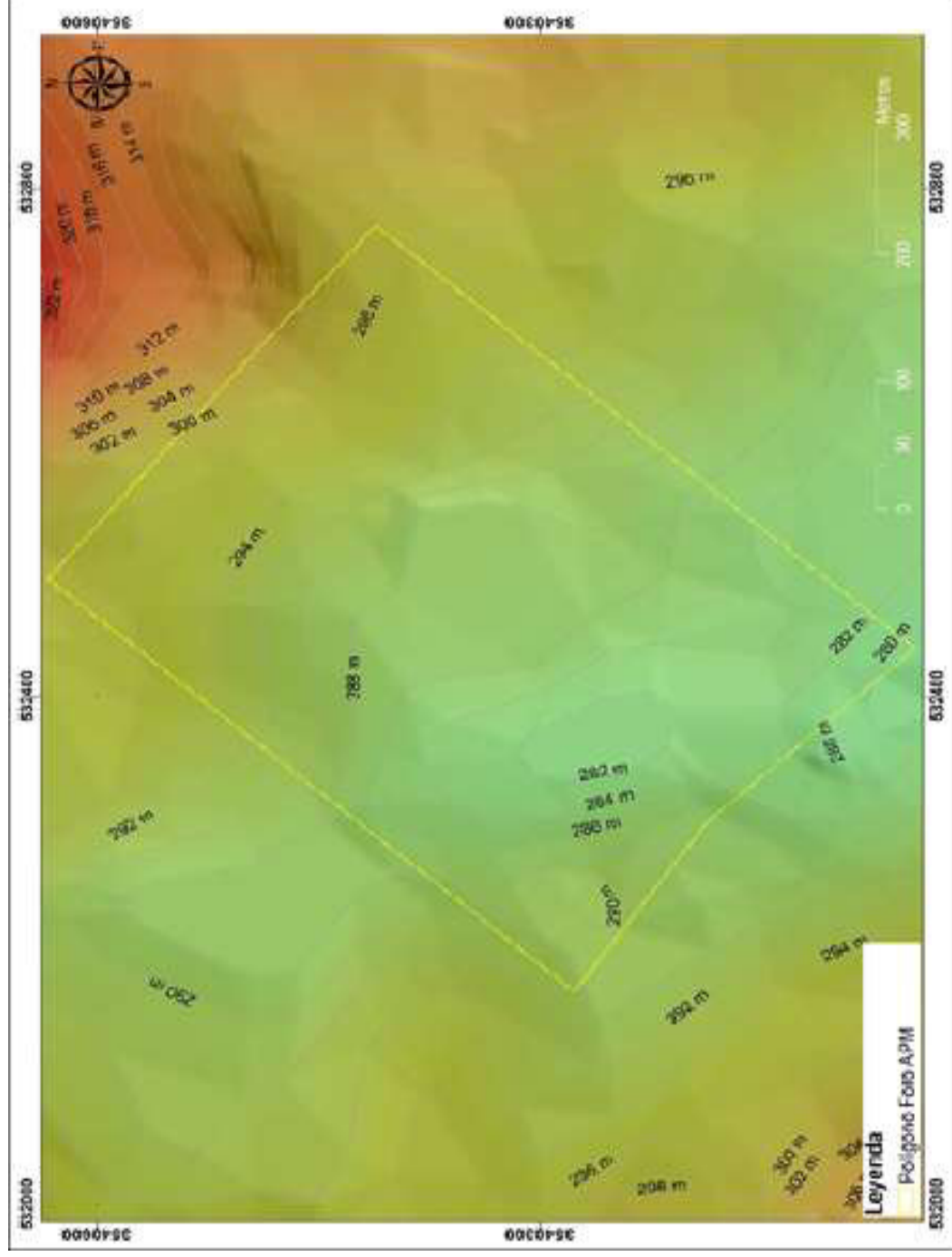


Figura 26.- Relieve del polígono del proyecto Foro APM, con curvas de nivel generadas a cada dos metros.

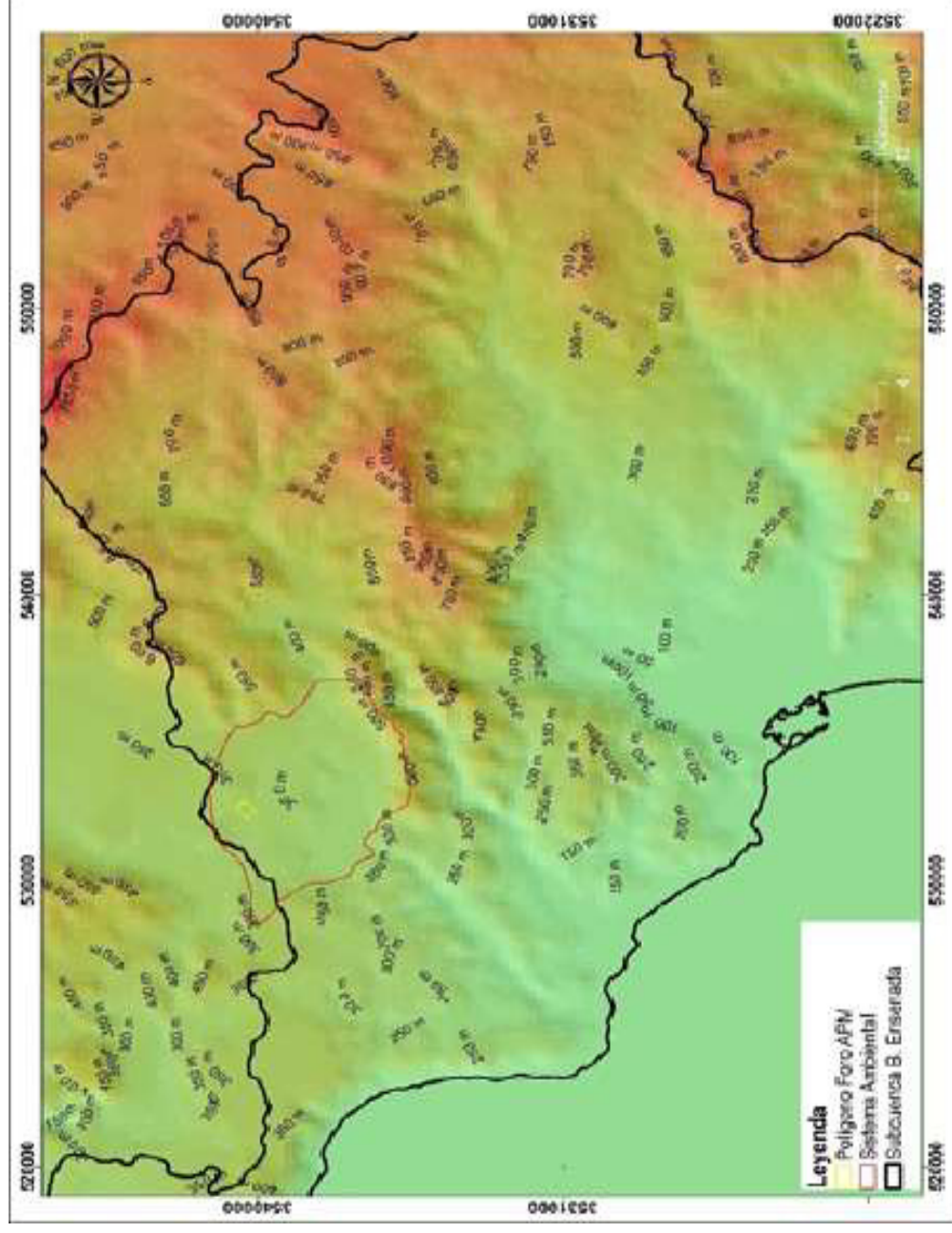


Figura 27.- Relieve de la Subcuenca hidrográfica B. Ensenada, ubicado el polígono del Sistema Ambiental y el polígono del proyecto Foro APM, con curvas de nivel generadas a cada cincuenta metros.

5.4.- LA HIDROGRAFÍA.

Hidrología Superficial

El polígono del proyecto Foro APM de acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de las cartas de aguas superficiales, escala 1: 250,000 I11-11 y H11-2 de INEGI (figura 28), se encuentran en la Región “Hidrológica Baja California Noroeste” (Ensenada) con clave RH01, esta región hidrológica comprende algunas corrientes de carácter internacional, y en ella se encuentra dos de las ciudades más importantes del estado; Tijuana y Ensenada. Las corrientes de esta región desembocan en la costa del Océano Pacífico y corresponde a las tres cuencas de importancia en la zona, que de norte a sur son; Arroyo Escopeta-Cañón San Fernando, Arroyo Las Animas-Arroyo Santo Domingo y Río Tijuana-Arroyo de Maneadero.

El proyecto Foro APM se encuentra en la cuenca R. Tijuana-A. de Maneadero y subcuenca B. Ensenada. La cuenca R. Tijuana-A de Maneadero tiene una superficie de 7, 905.73 km² y en ella se encuentra una de las corrientes bajacalifornianas de mayor longitud; el río Tijuana. Sobre el cauce de este río se encuentra la presa “Abelardo L. Rodríguez”, construida en el periodo de 1928-1937, cuya agua se utilizan para abastecer a la ciudad de Tijuana, al igual que la que proviene de los pozos ubicados en el lecho del mismo río y del río Alamar, y la que se destila en la planta desaladora de Rosarito. La cuenca del río Tijuana está integrada por las subcuencas intermedias del Arroyo de Maneadero, Ensenada, Río Guadalupe, Arroyo el Descanso, Río Las Palmas y Río Tijuana.

La fuente de aguas superficiales, en el Estado de Baja California, son escasas y su distribución en el tiempo es irregular, se registran largos periodos sin escurrimientos y lapsos cortos con escurrimientos torrenciales que difícilmente pueden aprovecharse, a excepción de las aguas del río Colorado, único río con un

régimen de escurrimientos significativo y estable, que es consecuencia del volumen entregado por Estados Unidos de América a México, en el marco del tratado celebrado entre ambos países en 1994. En pequeña porción son aprovechadas las aguas del río Tijuana, reguladas por la presa Abelardo Rodríguez y las del arroyo Ensenada retenida por la presa Emilio López Zamora en el Municipio de Ensenada, (CONAGUA 200, p78).

La única obra importancia para el aprovechamiento de los escurrimientos superficiales está a 24 kilómetros del polígono del proyecto APM, ubicada en el municipio de Ensenada, es la presa Emilio López Zamora localizada, emplazada sobre el arroyo Ensenada, actualmente almacena agua para abastecer a la ciudad de Ensenada, tiene una capacidad útil de almacenamiento de 3.13 millones de m³ y una capacidad máxima de 6.86 millones de m³ (CONAGUA, 2003), con un área de embalse de 54 hectáreas, registrando un promedio anual de almacenamiento de 2.54 millones de metros cúbicos (periodo 1978-1998) (CONAGUA,2001, POEBC2008).

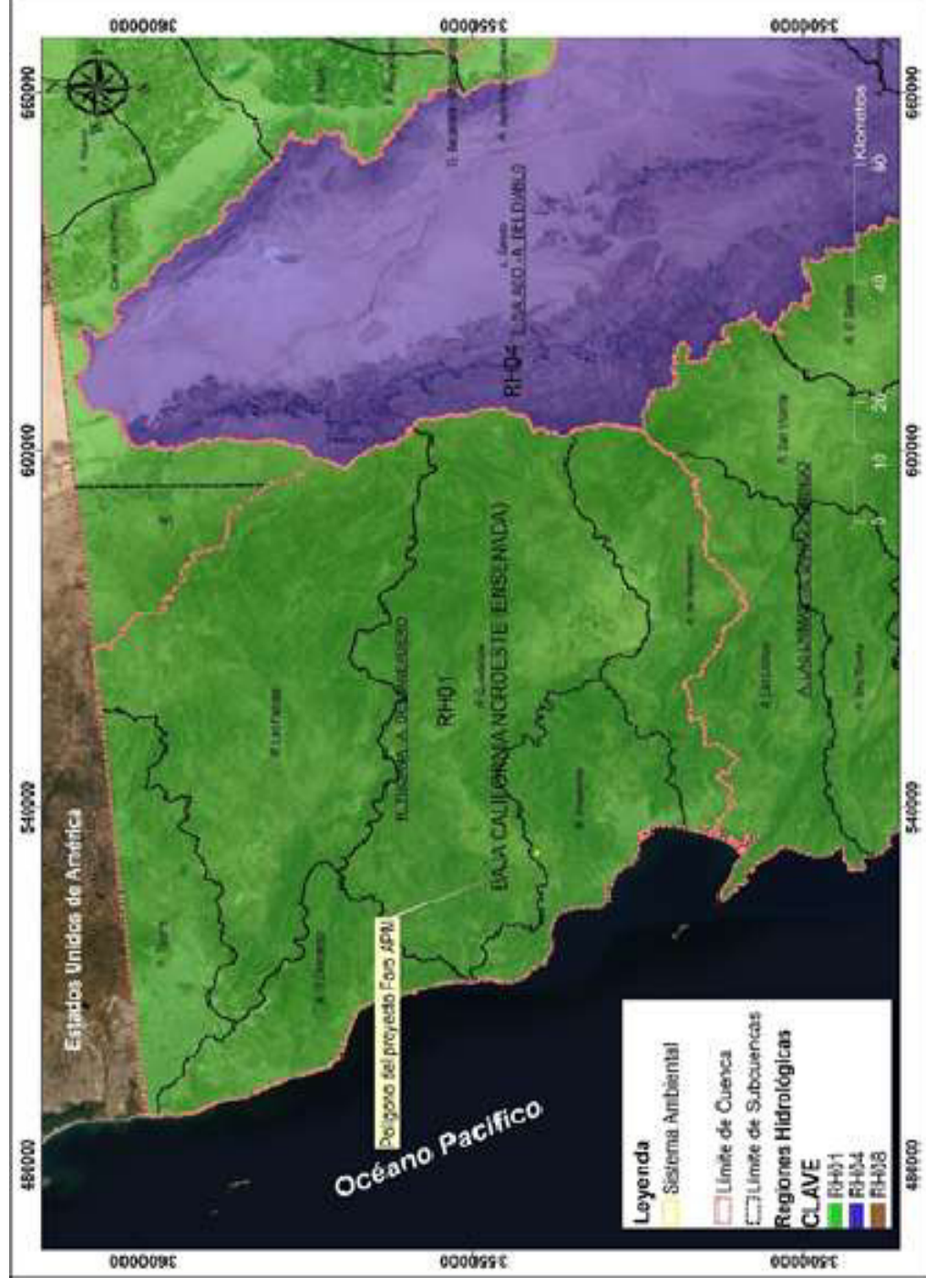


Figura 28.- Regiones Hidrológicas, Cuencas y Subcuencas

El noroeste de la península de Baja California forma parte de la zona de transición de las faunas neotropical y neártica. En lo particular el valle de Guadalupe queda comprendido en el Distrito Faunístico San Dieguense, que ocupa la porción noroeste de Baja California, desde el nivel del mar hasta los 1,200 msnm donde colinda con las sierras de Juárez y San Pedro Mártir (El Valle de Guadalupe “Conjugando tiempos”,2013). Por lo anteriormente mencionado, el polígono del proyecto Foro APM queda dentro de dicho Distrito Faunístico San Dieguense.

Por otra parte, para la caracterización de la fauna del polígono del proyecto APM, se realizaron recorridos de campo para realizar observaciones directas e indirectas, se registró acorde a cada grupo faunístico como se observa a continuación:

Avifauna

Las Aves se muestrearon utilizando dos métodos, para el sistema ambiental se utilizó el método por puntos de conteo separados por más de 250 metros (Ralph, C. John, 1996). En el polígono del proyecto Foro APM se utilizó el método de trayecto en faja consiste en una modificación del muestreo de cuadrante descrito por Ruiz-Campos et al (2014).

Herpetofauna

Para el registro de reptiles de la zona, se empleó el método de transecto en línea que consiste en el recorrido de transectos preferentemente lineales, de una longitud conocida.

Mastofauna

Para el caso de medianos y grandes mamíferos se realizaron recorridos, donde se registraron las observaciones directas las cuales incluyen animales vistos, escuchados u oídos, así como indirectas como son; huellas, excretas, echaderos, comederos, etc., (Gates, 1983). Y para el caso de pequeños mamíferos se utilizó trampas Sherman formando un grid de 4 líneas de diez trampas, distanciada cada 10 metros, a una distancia de 2 metros entre trampa y trampa.

Obtención de índices

Para la determinación de atributos ecológicos de la comunidad se calculó la abundancia de la comunidad de Avifauna, Herpetofauna y Mastofauna presentes en el sistema ambiental y polígono del proyecto Foro APM y se calculó la abundancia relativa % para cada especie como $[Ni/N]*100$, donde Ni =número total de individuos registrados de la especie i , y N =número total de individuos de todas las especies registradas.

Así mismo se calculó el índice de la diversidad Shannon (H') con ayuda del programa Past 4. Uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica es el de Shannon, también conocido como Shannon-Weaver (Shannon y Weaver, 1949), derivado de la teoría de información como una medida de la entropía. El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. Esto es, si una comunidad de S especies es muy homogénea, por ejemplo, porque existe una especie claramente dominante y las restantes $S-1$ especies apenas presentes, el grado de incertidumbre será más bajo que si todas las S especies fueran igualmente abundantes. O sea, al tomar al azar un individuo, en el primer caso tendremos un grado de certeza mayor (menos incertidumbre, producto de una

menor entropía) que en el segundo; porque mientras en el primer caso la probabilidad de que pertenezca a la especie dominante será cercana a 1, mayor que para cualquier otra especie, en el segundo la probabilidad será la misma para cualquier especie. Pla, Laura. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia*, 31(8), 583-590. Recuperado en 24 de enero de 2022,

Donde

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

S=número de especies, p_i = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos.

Para la riqueza de especies presentes en el polígono del proyecto y el sistema ambiental se obtuvo por medio de la sumatoria de las especies registradas para cada localidad de muestreo.

Resultados

Avifauna

Como resultado de los ocho muestreos realizados en el polígono del proyecto Foro APM (cuadro 41), se identificaron 9 familias diferentes de 18 reportadas de acuerdo al POE Corredor de San Antonio de las minas-Valle de Guadalupe, 2006, 12 géneros, siendo el más abundante *Aphelocoma californica* (Chara californiana) con 13 individuos, *Haemorhous mexicanus* (Pinzón Mexicano) con 11 individuos y *Melospiza crissalis* (Rascador Californiano) con 9 individuos (cuadro 42).

Cuadro 40.- Coordenadas UTM de los muestreos en el polígono del proyecto Foro APM. Datum wgs84.

Muestreo	X	Y
1	532445.776	3540507.77
2	532620.396	3540510.02
3	532707.027	3540457.99
4	532419.567	3540370.91
5	532608.89	3540300.96
6	532405.706	3540199.52
7	532222.965	3540283.13
8	532423.2	3540067.97

Cuadro 41.- Lista de aves registradas en el polígono del proyecto Foro APM.

Núm.	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana
2	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca
3	<i>Calypte anna</i>	Colibrí Cabeza Roja
4	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura
5	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper
6	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja
7	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú
8	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara californiana
9	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común
10	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano



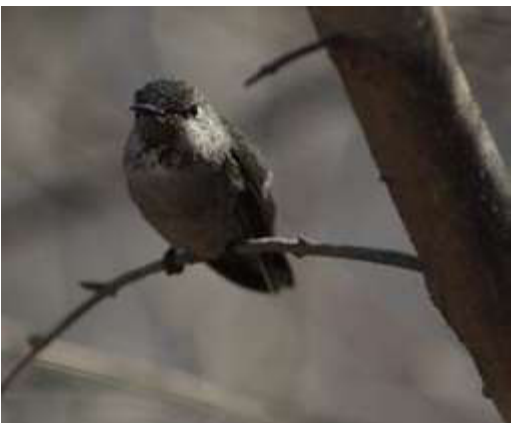
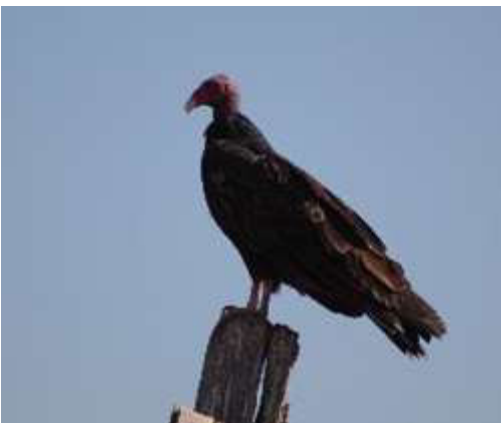
11	<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador Californiano
12	<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado

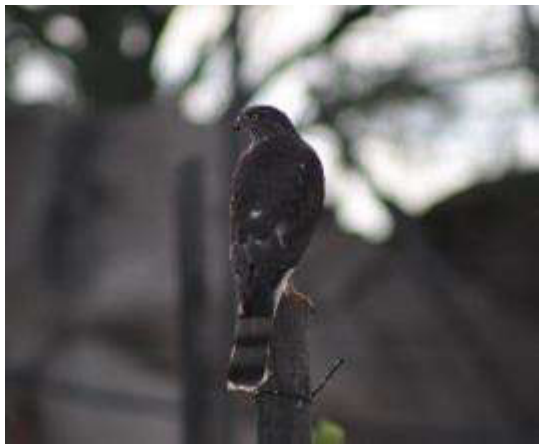
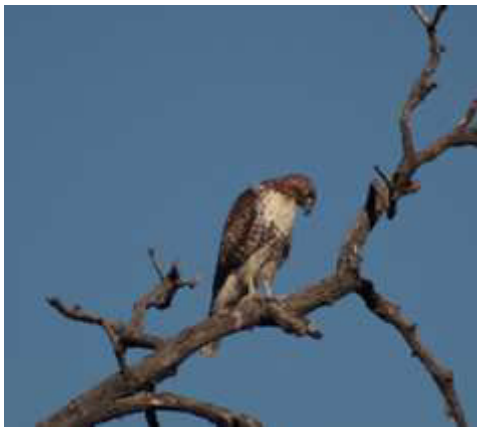




Cuadro 42.- Listado de especies por familias de aves observadas dentro del predio del proyecto Foro APM.

Núm.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARN AT-2010	Lista Roja IUCN	Número de individuos
1	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana	Ninguna	Preocupación menor	2
2	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca	Ninguna	Preocupación menor	1
3	Trochilidae	<i>Calypte anna</i>	Colibrí Cabeza Roja	Ninguna	Preocupación menor	1
4	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	Ninguna	Preocupación menor	2
5	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Sujeta a protección	Preocupación menor	1
6	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Ninguna	Preocupación menor	3
7	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibíu	Ninguna	Preocupación menor	3
8	Corvidae	<i>Apelocoma californica</i>	Chara californiana	Ninguna	Preocupación menor	13
9	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	Ninguna	Preocupación menor	6
10	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	Ninguna	Preocupación menor	11
11	Passerellidae	<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador Californiano	Ninguna	Preocupación menor	9
12	Passerellidae	<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado	Ninguna	Preocupación menor	2

En el siguiente cuadro se muestran las fotografías de la avifauna identificada en el Sistema Ambiental.

Cuadro 43.- Fotografías de Avifauna identificadas en el polígono del proyecto Foro APM.

	
<p>1. <i>Callipepla californica</i></p>	<p>2. <i>Streptopelia decaocto</i></p>
	
<p>3. <i>Calypte anna</i></p>	<p>4. <i>Cathartes aura</i></p>

	
<p>5. <i>Accipiter cooperii</i></p>	<p>6. <i>Buteo jamaicensis</i></p>
	
<p>7. <i>Tyrannus vociferans</i></p>	<p>8. <i>Aphelocoma californica</i></p>
	
<p>9. <i>Corvus corax</i></p>	<p>10. <i>Haemorhous mexicanus</i></p>

	
11. <i>Melospiza crissalis</i>	12. <i>Pipilo maculatus</i>

Cuadro 44.- Índices de Diversidad, Abundancia y Riqueza de la avifauna registrada en el polígono del proyecto Foro APM.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind.)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i \cdot \ln(P_i)$
1	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana	2	0.037	3.296	0.122
2	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca	1	0.0185	3.989	0.074
3	<i>Calypte anna</i>	Colibrí Cabeza Roja	1	0.0185	3.989	0.074
4	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	2	0.037	3.296	0.122
5	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	1	0.0185	3.989	0.074
6	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	3	0.0556	2.89	0.161
7	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	3	0.0556	2.89	0.161
8	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara californiana	13	0.2407	1.424	0.343
9	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	6	0.1111	2.197	0.244
10	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	11	0.2037	2.135	0.252

11	<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador Californiano	9	0.1667	2.335	0.226
12	<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado	2	0.037	3.296	0.122
		Suma	54			
				Riqueza (S)	12	
				Índice de Margalef	2.7576	
				Índice de Shannon H	2.1187	
				Varianza H	0.0112	
				Equitatividad	0.8526	
				Índice de Simpson	0.8651	



Figura 29.- Muestreos de avifauna en el polígono del proyecto Foro APM.

Herpetofauna

Cabe destacar que la Herpetofauna identificada en el polígono del proyecto Foro APM, se derivó de los tres muestreos en transecto realizados de 100 m de longitud y 5 m de ancho (cuadro 46) (figura 30), las especies identificadas son *Sceloporus occidentalis*, *Phrynosoma coronatum*, y ninguna de las especies identificadas está enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (cuadro 47).

Tabla 45 Coordenadas UTM (WGS84) de transecto de Herpetofauna en el polígono del proyecto Foro APM.

Punto	Transecto	X	Y
Inicio	1 i	532345	3540430
Final	1 f	532442	3540407
Inicio	2 i	532375	3540293
Final	2 f	532472	3540270
Inicio	3 i	532357	3540249
Final	3 f	532401	3540159

Cuadro 46.- Listado Herpetofauna identificada en el polígono del proyecto Foro APM.

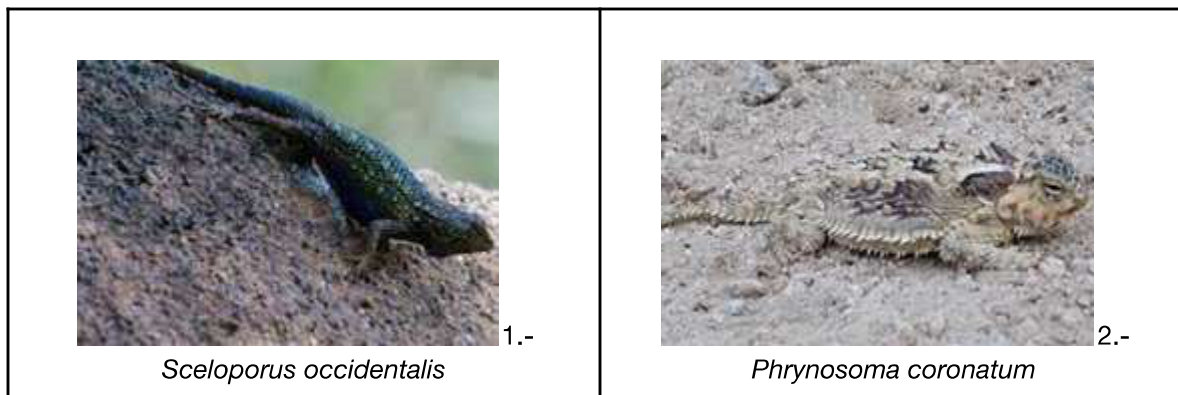
Núm.	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Sceloporus occidentalis</i>	Lagartija espinosa
2	<i>Phrynosoma coronatum</i>	Camaleón

Cuadro 47.- Listado de especies de reptiles observadas dentro del polígono del proyecto Foro APM.

Núm.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Lista Roja IUCN	Número de individuos
1	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus occidentalis</i>	Lagartija espinosa	No citada	Estable	6

2	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma coronatum</i>	Camaleón	No citada	Decreciente	2
---	-----------------	-----------------------------	----------	-----------	-------------	---

Cuadro 47.- Herpetofauna identificada en el polígono del proyecto Foro APM.



Cuadro 48.- Índices de Diversidad, Abundancia y Riqueza de la Herpetofauna registrada en el polígono del proyecto Foro APM.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind.)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i \cdot \ln(P_i)$
1	<i>Sceloporus occidentalis</i>	Lagartija espinosa	6	0.7500	0.2877	-0.2158
2	<i>Phrynosoma coronatum</i>	Camaleón	2	0.2500	-1.3863	-0.3466
		Suma	8			
				Riqueza (S)	2	
				Índice de Margalef	0.4809	
				Índice de Shannon	0.5623	
				Varianza H	0.0283	

Equitatividad	0.8113
Índice de Simpson	0.375



Figura 30.- Muestreos de reptiles en el polígono del proyecto Foro APM.

Mamíferos

Para los pequeños mamíferos se colocaron 4 líneas de diez trampas tipo Sherman, distanciadas a cada 10 metros, evitando que esté a la vista de camino, veredas, rutas y áreas de actividad humana y de ganado (cuadro 50) (figura 31). Derivado de este muestreo (cuadro 51), se identificaron cuatro familias, siete géneros, ocho especies.

Cuadro 49.- Coordenadas UTM (WGS84) de muestreos de pequeños mamíferos en el polígono del proyecto Foro APM.

Muestreo	X	Y
1	532412	3540377

Cuadro 50.- Listado de pequeños mamíferos identificados en el polígono del proyecto Foro APM.

Núm.	Familia	Nombre Científico	Nombre común
1	Cricetidae	<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón de campo
2	Heteromyidae	<i>Chaetodipus fallax</i>	Ratón espinoso
3	Heteromyidae	<i>Dipodomys simulans</i>	Rata canguro
4	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero

Cuadro 51.- Listado de especies de pequeños mamíferos observadas dentro del polígono del proyecto Foro APM.

Núm. m.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEM ARNAT-2010	Lista Roja IUCN	Número de individuos
1	Cricetidae	<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón de campo	No citada	menor preocupación	2
2	Heteromyidae	<i>Chaetodipus fallax</i>	Ratón espinoso	No citada	menor preocupación	2
3	Heteromyidae	<i>Dipodomys simulans</i>	Rata canguro	No citada	menor preocupación	3
4	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	No citada	menor preocupación	1

Cuadro 52.- Fotografía de los pequeños mamíferos identificados en el polígono del proyecto Foro APM.

 <p>1.- <i>Peromyscus californicus</i></p>	 <p>2.- <i>Chaetodipus fallax</i></p>
---	---

3.- *Dipodomys simulans*4.- *Mus musculus*

Cuadro 53.- Índices de Diversidad, Abundancia y Riqueza de pequeños mamíferos registrada en el polígono del proyecto Foro APM.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind.)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i * \ln(P_i)$
1	<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón de campo	2	0.25	1.3863	0.3466
2	<i>Chaetodipus fallax</i>	Ratón espinoso	2	0.25	1.3863	0.3466
3	<i>Dipodomys simulans</i>	Rata canguro	3	0.375	0.9808	0.3678
4	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	1	0.125	2.0794	0.2599
		Suma	8			
				Riqueza (S)	4	
				Índice de Margalef	1.443	

Índice de Shannon	1.321
Varianza H	0.0147
Equitatividad	0.9528
Índice de Simpson	0.7188



Figura 31.- Muestras de pequeños mamíferos en el polígono del proyecto Foro APM.

Grandes mamíferos

Para la elaboración de este apartado, se utilizó el método indirecto el cual está basado principalmente en la búsqueda de los rastros que dejan los animales en su hábitat, en el cual se estableció un transecto fijo de una longitud de 500 m por 5 metros, los cuales fueron establecidos y recorrido de manera sistemática dentro del sistema ambiental (figura 32), donde se buscaron huellas y excretas, para su identificación con ayuda del *Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres* de México. Jaime Marcelo Aranda Sánchez. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Como resultado se encontró excreta de *Lynx rufus*, *Sylvilagus auduboni*, *Ammospermophilus leucurus* y, (cuadro 55 y 56).

Cuadro 54.- Coordenadas UTM (WGS84) de muestreos de grandes mamíferos en el polígono del proyecto Foro APM.

Punto	Transecto	X	Y
Inicio	1	532490	3540610
Final	1	532462	3540111



Cuadro 55.- Listado de grandes mamíferos identificados en el polígono del proyecto Foro APM.


Núm.	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes
2	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo de matorral
3	Sciuridae	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Juancito

Cuadro 56.- Listado de grandes mamíferos identificada en el polígono del proyecto Foro APM,

Núm .	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEM ARNAT-2010	Lista Roja IUCN	Númer o de excret as
1	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	No citada	menor preocupación	1
2	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo de matorral	No citada	menor preocupación	2
3	Sciuridae	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Juancito	No citada	menor preocupación	1

Cuadro 57.- Evidencia fotográfica de las excretas de los grandes mamíferos identificados en el polígono del proyecto Foro APM.

	
1.- <i>Lynx rufus</i>	2.- <i>Sylvilagus audubonii</i>

	
3.- <i>Ammospermophilus leucurus</i>	

Cuadro 57.- Índices de Diversidad, Abundancia y Riqueza de grandes mamíferos registrada en el polígono del proyecto Foro APM.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind.)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i \cdot \ln(P_i)$
1	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	1	0.2500	-1.3863	-0.3466
2	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo de matorral	2	0.5000	-0.6931	-0.3466
3	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Juancito	1	0.2500	-1.3863	-0.3466
		Suma	4			
				Riqueza (S)	3	
				Índice de Margalef	1.443	
				Índice de Shannon	1.040	

Varianza H	0.0300
Equitatividad	0.9464
Índice de Simpson	0.6250

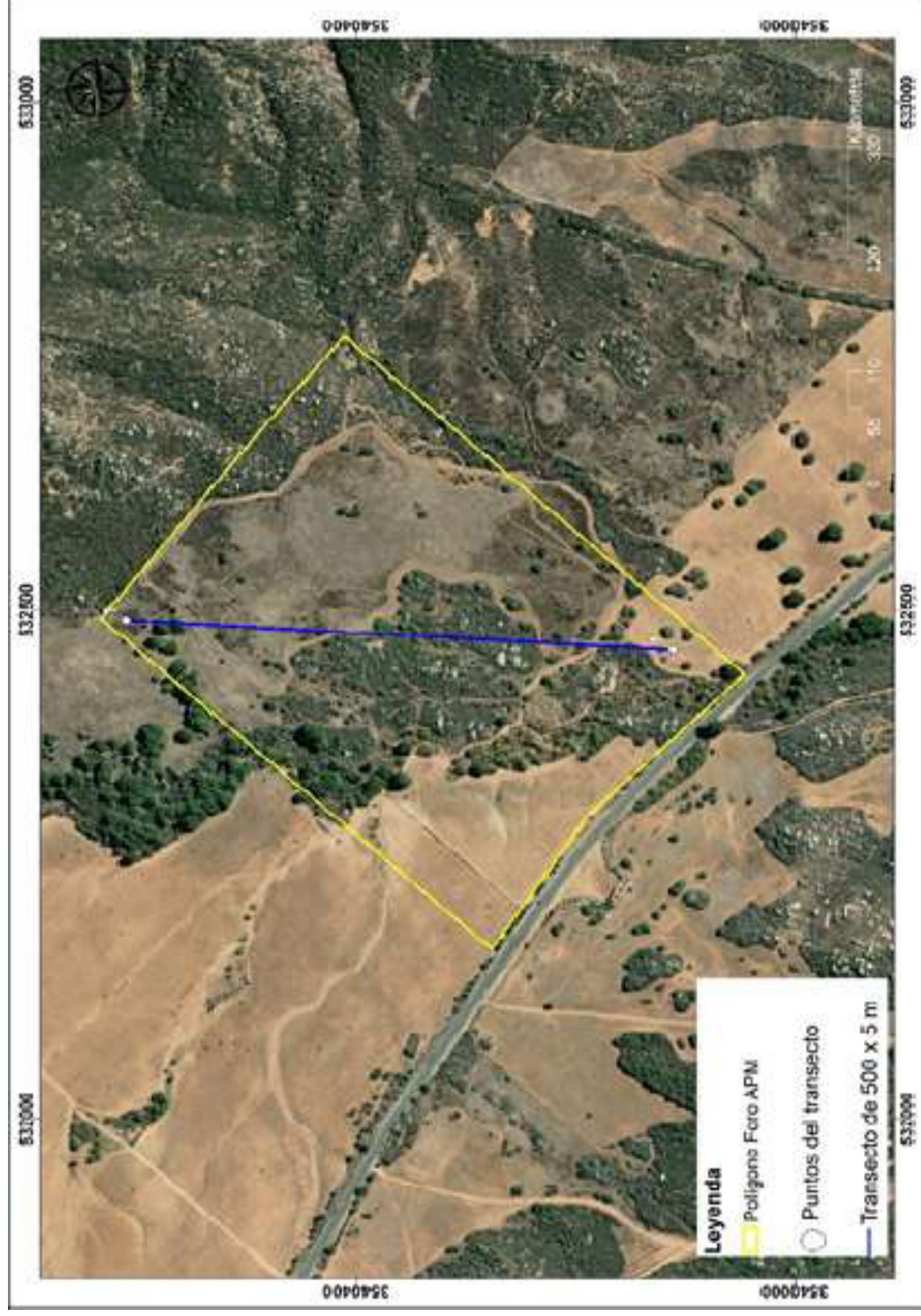


Figura 31.- Muestreo en transecto de grandes mamíferos en el polígono del proyecto Foro APM.

Como ya se mencionó, el índice de diversidad de Shannon-Wiener muestra el grado de equidad que mantiene una comunidad; esto es, mide la probabilidad de que una muestra seleccionada al azar de una población contenga exactamente n_1 individuos de especie 1, n_2 de especie 2 y n_s individuos de la especie S, de manera que, una comunidad con un nivel máximo de diversidad indica que todas las especies presentes en la muestra son igualmente abundantes, lo cual puede traducirse como alto nivel de estabilidad en la comunidad y menor pérdida de hábitat.

Estrato Arbóreo

Se realizaron los muestreos durante el mes de junio del 2021 encontrando 3 especies de árboles. Uno de ellos no nativo, introducido e invasivo como lo es el Cedro salado. El sauce y el son propios de la región (cuadro 60).

Cuadro 60. Arbolado encontrado dentro del polígono de estudio.

No	Especie	Nombre común	NOM-059-S EMARNAT-2 010	Lista Roja IUCN
1	<i>Tamarix aphylla</i>	Cedro salado	Ninguna	Ninguna
2	<i>Salix laevigata</i>	Sauce	Ninguna	Ninguna
3	<i>Quercus agrifolia</i>	Encino	Ninguna	Ninguna

Estrato medio

En este estrato, donde se caracteriza por mostrarse vegetación de chaparral, encontramos 10 especies nativos y, en el caso de la uva, como plantación comercial (cuadro 61).

Cuadro 61.- Vegetación de estrato medio dentro del polígono del foro APM.

No	Especie	Nombre común	NOM-059-S EMARNAT-2 010	Lista Roja IUCN
1	<i>Malosma laurina</i>	Lentisco	Ninguna	Estable

3	<i>Artemisia californica</i>	Chamizo/Romerillo	Ninguna	Estable
4	<i>Ceanothus perplexans</i>	Lila	Ninguna	Ninguna
5	<i>Eriodictyon sessilifolium</i>	Yerba santa	Ninguna	Ninguna
6	<i>Salvia apiana</i>	Salvia blanca	Ninguna	Ninguna
7	<i>Salvia munzii</i>	Salvia	Ninguna	Ninguna
8	<i>Quercus dumosa</i>	Encinillo	Ninguna	Decreciente
9	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Maderista	Ninguna	Ninguna
10	<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado	Ninguna	Ninguna
11	<i>Cabernet sauvignon</i>	Cabernet	Ninguna	Ninguna

En general, se encontraron 14 especies dentro del polígono (Cuadro 62). La cartografía del INEGI muestra que el uso de suelo y vegetación es de “agricultura de temporal” (figura 32). Sin embargo, realizamos una caracterización propia con base en los muestreos dentro del polígono donde se encontraron rodales de chaparral, pastizal inducido, encinales, pastizal y chaparral, plantación comercial (uva), espacios sin vegetación aparente y caminos de terracería (figura 33).

Cuadro 62. Vegetación total encontrada dentro del polígono de Foro APM.

No	Especie	Nombre común	NOM-059-S EMARNAT-2 010	Lista Roja IUCN
1	<i>Malosma laurina</i>	Lentisco	Ninguna	Estable
2	<i>Artemisia californica</i>	Chamizo/Romerillo	Ninguna	Estable
3	<i>Ceanothus perplexans</i>	Lila	Ninguna	Ninguna
4	<i>Eriodictyon sessilifolium</i>	Yerba santa	Ninguna	Ninguna
5	<i>Salvia apiana</i>	Salvia blanca	Ninguna	Ninguna
6	<i>Salvia munzii</i>	Salvia	Ninguna	Ninguna
7	<i>Quercus dumosa</i>	Encinillo	Ninguna	Decreciente
8	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Maderista	Ninguna	Ninguna
9	<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado	Ninguna	Ninguna
10	<i>Tamarix aphylla</i>	Cedro salado	Ninguna	Ninguna
11	<i>Salix laevigata</i>	Sauce	Ninguna	Ninguna
12	<i>Cabernet sauvignon</i>	Cabernet	Ninguna	Ninguna
13	<i>Quercus agrifolia</i>	Encino	Ninguna	Ninguna

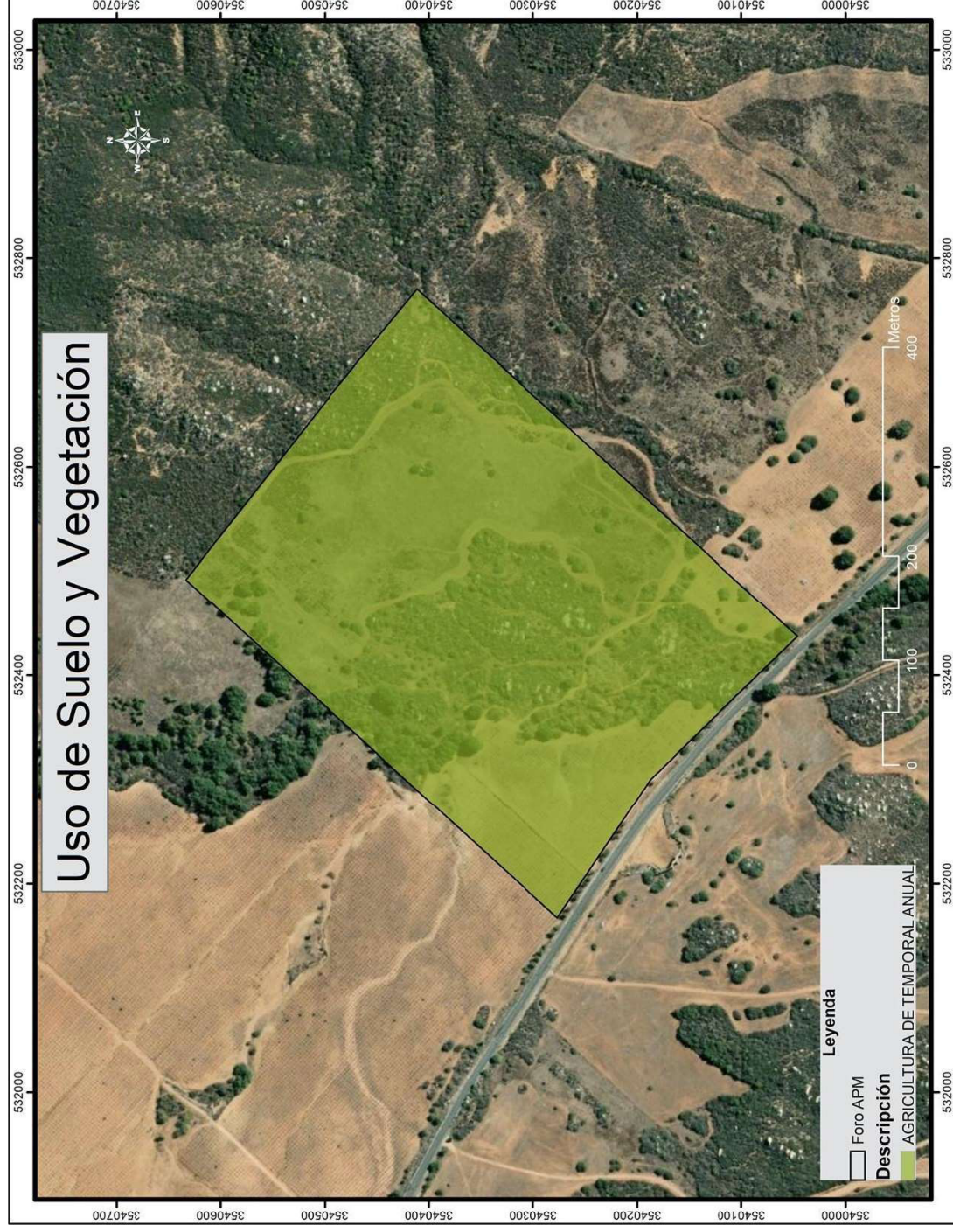


Figura 32.- Uso de suelo y vegetación del polígono de estudio, según INEGI.

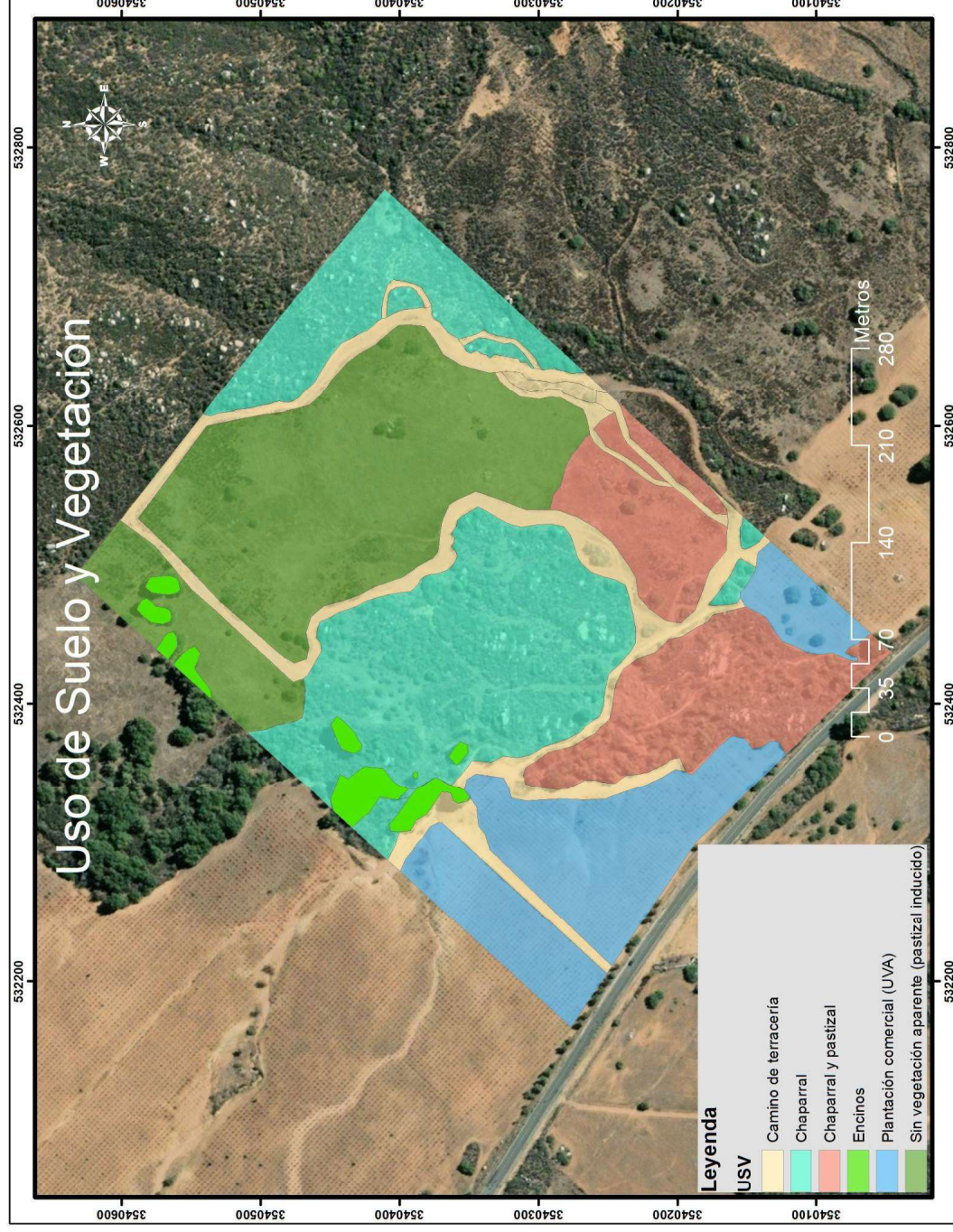


Figura 33.- Uso de suelo y vegetación, elaboración propia.

5.6.- FAUNA.

El noroeste de la península de Baja California forma parte de la zona de transición de las faunas neotropical y neártica. En lo particular el valle de Guadalupe queda comprendido en el Distrito Faunístico San Dieguense, que ocupa la porción noroeste de Baja California, desde el nivel del mar hasta los 1,200 msnm donde colinda con las sierras de Juárez y San Pedro Mártir (El Valle de Guadalupe “Conjugando tiempos”,2013). Por lo anterior el sistema ambiental y el polígono del proyecto Foro APM quedan dentro de dicho distrito. Para la caracterización de la fauna del sistema ambiental y polígono del proyecto APM, se realizaron recorridos de campo para realizar observaciones directas y rastros, se registró acorde a cada grupo faunístico como se observa a continuación:

Avifauna

Las aves se muestrearon utilizando dos métodos, para el sistema ambiental se utilizó el método por puntos de conteo separados por más de 250 metros (Ralph, C. John, 1996). En el polígono del proyecto Foro APM se utilizó el método de trayecto en faja consiste en una modificación del muestreo de cuadrante descrito por Ruiz-Campos et al (2014).

Herpetofauna

Para el registro de reptiles de la zona, se empleó el método de transecto en línea que consiste en el recorrido de transectos preferentemente lineales, de una longitud conocida.

Mastofauna

Para el caso de medianos y grandes mamíferos se realizaron recorridos, donde se registraron las observaciones directas las cuales incluyen animales vistos, escuchados u oídos, así como indirectas como son; huellas, excretas, echaderos, comederos, etc., (Gates, 1983). Y para el caso de pequeños mamíferos se utilizó trampas Sherman formando un grid de 4 líneas distanciada cada 10 metros, cada línea con 10 trampas a una distancia de 2 metros entre trampa y trampa.

Obtención de índices

Para la determinación de atributos ecológicos de la comunidad se calculó la abundancia de la comunidad de Avifauna, Herpetofauna y Mastofauna presentes en el sistema ambiental y polígono del proyecto Foro APM y se calculó la abundancia relativa % para cada especie como $[Ni/N]*100$, donde Ni=número total de individuos registrados de la especie i, y N=número total de individuos de todas las especies registradas.

Así mismo se calculó el índice de la diversidad Shannon (H') con ayuda del programa Past 4. Uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica es el de Shannon, también conocido como Shannon-Weaver (Shannon y Weaver, 1949), derivado de la teoría de información como una medida de la entropía. El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. Esto es, si una comunidad de S especies es muy homogénea, por ejemplo, porque existe una especie claramente dominante y las restantes S-1 especies apenas presentes, el grado de incertidumbre será más bajo que si todas las S especies fueran igualmente abundantes. O sea, al tomar al azar un individuo, en el primer caso tendremos un grado de certeza mayor (menos incertidumbre, producto de una

menor entropía) que en el segundo; porque mientras en el primer caso la probabilidad de que pertenezca a la especie dominante será cercana a 1, mayor que para cualquier otra especie, en el segundo la probabilidad será la misma para cualquier especie. Pla, Laura. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia*, 31(8), 583-590. Recuperado en 24 de enero de 2022

Donde

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

S=número de especies, p_i = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos.

Para la riqueza de especies presentes en el polígono del proyecto y el sistema ambiental se obtuvo por medio de la sumatoria de las especies registradas para cada localidad de muestreo

Resultados

Avifauna

Sistema Ambiental

Derivado de los ocho muestreos realizado en el sistema ambiental (cuadro 54; figura 34), se identificaron ocho familias diferentes, nueve géneros, de 18 familias reportadas de acuerdo al POE Corredor de San Antonio de las minas-Valle de Guadalupe, 2006 (cuadro 65), siendo la más abundante *Haemorrhous mexicanus* (Pinzón Mexicano) con 16 individuos y *Corvus corax* (Cuervo común) con 12 individuos, (cuadro 66).

Cuadro 63 Coordenadas UTM de los muestreos en el Sistema Ambiental. Datum wgs84

Muestreo	X	Y
1	536589.56	3538448.17
2	533019.36	3538021.79
3	531906.41	3540251.32
4	531671.35	3540998.57
5	533928.46	3540235.34
6	532445.47	3540793.61
7	532613.99	3540493.53
8	530093.63	3539454.18

Cuadro 64.- Listado de especies de aves potenciales a encontrar según el programa de ordenamiento ecológico del corredor San Antonio de las minas-Valle de Guadalupe

Núm.	Clas e	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Aves	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja
2	Aves	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano Cola Blanca
3	Aves	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul
4	Aves	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura
5	Aves	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Común
6	Aves	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas
7	Aves	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común
8	Aves	Corvidae	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara californiana
9	Aves	Corvidae	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	Cuervo Norteamericano
10	Aves	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común
11	Aves	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos Norteño

12	Aves	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano
13	Aves	Fringillidae	<i>Spinus lawrencei</i>	Jilguerito Cara Negra
14	Aves	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano
15	Aves	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina Risquera
16	Aves	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento
17	Aves	Icteridae	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo Ojos Amarillos
18	Aves	Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero del Oeste
19	Aves	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño
20	Aves	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana
21	Aves	Passerellidae	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión Arlequín
22	Aves	Passerellidae	<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador Californiano
23	Aves	Passerellidae	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión Corona Blanca
24	Aves	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico
25	Aves	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino Pinto
26	Aves	Turdidae	<i>Sialia currucoides</i>	Azulejo Pálido
27	Aves	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito
28	Aves	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro
29	Aves	Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano Pálido
30	Aves	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario

Cuadro 65.- Listado de aves registradas dentro del sistema ambiental en los puntos de muestreo

Núm.	Nombre común	Nombre científico
1	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana

2	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura
3	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja
4	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano
5	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara de collar
6	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común
7	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano
8	<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador Californiano
9	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero del Oeste

Cuadro 66.- Listado de especies de aves observadas dentro del sistema ambiental.

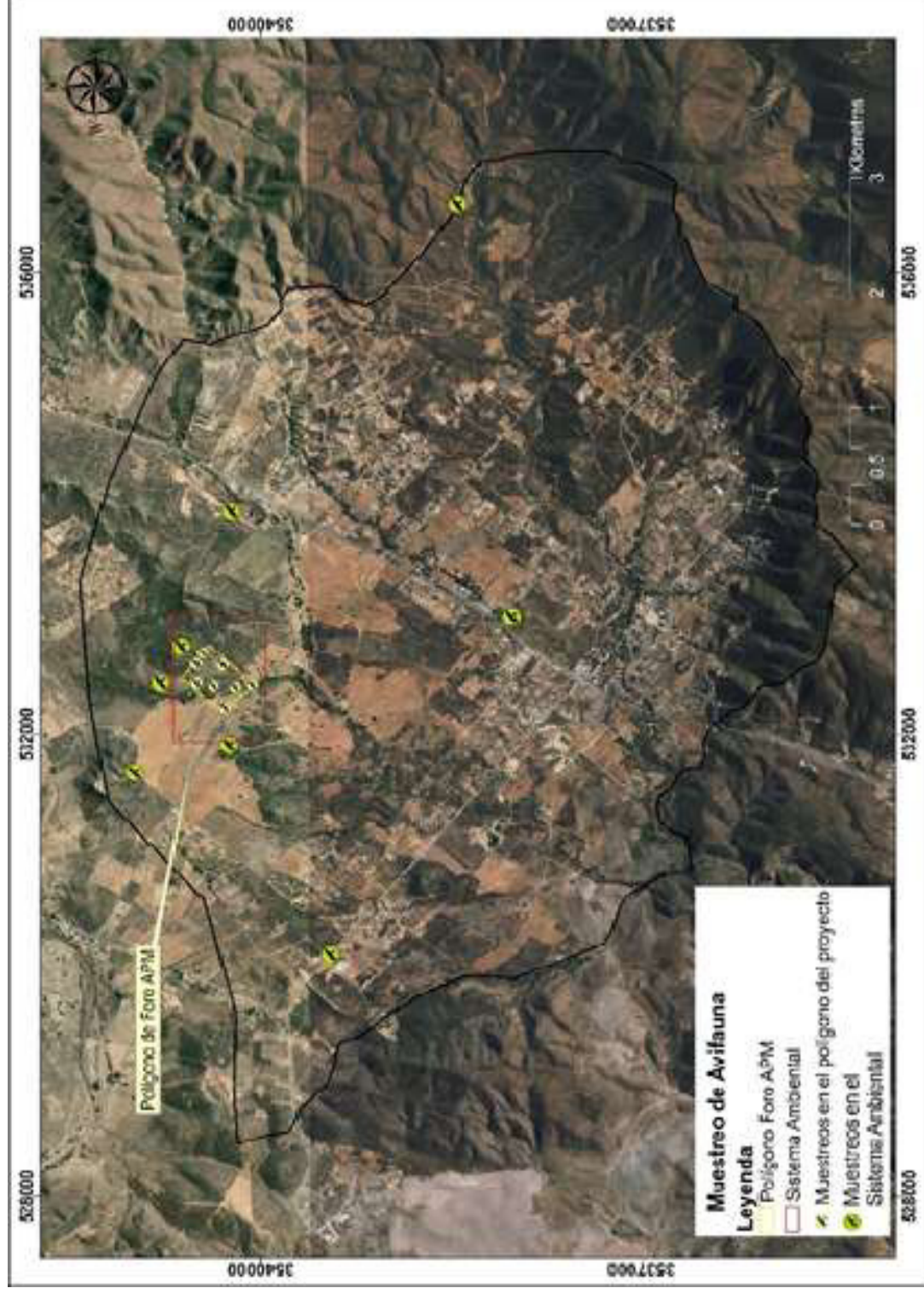
Núm.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARN AT-2010	Lista Roja IUCN	Número de individuos
1	Odontophoridae	<i>Codorniz Californiana</i>	<i>Callipepla californica</i>	Ninguna	Preocupación menor	1
2	Cathartidae	<i>Zopilote Aura</i>	<i>Cathartes aura</i>	Ninguna	Preocupación menor	1
3	Accipitridae	<i>Aguililla cola roja</i>	<i>Buteo jamaicensis</i>	Ninguna	Preocupación menor	3
4	Falconidae	<i>Cernícalo Americano</i>	<i>Falco sparverius</i>	Ninguna	Preocupación menor	1
5	Corvidae	<i>Chara californiana</i>	<i>Aphelocoma californica</i>	Ninguna	Preocupación menor	6
6	Corvidae	<i>Cuervo Común</i>	<i>Corvus corax</i>	Ninguna	Preocupación menor	12
7	Fringillidae	<i>Pinzón Mexicano</i>	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Ninguna	Preocupación menor	16

8	Passerellidae	<i>Rascador Californiano</i>	<i>Melozone crissalis</i>	Ninguna	Preocupación menor	3
9	Icteridae	<i>Pradero del Oeste</i>	<i>Sturnella neglecta</i>	Ninguna	Preocupación menor	1

Cuadro 67.- Índices de Diversidad, Abundancia y Riqueza de la avifauna registrada en el polígono del Sistema Ambiental.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind.)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i \cdot \ln(P_i)$
1	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana	1	0.0227	3.784	0.086
2	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	1	0.0227	3.784	0.086
3	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	3	0.0682	2.686	0.183
4	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	1	0.0227	3.784	0.086
5	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara californiana	6	0.1364	1.992	0.272
6	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	12	0.2727	1.299	0.354
7	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	16	0.3636	1.946	0.278
8	<i>Melozone crissalis</i>	Rascador Californiano	3	0.0682	3.62	0.097
9	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero del Oeste	1	0.0227	3.784	0.086
		Suma	112			
					Riqueza (S)	9
					Índice de Margalef	2.1141
					Índice de Shannon H	1.7041

Varianza H	0.0172
Equitatividad	0.7756
Índice de Simpson	0.7812



Cuadro 34.- Muestreos de avifauna en el Sistema Ambiental y polígono del proyecto.

Polígono del proyecto Foro APM.

Como resultado de los ocho muestreos realizados en el polígono del proyecto Foro APM (cuadro 69), se identificaron 9 familias diferentes de 18 reportadas de acuerdo al POE Corredor de San Antonio de las minas-Valle de Guadalupe, 2006, 12 géneros, siendo el más abundante *Aphelocoma californica* (Chara californiana) con 13 individuos, *Haemorhous mexicanus* (Pinzón Mexicano) con 11 individuos y *Melospiza crissalis* (Rascador Californiano) con 9 individuos (cuadro 70).

Cuadro 68.- Coordenadas UTM de los muestreos en el polígono del proyecto Foro APM. Datum wgs84

Muestreo	X	Y
1	532445.776	3540507.77
2	532620.396	3540510.02
3	532707.027	3540457.99
4	532419.567	3540370.91
5	532608.89	3540300.96
6	532405.706	3540199.52
7	532222.965	3540283.13
8	532423.2	3540067.97

Cuadro 69.- Lista de aves registradas en el polígono del proyecto Foro APM.

Núm.	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana
2	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca
3	<i>Calypte anna</i>	Colibrí Cabeza Roja
4	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura

5	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper
6	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja
7	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú
8	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara californiana
9	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común
10	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano
11	<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador Californiano
12	<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado

Cuadro 70.- Listado de especies por familias de aves observadas dentro del predio del proyecto Foro APM.

Núm.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARN AT-2010	Lista Roja IUCN	Número de individuos
1	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana	Ninguna	Preocupación menor	2
2	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca	Ninguna	Preocupación menor	1
3	Trochilidae	<i>Calypte anna</i>	Colibrí Cabeza Roja	Ninguna	Preocupación menor	1
4	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	Ninguna	Preocupación menor	2
5	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Sujeta a protección	Preocupación menor	1
6	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Ninguna	Preocupación menor	3
7	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	Ninguna	Preocupación menor	3
8	Corvidae	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara californiana	Ninguna	Preocupación menor	13
9	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	Ninguna	Preocupación menor	6

10	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	Ninguna	Preocupación menor	11
11	Passerellidae	<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador Californiano	Ninguna	Preocupación menor	9
12	Passerellidae	<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado	Ninguna	Preocupación menor	2

Cuadro 71.- Índices de Diversidad, Abundancia y Riqueza de la avifauna registrada en el polígono del proyecto Foro APM.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind.)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i * \ln(P_i)$
1	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana	2	0.037	3.296	0.122
2	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca	1	0.0185	3.989	0.074
3	<i>Calypte anna</i>	Colibrí Cabeza Roja	1	0.0185	3.989	0.074
4	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	2	0.037	3.296	0.122
5	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	1	0.0185	3.989	0.074
6	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	3	0.0556	2.89	0.161
7	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibíu	3	0.0556	2.89	0.161
8	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara californiana	13	0.2407	1.424	0.343
9	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	6	0.1111	2.197	0.244
1	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	11	0.2037	2.135	0.252
11	<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador Californiano	9	0.1667	2.335	0.226
12	<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado	2	0.037	3.296	0.122
		Suma	54			

Riqueza (S)	12
Índice de Margalef	2.7576
Índice de Shannon H	2.1187
Varianza H	0.0112
Equitatividad	0.8526
Índice de Simpson	0.8651

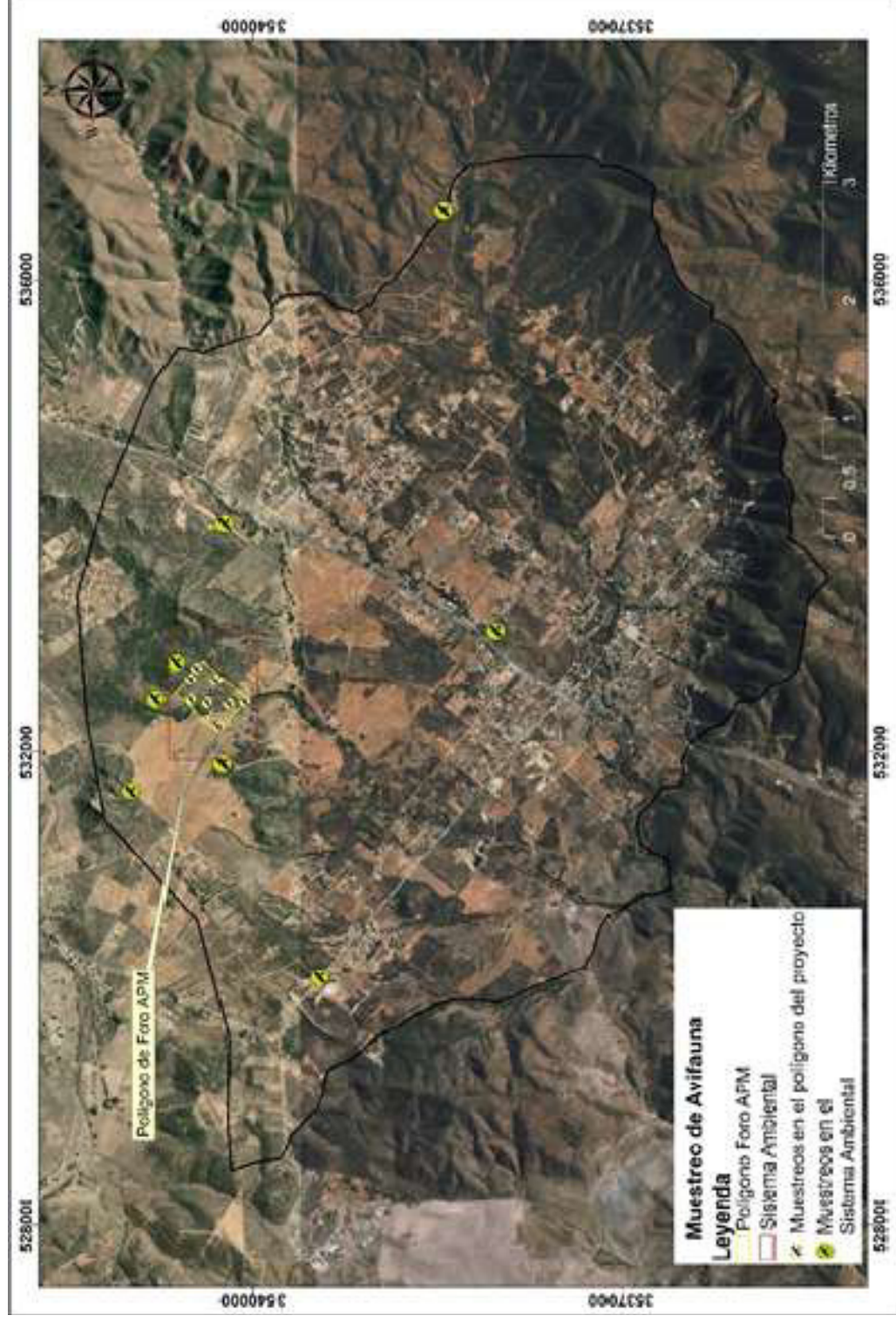


Figura 35.- Muestreos de avifauna en el Sistema Ambiental.

Herpetofauna

Cabe destacar que la Herpetofauna identificada en el Sistema Ambiental, se derivó de los cinco muestreos en transecto realizados (cuadro 73), las especies identificadas son *Sceloporus occidentalis*, *Crotalus ruber*, *Phrynosoma coronatum* y *Uta stansburiana*, esta última endémica y enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con un estatus de amenazada (A) y *Crotalus ruber* con un estatus de protección especial (Pr).

Cuadro 72.- Coordenadas UTM (WGS84) de transecto de Herpetofauna en el Sistema Ambiental

Punto	Transecto	X	Y
Inicio	1	532404	3540782
Final	1	532480	3540848
Inicio	2	531856	3540182
Final	2	531839	3540281
Inicio	3	535903	3537791
Final	3	535846	3537709
Inicio	4	530673	3538687
Final	4	530761	3538639
Inicio	5	532921	3538627
Final	5	532830	3538587

Cuadro 73.- Listado Herpetofauna identificada en el Sistema Ambiental.

Núm.	Nombre científico	Nombre común
------	-------------------	--------------



1	<i>Sceloporus occidentalis</i>	Lagartija espinosa
2	<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de diamante rojos
3	<i>Phrynosoma coronatum</i>	Camaleón
4	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija común

Cuadro 74.- Listado de especies de reptiles observadas dentro del sistema ambiental.

Núm.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMAR NAT-2010	Lista Roja IUCN	Número de individuos
1	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus occidentalis</i>	Lagartija espinosa	No citada	Estable	15
2	Viperidae	<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de diamante rojos	Protección especial	Decreciente	3
3	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma coronatum</i>	Camaleón	No citada	Decreciente	1
4	Phrynosomatidae	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija común	Amenazada	Estable	7

En el siguiente cuadro se muestran las fotografías de la Herpetofauna identificada en el Sistema Ambiental.

Cuadro 75.- Fotografías de la Herpetofauna identificada en el Sistema Ambiental.

 <p>1.- <i>Sceloporus occidentalis</i></p>	 <p>2.- <i>Crotalus ruber</i></p>
---	---



3.- *Phrynosoma coronatum*



4.- *Uta stansburiana*



Figura 36.- Muestreos de reptiles en el Sistema Ambiental.

Cuadro 76.- Índices de Diversidad, Abundancia y Riqueza de la Herpetofauna registrada en el polígono del Sistema Ambiental.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind.)	Abundancia relativa $P_i=ni/N$	$\ln(P_i)$	$P_i \cdot \ln(P_i)$
1	<i>Sceloporus occidentalis</i>	Lagartija espinosa	15	0.5769	-0.550	-0.3173
2	<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de diamante rojos	3	0.1154	-2.159	-0.2492
3	<i>Phryosoma coronatum</i>	Camaleón	1	0.0385	-3.258	-0.1253
4	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija común	7	0.2692	-1.312	-0.3533
		Suma	26			
					Riqueza (S)	4
					Índice de Margalef	0.9208
					Índice de Shannon	1.0450
					Varianza H	0.0891
					Equitatividad	0.7539
					Índice de Simpson	0.5799

Mamíferos

Para los pequeños mamíferos se colocaron 4 líneas de diez trampas tipo Sherman, distanciadas a cada 10 metros, evitando que esté a la vista de camino, veredas, rutas y áreas de actividad humana y de ganado (cuadro 78) (figura 37). Derivado de estos muestreos (cuadro 79), se identificaron cuatro familias, siete géneros, ocho especies.

Cuadro 77.- Coordenadas UTM (WGS84) de muestreos de pequeños mamíferos en el Sistema Ambiental

Muestreo	X	Y
1	532359	3540800
2	531817	3540199
3	535812	3537656
4	530736	3538594
5	532868	3538632

Cuadro 78.- Listado de pequeños mamíferos identificada en el Sistema Ambiental

Núm.	Familia	Nombre Científico	Nombre común
1	Cricetidae	<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus
2	Cricetidae	<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón de campo
3	Cricetidae	<i>Neotoma lepida</i>	Rata-cambalachera desértica
4	Cricetidae	<i>Neotoma fuscipes</i>	La rata cambalachera patas oscuras
5	Heteromyidae	<i>Chaetodipus fallax</i>	Ratón espinoso
6	Heteromyidae	<i>Dipodomys simulans</i>	Rata canguro
7	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero
8	Soricidae	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña



Cuadro 79.- Listado de especies de pequeños mamíferos observadas dentro del sistema ambiental

Núm.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEM ARNAT-2010	Lista Roja IUCN	Número de individuos
1	Cricetidae	<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	No citada	menor preocupación	1

2	Cricetidae	<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón de campo	No citada	menor preocupación	7
3	Cricetidae	<i>Neotoma lepida</i>	Rata-cambalachera desértica	No citada	menor preocupación	3
4	Cricetidae	<i>Neotoma fuscipes</i>	La rata cambalachera patas oscuras	No citada	menor preocupación	2
5	Heteromyidae	<i>Chaetodipus fallax</i>	Ratón espinoso	No citada	menor preocupación	4
6	Heteromyidae	<i>Dipodomys simulans</i>	Rata canguro	No citada	menor preocupación	13
7	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	No citada	menor preocupación	6
8	Soricidae	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña	Amenazada	menor preocupación	2

En el siguiente cuadro se muestran las fotografías de los pequeños mamíferos identificados en el Sistema Ambiental.

Cuadro 80.- Fotografía de los pequeños mamíferos identificados en el Sistema Ambiental.

 <p>1.- <i>Peromyscus eremicus</i></p>	 <p>2.- <i>Peromyscus californicus</i></p>
---	--

 <p>3.- <i>Neotoma lepida</i></p>	 <p>4.- <i>Neotoma fuscipes</i></p>
 <p>5.- <i>Chaetodipus fallax</i></p>	 <p>6.- <i>Dipodomys simulans</i></p>
 <p>7.- <i>Mus musculus</i></p>	 <p>8.- <i>Notiosorex crawfordi</i></p>

Cuadro 81.- Índices de Diversidad, Abundancia y Riqueza de pequeños mamíferos registrada en el polígono del Sistema Ambiental

Núm.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind.)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i \cdot \ln(P_i)$
1	<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	1	0.0263	3.6376	0.0957
2	<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón de campo	7	0.1842	1.6917	0.3116
3	<i>Neotoma lepida</i>	Rata-cambalachera desértica	3	0.0789	2.5390	0.2004
4	<i>Neotoma fuscipes</i>	La rata cambalachera patas oscuras	2	0.0526	2.9444	0.1550
5	<i>Chaetodipus fallax</i>	Ratón espinoso	4	0.1053	2.2513	0.2370
6	<i>Dipodomys simulans</i>	Rata canguro	13	0.3421	1.0726	0.3670
7	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	6	0.1579	1.8458	0.2914
8	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña	2	0.0526	2.9444	0.1550
		Suma	38			
					Riqueza (S)	8
					Índice de Margalef	1.924
					Índice de Shannon	1.8130
					Varianza H	0.0125
					Equitatividad	0.8719
					Índice de Simpson	0.8006

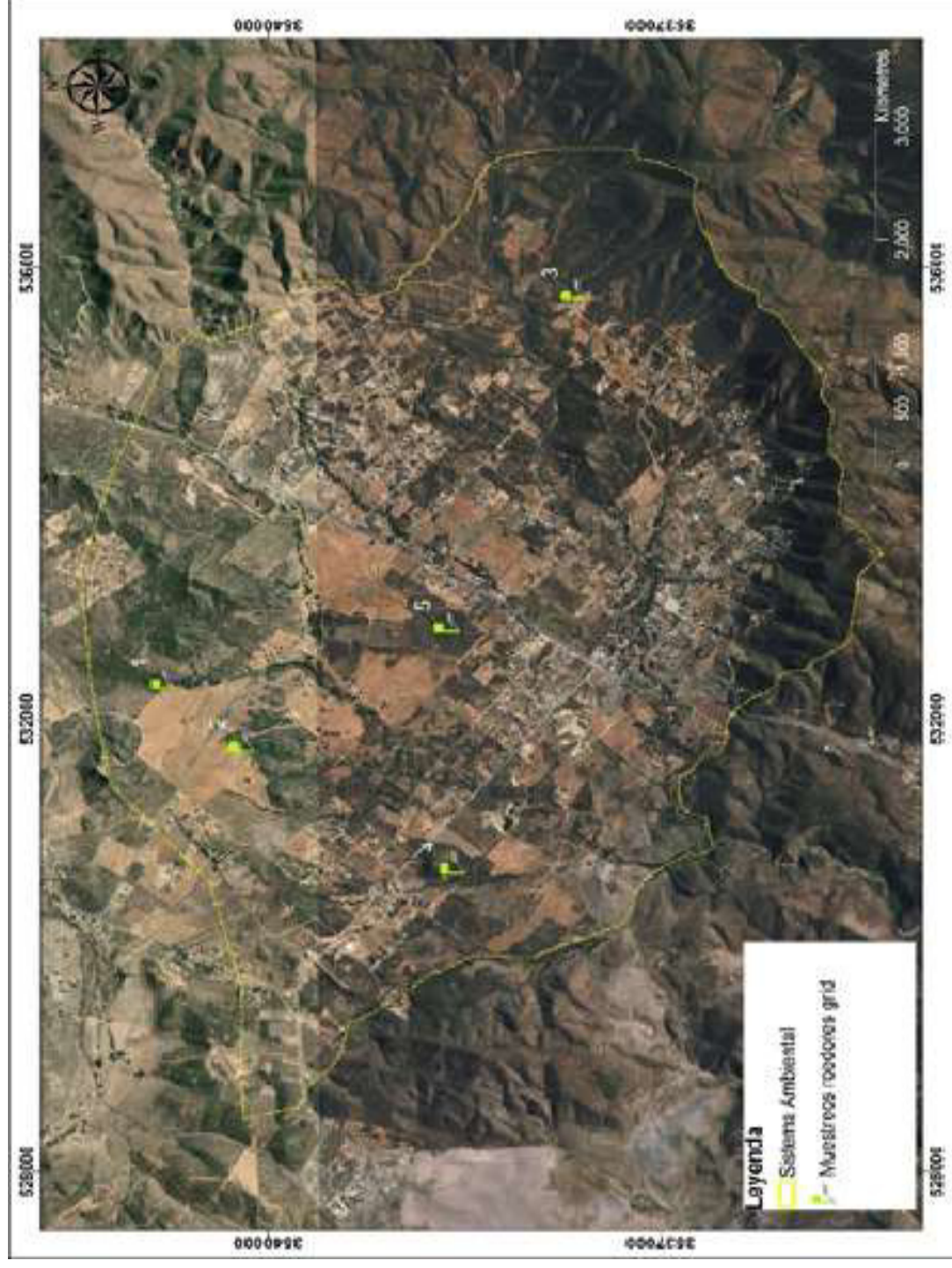


Figura 37.- Muestreos de pequeños mamíferos en el Sistema Ambiental.

Grandes mamíferos

Para la elaboración de este apartado, se utilizó el método indirecto el cual está basado principalmente en la búsqueda de los rastros que dejan los animales en su hábitat, en el cual se estableció un transecto fijo de una longitud de 500 m, los cuales fueron establecidos y recorrido de manera sistemática dentro del sistema ambiental (Mapa 13), donde se buscaron huellas y excretas, para su identificación con ayuda del *Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres* de México. Jaime Marcelo Aranda Sánchez. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Como resultado se encontró excreta de *Sylvilagus auduboni*, *Lepus californicus* y *Lynx rufus* (Gato montés), (cuadro 83 y 84).

Cuadro 82.- Coordenadas UTM (WGS84) de muestreos de grandes mamíferos en el Sistema Ambiental

Punto	Transecto	X	Y
Inicio	1	532459	3540681
Final	1	532808	3541040
Inicio	2	531754	3540190
Final	2	531282	3540023
Inicio	3	535797	3537622
Final	3	536063	3537199
Inicio	4	530640	3538835
Final	4	530780	3538355
Inicio	5	532801	3538580
Final	5	532797	3539080

Cuadro 83.- Listado de grandes mamíferos identificados en el Sistema Ambiental.

Núm.	Familia	Nombre científico	Nombre común
------	---------	-------------------	--------------




1	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo de matorral
2	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre
3	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes

Cuadro 84.- Listado de grandes mamíferos identificados en el Sistema Ambiental.

Núm.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMA RNAT-2010	Lista Roja IUCN	Número de excretas
1	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo de matorral	No citada	menor preocupación	2
2	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre	No citada	menor preocupación	2
3	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	No citada	menor preocupación	1

A continuación, se presentan las fotografías de las excretas de los grandes mamíferos identificados en el Sistema Ambiental.

Cuadro 85.- Fotografía de las excretas de los grandes mamíferos identificados en el Sistema Ambiental.

	
1.- <i>Sylvilagus audubonii</i>	2.- <i>Lepus californicus</i>
	
3.- <i>Lynx rufus</i>	

Cuadro 86.- Índices de Diversidad, Abundancia y Riqueza de grandes mamíferos registrada en el polígono del Sistema Ambiental.

Núm.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind.)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i \cdot \ln(P_i)$
1	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo de matorral	2	0.400	-0.916	-0.367
2	<i>Lepus californicus</i>	Liebre	2	0.400	-0.916	-0.367

3	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	1	0.200	-1.609	-0.322
		Suma	5			
				Riqueza (S)	3	
				Índice de Margalef	1.243	
				Índice de Shannon	1.055	
				Varianza H	0.0154	
				Equitatividad	0.9602	
				Índice de Simpson	0.064	

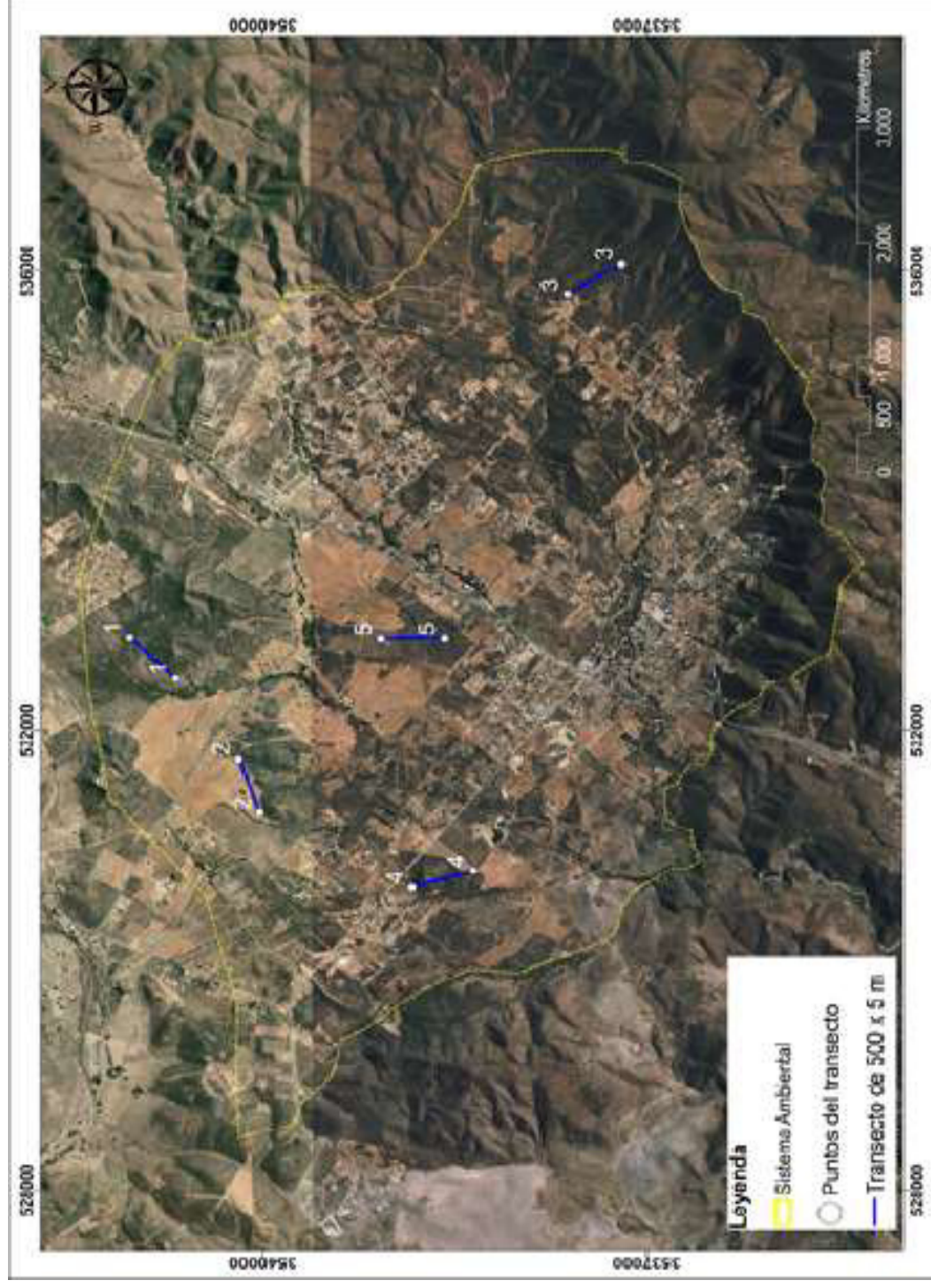


Figura 38.- Muestreo en transecto de grandes mamíferos en el Sistema Ambiental.

Como ya se mencionó, el índice de diversidad de Shannon-Wiener muestra el grado de equidad que mantiene una comunidad; esto es, mide la probabilidad de que una muestra seleccionada al azar de una población contenga exactamente n_1 individuos de especie 1, n_2 de especie 2 y n_s individuos de la especie S, de manera que, una comunidad con un nivel máximo de diversidad indica que todas las especies presentes en la muestra son igualmente abundantes, lo cual puede traducirse como alto nivel de estabilidad en la comunidad y menor pérdida de hábitat. Por lo tanto, el sistema ambiental presenta un índice de diversidad de 1.7041 en Avifauna 1.0450 en Herpetofauna, 1.8130 en pequeños mamíferos y 1.0550 en grandes mamíferos, como se menciona anteriormente se puede decir que el sistema ambiental presenta mayor estabilidad en la comunidad de avifauna y pequeños mamíferos y esto se traduce como una menor pérdida de hábitat.

6. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

Para la evaluación del presente apartado se decidió tomar como método de muestreo al azar dentro de cada uso de suelo previamente establecido. Para cada uso de suelo a intervenir, dentro del polígono para cambio de uso de suelo, se realizó el conteo y medición de todas y cada una de las plantas observadas.

6.1.- INVENTARIO DE VEGETACIÓN

El trabajo para levantar la información de campo se realizó en una visita al área de estudio para realizar el levantamiento de la información necesaria para el presente proyecto durante la primera semana de junio del 2021.

Antes de realizar el levantamiento, se elaboró, con información cartográfica escala 1: 50,000 No. H11B12 Y I11D82, así como archivos vectoriales temáticos del INEGI, y el título de propiedad de la parcela, etc., para generar los mapas base en donde se plasmaron rasgos topográficos, límites de propiedad, uso de suelo y vegetación, así como información de ingeniería del proyecto.

Se trabajó con información vectorial en formato shape file mediante el software ArcMap 10.4 El sistema de coordenadas utilizado fue UTM y el Datum el WGS 84.

6.2.- DENSIDAD DE PLANTAS POR HECTÁREA

Para determinar el número de individuos por unidad de superficie, así como la biomasa y metros cúbicos a intervenir (remover), se realizó un muestreo dirigido considerando las áreas a afectar y el tipo y distribución de vegetación presente en las áreas de estudio (rodalización).

6.3. SISTEMA DE MUESTREO

Para determinar el número de individuos por unidad de superficie, así como la biomasa y metros cúbicos a intervenir (remover), se realizó un muestreo dirigido

considerando las áreas a afectar y el tipo y distribución de vegetación presente en las áreas de estudio (rodalización). Se encontraron zonas con presencia de vegetación propia del chaparral, pastizal inducido principalmente. Esta información, fue utilizada para crear un mapa de uso de suelo propio, el cual, con información complementaria de imágenes satelitales de google earth pro, se logró establecer superficies por cada tipo de uso de suelo.

Los sitios a intervenir por el muestreo fueron definidos con anterioridad. Estos fueron representados en un mapa base. A los sitios se les identificó la coordenada y estas fueron ingresadas a un geoposicionador global para su posterior búsqueda y localización.

Los sitios de muestreo fueron circulares de una d cima de hectárea (1000 m) y un radio de 17.84 m. Para el registro de la información se utilizaron formatos elaborados para este proyecto, en donde se anotó la información por sitio de muestreo, para el caso de los no maderables: número de plantas por especie, altura, cobertura y su peso; para los maderables: número de plantas por especie, diámetro medio y altura, así como el porcentaje de la cubierta del sotobosque, otros datos del medio ambiente como tipo de suelo, altura sobre el nivel medio del mar, pendiente y condición de la vegetación (sanidad).

El procedimiento empleado para recabar la información forestal en campo fue de la siguiente manera: se ubicaron los sitios de muestreo de tal forma que cubriera el total de la superficie del proyecto. En cada sitio se cuantificó toda la vegetación existente dentro de cada sitio.

Para el caso de las especies maderables, como el Encino (*Quercus agrifolia*), se caracterizó su superficie mediante la identificación del total de la superficie, es decir, se realizó la rodalización total de esta especie en el terreno. Lo anterior

debido a que ningún individuo de esta especie será intervenido y se dejará para su conservación.

El equipo utilizado fueron mapas digitales y tabletas, proyectadas sobre la aplicación Avenza Map. Misma que se utilizó para la ubicación de los sitios en campo. Clinómetro sunnto para medir alturas, cintas diamétricas para el diámetro, hojas de registro, tablas de apoyo, cámaras fotográficas, lápiz, brújula y cuerdas compensadas.

6.3. CUANTIFICACIÓN DE VOLUMEN Y PESOS

Con los datos obtenidos de las especies, en gabinete de calculó el volumen maderable en metros cúbicos para las maderables y, biomasa expresada en toneladas para las no maderables.

Para obtener los volúmenes de las especies maderables se llevó a cabo utilizando la siguiente fórmula:

$$V = SM \times L$$

Donde:

V= Volúmen de la troza en metros cúbicos

Sm= Área de sección media de la troza en metros cúbicos

L= Longitud de la troza en metros

En el caso de las no maderables, se tomaron muestras de cada una de las especies identificadas en cada sitio y se les pesó utilizando una báscula manual. Los datos obtenidos se utilizaron como base para estimar los pesos de acuerdo a las características biométricas de cada especie.

Toda la información de campo levantada, fue capturada y procesada con equipo de cómputo en la hoja de cálculo del programa Excel, con el procesamiento de los datos de campo de la cuantificación y medición de las especies a remover, se obtuvo el volumen total por hectárea por especie, por uso de suelo definido, así como el volumen total por especies. Las coordenadas de las muestras se presentan a continuación.

Coordenadas de la muestra		
Vértice	X	Y
1	532620.993	3540511.014
2	532446.2342	3540319.458
3	532323.9386	3540414.799
4	532681.4338	3540362.608
5	532480.8198	3540479.807

6.4 RESULTADOS

6.4.1.- POR HECTÁREA

Se encontraron un total de 12 especies dentro del polígono de estudio. De las cuales 3 especies no son nativos, dos de ellas exóticas invasoras como son las especies de *Tamarix*. La especie con mayor presencia fue la *Artemisia californica*, seguida por la *Salvia apiana*. Mención especial para la plantación comercial de Uva de la especie cabernet sauvignon, misma que está proyectada eliminarla en su conjunto y establecer el sitio como jardinera con especies rescatadas (Cuadro 87).

Cuadro 87.- Número de especies, individuos por especies, peso y volumen estimado por hectárea.

No	Especie	Individuos	Peso (kg)	Volumen Uni/m3r	Volumen T/m3r
1	<i>Malosma laurina</i>	12.00	40.80	0	0
2	<i>Artemisia californica</i>	88.00	109.23	0	0
3	<i>Ceanothus perplexans</i>	22.00	51.30	0	0
4	<i>Eriodictyon sessilifolium</i>	20.00	8.32	0	0
5	<i>Salvia apiana</i>	48.00	40.49	0	0
6	<i>Salvia munzii</i>	22.00	16.46	0	0
7	<i>Quercus dumosa</i>	2.00	7.20	0	0
8	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	4.00	4.80	0	0
9	<i>Tamarix ramosissima</i>	10.00	36.00	0	0
10	<i>Tamarix aphylla</i>	2.00	0.00	1.7702916	1.7702916
11	<i>Salix laevigata</i>	2.00	0.00	0.534072	0.534072

12	<i>Cabernet sauvignon</i>	402.21	1407.75	0	0
Sumatoria		634.21	1722.34	2.3043636	2.3043636

Se estima la eliminación de **634.21 individuos**, con un peso de **1722.34** kilogramos y un volumen en metros cúbicos de **2.304** por hectárea.

6.4.2.- POR USO DE SUELO.

6.4.2.1.- CHAPARRAL

En este uso de suelo se estima la eliminación de 210 individuos con un peso de 293.822 kilogramos y 2.304 metros cúbicos por hectárea.

Cuadro 88.- Número de especies, individuos por especies, peso y volumen en el uso de suelo de chaparral.

No	Especie	Individuos	Peso (kg)	Volumen Uni/m3r	Volumen T/m3r
1	<i>Malosma laurina</i>	12.00	40.80	0	0
3	<i>Artemisia californica</i>	86.00	108.67	0	0
4	<i>Ceanothus perplexans</i>	18.00	49.80	0	0
5	<i>Eriodictyon sessilifolium</i>	14.00	6.40	0	0
6	<i>Salvia apiana</i>	40.00	24.49	0	0
7	<i>Salvia munzii</i>	20.00	15.66	0	0
8	<i>Quercus dumosa</i>	2.00	7.20	0	0
9	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	4.00	4.80	0	0
10	<i>Tamarix ramosissima</i>	10.00	36.00	0	0
11	<i>Tamarix aphylla</i>	2.00	0.00	1.7702916	1.7702916
12	<i>Salix laevigata</i>	2.00	0.00	0.534072	0.534072
Sumatoria		210.00	293.82	2.3043636	2.3043636

6.4.2.2.- CHAPARRAL-PASTIZAL

En esta zonificación se estima la eliminación de **18** individuos con un peso de **19.654** kilogramos por hectárea.

Cuadro 89.- Número de especies, individuos por especies, peso en el uso de suelo de Pastizal inducido-chaparral.

No	Especie	Individuos	Peso (kg)
1	Salvia apiana	8.00	16.00
2	Ceanothus perplexans	2.00	0.98
3	Eriodictyon sessilifolium	4.00	1.32
4	Salvia munzii	2.00	0.80
5	Artemisia californica	2.00	0.55
Sumatoria		18.00	19.65

6.4.2.3.- PASTIZAL INDUCIDO

Se estima la eliminación de **40** individuos por hectárea y **11.6** kilogramos para el presente uso de suelo

Cuadro 90.- Número de especies, individuos por especies, peso en el uso de suelo de Pastizal inducido.

No	Especie	Individuos	Peso (kg)
1	Adenostoma fasciculatum	2.00	0.520
2	Eriodictyon sessilifolium	2.00	0.596
Sumatoria		4.00	1.116

6.4.2.3.- PLANTACIÓN COMERCIAL (UVA)

Serán 402 individuos por hectárea los individuos a eliminar en este uso de suelo con alrededor de **1,40.75** kilogramos.

Cuadro 91.- Número de especies, individuos por especies, peso en el uso de suelo de plantación comercial.

No	Especie	Individuos	Peso (kg)
1	Cabernet sauvignon	402.21	1407.75

6.4.3.- RESULTADOS FINALES

En resumen, se estima que se eliminen **210** individuos, con un peso de **293.822** kilogramos y **2.304** m³ por hectárea en **4.8** hectáreas del uso de suelo de **chaparral**. **18** individuos, con **19.654** kilogramos por hectárea en **2.57** hectáreas de **chaparral-pastizal**. **4** individuos con **1.116** kilogramos por hectárea en **4.66** hectáreas de **Sin vegetación aparente (pastizal inducido)**. En el caso de la **plantación comercial (Uva)**, se estima la eliminación de **402,21** individuos por hectárea con un peso de **4,553.67** kilogramos en **14.73** hectáreas.

Cuadro 92.- Individuos, pesos y especies a remover por hectárea.

	Uso de Suelo	Individuos a intervenir	Peso (kg)	Volumen T/m3r	Superficie
X hectárea	Chaparral	210.00	293.82	2.3043636	4.807456015
	Chaparral y pastizal	18.00	19.65	0	2.572298364
	Sin vegetación aparente (Pastizal inducido)	4.00	1.12	0	4.660800335
	Plantación comercial	459.48	1608.18	0	2.691688929
	Total	691.48	1922.77	2.3043636	14.73224364

En total, para el **Chaparral** se estima que se eliminen **1,009.56** individuos, con un peso de **1,412.53** kilos, con un volumen de **11.078** m³ en **4.80** hectáreas. Para **Chaparral-Pastizal** se estiman **46.3** individuos, con un peso de 50.55 kilos en **2.57** hectáreas. **Sin vegetación aparente (Pastizal inducido)**, los resultados son que se eliminarán **18.64** individuos con un peso de **5.20** kilogramos en **4.66** hectáreas. En la Plantación comercial se eliminarán **1,236** individuos con un peso aproximado de **4,326** kilogramos en 2.69 has. En suma, serán aproximadamente 1074.51 individuos, con un peso de 1,468.28 kilogramos y un volumen de 11.07 m³ en 14.73 hectáreas. Las hectáreas restantes de las 17.0593374 hectáreas del polígono del proyecto, 0.76442280049876 hectáreas son superficie de conservación y, 1.94270058385103 hectáreas de caminos de terracería.

Cuadro 93.- Resultados finales de la estimación de volúmenes a remover.

	Uso de Suelo	Individuos a intervenir	Peso (kg)	Volumen T/m3r	Superficie
Total	Chaparral	1009.565763	1412.536341	11.07812665	4.807456015
	Pastizal-Chaparral	46.30137054	50.55595204	0	2.572298364
	Pastizal inducido	18.64320134	5.201453174	0	4.660800335
	Plantación comercial	1236.776028	4328.716099	0	2.691688929
	Total	1074.510335	1468.293746	11.07812665	14.73224364

7. PLAZO Y FORMA DE EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

Como se mencionó anteriormente, las actividades del proyecto serán por etapas.

La primera que es la etapa previa preparación del sitio, la etapa de preparación del sitio y la etapa de construcción. Estas se describen a continuación.

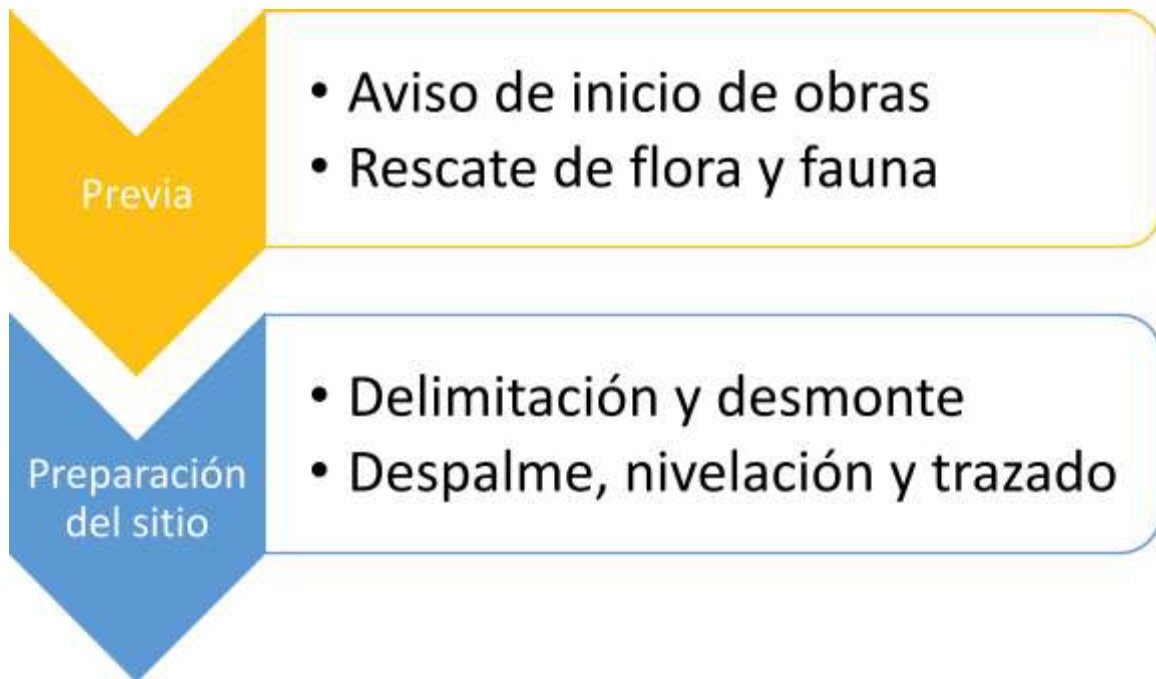


Grafico 7.- Actividades del proyecto.

Previa:

Rescate de flora y fauna: El rescate de flora y fauna se realizará antes de iniciar con la intervención física del sitio. Las especies y cantidades de flora y fauna a rescatar estarán condicionadas al programa de rescate aprobado, así como lo encontrado físicamente en el predio y que sea susceptible de rescatar; durante los muestreos de fauna se observó que hay especies que se desplazarán por sí mismas como es el caso de las aves y mamíferos por lo que en esos casos se ahuyentarán. En el caso del rescate de flora, las plantas rescatadas serán

establecidas sobre los sitios destinados para jardinerías. Mismas que estarán en constante cuidado para asegurar su sobrevivencia.

Preparación:

Delimitación del terreno: La delimitación consiste en el marcaje de las zonas a intervenir. Estas áreas se delimitan por el tipo de uso y necesidades de acción. Para esto se utilizarán equipos topográficos para su exacta delimitación

Desmante: El desmante se llevará a cabo de forma manual y con maquinaria.

- Desmante a mano: Hechos las actividades de rescate de los recursos biológicos seleccionados, el siguiente paso es la eliminación de la vegetación de forma manual en aquellos sitios donde la vegetación sea casi nula. Estos casos son los identificados como áreas con pastizales inducidos, caminos de terracería, y sin vegetación aparente.
- Desmante con maquinaria: En estos casos, donde la vegetación sea densa o los accesos complicados, se utilizará maquinaria como Caterpillar D6, así como retroexcavadora para la remoción de los residuos y tocones.

Despalme: Esta actividad se realizará únicamente con maquinaria. Hecho el desmante, la eliminación o remoción de la parte viva del suelo será el siguiente paso. El material producto de esta actividad será utilizado para el establecimiento de los jardines dentro del proyecto. Para esto, el material será triturado y se colocará como abono para las plantas rescatadas y demás plantas reforestadas. También estaremos receptivos para cualquier sugerencia por parte de la autoridad para el uso de los remanentes de esta actividad.

Nivelación: La nivelación, una vez hecha la limpieza del terreno del terreno, los topógrafos delimitarán físicamente los diferentes frentes de trabajo y propondrán las fases de trabajo a realizar en las etapas posteriores.

Obras y/o servicios de apoyo a utilizar: El en proceso de obra se contará con almacén de obra y patio de maniobras de maquinaria, de tal manera que ser necesario la limpieza y desmonte de una superficie id nea para tal fin.

Cuadro 94.- Programa de trabajo

[illegible]

8. VEGETACIÓN QUE DEBA RESPETARSE O ESTABLECERSE PARA PROTEGER LAS TIERRAS FRÁGILES

Durante el levantamiento de las muestras se pudo realizar la caracterización del polígono de estudio de acuerdo al uso de suelo. Se definieron 6 zonas mismas que se muestran en el cuadro 95.

Cuadro 95.- Usos de suelo identificados en el polígono de estudio

USV	Superficie
Camino de terracería	1.942700584
Plantación comercial (UVA)	2.691688929
Chaparral	4.807456015
Chaparral y pastizal	2.572298364
Sin vegetación aparente	4.660800335
Encinal	0.370022024
Total	17.04496625

Dentro de los usos de suelo identificados y establecidos, se observó la presencia de rodales de encinos. Estos encinos (*Quercus agrifolia*), además de aportar un valor escénico importante, son especies sombrillas que aportan casa, comida y sustento a diferentes especies de animales y vegetales. Con base en lo anterior, el promovente consciente de la importancia de esta especie y del valor ecosistémico, decidió no intervenir para eliminarlos. Este rodal cuenta una superficie de 0.0.37002 con 14 encinos de alrededor de 9 metros de altura y diámetros de 1.5 metros. Además, dejará una zona de 0,394401 has para su debido al que la vegetación de ese sitio está con buena conservación (figura 39).

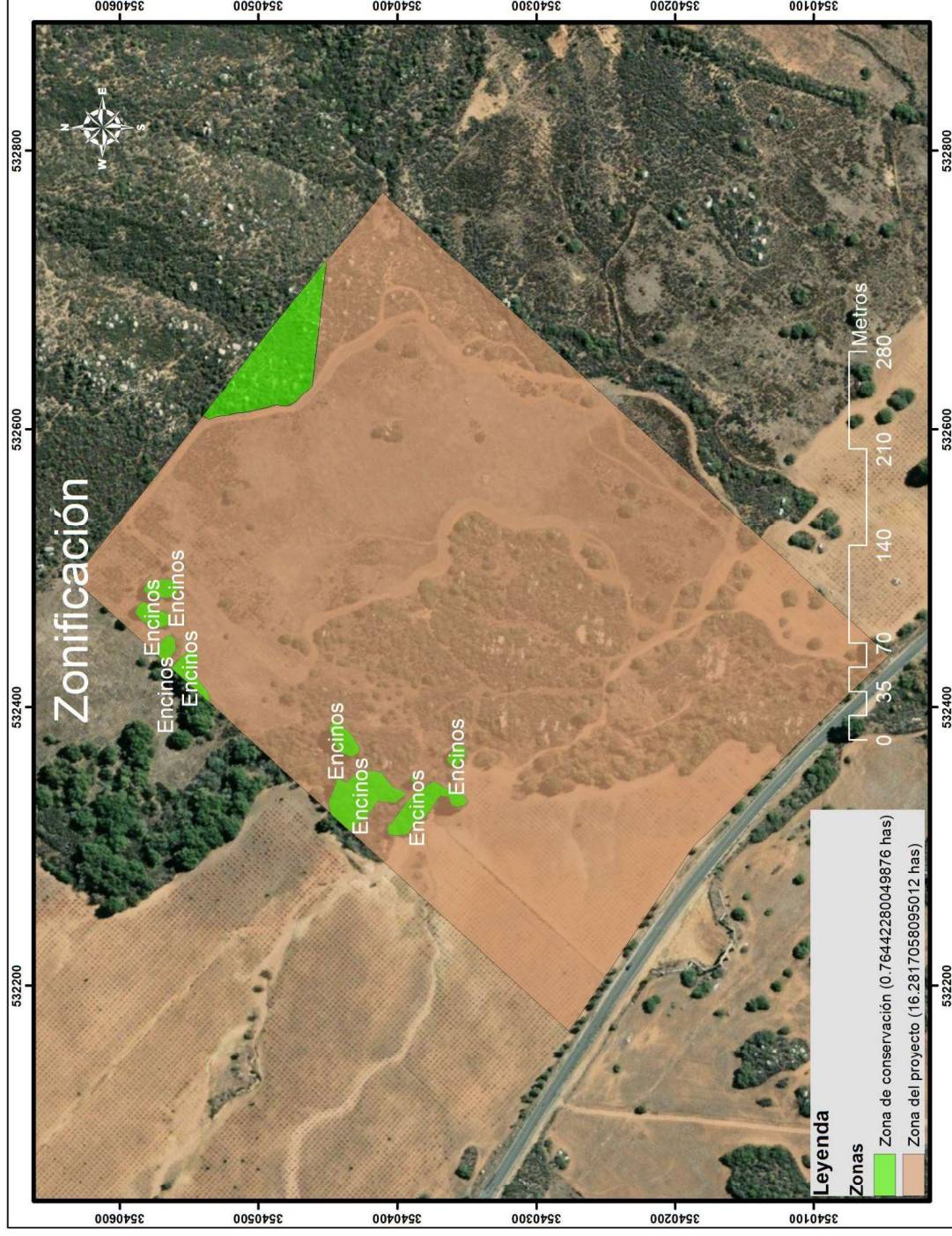


Figura 39. Rodales de Encinos y vegetación a conservar dentro del proyecto.

9. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se describe la metodología seleccionada para identificar los impactos ambientales que el proyecto “FORO APM” pudiera causar durante su ejecución, identificando los parámetros que pudieran ser modificados por el proyecto de manera positiva o negativa.

9.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Según la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, un impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (LGEEPA, Art. 3, XX). En este sentido, el proyecto “FORO APM” provocará algunos cambios en el ambiente que producirá impactos ambientales, los cuales pueden ser positivos o negativos.

Para poder identificar los impactos ambientales se requiere de una evaluación de impacto ambiental, la cual consiste en dar valores a los impactos ambientales, tratando de identificar los más importantes, así como las actividades que mayor impacto causarán y los elementos ambientales más afectados, obteniendo al final el impacto global del proyecto.

De acuerdo con la LGEEPA, una evaluación de impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente (LGEEPA, Art. 28).

Actualmente existen diferentes metodologías para evaluar impactos ambientales, pero ninguna lo hace de manera precisa, sin embargo, se eligió una metodología para estimar los impactos ambientales ocasionados por el proyecto y que reduzca la subjetividad al momento de realizar la evaluación.

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación de impactos ambientales mediante matrices permite realizar una evaluación cuantitativa y cualitativa de los efectos ambientales que tendrá el desarrollo del proyecto. Además de que permite tener una visión integral de la problemática ambiental incluyendo las acciones propias del proyecto, así como los factores ambientales que se verán involucrados.

Los métodos matriciales o de matrices de interacciones son técnicas que pueden ser consideradas como listas de chequeo bidimensionales. Está formada por columnas que indican las acciones del proyecto que pueden provocar impactos en el ambiente, por otro lado, los renglones señalan los elementos del ambiente que pueden ser afectados por el proyecto, confrontando ambas listas entre sí.

Una de las matrices más utilizadas es la matriz de Leopold (1971), además que fue el primer método utilizado para realizar estudios de impacto ambiental desarrollado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos. Este método consiste en identificar todas las posibles interacciones entre las acciones del proyecto que puedan generar un impacto ambiental y los factores ambientales que se puedan ver involucrados.

La Matriz de Leopold es considerada una matriz muy simple y la base de todas las matrices que se han desarrollado después de ésta, ya que resume y jerarquiza los impactos ambientales y concentra los esfuerzos en los que se consideran mayores.

Esta matriz puede llegar a tener hasta 100 acciones y 90 factores ambientales a los que se les aplique métodos cualitativos y cuantitativos, sin embargo, esta se adapta y se resume a cada proyecto particular, identificando solamente los más representativos e importantes.

De manera general, los factores ambientales que se introducen en la matriz de Leopold son:

1. Características físico-químicas
 - i. Suelo
 - ii. Agua
 - iii. Aire
 - iv. Procesos
2. Condiciones biológicas
 - i. Flora
 - ii. Fauna
3. Factores culturales
 - i. Uso del territorio
 - ii. Recreativos
 - iii. Estéticos y de interés humano
 - iv. Nivel cultural
 - v. Servicios e infraestructuras
4. Relaciones ecológicas
 - i. Salinización
 - ii. Eutrofización
 - iii. Vectores de enfermedades (insectos)
 - iv. Cadenas alimentarias
 - v. Invasiones de maleza, etc.
5. Otros

Se eligieron las acciones y factores ambientales más relevantes para crear una matriz reducida con las interacciones más relevantes. Posteriormente se evaluó la magnitud del impacto (que puede ser + positivo o - negativo) así como su importancia en una escala del 1 al 10.

La magnitud expresa el grado de alteración potencial de la calidad ambiental del factor considerado y hace referencia a la dimensión, trascendencia y medida del efecto en sí mismo. Por otro lado, la importancia proporciona el peso relativo del efecto potencial y refleja la significación y relevancia del mismo, así como la extensión o parte del entorno afectado.

Una vez calificada y obtenido los datos de dicha matriz, se evaluaron e interpretaron los números asignados centrándose en los más relevantes.

Indicadores de Impacto

Los indicadores de impacto ambiental son aquellos que permiten medir el impacto que un proyecto o acción produce sobre uno o más factores. Esta es la expresión medible de un impacto, la variable que mejor representa la alteración.

a) Identificación de las acciones del proyecto que pudieran causar impactos ambientales

Se identificaron todas las actividades del proyecto que de alguna manera podrían generar un impacto o cambio sobre el ambiente. Para esto se describieron las etapas del proyecto (preparación, construcción, operación y mantenimiento) y acciones del proyecto FORO APM, identificando en total 31 acciones las cuales se describen en el cuadro 96.

Cuadro 96. Descripción de los indicadores de impacto en las cuatro etapas del proyecto.

Etapas del proyecto	Acciones
Preparación del terreno	Desmonte
	Despalme
	Trazo y nivelación del terreno natural
Construcción	Excavación de cepas

	Armado y colado de cimentación
	Colocación de instalaciones
	Construcción de muros de block
	Construcción de trabes perimetrales
	Colocación de cubierta
	Colocación de cancelería
	Colocación de acabados generales y mobiliario
	Construcción de guarniciones
	Colocación de granito y materiales pétreos
	Colocación de cimbra perimetral en andadores
	Losas de concreto estampado
	Cimentación de concreto armado
	Muros de carga de block común
	Muros ladrillo refractario
	Cubierta de madera de triplay
	Impermeabilización base de polietileno expandido
	Instalación sanitaria
	Instalación hidráulica a base de tubería PVC Y cpvc
	Instalación eléctrica
	Drenaje por biodigestores independientes
	Abasto de agua por medio de cisterna Rotoplas
Operación	Administración de cabañas
	Administración de restaurantes
	Manejo integral de residuos
Mantenimiento	Mantenimiento del sistema hidráulico y sanitario

Mantenimiento del sistema eléctrico

Mantenimiento general de áreas con y sin vegetación

Vigilancia ambiental

b) Identificación de los componentes y factores ambientales susceptibles a recibir impactos.

Para esto, primero se consideraron los factores o componentes ambientales que se verán impactados utilizando una lista de control simple para la identificación de impactos ambientales, para posteriormente realizar una matriz causa-efecto.

Las listas de control o de verificación son listas de componentes y factores que se ven afectados por las acciones llevadas a cabo por el proyecto. Estas representan un enfoque estructurado para identificar los componentes ambientales que se deben identificar en una Evaluación de Impacto Ambiental.

Para este proyecto en particular se utilizó la lista de control simple del USDA para tratar o sintetizar los impactos ambientales, y que representa una lista de factores ambientales que deben ser estudiados en relación al proyecto y que se muestra en el cuadro 97. Al realizar la evaluación de esta tabla se tomaron en cuenta los capítulos anteriores de este documento.

Cuadro 97. Lista de control simple del proyecto FORO AMP.

Tema	Si	Puede ser	No	Comentarios
Formas del terreno. ¿Producirá el proyecto:				
¿Pendientes o terraplenes inestables?			x	
¿Una amplia destrucción del desplazamiento del suelo?		x		

¿Un impacto sobre terrenos agrícolas de primera calidad o únicos?			x	
¿Cambios en las formas del terreno, orillas, cauces, o riberas?			x	
¿Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares?			x	
¿Efectos que impidan determinados usos del emplazamiento a largo plazo?			x	
Aire/Clima. ¿Producirá el proyecto:				
¿Emisiones de contaminantes aéreos que excedan los estándares federales o estatales, o que provoquen un deterioro de la calidad del aire?		x		
¿Olores desagradables?			x	
¿Alteración del movimiento del aire, humedad o temperatura?			x	
¿Emisiones de contaminantes aéreos peligrosos?			x	
Agua. ¿Producirá el proyecto:				
¿Vertidos a un sistema público de agua?			x	Tendrán drenaje por biodigestores independientes
¿Cambios en las corrientes o movimientos de masas de agua dulce o marina?			x	
¿Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o el índice o cantidad de agua de escorrentía?		x		
¿Alteraciones en los cursos o caudales?		x		
¿Represamientos, control o modificación de algún cuerpo de agua igual o mayor a 4 has de superficie?			x	

¿Vertidos en aguas superficiales o alteraciones en la calidad del agua considerando no solo T° y turbidez?			x	
¿Alteraciones de la dirección o volumen del flujo de aguas subterráneas?		x		
¿Alteraciones de la calidad del agua subterránea?		x		
¿Contaminación de las reservas públicas de agua?			x	
¿Infracción de los estándares Estatales de Calidad de cursos de agua?			x	
¿Riesgo de exposición de personas o bienes a peligros asociados al agua tales como las inundaciones?			x	
¿Impactos sobre o construcción en un humedal o llanura de inundación?			x	
¿Instalaciones en una zona litoral sometida al cumplimiento de un plan de ordenación de zonas costeras?			x	
Residuos sólidos. ¿Producirá el proyecto:				
¿Residuos sólidos o basura en volúmenes significativos?	x			
Ruido. ¿Producirá el proyecto:				
¿Aumento de los niveles sonoros previos?	x			Durante la etapa de preparación de terreno y construcción.
¿Mayor exposición de la gente a ruidos elevados?	x			Durante la etapa de preparación de terreno y construcción.
Flora. ¿Producirá el proyecto:				
¿Cambios en la diversidad o productividad, o en el número de alguna especie vegetal?		x		

¿Reducción del número de individuos o afectará el hábitat de alguna especie considerada única, en peligro o rara? (Comprobar listas nacionales y locales de especies en peligro)			x	
¿Introducción de especies nuevas dentro de la zona o creará una barrera para el normal desarrollo pleno de las especies existentes?		x		
¿Reducción o daño en la extensión de algún cultivo?			x	
Fauna. ¿Producirá el proyecto:				
¿Reducción del número de individuos o afectará el hábitat de alguna especie considerada única, en peligro o rara? (Comprobar listas nacionales y locales de especies en peligro)			x	
¿Introducción de especies animales nuevas dentro de la zona o creará una barrera para el normal desarrollo pleno de las especies existentes?	x			
¿Provocará la atracción o invasión, o atraparé vida animal?		x		
¿Dañará los actuales hábitats?		x		
¿Provocará la emigración de fauna generando problemas de interacción entre humanos y animales?		x		
Usos del suelo. ¿Producirá el proyecto:				
¿Alteración de los usos actuales o previstos del área?	x			
¿Un impacto sobre un elemento de los sistemas de parques nacionales, refugios y otros sitios de conservación?			x	
Recursos naturales. ¿Producirá el proyecto:				

¿Aumento en la intensidad de uso de algún recurso natural?		x		Aumento de la demanda de agua de la zona.
¿Destrucción de algún recurso no reutilizable?			x	
¿Se situará en un área considerada o que este por designarse zona de reserva natural?			x	
Energía. ¿El proyecto:				
¿Utilizará cantidades considerables de combustible o energía?		x		
¿Aumentará considerablemente la demanda de las fuentes actuales de energía?		x		
Transporte y flujo de tráfico. ¿Producirá el proyecto:				
¿Un movimiento adicional de vehículos?	x			
¿Efectos sobre las instalaciones actuales de aparcamiento o necesitará nuevos aparcamientos?	x			
¿Un impacto sobre los sistemas actuales de transporte?			x	
Alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimiento de gente y/o bienes?	x			
¿Un incremento de los riesgos del tráfico para vehículos y peatones?	x			
¿La construcción de nuevas carreteras?			x	
Servicio público. ¿Tendrá el Proyecto un efecto sobre, o producirá, la demanda de servicios públicos nuevos o de distinto tipo en alguna de las áreas siguientes?				
¿Protección contra incendios?	x			
¿Escuelas?			x	
¿Salud?	x			
¿Otros servicios de la administración?		x		Seguridad pública

Infraestructuras. ¿El proyecto producirá una demanda de sistemas nuevos o de distinto tipo de las siguientes infraestructuras?				
¿Energía y gas natural?	x			
¿Comunicaciones?	x			
¿Agua?	x			
¿Saneamiento ambiental?	x			
¿Red de aguas pluviales?			x	
Población. ¿El proyecto:				
¿Alterará la ubicación o la distribución de la población humana en el área?			x	
¿Cambiará modos de vida tradicionales?			x	
Riesgos de accidentes o contingencias. ¿El proyecto:				
¿Implicará el riesgo de explosión o escapes de sustancias peligrosas, incluyendo hidrocarburos, pesticidas, productos químicos, radiación u otras sustancias tóxicas en el caso de accidentes?			x	
Salud humana. ¿El proyecto:				
¿Crearé algún riesgo real o potencial para la salud?			x	
¿Expondrá a la gente a riesgos potenciales para la salud?			x	
Economía. ¿El proyecto:				
¿Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas locales o regionales, por ej. turismo, niveles locales de ingresos, valor de la tierra o empleo?			x	No, al contrario, generará empleos locales.
Reacción social. ¿Es este proyecto:				
¿Conflictivo en potencia?			x	

¿Una contradicción respecto a los planes u objetivos ambientales que se han adoptado a nivel local?		x		
Estética. ¿El proyecto:				
¿Cambiará una vista escénica o un panorama abierto al público?	x			
Crear una ubicación estéticamente ofensiva abierta a la vista del público (por ej. fuera de lugar con el carácter del entorno)			x	
¿Cambiará la escala visual o el carácter del entorno próximo?	x			
Arqueología, cultura e historia. ¿El proyecto:				
¿Alterará sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico, estén o no incluidos en alguna norma de protección del patrimonio cultural?			x	
Residuos peligroso. ¿El proyecto:				
¿Implicará la generación, transporte, almacenaje o eliminación de algún residuo peligroso?			x	

Una vez realizada y evaluada la lista de control simple de componentes y factores que pudieran ser afectados, se elaboró una lista sintetizada, la cual representa los componentes ambientales abióticos, bióticos y socioculturales más relevantes. Para esto, se tomó en cuenta que cumplan los siguientes requisitos:

- Representativo del entorno afectado
- Relevante, por la significación de la información que aportan.
- Excluyentes, ya que no se sobrepone a ningún otro factor.
- Cuantificables, por ser medibles cuando es posible.
- Fácilmente identificables, de un modo claro y preciso.

Los factores elegidos de acuerdo con las características anteriores se muestran en el cuadro 98.

Cuadro 98. Factores y componentes ambientales que pudieran ser afectados por el proyecto.

Sistema	Factor ambiental	Componente
Medio abiótico	Agua	Superficial
		Cuerpos de agua
		Corrientes
		Subterránea
	Aire	Calidad (gases, partículas)
		Visibilidad
		Vientos
	Suelo	Calidad (características físico-químicas)
		Drenaje
		Inundación
		Erosión
		Asentamiento
		Compactación
		Sismicidad
		Relieve
	Ruido	Intensidad
Medio biótico	Flora	Cobertura
		Composición y diversidad
		Especies en peligro
		Volumen forestal

Fauna	Aves
	Animales terrestres
	Insectos
	Especies en peligro
	Abundancia
	Distribución y diversidad
Paisaje	Homogeneidad
	Apariencia visual
Recreación	Áreas de esparcimiento
Socioeconómico	Calidad de vida
	Empleo
	Salud y seguridad

Agua: cursos de agua superficial, cuerpos de agua y agua subterránea, así como otros rasgos asociados al escurrimiento del agua en el área.

Aire: calidad del aire en el entorno inmediato al área afectada por la actividad del proyecto en términos de material en suspensión.

Suelo: cubierta de suelo vegetal como soporte de vegetación y comunidades animales, y como potencial recurso económico.

Ruido: modificación del nivel de ruido base ambiental.

Flora: comunidad vegetal a lo largo de la zona de estudio, así como de zonas aledañas.

Fauna: comunidad animal a lo largo de la zona de estudio, así como de zonas aledañas.

Paisaje: calidad estética del paisaje natural.

Recreación: áreas de esparcimiento físico y mental de los pobladores.

Socioeconómico: calidad de la infraestructura local y de la red vial de la zona. Relaciones con pobladores y comunidades. Conflictos sociales. Calidad de vida, generación de empleos, salud y seguridad.

Posteriormente se construyó una matriz preliminar para identificar las acciones más impactantes y los componentes del medio más afectados. Para esto se construyó una matriz preliminar en la que se indica con una “x” los impactos que el proyecto pudiera tener, ya sean positivos o negativos (cuadro 99).

Cuadro 99.- Identificación de los impactos ambientales que podría causar el proyecto al ambiente.

Factores ambientales		Preparación del terreno		Construcción														Operación		Mantenimiento															
		Desmonte	Trazo y nivelación del terreno natural	Excavación de cepas	Armado y cobado de cimentación	Colocación e instalaciones	Construcción de muros de block	Construcción de trabes perimetrales	Colocación de cubierta	Colocación de cancelería	Colocación de acabados generales y mobiliario	Construcción de garajes	Colocación de grout y materiales pétreos	Colocación de sombra perimetral en andadores	Losas de concreto estampado	Cimentación de concreto armado	Muros de carga de block común	Muros ladrillo refractario	Cubierta de madera de triple	Impermeabilización base de polietileno	Instalación sanitaria	Instalación hidráulica a base de tubería PVC y CPVC	Instalación eléctrica	Drenaje por biodegestores independientes	Abasto de agua por medio de cisterna	Rotoplas	Administración de cabañas	Administración de restaurantes	Manejo integral de residuos	Mantenimiento del sistema hidráulico y sanitario	Mantenimiento del sistema eléctrico	Mantenimiento general de áreas con y sin vegetación	Vigilancia ambiental		
Medio abiótico	Superficial	x	x																															2	
	Cuerpos de agua					x																												0	
	Corrientes																																	0	
	Subterránea	x	x												x																	x		4	
	Calidad (gases, partículas)	x	x	x																														8	
	Visibilidad	x	x																															2	
	Vientos	x																																1	
	Calidad (características físico-químicas)	x	x																															9	
	Drenaje	x	x				x																											10	
	Inundación	x	x																															1	
	Erosión	x	x																															4	
	Asentamiento							x	x																									9	
	Compactación																																	2	
Sismicidad																																	0		
Relieve		x																															1		
Medio biótico	Intensidad		x	x	x	x																												11	
	Cobertura	x																																2	
	Composición y diversidad	x																																2	
	Especies en peligro	x																																3	
	Volumen forestal	x																																0	
	Aves	x																																6	
	Animales terrestres	x																																3	
	Insectos	x																																3	
	Especies en peligro	x																																0	
	Abundancia	x																																3	
	Distribución y diversidad	x																																3	
	Homogeneidad	x					x	x																										7	
	Palisaje	x					x	x																										11	
Socio-económico	Paísaje	x																																	5
	Recreación																																	9	
	Calidad de vida																																	9	
	Empleo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	31	
	Seguridad	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	29	
		20	13	4	6	8	6	3	3	3	1	4	10	2	5	5	6	6	4	2	3	2	3	6	3	5	5	7	3	3	3	16	15		

9.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

Una vez identificadas todas las acciones del proyecto que pueden ocasionar un impacto en el ambiente, así como los componentes y factores que pudieran verse afectados, estos se dispusieron en una columna, en donde en cada impacto identificado con la matriz preliminar, se le asignó magnitud e importancia.

Posteriormente, se realizó la sumatoria de los valores positivos y negativos de la magnitud e importancia de las acciones y factores involucrados para posteriormente describir su significado.

Criterios

Se consideraron como *impactos positivos* a aquellos que son admitidos como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto del análisis completo de los costes y beneficios y de las externalidades de la actuación contemplada. Por ejemplo, la generación de empleo, la disponibilidad de recursos hídricos, la mejora del equipamiento urbano, etc. Los impactos positivos incrementan la calidad ambiental del componente del medio que impactan (Conesa, 2010).

Por otro lado, los *impactos negativos* se refieren a aquellos cuyo efecto se traduce en la pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada o la incidencia social no deseada de la población en el entorno (Conesa, 2010).

Algunos ejemplos de impactos negativos son la pérdida de empleo, la merma de recursos hídricos, el deterioro de denotaciones de equipamiento urbano y de

estructuras varias, expropiaciones de terrenos, etc. Estos impactos ocasionan la pérdida de la calidad ambiental del componente del medio sobre el cual las acciones del proyecto ejercen una presión negativa o perjudicial (Conesa, 2010).

La *magnitud* se refiere a la intensidad de afectación del factor, su persistencia en el tiempo, así como su extensión o escala. En esta parte es donde se determina si el impacto es positivo o negativo y se le da un valor del 1 al 10, de acuerdo con la escala presentada en el cuadro 100.

La importancia del impacto está relacionada con una evaluación de las consecuencias de los impactos valorado en la escala del 1 al 10, y es un proceso subjetivo de los evaluadores de la manifestación de impacto ambiental, dicha subjetividad se reduce al incorporar las opiniones de expertos de diferentes áreas. La escala utilizada para determinar la importancia se describe en el cuadro 101.

Cuadro 100.- Criterios de evaluación para determinar la magnitud de los impactos ambientales.

Magnitud del impacto		
Puntuación	Escala	Descripción
± 1 a 2	Baja Puntual	Considera los impactos de manera estricta de la actividad específica.
± 3 a 6	Media Local	Considera los impactos generados por las obras o actividades dentro del polígono del predio o proyecto.
± 7 a 9	Alta Regional	Considera los impactos generados por el proyecto que rebasa el polígono del mismo, pero dentro de la misma cuenca hidrológica.
± 10	Muy alta A gran escala	Es cuando los impactos se reflejan en dos o más cuencas hidrológicas.

Cuadro 101.- Criterios de evaluación para determinar la importancia de los impactos ambientales

Importancia del impacto		
Puntuación	Escala	Descripción
1 a 2	Baja	Cuando el impacto es mínimo, afectando solamente a elementos comunes y de fácil mitigación y alta resiliencia.
3 a 6	Media	Aun cuando el impacto es perceptible pero no amenaza la calidad de los mismos.
7 a 9	Alta	Cuando el impacto amenaza la calidad de los recursos y se considera en los límites superiores de las Normas Oficiales.
10	Muy alta	Cuando el impacto rebasa las Normas Oficiales y afecta la calidad y viabilidad del recurso.

9.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS

Considerando la matriz de identificación de impactos ambientales, así como los criterios de la caracterización de impactos, se realizó la valoración de impactos lo que consiste en asignar valores de magnitud e importancia a cada una de las acciones generadoras de impactos y los elementos del medio susceptibles a ser impactados, lo que nos permitirá obtener una valoración cualitativa del impacto ambiental.

La valoración de impacto ambiental se realiza para determinar la importancia y el valor de impacto producido por el proyecto, así como la aceptabilidad de los impactos residuales que no pudieran ser prevenidos y/o mitigados (Conesa, 2010).

La valoración de impactos del proyecto Foro APM, de acuerdo con la metodología de Leopold, se muestra en el cuadro 102.

Cuadro 102.- Matriz de Leopold del proyecto FORO AMP.

[illegible]

9.4. CONCLUSIONES

Vinculando las diferentes interacciones entre las etapas del proyecto y los factores ambientales, se identificaron un total de 185 impactos ambientales que el proyecto FORO APM pudiera ocasionar, de los cuales 106 corresponden a impactos negativos y 76 a positivos.

Siguiendo la metodología de Leopold, con base a los resultados del cuadro 103 y la valoración en el cuadro 104, el proyecto general tendrá un impacto bajo, ya que los resultados generales están dentro de esta categoría tanto en los impactos negativos (magnitud=-2.7, importancia=2.5) como en los positivos (magnitud=3.6, importancia=4.7).

Cuadro 103. Valoración de impactos.

Valoración de impactos	
Impacto bajo	1 a 30
Impacto medio	31 a 60
Impacto severo	61 a 92
Impacto crítico	≤93

Realizando una evaluación más puntual, se identificó los principales impactos negativos, presentándose un impacto crítico durante el desmonte en la etapa de preparación de terreno, ya que la magnitud/importancia fue de -115/98, y un impacto medio en la etapa de trazo y nivelación del terreno natural -43/39. Esto es debido a que principalmente afectará al agua, el aire, el suelo, generará ruido, impactará la flora, fauna, y el paisaje.

Seguidos de estos impactos, resaltan los de la etapa de construcción, específicamente la colocación de instalaciones y Colocación de granito y materiales pétreos con valores de magnitud/importancia de -18/16 y -16/16 respectivamente, sin embargo, están catalogados como impactos bajos, afectando principalmente al paisaje y generando ruido durante su ejecución.

Sobre los impactos positivos, estos están principalmente en las etapas de operación y mantenimiento catalogados de impactos bajos, a excepción de la vigilancia ambiental que presenta valores de magnitud/importancia de +41/61, representando un impacto medio, ya que esta busca mitigar y reducir los impactos generados en el proyecto, e incluso prevenir algunos otros. Los factores que más se verán beneficiados serán las aves, la calidad de vida, el empleo, la seguridad y salud.

Se seleccionaron los impactos más significativos, haciendo énfasis en aquellos impactos acumulativos y sinérgico, entendiéndose como impacto acumulativo el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente (Reglamento LGEEPA, Art. 3, Fracc. VII); e impacto sinérgico como aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor a la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente (Reglamento LGEEPA, Art. 3, Fracc. VIII).

Cuadro 104.- Impactos del proyecto.

Actividad	Factor ambiental	Descripción	Impacto
Preparación del terreno	Agua	El proyecto se ubica en una zona que probablemente afecte mínimamente la recarga del acuífero a largo plazo.	Bajo

	Aire	La maquinaria ocasionará el levantamiento de partículas de polvo que afectarán la calidad del aire cuando esta actividad se realice.	Bajo
	Suelo	La remoción de vegetación afectará las características del suelo, provocando la erosión, la compactación y la pérdida de nutrientes.	Bajo
	Ruido	La actividad generará ruido durante su ejecución.	Bajo
	Flora	Se removerá la vegetación existente dentro del área del proyecto, afectando su cobertura, composición, diversidad y volumen forestal.	Bajo
	Fauna	Los trabajos realizados ahuyentarán a la fauna cercana como aves, insectos y animales terrestres afectando su abundancia, distribución y diversidad en el sitio.	Bajo
	Paisaje	La actividad impactará negativamente la homogeneidad y apariencia visual del paisaje.	Bajo
Construcción	Aire	La calidad del aire se verá afectada por el levantamiento de polvo durante esta etapa.	Bajo
	Suelo	El suelo se verá impactado debido a que cambiará el drenaje del mismo y provocará asentamientos y compactación.	Bajo
	Ruido	Durante las diferentes actividades de esta etapa se generará ruido por el uso de máquinas y herramientas.	Bajo
	Paisaje	La actividad impactará negativamente la homogeneidad y apariencia visual del paisaje.	Bajo
	Salud y seguridad	La actividad representa diferentes riesgos para los trabajadores y gente aledaña.	Medio

Operación	Aire	La calidad del aire se verá afectada por las actividades de los restaurantes y el manejo de residuos.	Bajo
	Fauna	El manejo de residuos, si se realiza de manera adecuada, atraerá fauna exótica y nociva.	Bajo
Mantenimiento	Suelo	El suelo se verá impactado debido a que cambiará el drenaje del mismo.	Bajo

Los impactos ambientales de signo negativo poseen en términos generales una importancia baja permitiendo que el Proyecto sea ambientalmente viable.

10. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES, LA FLORA Y FAUNA SILVESTRE, APLICABLES DURANTE LAS DISTINTAS ETAPAS DE DESARROLLO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

En este capítulo se describen las medidas de prevención y mitigación necesarias para que la realización del proyecto FORO APM tenga el menor impacto ambiental posible, ya que están encaminadas a mitigar o compensar los impactos ambientales anteriormente identificados.

10.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Según el reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Impacto ambiental, en el artículo 3ro, menciona que las medidas de prevención son aquellas acciones que se deberán de ejecutar para evitar efectos previsibles de deterioro al ambiente, mientras que las medidas de mitigación son el conjunto de acciones que se deben ejecutar para atenuar los impactos ambientales y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

En este sentido, se describen a continuación las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación:

A) Flora

Etapas: preparación del terreno

Impactos: Este factor se verá afectado con impactos adversos no significativos en la cobertura, composición, diversidad y volumen forestal por el desmonte durante

la preparación del terreno. Cabe señalar que en el predio no se registraron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Etapas: construcción

Impactos: No se registraron impactos para esta etapa.

Etapas: Operación

Impactos: No se registraron impactos para esta etapa.

Etapas: mantenimiento

Impactos: No se registraron impactos negativos adversos para esta etapa.

Medida: Aminorar la alteración de la continuidad y calidad de la comunidad vegetal.

Acciones:

- Se restringirá la realización de actividades únicamente al área prevista del proyecto.
- Se establecerá un programa de vigilancia en el área para proteger la flora existente en las áreas aledañas, a fin de evitar el deterioro o aprovechamiento clandestino de esta.

Duración: Esta medida se realizará desde el primer mes del inicio de actividades y se prolongará durante toda la etapa de preparación del sitio y construcción.

Supervisión: El promovente y el técnico ambiental serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

- Se establecerán medidas preventivas en el área de construcción, para evitar la generación de incendios forestales que afecten a la vegetación aledaña, como son evitar realizar fogatas o asegurarse de apagarlas completamente en caso de realizarlas, evitar tirar envases de vidrio o plástico, mantener limpio el camino actual, de tal forma que funcione como brecha cortafuego, en caso de incendio.
- Se establecerán medidas preventivas en el área de construcción, para evitar la generación de incendios forestales que afecten a la vegetación aledaña,

como son evitar realizar fogatas o asegurarse de apagarlas completamente en caso de realizarlas, evitar tirar envases de vidrio o plástico, mantener limpio el camino actual, de tal forma que funcione como brecha cortafuego, en caso de incendio.

Duración: Esta medida se realizará durante la etapa de construcción.

Supervisión: El promovente y el técnico ambiental serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

· Por ningún motivo se reforestará con plantas exóticas. Las plantas que se integren en las áreas verdes del proyecto serán acordes a las encontradas en la región, a fin de evitar la introducción de especies exóticas tanto de plantas como de animales.

Duración: Esta medida se realizará una vez que se hayan construido las áreas correspondientes a jardineras, banquetas y camellones.

Supervisión: El promovente y el técnico ambiental serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

B) Fauna

Etapas: preparación del terreno

Impactos: Este factor se verá afectado con impactos adversos no significativos en aves, animales terrestres, insectos, abundancia, distribución y diversidad causados por el desmonte.

Etapas: construcción

Impactos: No se registraron impactos para esta etapa.

Etapas: Operación

Impactos: se identificaron impactos no significativos en aves e insectos derivados del manejo integral de los residuos.

Etapas: mantenimiento

Impactos: No se registraron impactos negativos adversos para esta etapa.

Medida: Evitar la pérdida de ejemplares de la fauna local, poniendo especial énfasis en los organismos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Acciones: Aplicación de acciones de rescate y reubicación de fauna

- Antes de realizar las actividades de desmonte del área a intervenir, se realizará un recorrido minucioso, a fin de detectar madrigueras o nidos de fauna silvestre (principalmente de las especies protegidas) y provocar su desplazamiento hacia las áreas aledañas y/o realizar su traslado en caso de ser necesario.
- Establecer por lo menos dos letreros en lugares estratégicos dentro del predio, encaminados a fomentar el cuidado de la fauna del lugar.
- Se evitará la caza, captura o cautiverio de especies de fauna silvestre durante el desarrollo de las actividades de desmonte y despalde, permitiendo su escape y libre tránsito e instruyendo al personal sobre el cumplimiento de esta medida.
- Prohibición a los trabajadores de capturar, molestar o cazar a la fauna que pudiera encontrarse en el predio.
- El rescate de fauna será realizado por un biólogo especialista y antes del inicio de cualquier tipo de obra de desmonte.
- Mantenimiento de fauna en condiciones apropiadas hasta su reubicación (sólo en caso de ser necesario).

Duración: Estas medidas iniciarán el primer mes del inicio de actividades y se prolongarán durante la construcción.

Supervisión: El promovente y el técnico ambiental serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

- Se capacitará al personal encargado de las actividades en la etapa de preparación del sitio del proyecto sobre los cuidados que deben tener de la fauna en caso de ser encontrada durante la ejecución de las actividades.

Duración: La capacitación se llevará a cabo antes de iniciar las actividades de cambio de uso de suelo.

Supervisión: Se vigilará el cumplimiento de dicha medida en cada etapa del proyecto, el promovente y el técnico forestal serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

- Se tendrá una constante vigilancia en el área durante el desarrollo de las actividades de construcción del camino, a fin de evitar la cacería, captura o cautiverio de las especies de fauna silvestre, por los mismos trabajadores, pobladores y extraños.
- Las actividades de construcción se realizarán únicamente durante el día, a fin de evitar ruidos durante la noche en que estos se hacen más intensos que provoquen estrés y alteren el comportamiento de la fauna silvestre en la zona.
- En caso de presentarse alguna especie de fauna silvestre durante las actividades de construcción, se permitirá su desplazamiento y libre tránsito hacia las áreas aledañas.

Duración: Estas medidas se realizarán durante la etapa de construcción.

Supervisión: El promovente y el técnico ambiental serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

C) No deteriorar la cantidad y calidad del agua

Etapas: preparación del terreno

Impactos: en la etapa de preparación del terreno se identificaron impactos bajos en la calidad y nivel de agua superficial y subterránea por el desmonte, trazo y nivelación del terreno derivado de la contaminación a que está expuesta por la presencia de personal y uso de maquinaria.

Etapas: construcción

Impactos: se detectaron impactos bajos en la etapa de construcción por las actividades de colocación de instalaciones y losas de concreto estampado, ya que por una parte podría provocar la infiltración de contaminantes en caso de derrames y por otra parte el escurrimiento del agua pluvial impidiendo la infiltración, para lo cual se han tomado las medidas necesarias.

Etapas: Operación

Impactos: No se registraron impactos para esta etapa

Etapas: mantenimiento

Impactos: No se registraron impactos para esta etapa

Medida: No deteriorar la cantidad de agua

Acciones:

- Realizar la remoción de la vegetación de manera paulatina para evitar que el suelo se encuentre descubierto totalmente, de tal forma que el retiro de la vegetación se realizará conforme avancen las obras, lo cual evitará quede suelo desnudo que provoque el escurrimiento y por tanto disminuya la captación del agua hacia el subsuelo.
- El sustrato removido en su totalidad o parte del mismo se dispersará en las áreas verdes para su reincorporación al suelo y retención de agua y en caso necesario, en otras áreas previamente autorizadas, dicha acción permitirá el acolchado sobre el suelo, lo cual retiene el agua y permite su infiltración al suelo, beneficiando la captación del agua al subsuelo.

Duración: Estas acciones se realizarán durante toda la etapa de preparación del terreno.

Supervisión: El promovente y el técnico forestal serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

- Respetar la superficie destinada como áreas verdes manteniendo en pie la vegetación nativa en la medida de lo posible, dicha área podrá ser reforestada y enriquecida con otras especies y pasto de jardín que permitan la infiltración de agua. Así mismo se plantea la reubicación de especies rescatadas en franjas de banquetas y camellones consideradas como áreas permeables lo que favorecerá la infiltración de aguas de lluvia al subsuelo en áreas permeables del proyecto.

Duración: Esta acción iniciará en las etapas de preparación del sitio previo a la construcción y continuarán durante la vida útil del proyecto.

Supervisión: El promovente y el técnico ambiental serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

- Se evitará el uso excesivo del agua durante el desarrollo del proyecto.

Duración: Esta medida iniciará el primer mes del inicio de actividades y se prolongará durante la etapa de construcción.

Supervisión: El promovente y el técnico ambiental serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

Medida: No deteriorar la calidad del agua

Acciones:

- Evitar la contaminación del manto freático con aguas residuales, para ello se instalarán baños portátiles a razón de 1 baño por cada 25 trabajadores, la empresa contratada para prestar el servicio será la encargada del manejo adecuado del residuo, quedará prohibido la micción y defecación al aire libre.

- Evitar cualquier contaminación del suelo y/o de las aguas subterráneas, ocasionadas por fugas de lubricantes y combustibles, por lo que no se permitirá hacer ninguna reparación de los vehículos y maquinaria, y se vigilará su mantenimiento para que se encuentren en buen estado.

- Reducir la contaminación del manto freático con partículas producto de la materia

orgánica del suelo por arrastre, para ello se evitará desmontar en época de lluvias, en caso contrario, se evitará en días lluviosos.

Duración: Esta medida iniciará el primer mes del inicio de actividades y se prolongará durante la etapa de construcción y mantenimiento.

Supervisión: El promovente y el técnico ambiental serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

D) No deteriorar la calidad del aire

Etapas: preparación del terreno

Impactos: se identificaron impactos medios en la calidad del aire causados por el retiro de la vegetación arbórea derivado del desmonte, la emisión de contaminantes durante el desmonte, trazo y nivelación del terreno; se identificaron dos impactos adversos no significativos que podría afectar la visibilidad por trabajos de desmonte, trazo y nivelación que pudieran generar la dispersión de polvo en el aire durante la ejecución de las actividades.

Etapa: construcción

Impactos: En la etapa de construcción los impactos adversos significativos se detectaron en la calidad del aire por actividades de excavación de cepas, colocación de granito y materiales pétreos, y drenaje por biodigestores independientes.

Etapa: Operación

Impactos: En la etapa de operación se detectaron impactos bajos en la calidad del aire derivados de administración de restaurantes y el manejo integral de residuos.

Etapa: mantenimiento

Impactos: No se registraron impactos para esta etapa.

Medida: evitar y reducir la generación de partículas de polvo

Acciones:

- Las actividades se suspenderán bajo condiciones climáticas adversas como viento fuerte.
- Realizar riego constante para evitar partículas suspendidas en el aire por actividades de construcción.

Duración: Esta medida iniciará el primer mes del inicio de actividades y se prolongará durante la etapa de construcción.

Supervisión: El promovente y el técnico ambiental serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

Medida: Controlar la contaminación por la emisión de gases contaminantes provenientes de la combustión de vehículos automotores y maquinaria

Acciones:

- Durante todo el proyecto, todos los vehículos automotores y maquinaria utilizada en el sitio del proyecto, deberán estar debidamente afinados, para

asegurar su correcto funcionamiento y el cumplimiento de la NOM-041-SEMARNAT-2015, evitando las emisiones de humo excesivo a la atmósfera.

Duración: Esta medida iniciará el primer mes del inicio de actividades del proyecto FORO AMP y se prolongará durante la etapa de construcción.

Supervisión: El promovente y el técnico ambiental serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

E) Controlar la generación de ruido durante los trabajos

Etapas: preparación del terreno

Impactos: se identificaron impactos bajos en la intensidad y generación de ruido derivado de la maquinaria utilizada durante el desmonte, trazo y nivelación del terreno

Etapas: construcción

Impactos: En la etapa de construcción los impactos adversos no significativos se detectaron en la generación de ruido durante la mayoría de las actividades durante esta etapa.

Etapas: Operación

Impactos: No se registraron impactos para esta etapa.

Etapas: mantenimiento

Impactos: No se registraron impactos para esta etapa.

Medida: controlar la generación de ruido durante los trabajos

Acciones:

- La maquinaria y el equipo que sean utilizados deberá contar con el mantenimiento que permita la operación óptima y segura de todos sus componentes.
- Se cumplirá con los límites máximos permisibles de ruido que establecen las normas NOM-080-SEMARNAT-1994 y la NOM-081-SEMARNAT-1994

- Se trabajará en horarios diurnos en un turno máximo de 10 horas para evitar el ruido en horarios nocturnos.

Duración: Esta medida iniciará el primer mes del inicio de actividades y se prolongará durante la etapa de construcción.

Supervisión: El promovente y el técnico ambiental serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

F) No provocar la erosión del suelo ni su contaminación

Etapas: preparación del terreno

Impactos: se identificaron impactos adversos no significativos sobre la calidad del suelo, drenaje y erosión, inundación, compactación y relieve derivados del desmonte, el trazo y nivelación del terreno natural, ya que prácticamente quedará el suelo sin cubierta vegetal siendo susceptible a la erosión y la absorción de contaminantes al no tener barrera vegetal, además por la presencia de personal y los residuos que estos generan.

Etapas: construcción

Impactos: Se identificaron impactos adversos no significativos en la etapa de construcción en la calidad del suelo (características físico-químicas) por el uso de maquinaria para las actividades de armado y colado de cimentación, construcción de muros de block, colocación de granito y materiales pétreos, muros de carga de block común y muros ladrillo refractario. Se identificaron impactos adversos no significativos en el drenaje, inundación, asentamiento y compactación por la construcción de infraestructura en general.

Etapas: Operación

Impactos: No se registraron impactos para esta etapa.

Etapas: mantenimiento

Impactos: No se registraron impactos negativos adversos para esta etapa.

Medida: Evitar la erosión y compactación del suelo ocasionada por el desmonte y despalde de la vegetación durante la preparación del sitio.

Acciones:

- El desmonte se realizará eliminando arbolado y arbustos, manteniendo la vegetación herbácea para mantener cubierta vegetal en el área en lo que se realizan las actividades posteriores.
- En las áreas aledañas, se evitará el movimiento o maniobras de la maquinaria, a fin de no alterar la estructura del suelo por compactación.
- El material procedente del despalde y nivelación será empleado en otras áreas como jardines, desniveles, relleno u otros.

Duración: Estas medidas iniciarán el primer mes del inicio de actividades y se prolongará durante la etapa de construcción.

Supervisión: El promovente y el técnico ambiental serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

- Se realizarán riegos periódicos en las zonas con suelo descubierto de vegetación con la finalidad de evitar la erosión eólica en el suelo.

Duración: Esta medida tendrá lugar durante la preparación del sitio y se prolongará durante la etapa de construcción.

Supervisión: El promovente y el técnico ambiental serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

Medida: Proporcionar un manejo adecuado de los residuos peligrosos para evitar la contaminación del suelo producto del derrame de combustibles o lubricantes durante la etapa de preparación del sitio y de construcción.

Acciones:

- Implementación de estrategias para el manejo de equipo que use residuos peligrosos:
 - a) La maquinaria y equipos a utilizar contarán con el mantenimiento preventivo que no se hará dentro del predio del proyecto, que permita la

operación óptima y segura de todos sus componentes (El mantenimiento se realizará en talleres autorizados).

- b) Dentro del predio del proyecto únicamente se realizarán actividades de reparación por averías imprevistas, utilizando medidas preventivas para evitar derrames.
- c) La recarga de combustibles y lubricantes se realizará fuera del predio.
- d) Se prohibirá tirar envases con residuos de combustibles y aceites en el predio.
- e) Disposición de residuos de acuerdo a la legislación vigente.
- f) No se almacenarán combustibles, aceites, lubricantes o cualquier otro hidrocarburo en el predio.
- g) En caso de que por accidente se vertiese o derramase alguna cantidad de combustible, se colocará aserrín o charolas para absorberlo y así evitar la subsecuente contaminación del área.
- h) En caso de contaminación accidental del suelo, ya sea originado por alguna fuga de combustible o aceite, se retirará la porción superficial de suelo afectado y éste se depositará en contenedores rotulados como residuos peligrosos.
- i) Implementar acciones de supervisión y vigilancia.

Duración: Esta medida tendrá lugar desde la preparación del sitio y se prolongará durante la etapa de construcción.

Supervisión: El promovente y el técnico ambiental serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

Medida: Prohibición de la micción y defecación al aire libre

Acciones:

· Se prohibirá la micción y la defecación al aire libre de quienes trabajen en la preparación del terreno, para ello se colocarán baños portátiles para evitar la micción y defecación al aire libre. Los desechos serán retirados periódicamente por la empresa contratada para colocar los baños, quienes deberán contar con los permisos correspondientes.

Duración: Esta medida tendrá lugar desde la preparación del sitio y se prolongará durante la etapa de construcción.

Supervisión: El promovente y el técnico ambiental serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

Medida: Colocación de contenedores para colecta de basura

Acciones:

· Colecta de la basura generada en cada etapa del proyecto, se colocarán contenedores de basura para la colecta de los residuos sólidos generados durante la etapa de preparación y construcción y serán transportados hacia los sitios de disposición final autorizados por el Municipio de Ensenada.

Duración: Esta medida iniciará en la preparación del sitio hasta la operación y mantenimiento.

Supervisión: El promovente y el técnico ambiental serán los responsables de verificar el cumplimiento de la medida establecida.

G) No deteriorar el paisaje

Etapas: preparación del terreno

Impactos: En esta etapa se identificaron impactos adversos bajos por el desmonte ocasionando un impacto visual y afectando la homogeneidad en el paisaje.

Etapas: construcción

Impactos: Se identificaron impactos adversos no significativos en la etapa de construcción en la homogeneidad y apariencia visual del paisaje derivado de la colocación de instalaciones y la construcción en general.

Etapas: Operación

Impactos: No se registraron impactos para esta etapa.

Etapas: mantenimiento

Impactos: No se registraron impactos negativos adversos para esta etapa.

La vegetación presente ya se encuentra perturbada por lo que el proyecto no romperá con la continuidad del paisaje, además que se preverá que la construcción sea mimetizante con el ambiente.

10.2. IMPACTOS RESIDUALES.

Un impacto residual se considera al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Bajo esta consideración y después de analizar las medidas de mitigación propuestas para eliminar o minimizar los impactos que generará el desarrollo del proyecto, se puede concluir que los impactos residuales que permanecerán en el área del proyecto, al término de las actividades de construcción, corresponden a la alteración de los siguientes factores ambientales: flora, fauna y el paisaje del área.

La flora sufrirá un impacto residual debido a las áreas construidas en una superficie de 17.04 hectáreas que contempla el desarrollo del proyecto, ya que con el sellamiento del suelo se impedirá su regeneración. Ésta será recuperada en la medida de lo posible mediante el rescate de especies de flora cuyas características se apeguen al diseño del proyecto, independientemente si se encuentran o no en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La fauna sufrirá un impacto residual indirecto, puesto que con el establecimiento del proyecto se reducirá el hábitat de forma permanente, sin embargo, se tomarán medidas de mitigación rescatándola en todo momento, prohibiendo la cacería en el polígono del proyecto, reubicando la fauna de lento desplazamiento, así como capacitar al personal para llevar a cabo estas acciones.

El paisaje del área será alterado de forma permanente al eliminar la vegetación existente. Para compensar este impacto se contemplan acciones de reubicación de especies en áreas verdes y el no plantar especies exóticas en la zona.

Aun cuando existen medidas de mitigación para atenuar la alteración de estos factores ambientales, no se podrá volver a tener las condiciones originales del área.

Todos los impactos que se generarán durante las actividades que contempla el proyecto, serán localizados, es decir, sólo afectarán al área de desarrollo del proyecto sin afectar a las áreas aledañas y podrán ser atenuados a través de las medidas de mitigación ya planteadas anteriormente.

10.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El predio del proyecto se encuentra en la delegación de San Antonio de las Minas, en el municipio de Ensenada, Baja California, mismo que se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 16.C (conservación) y 26.C (aprovechamiento con control) del corredor San Antonio de las Minas-Valle de Guadalupe, del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California.

Según el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, el área de conservación 16.C presenta una distribución de lomeríos, con uso de suelo natural. En las áreas de conservación se permiten la infraestructura de bajo impacto armonizada con el mantenimiento de los procesos y características propias del sitio, además de permitir el turismo alternativo bajo programas de manejo. En cuanto a la unidad de aprovechamiento con control 26.C, su principal aprovechamiento es el cultivo perenne, donde se permite continuar con las

actividades humanas presentes. El cambio de uso de suelo esté sujeto a las disposiciones legales en materia de impacto ambiental.

De acuerdo con la serie VI de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI la parcela presenta un uso de suelo de Agricultura Temporal Anual. Sin embargo, la caracterización del sitio por medio de muestreo forestal y el uso de imágenes satelitales resultando un uso de suelo variable con matorral costero, pastizal y sin vegetación.

El área de estudio no se encuentra dentro de algún polígono protegido de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), de alguna reserva ecológica estatal ni municipal, tampoco dentro de Regiones terrestres prioritarias, ni de Regiones hidrológicas prioritarias o de Áreas de importancia para la conservación de aves.

10.4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

Como se mencionó anteriormente, el predio del proyecto se encuentra destinado a la conservación y aprovechamiento con control, permitiendo infraestructura de bajo impacto armonizada y sujeto a materia de impacto ambiental, por lo que al término de la obra y durante su operación y mantenimiento del proyecto, pero SIN aplicar las medidas de mitigación, el escenario ambiental se consideraría adverso, ya que, aunque los impactos se consideran bajos, serán permanentes para la flora, fauna, el suelo y el paisaje. Además, al no considerar medidas de mitigación, también se afectarían a otros componentes como el aire, el agua, la salud y seguridad de las personas.

En este sentido, el contexto esperado hacia las condiciones ambientales del área y las adyacentes se enfrentarían a un deterioro, volviéndose a impactos poco significativos hacia los factores ambientales afectando sus características y

funcionamiento de los procesos físico, químicos y biológicos, ya que una la disposición de los residuos sólidos implicaría una contaminación al suelo y atmósfera; el mantenimiento de los vehículos en el sitio, inducirá una contaminación la suelo y mantos freáticos por algún contaminante a causa de aceites, combustible, lubricantes u otras sustancias químicas.

10.5. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Una vez llevado a cabo el proyecto y aplicando las medidas propuestas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que causará el desarrollo de este proyecto, se garantiza el cuidado y protección del medio ambiente en la zona y en su área de influencia, desde el inicio de las obras hasta su operación y mantenimiento.

Aun cuando los impactos ambientales identificados poseen una importancia baja y permiten que el proyecto FORO APM sea ambientalmente viable, se consideran que las medidas propuestas mantienen el nivel de conservación de los factores ambientales, además de que resultará benéfico a nivel socioeconómico, mejorando la calidad de vida de los habitantes y la generación de empleo. Las medidas de prevención y mitigación se encuentran desarrolladas en el apartado 10.1 del presente capítulo, y el escenario esperado con tales medidas permitirá la continuidad del sistema ambiental de la zona.

Considerando lo anterior, el proyecto “FORO APM” puede ser considerado de bajo impacto que consiste en obtener la autorización para llevar a cabo las actividades que comprende el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales en una superficie de 17 hectáreas, predio que se encuentra localizado a 1.4 kilómetros por el camino al Tigre, partiendo de la carretera federal no. 3

Ensenada-Tecate, al noreste del poblado de San Antonio de las Minas, delegación con el mismo nombre, municipio de Ensenada, Baja California, México.

Aun cuando la localización del proyecto se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 16.C (conservación) y 26.C (aprovechamiento con control) del corredor San Antonio de las Minas-Valle de Guadalupe, del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, ya que en la zona se permite la infraestructura de bajo impacto armonizada con el mantenimiento de los procesos y características del sitio, ya que los principales impactos considerados puntuales y residuales afectan principalmente a la flora, fauna y paisaje del área, considerados impactos bajos según la metodología aplicada, los cuales cuentan con medidas de mitigación y prevención. En este sentido, el proyecto se apega a las condiciones de establecidas por la normatividad aplicable proponiendo junto con las obras propuestas, acciones de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados, mismos que minimizaran los daños ocasionados con el establecimiento del proyecto.

10.5. PRONÓSTICO AMBIENTAL.

Sistema fisiográfico afectado: subprovincia Sierra de Baja California Norte; topoformas de Valle intermontano, meseta basáltica y sierra baja.

Poblaciones que serán beneficiadas con el desarrollo del proyecto: municipio de Ensenada, Baja California, principalmente la delegación de San Antonio de las Minas.

Uso de suelo actual del área a afectar para el desarrollo del proyecto: Agricultura temporal y anual; uso variable con matorral costero, pastizal y sin vegetación.

Superficie a intervenir: 17 hectáreas.

Analizados los impactos positivos y negativos que se darán por el desarrollo del proyecto, podemos decir que es una obra que beneficiará socialmente a las poblaciones del municipio de Ensenada, Baja California, principalmente a la delegación de San Antonio de las Minas, ya que mejorará su calidad de vida y se promoverán la generación de fuentes de empleo temporal y fijo, además de la demanda de bienes y servicios.

De acuerdo al análisis de los impactos ambientales que generarán las actividades que contempla el desarrollo del proyecto, las condiciones ambientales presentes en la zona del área de estudio no serán afectadas en forma significativa, y por el contrario el proyecto en análisis contribuirá a beneficiar socialmente, al contar estas poblaciones con una fuente de empleo, lo que les permitirá mejorar su calidad de vida.

Los factores ambientales que tendrán un mayor impacto negativo por el desarrollo del proyecto serán la flora, la fauna, el suelo, el paisaje, la calidad del aire, los cuales son inevitables debido a la naturaleza del proyecto, que se refiere a la construcción de restaurantes y cabañas. Sin embargo, todos estos impactos serán localizados, es decir, solo afectarán al área del desarrollo del proyecto sin afectar a las áreas aledañas y podrán ser atenuados a través de las medidas de mitigación ya planteadas anteriormente.

Como conclusión se puede decir que el proyecto: puede llevarse a cabo en el área propuesta a intervenir debido a que los impactos negativos que ejercerá este proyecto sobre el área serán localizados y de bajo impacto, sin afectar a las poblaciones y los recursos naturales existentes en las áreas aledañas, así como se realizarán medidas de mitigación que podrán minimizar dichos impactos.

10.6 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

El programa de manejo ambiental tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación planteadas para cada uno de los factores ambientales, a fin de minimizar o atenuar los impactos que generará el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas.

Objetivo general

Establecer los lineamientos de supervisión, seguimiento, registro y control de las medidas de mitigación, a fin de que estas se realicen en tiempo y forma, de tal manera que los impactos que genere el desarrollo del proyecto puedan ser minimizados y evitar la generación de impactos sinérgicos.

Acciones estratégicas

Las líneas estratégicas se agrupan por factor ambiental sujeto a impactos potenciales, por lo que se divide principalmente en cuatro líneas:

- A. **Factor suelo.** Conjunto de medidas y acciones orientadas a prevención, reducción y compensación de impactos en el suelo.
- B. **Factor Flora.** Conjunto de medidas y acciones orientadas a la protección de la flora.
- C. **Factor Fauna.** Conjunto de medidas y acciones orientadas a la protección de la fauna.
- D. **Factor aire.** Conjunto de medidas y acciones orientadas a la protección de la calidad del aire.

A continuación, se describen a detalle las acciones a realizar para cada línea estratégica según el factor, identificando la etapa en la que será aplicada (preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento) y del tipo de medida.

A. Factor ambiental: suelo.

Cuadro 105.- Medida 01: evitar la erosión y compactación del suelo ocasionada por el desmonte y despalde de la vegetación.	
Tipo de medida	Preventiva
Efecto a evitar	La erosión y compactación del suelo.
Descripción	El desmonte y despalde se realizará eliminando arbolado y arbustos, manteniendo la vegetación herbácea para mantener cubierta vegetal en el área en lo que se realizan las actividades posteriores. En las áreas aledañas, se evitará el movimiento o maniobras de la maquinaria, a fin de no alterar la estructura del suelo por compactación. El material procedente del desmonte y nivelación será empleado en otras áreas como jardines, desniveles, relleno u otros.
Momento de implementación y duración	Se comenzarán en el primer mes del inicio de actividades y durante la construcción.
Indicadores de efectividad	Volumen de material de desmonte y despalde comparado con el volumen utilizado en otras áreas.
Periodo de revisión	Quincenal.
Documento o bibliografía de referencia	Informe de actividades.

B. Factor ambiental: flora.

Cuadro 106. Medida 02: Aminorar la alteración de la continuidad y calidad de la comunidad vegetal.	
Tipo de medida	Preventiva
Efecto a evitar	La alteración de la continuidad y calidad de la comunidad vegetal.
Descripción	Se restringirá la realización de actividades únicamente al área prevista del proyecto.

	Se establecerá un programa de vigilancia en el área para proteger la flora existente en las áreas aledañas, a fin de evitar el deterioro o aprovechamiento clandestino de esta.
Momento de implementación y duración	Se realizará desde el primer mes del inicio de actividades y se prolongará durante toda la etapa de preparación del sitio y construcción.
Indicadores de efectividad	Ubicación de realización de actividades.
Supervisión	Inspecciones diarias y quincenales.
Documento o bibliografía de referencia	Informe de actividades.

Medida 03: Pérdida de la flora nativa.	
Tipo de medida	Preventiva
Efecto a evitar	La pérdida de flora nativa y la introducción de especies exóticas.
Descripción	Por ningún motivo se reforestará con plantas exóticas. Las plantas que se integren en las áreas verdes del proyecto serán acordes a las encontradas en la región, a fin de evitar la introducción de especies exóticas tanto de plantas como de animales.
Momento de implementación y duración	Durante la vida útil del proyecto.
Indicadores de efectividad	Desarrollo de índices de valor de conservación como indicador cualitativo de presencia de especies.
Supervisión	Mensual.
Documento o bibliografía de referencia	Informe de actividades y bitácora.

C. Factor ambiental: Fauna.

Cuadro 107.- Medida 04: Rescate y reubicación de fauna.	
Tipo de medida	Correctiva.
Efecto a evitar	Pérdida de fauna.
Descripción	Se realizará un recorrido minucioso, a fin de detectar madrigueras o nidos de fauna silvestre (principalmente de las especies protegidas) y provocar su desplazamiento hacia las áreas aledañas y/o realizar su traslado en caso de ser necesario. El rescate de fauna será realizado por un biólogo especialista y antes del inicio de cualquier tipo de obra de desmonte y despalme. Mantenimiento de fauna en condiciones apropiadas hasta su reubicación (sólo en caso de ser necesario).
Momento de implementación y duración	Antes de realizar las actividades de desmonte y despalme, prolongándose durante la construcción.
Indicadores de efectividad	Monitoreo de fauna.
Supervisión	Diaria y quincenal.
Documento o bibliografía de referencia	Informe de actividades y bitácora.

D. Factor aire.

Cuadro 108.- Medida 05: Controlar la contaminación por la emisión de gases contaminantes provenientes de la combustión de vehículos automotores y maquinaria	
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto a evitar	Evitar las emisiones de humo excesivo a la atmósfera.
Descripción	Todos los vehículos automotores y maquinaria utilizada en el sitio del proyecto, deberán estar debidamente afinados, para asegurar su correcto funcionamiento y el cumplimiento de la NOM-041-SEMARNAT-2015

Momento de implementación y duración	Durante todo el proyecto.
Indicadores de efectividad	Límites máximos permisibles de la NOM-041-SEMARNAT-2015.
Supervisión	Quincenal.
Documento o bibliografía de referencia	Informe de actividades.

Cuadro 109.- Medidas generales

N°	Medidas generales	Tipo de medida	Agua	Air e	Suelo	Ruido	Flora	Fauna	Paisaje	Socioeconómico
1	Se realizarán riegos periódicos en las zonas con suelo descubierto de vegetación	Preventiva		x	x					
2	La maquinaria y equipos a utilizar contarán con el mantenimiento que permita la operación óptima y segura de todos sus componentes.	Preventiva	x	x	x	x				
3	La recarga de combustibles y lubricantes se realizará fuera del predio.	Preventiva	x		x					
4	Se prohibirá tirar envases con residuos de combustibles y aceites en el predio.	Preventiva	x	x	x					
5	Disposición de residuos de acuerdo a la legislación vigente.	Preventiva	x	x	x		x	x		x
6	En caso de que por accidente se vertiese o derramase alguna cantidad de combustible, se colocará aserrín o charolas para absorberlo.	Correctiva	x		x		x	x		

7	En caso de contaminación accidental del suelo, se retirará la porción superficial de suelo afectado y éste se depositará en contenedores rotulados como residuo peligroso.	Correctiva	x				x		x			
8	Prohibición de la micción y defecación al aire libre.	Preventiva	x	x								
9	Colocación de contenedores para colecta de basura.	Preventiva		x			x		x			
10	Evitar realizar fogatas o asegurarse de apagarlas completamente en caso de realizarlas.	Preventiva		x					x	x	x	
11	Evitar tirar envases de vidrio o plástico para prevenir incendios.	Preventiva		x					x		x	
12	Establecer por lo menos dos letreros en lugares estratégicos dentro del predio, encaminados a fomentar el cuidado de la flora y fauna del lugar.	Preventiva						x	x		x	
13	Se evitará la caza, captura o cautiverio de especies de fauna silvestre.	Preventiva							x			

10.6. SEGUIMIENTO Y CONTROL

La estrategia de seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas se realizará a través de una lista de seguimiento diseñada específicamente para este propósito. Esta lista se presenta a continuación, indicando las medidas aplicables en la etapa de preparación del sitio y construcción, así como un espacio de evaluación del cumplimiento y observaciones.

Cuadro 110.- Lista de seguimiento.

No.	Lista de seguimiento	S I	N O	Observaciones
1	¿Se realizan riegos periódicos en las zonas con suelo descubierto de vegetación?			
2	¿La maquinaria y equipos a utilizar cuentan con el mantenimiento que permita la operación óptima y segura de todos sus componentes?			
3	¿La recarga de combustibles y lubricantes se realizará fuera del predio?			
4	¿Se tiran envases con residuos de combustibles y aceites en el predio?			
5	¿Los residuos se disponen de acuerdo a la legislación vigente?			
6	En caso de que por accidente se haya vertido o derramado alguna cantidad de combustible, ¿se colocó aserrín o charolas para absorberlo?			
7	En caso de que haya contaminación accidental del suelo, ¿se retirará la porción superficial de suelo afectado y éste se depositó en contenedores rotulados como residuo peligroso?			
8	¿Se instalaron baños portátiles suficientes para evitar la micción y defecación al aire libre?			
9	¿Se colocaron de contenedores para colecta de basura?			
10	¿Se evitó realizar fogatas o se aseguró de apagarlas completamente en caso de realizarlas?			
11	¿Se evitó tirar envases de vidrio o plástico para prevenir incendios?			
12	¿Se establecieron por lo menos dos letreros en lugares estratégicos dentro del predio, encaminados a fomentar el cuidado de la flora y fauna del lugar?			

13	¿Se evitó la caza, captura o cautiverio de especies de fauna silvestre?			
14	¿Se capacitó al personal sobre los cuidados que deben tener de la fauna en caso de ser encontrada durante la ejecución de las actividades?			
15	¿Las actividades de construcción se realizaron únicamente durante el día?			
16	¿Se realizó la remoción de la vegetación de manera paulatina?			
17	¿Se respetó la superficie destinada como áreas verdes manteniendo en pie la vegetación nativa en la medida de lo posible?			
18	¿Se evitó el uso excesivo del agua durante el desarrollo del proyecto?			
19	¿Se evitó desmontar en época de lluvias, en caso contrario, se evitó hacerlo en días lluviosos?			
20	¿Las actividades se suspendieron bajo condiciones climáticas adversas como viento fuerte?			
21	¿Se realizó el riego constante para evitar partículas suspendidas en el aire por actividades de construcción?			
22	¿Se cumplió con los límites máximos permisibles de ruido que establecen las normas NOM-080-SEMARNAT-1994 y la NOM-081-SEMARNAT-1994?			
23	¿Se colocaron contenedores para colecta de basura?			
Asuntos que requieren atención prioritaria:				

11. SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO PROPUESTO

11.1.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

De acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en su artículo 7, fracción LXI, los Servicios Ambientales se definen como:

“Los beneficios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo forestal sustentable, que pueden ser servicios de provisión, de regulación, de soporte o culturales, y que son necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y que proporcionan beneficios al ser humano.”

Derivado de lo señalado con antelación, se puede determinar que los servicios ambientales del chaparral, son los beneficios que la gente recibe de los diferentes ecosistemas forestales, ya sea de manera natural o por medio de un manejo sustentable, a nivel local, regional o global.

Los ecosistemas de una subcuenca, brindan numerosos servicios ambientales, no sólo a la zona en la que se encuentran, sino también a regiones cercanas y de manera indirecta al resto del país. Entre estos servicios se cuentan la regulación de la composición química atmosférica (por ejemplo, por la captura de carbono y generación de oxígeno), el mantenimiento de los flujos hidrológicos, la recarga de los acuíferos, el mantenimiento de la productividad biológica y la biodiversidad, la regulación climática, la oferta de agua dulce, la protección y recuperación de suelos, el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales, el reciclaje de nutrientes y la generación de espacios habitables para las poblaciones humanas.

Los servicios ambientales se refieren básicamente a un amplio espectro de condiciones y procesos por los cuales los ecosistemas naturales y las especies que los integran ayudan a sostener y satisfacer las necesidades de la sociedad humana (Myers, 1996; Daily et al., 1997) mencionado por SEMARNAT.

Los servicios ambientales son beneficios intangibles (aquellos que sabemos existen, pero cuya cuantificación y valoración resultan complicadas) ya que, a diferencia de los bienes o productos ambientales, como es el caso de la madera, los frutos y las plantas medicinales de los cuales nos beneficiamos directamente, los servicios ambientales no se “utilizan” o “aprovechan” de manera directa, sin embargo, nos otorgan beneficios, como tener un buen clima, aire limpio, o simplemente un paisaje.

Por todo lo anterior con el fin de poder realizar el análisis de los servicios ambientales, en primer punto se realizó la revisión de la Subcuenca en la que se encuentra el polígono del proyecto Foro APM y el tipo de vegetación, que se desarrolló ampliamente en el capítulo IV del, de este modo, se observa que el proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica número RH01 de nombre Baja California Noroeste (Ensenada), dentro de ésta la cuenca hidrográfica de clave "C" R. Tijuana-A. de Maneadero, y a la vez, dentro de ésta, la subcuenca de clave "b" B. Ensenada.

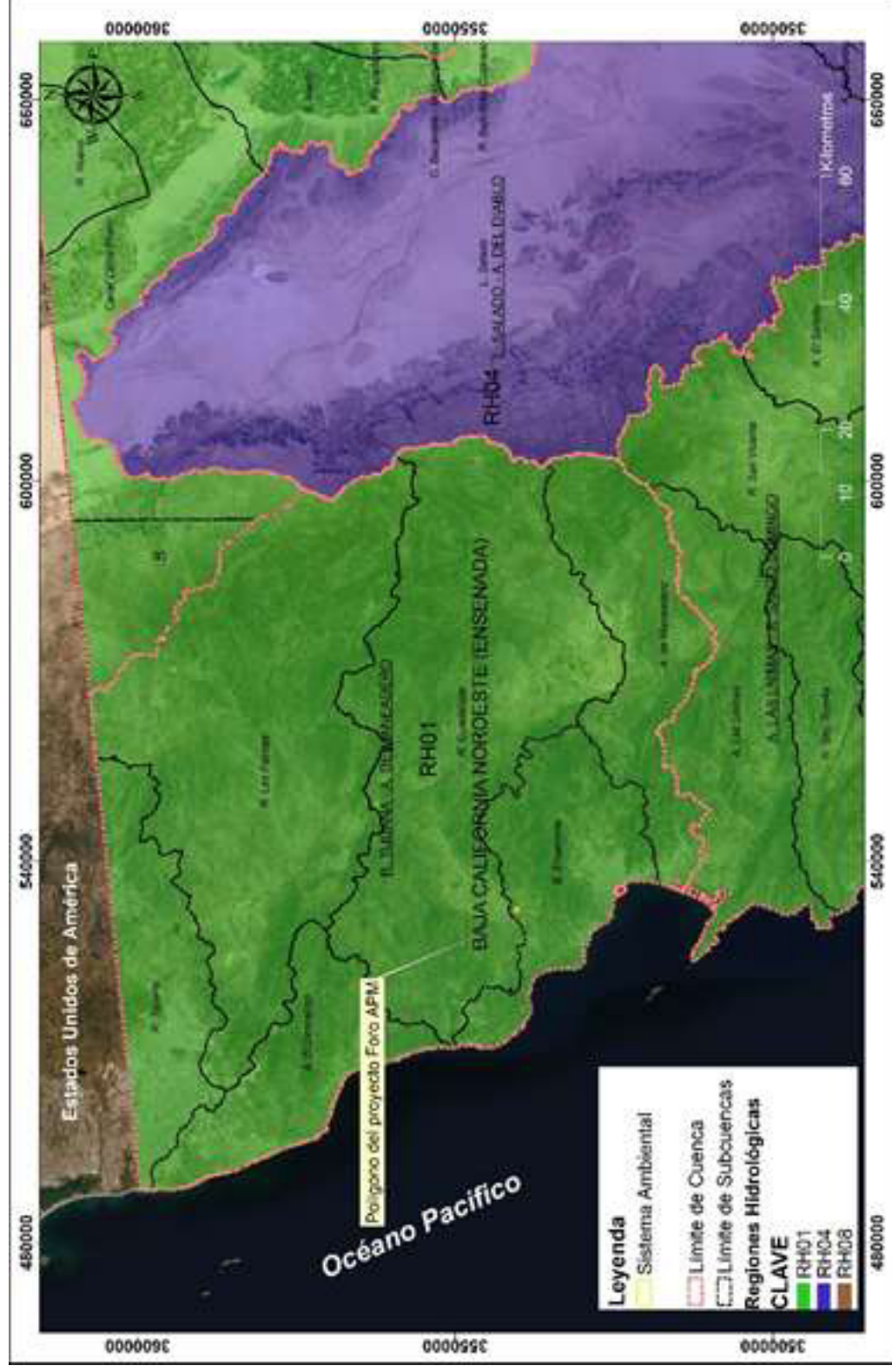
De acuerdo con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250,000 Serie V, el polígono del proyecto Foro APM está clasificado como Tipo de ecovegetación Matorral Xerófilo con tipo de vegetación NO APLICA, pero de acuerdo a la visita de campo presenta influencia de vegetación de tipo de Chaparral y un solo tipo de estrato.

Los propietarios y usuarios de chaparral, siempre han reconocido que éstos les brindan una amplia variedad de beneficios ambientales, además de otros bienes como madera, fibras, plantas comestibles y medicinales y animales de caza. Entre los servicios del tipo de beneficios indirectos más conocidos de tipo de chaparral están la protección de la subcuenca hidrológica, la recreación y la belleza del paisaje.

Constanza et al. (1998) identifica 17 categorías de servicios ambientales, y resalta la importancia de éstos para el funcionamiento del sistema de vida del planeta tanto en el presente como a futuro, ya que contribuyen directa e indirectamente con el bienestar social y económico (cuadro 111). Cabe señalar que la importancia del servicio ambiental depende del grupo de población que a nivel de subcuenca resulta beneficiado y del servicio ambiental que presta el área que será afectada por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, de manera que un servicio ambiental puede ser de beneficio generalizado para la población (como el servicio de captura y secuestro de dióxido de carbono) o solo se beneficia a grupos reducidos, como en el caso de ofrecimiento de usos no comerciales o porción extraíble como comida.

Por otra parte, el grado de afectación se plantea en función de la disminución del valor ambiental que podría darse como resultado de la ejecución del cambio de uso del suelo solicitado para una superficie de 170,461.00 m² (100 % de la superficie total del predio), en comparación con la disponibilidad del recurso forestal en la subcuenca y consecuentemente de la disponibilidad del servicio ambiental. El predio sujeto a cambio de uso de suelo se ubica dentro de la Región Hidrológica número RH01 de nombre Baja California Noroeste (Ensenada), dentro de ésta la cuenca hidrográfica de clave "C" R. Tijuana-A. de Maneadero, y a la vez, dentro de ésta, la subcuenca de clave "b" B. Ensenada, tal como se aprecia

en la figura 40, en este sentido el predio del proyecto Foro APM representa un 0.0226% de la superficie de la subcuenca.



Mapa. - 24 Ubicación del polígono del proyecto Foro APM en la Región Hidrológica RH01, Cuenca y Subcuenca.

Cuadro 111.- Bienes o servicios y su afectación por el proyecto Foro APM.

Núm.	Función	Bien o servicio	Afectación por el proyecto			Importancia del Servicio a nivel subcuenca	Grado de afectación por el proyecto a nivel subcuenca
			Si	No	Descripción		
1	Regulación de la composición química Atmosférica	Regulación de gases	Si		Balance de niveles de CO2/O2, SOx y otros gases	Muy alta	Muy bajo
2	Regulación de la temperatura global, la precipitación y otros procesos biológicos mediados por el clima a niveles locales y globales	Regulación del clima	Si		Regulación de la temperatura global; precipitación y otros procesos biológicos climáticos a niveles local y global a través de regulaciones de gases de efectos invernadero	Muy alta	Muy bajo
3	Amortiguamiento e integridad de los ecosistemas en respuesta a las fluctuaciones ambientales	Regulación de disturbios	Si		Capacidad del ecosistema de dar respuesta y adaptarse a fluctuaciones ambientales, brindando protección de tormentas, inundaciones, recuperación por sequías y otros aspectos de respuesta de hábitat a los cambios ambientales, principalmente controlada por la estructura de la vegetación.	Alta	Muy alta
4	Regulación de flujos hidrológicos.	Regulación del agua		No	Regulación de los flujos hidrológicos que influyen en la provisión de agua tanto	Nulo	Nulo

					para el ecosistema como para riego, agroindustria y proceso de transporte acuático.		
5	Almacenamiento y retención de agua.	Provisión de agua.		No	Papel del ecosistema en la provisión de agua mediante subcuenca, reservorios y acuífero.	Baja	Nulo
6	Retención del suelo dentro de un ecosistema.	Control de la erosión y retención de los sedimentos.		No	Prevención de pérdida de suelo por viento, escorrentía y otros procesos de remoción, almacenamiento de agua en lagos y humedales.	Baja	Nulo
7	Proceso de formación de suelos.	Formación del suelo	Si		A través del proceso de meteorización de rocas y acumulación de materia orgánica.	Baja	Muy bajo
8	Almacenamiento, ciclaje interno, procesamiento y adquisición de nutrientes	Ciclaje de nutrientes		No	Funciones de almacenamiento, reciclado interno, procesamiento y adquisición de nutrientes mediante la fijación de nitrógeno, fósforo y potasio y otros elementos y ciclos de nutrientes.	Muy alta	Muy bajo
9	Regulaciones tróficas dinámicas de las poblaciones	Control biológico		No	Efecto predador para el control de especies, reducción de herbívoros por otros predadores, control de poblaciones de especies potencialmente dañinas para el	Alto	Nulo

					hombre, cultivo y ganado.		
10	Hábitat para poblaciones residentes y pasajeras	Refugio		No	Desempeña papel de semilleros, hábitat de especies migratorias, hábitats regionales para especies locales, recolectadas y otros	Alto	Muy bajo

Con base en la información en lo anterior, se identificaron los servicios ambientales que puede brindar la superficie que ocupa el polígono del proyecto Foro APM y se hace una descripción de los criterios por los cuales se identifican la importancia y el grado de afectación de los mismos que tendría lugar como consecuencia del cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie pequeña, considerando para dicha situación el nivel de subcuenca hidrológica.

12. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

12.1.- QUE NO SE COMPROMETA LA BIODIVERSIDAD

Para determinar que no se compromete la biodiversidad se compararon muestras dentro del polígono a intervenir con los sitios muestreados dentro del Sistema Ambiental. Los levantamientos de información se realizaron durante la primera semana de junio del 2021. Las características se describen a continuación.

Tipo de inventario utilizado.

El inventario para vegetación utilizado en el estudio del desarrollo natural, sección vistas del sol fue de tipo **Inventario de gestión**, estos se refieren a superficies determinadas que corresponden a unidades de gestión como: plantaciones, parcelas, rodales. Los elementos esenciales que se consideraron fueron: especies presentes, coberturas, frecuencias y alturas. En el caso de la fauna, el inventario se realizó mediante conteo directo y por evidencias.

Tipo de muestreo.

Los muestreos para vegetación que se realizaron en el estudio fueron cuadrantes de 100m^2 (10 x 10 m) correspondiente a un matorral. Esto de acuerdo con la clasificación propuesta por la UNESCO (1973) y adaptada por Grossman et al. (1998) la cual establece el procedimiento para determinar el tamaño y forma de las áreas muestreadas, en función de las características físicas y estructura de la vegetación.

Cuadro 112. Clasificación propuesta por la UNESCO

Fisonomía de la vegetación	Área de muestreo	Dimensione s
Bosque	100-1000 m2	10x10 – 20x50
Bosque abierto	100-1000 m2	10x10 – 20x50
Bosque muy abierto	25-1000 m2	5x5 – 20x50
Matorral denso	25-400 m2	5x5 – 20x20
Matorral abierto	25-400 m2	5x5 – 20x20
Matorral bajo denso	25-400 m2	5x5 – 20x20
Matorral bajo abierto	25-400 m2	5x5 – 20x20
Vegetación herbácea	25-400 m2	5x5 – 20x20
Vegetación muy dispersa o con predominio de plantas no vasculares	1-25 m2	1x1 – 5x5

Los muestreos y resultados de fauna se describieron en los capítulos 4 y 5. En ese caso los resultados evidencian que no existe problema de afectación real a la biodiversidad

Con base en lo anterior, en este capítulo solo se mostrará los resultados en vegetación, tanto del polígono del Foro APM como del Sistema Ambiental.

Valores de importancia.

Las especies de plantas varían en sus respuestas a los factores medioambientales.

Cada especie tiene un sistema único de tolerancias a las variables medioambientales, tales como la luz, la temperatura, la humedad y los nutrientes. A la escala de la comunidad, estas diferencias en tolerancia ocasionarán que unas especies tengan ventaja competitiva sobre otras especies, dependiendo de la naturaleza de esos factores medioambientales. Por consiguiente, las especies con ventaja serán más abundantes y más grandes, por lo que tendrán un valor de importancia alto.

A nivel comunidad los parámetros determinados mediante el método de cuadrante (Franco et al., 1985) fueron:

- **Densidad:** Número de individuos de una especie por unidad de área o volumen:

$$D_i = (n_i / \sum n_i) (u/A - \text{promedio})$$

- **Densidad relativa:** Densidad de una especie referida a la densidad de todas las especies del área:

$$DR_i = n_i / \sum n_i \quad (n_i)$$

- **Cobertura:** Es el porcentaje de superficie que ocupa una especie respecto de la superficie total del cuadrante:

$$C_i = (a_i)(D_i) / n_i$$

- **Cobertura relativa:** Es la cobertura de una especie en particular como un porcentaje del total de cobertura:

$$CR_i = C_i / \sum C \quad (\sum C)$$

- **Frecuencia:** Número de muestras en las que se encuentra una especie

$$f_i = j_i / k$$

- **Frecuencia relativa:** Es la razón como porcentaje entre la frecuencia de

una especie referida respecto de la suma de las frecuencias de todas las especies:

$$F_{ri} = f_i / \sum f$$

Índice de Shannon-Weiner.

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5.

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H = -\sum p_i \ln(p_i)$$

donde:

- S – número de especies (la riqueza de especies)
- p_i – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos

(es decir la abundancia relativa de la especie i): $\frac{n_i}{N}$

- n_i – número de individuos de la especie i
- N – número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Índice de Margalef.

El Índice de Margalef, o índice de biodiversidad de Margalef, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

La fórmula del índice de Margalef es la siguiente:

$$I = (s-1)/\ln N$$

Donde I es la biodiversidad, s es el número de especies presentes, y N es el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies). La notación \ln denota el logaritmo neperiano de un número.

Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

Índice de Simpson.

Este índice propuesto por Simpson (1949) es uno de los más utilizados por los investigadores. Patil y Taille (1982) mencionan a este índice como uno de los tres más populares. Es un índice basado en dominancia que son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

La fórmula del índice de Simpson es la siguiente:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Resultados

Valores de importancia Polígono foro APM

Cuadro 113.- Valores de importancia de polígono de estudio

Componente florístico	Frecuencia	Frec. Rel.	Densidad	Densidad.rel.	Cobertura	Cobert. Rel.	Valores de importancia
-----------------------	------------	------------	----------	---------------	-----------	--------------	------------------------

Malosma laurina	2	7.69	120	4.41	5.45	4.41	16.51
Artemisia californica	4	15.38	880	32.33	40.00	32.33	80.04
Ceanothus perplexans	4	15.38	220	8.08	10.00	8.08	31.55
Eriodictyon sessilifolium	4	15.38	200	7.35	9.09	7.35	30.08
Salvia apiana	3	11.54	480	17.63	21.82	17.63	46.80
Salvia munzii	3	11.54	220	8.08	10.00	8.08	27.70
Quercus dumosa	1	3.85	20	0.73	0.91	0.73	5.32
Eriogonum fasciculatum	1	3.85	40	1.47	1.82	1.47	6.78
Tamarix ramosissima	1	3.85	100	3.67	4.55	3.67	11.19
Tamarix aphylla	1	3.85	20	0.73	0.91	0.73	5.32
Salix laevigata	1	3.85	20	0.73	0.91	0.73	5.32
Cabernet sauvignon	1	3.85	402.213981	14.78	18.28	14.78	33.40
Total	26	100	2722.213981	100	123.736999	100	300.00

Los resultados indican qué para la zona del proyecto para cambio de uso de suelo, la especie *Artemisia californica* es la de mayor valor ecológico, seguido por *Salvia apiana* y en tercer sitio *Eriodictyon sessilifolium*. Por su parte *Quercus dumosa*, *Tamarix aphylla* y *Tamarix ramosissima* son las que me nos valor de importancia mostraron. Cabe mencionar que estás ultimas presentan comportamientos invasores debido a su origen exótico.

Cuadro 114.- Valores de importancia del Sistema ambiental

Componente florístico	Frecuencia	Frec. Rel.	Densidad	Densidad.rel.	Cobertura	Cobert. Rel.	Valores de importancia
Malosma laurina	6	17.14	337.5	9.15	9.64	9.15	35.45
Artemisia californica	4	11.43	262.5	7.12	7.50	7.12	25.67
Ceanothus perplexans	2	5.71	75	2.03	2.14	2.03	9.78
Eriodictyon sessilifolium	4	11.43	1187.5	32.20	33.93	32.20	75.84
Salvia apiana	4	11.43	637.5	17.29	18.21	17.29	46.00
Salvia munzii	3	8.57	350	9.49	10.00	9.49	27.55
Quercus dumosa	2	5.71	62.5	1.69	1.79	1.69	9.10
Eriogonum fasciculatum	1	2.86	112.5	3.05	3.21	3.05	8.96
Adenostoma fasciculatum	4	11.43	487.5	13.22	13.93	13.22	37.87
Adenostoma sparsifolium	1	2.86	25	0.68	0.71	0.68	4.21

Heteromeles arbutifolia	1	2.86	25	0.68	0.71	0.68	4.21
Ornithostaphylos oppositifolia	1	2.86	12.5	0.34	0.36	0.34	3.54
Bahiopsis laciniata	1	2.86	12.5	0.34	0.36	0.34	3.54
Ceanothus cuneatus	1	2.86	100	2.71	2.86	2.71	8.28
Total	35	100.00	3687.5	100.00	105.36	100	300

Para el Sistema ambiental, las especies más representativas fueron la *Eriodictyon sessilifolium*, *Salvia apiana* y *Adenostoma fasciculatum*. Por el contrario, *Ornithostaphylos oppositifolia* y la *Bahiopsis laciniata* fueron las que menos representatividad mostraron.

Resumen de valores de importancia.

Cuadro 114.- Comparativa de los valores de importancia entre el polígono de estudio y el sistema ambiental

Componente florístico	Foro APM	Sistema ambiental
Malosma laurina	16.51	35.45
Artemisia californica	80.04	25.67
Ceanothus perplexans	31.55	9.78
Eriodictyon sessilifolium	30.08	75.84
Salvia apiana	46.80	46.00
Salvia munzii	27.70	27.55
Quercus dumosa	5.32	9.10
Eriogonum fasciculatum	6.78	8.96
Adenostoma fasciculatum	0.00	37.87
Adenostoma sparsifolium	0.00	4.21
Heteromeles arbutifolia	0.00	4.21
Ornithostaphylos oppositifolia	0.00	3.54
Bahiopsis laciniata	0.00	3.54
Ceanothus cuneatus	0.00	8.28
Tamarix ramosissima	11.19	0.00
Tamarix aphylla	5.32	0.00
Salix laevigata	5.32	0.00
Quercus agrifolia	33.40	0.00

De las 18 especies encontradas en ambos muestreos, la mitad de las especies se pueden observar dentro del polígono del Foro APM y del Sistema ambiental. Esto habla de la similitud de ecosistemas en la cuenca con el área en cuestión. Más si entendemos que dentro del Polígono de estudio se encuentran al menos 3 especies no nativas. En términos generales presentan especies con similitud en importancia. Esto refleja que la intervención del área de estudio no implica poner en riesgo la diversidad biológica del sitio.

Índices de diversidad para vegetación.

Para el área propuesta para cambio de uso de suelo

Cuadro 115.- índices de diversidad biológica del polígono de estudio.

SPP	N	p(i)	ni(ni-1)	p(i)Ln p(i)	p(i)*(Ln p(i)) ²	
Malosma laurina	120	0.0514	0.0026	-0.1526	0.4529	
Artemisia californica	880	0.3772	0.1422	-0.3678	0.3586	Riqueza específica
Ceanothus perplexans	220	0.0943	0.0089	-0.2227	0.5258	S = 12
Eriodictyon sessilifolium	200	0.0857	0.0073	-0.2106	0.5173	
Salvia apiana	480	0.2057	0.0423	-0.3253	0.5143	Índice de Margalef
Salvia munzii	220	0.0943	0.0089	-0.2227	0.5258	Dmg = 1.4185
Quercus dumosa	20	0.0086	0.0001	-0.0408	0.1942	
Eriogonum fasciculatum	40	0.0171	0.0003	-0.0697	0.2835	Índice de Shannon
Tamarix ramosissima	100	0.0429	0.0018	-0.1350	0.4252	H = 1.8577
Tamarix aphylla	20	0.0086	0.0001	-0.0408	0.1942	Varianza H = 0.0004
Salix laevigata	20	0.0086	0.0001	-0.0408	0.1942	
Quercus agrifolia	13	0.0056	0.0000	-0.0289	0.1501	Equitatividad

						e = 0.7476
						Índice de Simpson
Totales	2333	1.000 0	0.2144	-1.8577	4.3360	D = 0.7856

Los resultados del análisis de diversidad biológica indican que en el Foro APM existe baja presencia de especies con 12. El índice de Margalef es de 1.4, siendo este un número que refleja la poca diversidad biológica. El índice de Shannon de 1.8 refleja, de igual forma, lo paupérrimo de la biodiversidad en el Foro. De igual forma, el índice de Simpson muestra una relación de 0.7. Valores menos a 2 son el reflejo de ecosistemas de pocas especies.

Para el Sistema ambiental

Cuadro 116.- Índices de diversidad biológica del Sistema ambiental.

SPP	N	p(i)	ni(ni-1)	p(i)Ln p(i)	p(i)*(Ln p(i)) ²	
Malosma laurina	337.5	0.0915	0.0084	-0.2188	0.5233	
Artemisia californica	262.5	0.0712	0.0050	-0.1881	0.4971	Riqueza específica
Ceanothus perplexans	75	0.0203	0.0004	-0.0792	0.3086	S = 14
Eriodictyon sessilifolium	1187.5	0.3220	0.1036	-0.3649	0.4135	
Salvia apiana	637.5	0.1729	0.0298	-0.3034	0.5326	Índice de Margalef
Salvia munzii	350	0.0949	0.0090	-0.2235	0.5263	Dmg = 1.5829
Quercus dumosa	62.5	0.0169	0.0003	-0.0691	0.2818	
Eriogonum fasciculatum	112.5	0.0305	0.0009	-0.1065	0.3715	Índice de Shannon
Adenostoma fasciculatum	487.5	0.1322	0.0174	-0.2675	0.5413	H = 2.0252
Adenostoma sparsifolium	25	0.0068	0.0000	-0.0339	0.1691	Varianza H = 0.0002
Heteromeles arbutifolia	25	0.0068	0.0000	-0.0339	0.1691	
Ornithostaphylos oppositifolia	12.5	0.0034	0.0000	-0.0193	0.1096	Equitativita
Bahiopsis laciniata	12.5	0.0034	0.0000	-0.0193	0.1096	e = 0.7674
Ceanothus cuneatus	100	0.0271	0.0007	-0.0978	0.3529	

Totales	3687.5	1.0000	0.1758	-2.0252	4.9062	Índice de Simpson
						D = 0.8242

El índice de Margalef nos muestra que la zona presenta una diversidad biológica baja debido a que es inferior a 2, entendiendo que el valor 1 es el mínimo para una especie encontrada y 5 para zonas con alta biodiversidad. Lo mismo pasa con el índice de Shannon, no refleja un valor sobre el 2, evidenciando también baja diversidad. El índice de Simpson nos dice que cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad, existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat. En nuestro caso, también evidencia poca diversidad biológica dentro del Sistema Ambiental.

Resumen de Índices

Cuadro 117.- Comparativa de Índices de diversidad entre el Foro APM y el Sistema ambiental

Foro APM		Sistema ambiental	
Riqueza específica		Riqueza específica	
S =	12	S =	14
Índice de Margalef		Índice de Margalef	
Dmg =	1.4185	Dmg =	1.5829
Índice de Shannon		Índice de Shannon	
H =	1.8577	H =	2.0252
Varianza H =	0.0004	Varianza H =	0.0002
Equitatividad		Equitatividad	

e =	0.7856	e =	0.7674
Índice de Simpson		Índice de Simpson	
D =	0.7856	D =	0.8242

El ecosistema de la cuenca presenta mayor cantidad de especies con 14 contra 12 del polígono de estudio. El índice de Margalef resultó muy similar para ambos muestreos con 1.41 para el Foro APM y 1.58 para el Sistema ambiental

El índice de Shannon resultante es muy similar para ambos polígonos. Nos dice que en el mismo tipo de vegetación en el polígono del Foro APM es de 1.85, mostrándose apenas abajo que el del Sistema ambiental con 2.025.

También, el ecosistema del área de estudio y del sistema ambiental se muestran muy similares en términos de equitatividad con 0.78 para el Foro APM por .082 para el sistema ambiental.

Con base en lo anterior, se concluye que la cuenca y el área de estudio son similarmente diversos. Por lo que no se compromete la diversidad con el desarrollo del presente proyecto.

12.2.- QUE NO PROVOCARÁ EROSIÓN.

Para estimar la pérdida de suelos por erosión del polígono de estudio, se utilizó mediante la metodología USLE/RUSLE y el uso del Sistema de Información Geográfica Arcmap.

Metodología

Ecuación universal de pérdida de suelos / Ecuación universal de pérdidas de suelos revisada (USLE/RUSLE).

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

Donde:

A es la cantidad de material erodado calculado o medido expresado en toneladas por hectárea para una duración de lluvia específica. A tiene las unidades de K, en el periodo de tiempo seleccionado para R.

R es el factor de lluvia en forma de un índice (EI30), que es medido por el poder erosivo de la lluvia expresado en toneladas metro por hectárea hora o en joule por metro cuadrado, una medida de las fuerzas erosivas de la lluvia y escurrimiento asociado;

K es el factor de erodabilidad del suelo, es erosión estándar en tonelada por hectárea por unidad de erosividad R, es una medida de la susceptibilidad inherente de las partículas del suelo a la erosión; **L** es el factor longitud de pendiente, expresa la relación de pérdida de suelo de una pendiente con una longitud dada y la pérdida de suelo de una pendiente con una longitud estándar de 22,13 m, con idénticos valores de erodabilidad y gradiente de pendiente; **S** es el factor de gradiente de pendiente, expresa la relación de pérdida de suelo de una gradiente de pendiente específica y la

pérdida de suelos de una pendiente con gradiente estándar de 9%, bajo otras condiciones similares, definen el efecto de la inclinación de la pendiente sobre la pérdida de suelo por unidad de área; **C** es el factor combinado de vegetación y manejo, expresa relación de pérdida de suelo de un área con cobertura y manejo específicos a una área similar pero en barbecho continuamente labrado; y **P** es el factor prácticas de conservación de suelo que expresa la relación de pérdida de suelo de un área con cobertura y manejo específico, como cultivo en contorno, cultivo en bandas o terrazas, con otro con labranza a favor de la pendiente.

Según MESEN (2009), el producto de los primeros cuatro factores (R, K, L y S) es el potencial erosivo inherente en el sitio; eso es, la pérdida de suelo que ocurriría en la ausencia de cualquier cobertura vegetal (C) o práctica de manejo (P). Los dos últimos factores reducen esta pérdida potencial para compensar los efectos de uso de la tierra, manejo y prácticas especiales. RAMÍREZ (2010) nos dice que, el índice EI30, se define como el producto de la energía cinética (E) de un aguacero y su máxima intensidad en un intervalo de 30 minutos (I).

$$R = I30 (9,28P - 8383) / 1000$$

Donde:

I30 = 75 mm/h (valor recomendado por Wischmeier).

P = Precipitación promedio anual en mm.

Formula de factores

El factor L: Donde λ es la longitud de la pendiente (m), m es el exponente de la longitud de la pendiente y β es el ángulo de la pendiente. La longitud de la pendiente se define como la distancia horizontal desde donde se origina el flujo superficial al

punto donde comienza la deposición o donde la escorrentía fluye a un canal definido (Foster et al., 1977, citado por BARRIOS y QUIÑONEZ, 2000)

$$L = \left(\frac{\lambda}{22,13} \right)^m \quad m = \frac{F}{(1+F)} \quad F = \frac{\sin \beta / 0,0896}{3(\sin \beta)^{0,8} + 0,56}$$

El factor L con el área de drenaje aportadora (Desmet & Govers, 1996, citado por VELÁSQUEZ, 2008).

$$L_{(i,j)} = \frac{(A_{(i,j)} + D^2)^{m+1} - A_{(i,j)}^{m+1}}{x^m \cdot D^{m+2} \cdot (22,13)^m}$$

Donde A (i, j) [m] es el área aportadora unitaria a la entrada de un pixel (celda), D es el tamaño del pixel y x es el factor de corrección de forma.

El factor S: El ángulo β se toma como el ángulo medio a todos los subgrids en la dirección de mayor pendiente (McCOOL et al., 1987, 1989, citado por BARRIOS y QUIÑONEZ, 2000).

Proceso

- Se Utilizó un Modelo Digital de Elevación del INEGI de 15 metros. Este se corrigió los posibles detalles con la aplicación “fill” herramienta de spatial analyst Fill, de ArcMap.
- Construido el raster (MDE), se hizo el corte del MDE para usarlos en el polígono de compensación ambientales y se le hizo un relleno con la herramienta de spatial analyst Fill.
- Luego se determinó la Pendiente (Slope).
- Después la Dirección del flujo (Flow Direction).
- Luego la Acumulación del flujo (Flow accumulation).

- Se identificó la estación meteorológica más cercana al polígono (Olivares Mexicanos; x: 530134.1037; Y: 3545933.706). Se usaron los datos de precipitación obtener lo factor R mediante el método Spline.
- Se obtuvo el factor C mediante la conversión de shapefile a raster del polígono de uso de suelo y vegetación. El uso de suelo y vegetación se obtuvo de la cartografía digital del INEGI.
- El factor K se obtuvo mediante la interpolación de puntos de muestra (método IDW). Para obtener este dato, se tomaron datos de en campo de muestra de tipo de suelo (porcentaje de arena, arcilla, limo y materia orgánica).

En resumen, se realizaron los siguientes cálculos:

- Raster Calculator (Calcular el factor F)
- Raster Calculator (Calcular el factor M)
- Raster Calculator (calcular el factor L)
- Raster Calculator (Calcular el factor S)
- Raster Calculator (calcular el factor LS)

Formulas a usar en Raster calculator

Factor F: $((\sin(\text{"slope"} * 0.01745) / 0.0896) / (3 * \text{Power}(\sin(\text{"slope"} * 0.01745), 0.8) + 0.56))$

Factor M: $\text{"factor_F"} / (1 + \text{"factor_F"})$

Factor L: $(\text{Power}(\text{"acumulation"} + 625, (\text{"factor_M"} + 1)) - \text{Power}(\text{"acumulation"}, (\text{"factor_M"} + 1))) / (\text{Power}(25, (\text{"factor_M"} + 2)) * \text{Power}(22.13, \text{"factor_M"}))$

Factor S: $\text{Con}((\tan(\text{"slope"} * 0.01745) < 0.09), (10.8 * \sin(\text{"slope"} * 0.01745) + 0.03), (16.8 * \sin(\text{"slope"} * 0.01745) - 0.5))$

Factor LS: $\text{"factor_L"} * \text{"factor_S"}$

Factor A: Determinación de la pérdida de suelo

$$A = R * K * LS * C$$

Resultados

El resultado mostró que la zona del proyecto no presenta problemas de erosión. Se producirá, en la porción que INGE clasifica como agricultura de temporal, mismo lugar

donde sienta nuestro proyecto menos de 182 toneladas de erosión por hectáreas por año. Este dato es importante porque refleja que está por debajo de la media nacional que es de 500 toneladas por año.

En otras palabras, el lugar de proyecto, por su ubicación, por sus características físicas, por su tamaño, no presenta ningún problema en cuanto a erosión se refiere (figura 25).

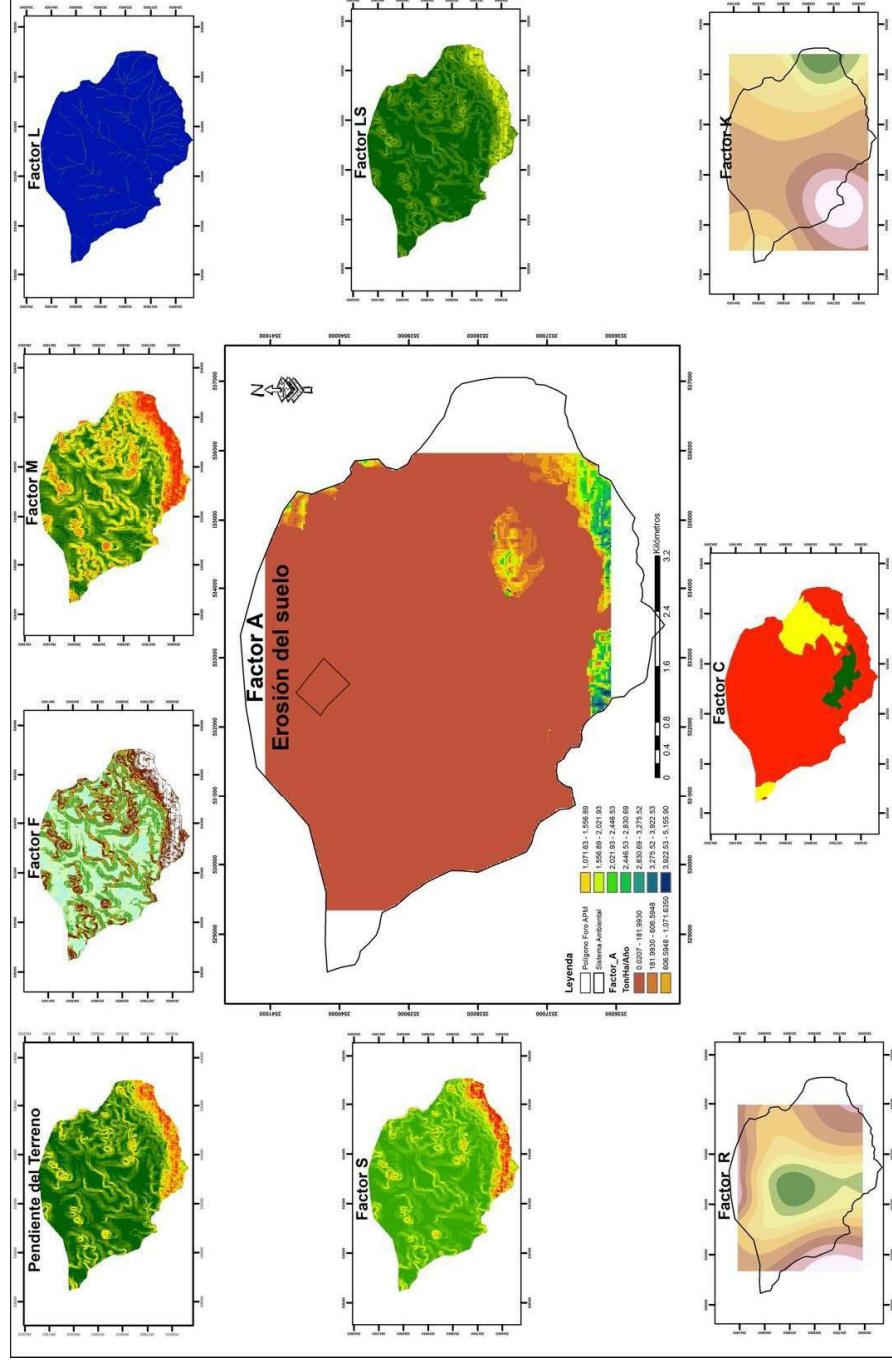


Figura 25.- Erosión del suelo en el Sistema ambiental del proyecto Foro APM.

12.3.- QUE NO SE PROVOCARÁ EL DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AGUA O LA DISMINUCIÓN EN SU CAPTACIÓN.

El balance hídrico se establece para un lugar y un período dados, por comparación entre los aportes y las pérdidas de agua en ese lugar y para ese período. Las aportaciones de agua se efectúan gracias a las precipitaciones. Las pérdidas se deben esencialmente a la combinación de la evaporación y la transpiración de las plantas, lo cual se designa bajo el término evapotranspiración. Las dos magnitudes se evalúan en cantidad de agua por unidad de superficie, pero se traducen generalmente en alturas de agua; la unidad más utilizada es el milímetro. Al ser estas dos magnitudes físicamente homogéneas, se las puede comparar calculando, ya sea su diferencia (precipitaciones menos evaporación), ya sea su relación (precipitaciones sobre evaporación). El balance es evidentemente positivo cuando la diferencia es positiva o cuando la relación es superior a uno. Se elige una u otra expresión en función de comodidades o de obstáculos diversos. El escurrimiento a partir de una unidad de superficie se contará en las pérdidas (Duran-Daste S/F).

Actualmente se adelantan distintos trabajos hidrológicos, para resolver problemáticas de ingeniería bajo diversas tecnologías. Una de las más conocidas es la consultoría, la cual hace uso de los sistemas de información geográfico (SIG)- según sea el caso - aplicando diferentes plataformas y desarrollo de lenguajes de programación. La casa “ESRI”, la más utilizada y distribuida a nivel mundial; por ejemplo, ha generado ArcGIS; que es una plataforma para el diseño y gestión de soluciones a través de la aplicación de los conocimientos geográficos; para la creación y el uso de mapas; elaboración de datos geográficos; análisis de la información asignada; difusión y descubrimiento de

información geográfica, en una amplia gama de aplicaciones y gestión de la información geográfica en una base de datos (Grimaldos 2014).

Metodología

De acuerdo con INE SEMARNAT- Pladeyra (2003), la evaluación de los recursos hídricos de una cuenca requiere de una estimación correcta del balance hidrológico, es decir, comprender el ciclo en sus diferentes fases, la forma en que el agua que se recibe por precipitación y se reparte entre el proceso de evapotranspiración, escorrentía e infiltración.

La ecuación de balance hidrológico es una expresión muy simple, aunque la cuantificación de sus términos es normalmente complicada por la falta de medidas directas y por la variación espacial de la evapotranspiración, de las pérdidas profundas (en acuíferos) y de las variaciones del agua almacenada en la cuenca (Llorens, 2003).

En general podemos afirmar que del agua que cae en un determinado sitio (precipitación = P), una parte vuelve a la atmósfera ya sea por evaporación directa o por transpiración de la vegetación (evapotranspiración = ETR); otra parte escurre por la superficie (escorrentía superficial = ES) confluyendo a través de la red de drenaje hasta alcanzar los cauces principales y finalmente el mar, y el resto se infiltra en el terreno y se incorpora al sistema de aguas subterráneas o acuífero (infiltración = I).

Estas magnitudes deben cumplir con la siguiente ecuación que se conoce con el nombre de balance hidrológico: $P = ETR + ES + I$ La fórmula general que se utiliza en el balance hidrológico es la siguiente: CAPTACIÓN – EVAPOTRANSPIRACIÓN = ESCORRENTÍA SUPERFICIAL + INFILTRACIÓN

Precipitación (P)- Es el agua que cae en una zona determinada que se delimita como cuenca o subcuenca y puede ocurrir como lluvia, neblina, nieve, rocío, etc. La medición de la lluvia se realiza en las estaciones climáticas y es uno de los datos necesarios para el balance que con mayor frecuencia se encuentran disponibles, si bien puede variar la periodicidad y confiabilidad de éstos dependiendo del método de medición y de la permanencia de las estaciones climáticas a través del tiempo.

En este estudio se construyeron las isoyetas de precipitación e isotermas con datos de temperatura promedio anual de con base en los datos históricos de seis estaciones meteorológicas de CONAGUA (Cuadro 118).

Cuadro 118.- Estaciones climáticas de referencia para este análisis.

Nombre	X	Y
Agua caliente	551493.8278	3552481.722
Boquilla Santa Rosa de La Misión	521068.0463	3542862.728
Ensenada	537291.7791	3524741.784
Olivares Mexicanos	530134.1037	3545933.706
La Misión	517822.8672	3551746.244
El Alamar	575330.8456	3522489.497

Evapotranspiración. La evapotranspiración es la cantidad de agua que retorna a la atmósfera, tanto por transpiración de la vegetación como por evaporación del suelo. Su magnitud depende del agua realmente disponible, es decir la que el suelo ha logrado retener para el consumo de la vegetación, así como la que ha sido interceptada por ésta.

Mediante la fórmula de Thorntwhaite se calcula la evapotranspiración potencial (ETP). La real es la que se mide en las estaciones meteorológicas con el tanque de evaporación. Thornthwaite introdujo el término evapotranspiración potencial (ETP) para

expresar "la cantidad de agua que perderá una superficie completamente cubierta de vegetación en crecimiento activo si en todo momento existe en el suelo humedad suficiente para su uso máximo por las plantas". Es difícil que en la práctica se den todas las condiciones para que tenga lugar la ETP, pero es un método que se estableció a partir de las medidas realizadas en latitudes medias, donde dan buenos resultados por su similitud con la realidad.

Cálculo de la E.T.P. Evapotranspiración potencial mensual (mm)

$$ETP = 16 \times (10 T / I)^a$$

I = índice de calor anual = suma de los 12 valores del índice de calor mensual (i).

Donde:

i = $(T / 5)$ elevado a 1,514

T = temperatura media mensual en °C.

a = función del índice de calor anual (I), que simplificado equivale a 0,016 elevado a 0,5

a se calcula como:

$$a = 0,000000675 \times I \text{ elevado a } 3 - 0,0000771 \times I \text{ elevado a } 2 + 0,01792 \times I + 0,49239$$

Para el cálculo de la ETP de un mes determinado se debe corregir la ETP mediante un coeficiente que tenga en cuenta el número de días del mes y horas de luz de cada día, en función de la latitud. Para lo cual se introduce el índice de iluminación mensual en unidades de 12 horas, que deberá multiplicar a la ETP para obtener la ETP según Thornthwaite (mm/mes) final.

$$ETP \text{ (corregida)} = ETP \times L \text{ (mm/mes)}$$

ETP : evapotranspiración mensual en mm

L : factor de corrección del número de días del mes (Ndi) y la duración astronómica del día Ni -horas de sol-:

$$Li = Ndi/30 \times Ni/12 \text{ (Tablas de L mensuales por latitud)}$$

Los valores a tener en cuenta son: Balance hídrico mayor a 1: Exceso; Balance hídrico = 1: Estable; Balance hídrico, menor a 1: Déficit.

Evapotranspiración potencial y actual mediante la clasificación climática de Holdridge. De acuerdo con Montealegre León (2008), las agrupaciones de asociaciones con base en la cuantificación de algunos parámetros climáticos se denominan según Holdridge

“Zonas de Vida”. Son conjuntos naturales de asociaciones, sin importar que cada grupo incluya una catena de diferentes unidades de paisaje o de medios ambientales, que pueden variar desde pantanos hasta crestas de colinas. Al mismo tiempo, las zonas de vida comprenden divisiones igualmente balanceadas de los tres factores climáticos principales, es decir, calor, precipitación y humedad.

La progresión logarítmica de temperatura y de valores de precipitación, suministra una base teórica sólida para establecer divisiones igualmente balanceadas. Holdridge se basó en los estudios de Mitscherlich, el cual mostró que, cuando un elemento es un factor limitante en la alimentación de las plantas; las adiciones de ese elemento hasta la cantidad que pueda ser utilizada, deben incrementarse en progresión logarítmica, si se desea obtener una secuencia de incrementos iguales en la producción.

Las zonas de vida se definen con base en los valores promedios anuales de calor, utilizándose el concepto de biotemperatura. Este autor define la biotemperatura promedia como un promedio de las temperaturas en °C a las cuales tiene lugar crecimiento vegetativo, en relación con el periodo anual. Esta fórmula se utiliza en Latitudes bajas y bajas elevaciones (<1000 m). Para latitudes bajas y elevaciones medias (1000 a 3000 m). la temperatura media anual equivale a la biotemperatura T(biológica).

Para Holdridge la evapotranspiración potencial tiene un significado diferente a la de Penman, puesto que considera a la vegetación natural (máxima pérdida de agua por evaporación y transpiración bajo un óptimo contenido de humedad en el suelo). Siendo calculada empíricamente como sigue:

$$\text{Etp} = 58.93 \times \text{Temperatura biológica en mm}$$

Para el cálculo de la evapotranspiración real, se calcula primero la relación de evapotranspiración potencial como la relación entre ésta y el valor de la Precipitación media anual.

Sistema de información geográfica. Antes de iniciar, se crea y delimita la superficie como área de trabajo (misma que está con límites superiores e inferiores del proyecto en cuestión), y poder elegir las estaciones meteorológicas (EM). Hecho lo anterior, las coordenadas de las EM se usan para generar un shapefile de puntos (Vector de puntos). Como se mencionó en párrafos anteriores, se eligieron 6 estaciones de influencia del área de estudio. Al vector de puntos, se le añade los datos climáticos de las EM (Join spatial). Ese vector se exporta con nuevo nombre para guardar los datos añadidos.

Isoyetas. Para crear el mapa de isoyetas se necesita el área de trabajo y las EM. Éstos vectores, con la herramienta 3D Analyst/rsater interpolation/spline, se usaron para generar el raster de isoyetas con celdas cada 20 metros, con datos de precipitación y una ranura tensada (spline type). La superficie de intervención es la del área de trabajo (vector). Se le determinaron contornos cada 20 ml.

Isotermas. Los vectores utilizados fueron los mismos que en el ejercicio de isoyetas, con la diferencia que los datos usados fueron los de temperatura. El procedimiento fue el mismo.

Balance hídrico. Antes de determinar el balance hídrico, se determinó la evapotranspiración. Se utilizó la herramienta de mapa de álgebra (Map algebra) del SIG y se multiplicó las isotermas por el factor 58.93 (Holdridge). En el balance hídrico se

utilizó la misma herramienta donde se dividió el raster de isoyetas entre la Evapotranspiración.

Resultados

Los resultados indican que en la zona del proyecto no refleja una baja en la captación de agua por Evapotranspiración. Si bien los datos son inferiores a uno, esto no dice que pueda haber un problema, sino que la zona es de poca precipitación y de temperaturas relativamente altas (figura 26). El tamaño del proyecto, así como su naturaleza (rural, amigable con la naturaleza), no representa un problema en cuanto a atender contra la calidad del agua.

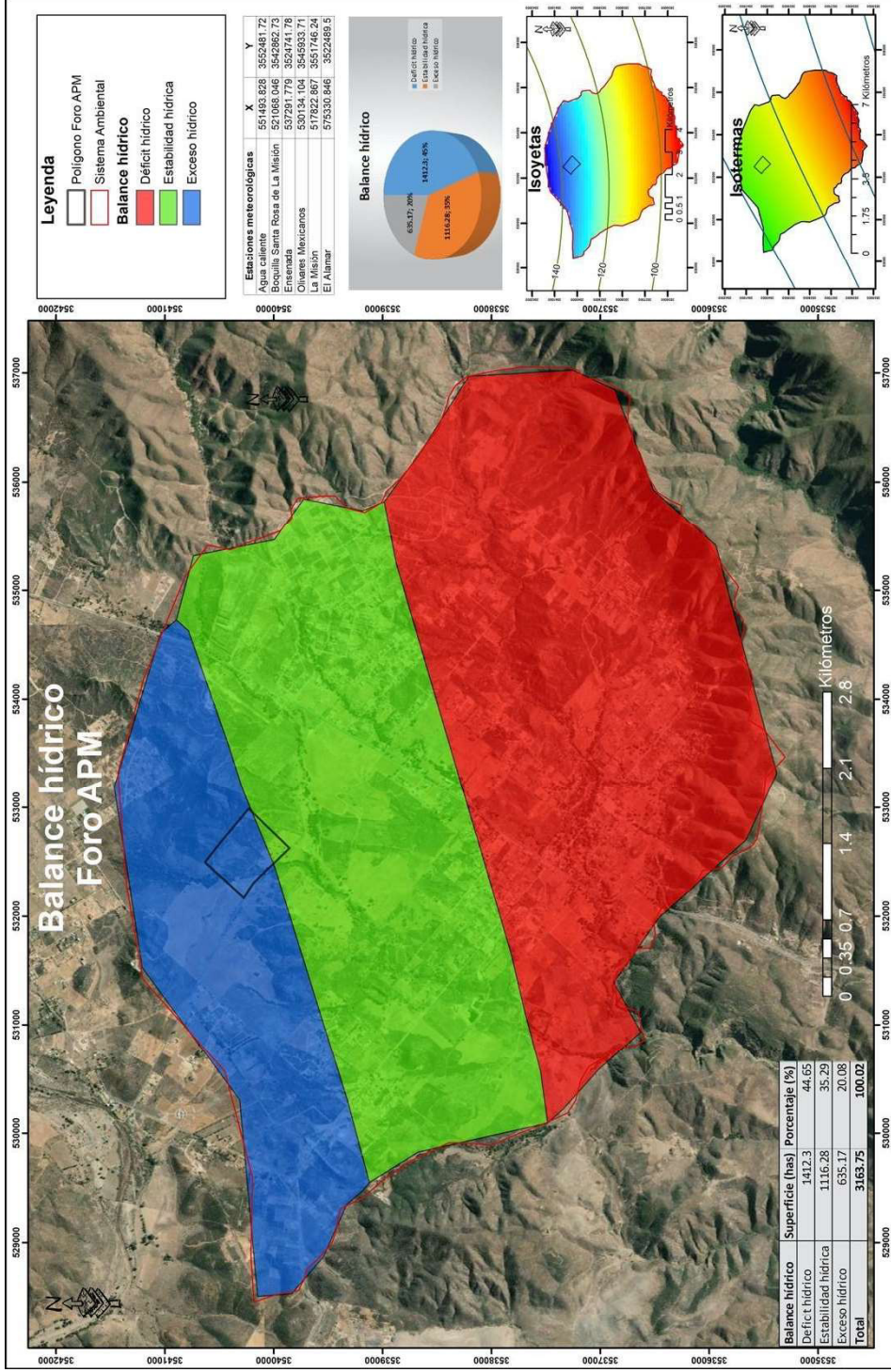


Figura 25. Balance hídrico del sistema ambiental del Foro APM-

12.4.- QUE LOS USOS ALTERNATIVOS DEL SUELO QUE SE PROPONGAN SEAN MÁS PRODUCTIVOS A LARGO PLAZO.

En este apartado se realizó un análisis comparativo entre el valor del proyecto y de los recursos y servicios ambientales del sitio en cuestión.

12.4.1.- JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Valor del proyecto

La derrama económica del proyecto para la zona de Valle de Guadalupe-San Antonio de las Minas será importante. Se estima que la inversión inicial del proyecto esté cercano a los 100 millones de pesos a invertir en los años de construcción. Aunado a lo anterior, se tiene la proyección que para la operación de los primeros 5 años se invertirán alrededor de 16 millones de pesos. Esta inversión generará alrededor de 300 empleos formales en la etapa de construcción y, alrededor de 98 empleos directos y 215 indirectos en la etapa de operación en sus primeros 5 años. El proyecto, por su naturaleza, por su ubicación física, sumado al compromiso de los promoventes, pretende ser un detonante económico y social de la región.

Cuadro 118.- Inversión requerida en los primeros 7 años.

Servicio	Costo (\$)
Inversión requerida para la implementación y operación en los primeros 7 años del proyecto.	\$115,837,600.00
TOTAL	\$115,837,600.00

Valor de los Servicios ambientales

Existe muy poca información y, la existente no refleja una investigación real del verdadero costo de los recursos naturales. En el caso de los servicios ambientales no es la excepción. Para presentar un valor actual y con respaldo gubernamental, presentaremos los conceptos y los recursos aportados por parte de la Comisión Nacional Forestales para los Servicios Ambientales

Para estimar del valor económico de los servicios ambientales éstos se agruparon en tres rubros que abarcan todos los servicios ambientales identificados en el capítulo XI ya que no existe información del valor económico disponible para cada servicio ambiental. El cálculo se realizó, de acuerdo a los pagos estimados para estos servicios ambientales por la CONAFOR. Los rubros son servicios hidrológicos, protección de la biodiversidad, fijación y retención de carbono, estos se muestran en el cuadro 119.

Cuadro 119.- Costo de los servicios ambientales para las 17 hectáreas del proyecto en los primeros 7 años.

Servicio	Superficie (ha)	Costo/ha/año (\$)	Costo total/año (\$)	Costo total a 7 años (\$)
Hidrológicos	17	\$1,100.00	\$18,700.00	\$130,900.00
Conservación de la biodiversidad	17	\$550.00	\$9,350.00	\$65,450.00
Fijación y retención de carbono	17	\$1,125.00	\$19,125.00	\$133,875.00
TOTAL			\$47,175.00	\$330,225.00

Valor de la vegetación

Para realizar la estimación del valor de los recursos vegetales a derribar se tomó en cuenta el valor actual de los mismo por su peso o metro cúbico. En algunos casos, como el *Tamarix ramosissima*, se le colocó un valor de cero debido a que es una planta que no tiene mercado debido a sus características exótico invasoras y de alelopatía. El valor de estas es de **\$873,755.50** pesos mexicanos (cuadro 120).

Cuadro 120.- Valor comercial de los pesos y metros cúbicos de las plantas a remover.

No	Especie	Peso (kg) a remover	Precio por kg	Precio final	Volumen T/m3r a remover	Precio por m3	Precio final
1	Malosma laurina	408	178	72624	0	0	0
2	Artemisia californica	1092.26	160	174761.6	0	0	0
3	Ceanothus perplexans	512.98	80	41038.4	0	0	0
4	Eriodictyon sessilifolium	83.22	120	9986.4	0	0	0
5	Salvia apiana	404.88	210	85024.8	0	0	0
6	Salvia munzii	164.58	190	31270.2	0	0	0
7	Quercus dumosa	72	0	0	0	0	0
8	Eriogonum fasciculatum	48	90	4320	0	0	0
9	Tamarix ramosissima	360	0	0	0	0	0
10	Tamarix aphylla	0	0	0	17.702916	650	11506.8954
11	Salix laevigata	0	0	0	5.34072	750	4005.54
12	Cabernet sauvignon	1407.748934	312	439217.6673	0	0	0
Sub total		4553.668934	1340	\$858,243.07	23.043636	1400	\$15,512.44
Total						\$873,755.50	
Por 7 años						\$6`116,288.5	

En el caso de la avifauna, se identificaron sólo dos especies con valor comercial. La paloma y la codorniz. El costo de los bichos es de poco menos de 25 mil

pesos (cuadro 121). El resto de las especies encontradas no existe registros de valor económico en el mercado.

Cuadro 121.- Valor comercial de la avifauna en el predio.

Nombre Científico	Nombre común	Número de individuos	Precio comercial	Hectárea	Precio total
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana	2	560	17	19040
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca	1	340	17	5780
Precio total					\$24,820.00
Por 7 años					\$173,740.00

En resumen, se estima que el valor actual y de los próximos 7 años de los recursos y servicios del proyecto ronda los 6'498,153.50 pesos, tal como se presenta en el cuadro 122.

Cuadro 122.- Valor de los recursos naturales del polígono del proyecto

Estimación		
Concepto	Superficie (ha)	Estimación Monetaria (\$)
Servicios Ambientales		
Hidrológicos	17	\$82,500.00
Conservación de la Biodiversidad		\$41,250.00
Fijación y retención de carbono	17	\$84,375.00
Sub-Total		\$208,125.00
Vegetación		
Peso y m3	17	\$6,116,288.50
Sub-Total		
Recursos Faunísticos		
Aves	17	\$173,740.00
Sub-Total		\$173,740.00
Suma Total		\$6,498,153.50

En el cuadro 123 se presenta la comparativa de la inversión del proyecto en los primeros 7 años, versus el valor de los recursos naturales en este mismo tiempo (costos de restauración).

Cuadro 123.- Comparativa de valor con y sin proyecto.

Descripción	Costo (\$)
Inversión requerida para la implementación del proyecto	\$115,837,600.00
Costo de actividades de restauración	\$6,498,153.50
Total	\$122,335,753.50

Existe una importante diferencia en términos económicos entre la presencia del proyecto y la ausencia del mismo para los primeros 7 años. El desarrollo del proyecto generará divisas y beneficios para la región.

12.4.2.- JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Como ya se mencionó en anteriores párrafos, el presente proyecto generará cantidades importantes de empleos tanto directos como indirectos. Este proyecto además de presentar una responsabilidad ambiental, es un proyecto con raíces sociales. Los empleos que se generarán no son empleos con salarios mínimos. Necesita cierto conocimiento y habilidades para ofrecer servicios turísticos, de alimentos y de entretenimiento. Es por ello que el presente proyecto ofrecerá una prestación económica atractiva que se sumará a las donaciones de los turistas por propina, que normalmente son atractivas.

Sumado a lo anterior, el promovente está interesado en generar programas de educación ambiental dentro de sus instalaciones y con servicios para la atención de sus visitantes. Los programas de educación ambiental estarán encaminados tanto a los visitantes como a escuelas primarias o de la zona que lo requieran. Los programas de educación ambiental son descritos con mayor precisión en el documento con el mismo nombre “Programa de educación ambiental Foro APM). La responsabilidad social, junto con la social, sumada a la prosperidad de los rendimientos económicos esperados, harán de este proyecto un desarrollo sustentable. Capaz de interactuar con el ambiente, la sociedad y los recursos económicos.

13. DATOS DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE LA PERSONA QUE HAYA FORMULADO EL ESTUDIO Y EN SU CASO DEL RESPONSABLE DE DIRIGIR LA EJECUCIÓN

13.1.- NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO.

Cesar Augusto Ramos Franco, teléfono [REDACTED]
[REDACTED]

13.2.- REGISTRO FEDERAL CONTRIBUYENTE.

[REDACTED]

13.3.- DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO.

[REDACTED]

13.4.- REGISTRO FORESTAL NACIONAL

Número de Inscripción en el Registro Forestal Nacional: Libro Baja California., Tipo UI,
Volumen 2, No. 9. Persona física.

13.5.- COLABORADORES O PARTICIPANTES

- José Guadalupe Ramos Hernández
- Guadalupe Hernández
- Irak Hernández
- Guadalupe Domínguez

14. VINCULACIÓN Y APLICACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO

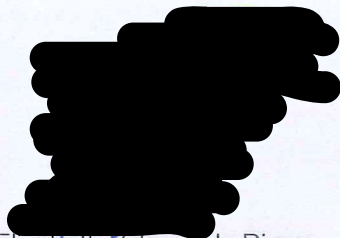
El desarrollo del proyecto Foro APM pretende hacer cumplir con las leyes y reglamentos vigentes. Para este caso la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y a su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, y a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento en Materia Forestal y demás instrumentos de gestión jurídica que le apliquen en materia ambiental en apego al artículo 35 de la LGEEPA que dispone que “para la autorización a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados (LGEEPA, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables), así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables; por ello, es importante el análisis y la vinculación del proyecto a estos instrumentos.

14.1.- PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

El Programa de Ordenamiento Ecológico (OET) del Estado de Baja California es el instrumento regulador e inductor de la política ambiental que contribuye a la toma de decisiones en materia de planificación del uso del suelo y de gestión ambiental. En este se describen las actividades productivas en el territorio tratando de contribuir al aprovechamiento sustentable y la conservación de los recursos naturales. Este documento rector está planificado por corredores de acuerdo a su importancia y vocación. El proyecto APM se sienta sobre

13.5.- FIRMAS

Promovente



Elizabeth Valenzuela Rivera
Representante Legal
"PUGSONG" S. de R.L. de C.V.

Prestador de Servicios técnicos Forestales



M. en C. César Augusto Ramos Franco

jurisdicción del Corredor San Antonio de la Minas-Valle de Guadalupe. Atraviesan por el polígono dos Unidades de gestión Ambiental, la UGA26c con política de aprovechamiento con control y, la UGA16c con política de conservación.

El modelo de Ordenamiento Ecológico para este corredor se definen políticas ambientales con base a distintas intensidades de uso del territorio y se aplican a las Unidades de Gestión Ambiental.

Estas son las políticas ambientales del presente corredor:

- Política de aprovechamiento con impulso;
- Política de aprovechamiento con control
- Política de conservación y;
- Política de protección.

La política de aprovechamiento con impulso presenta la siguiente regulación:

“Bajo esta política se permite el inicio de nuevas actividades humanas, así como continuar con las actividades humanas actuales, en ambos casos se debe optimizar la productividad y el uso de la superficie que utilizan actualmente.

Con la aplicación de esta política se busca disminuir los impactos ambientales derivados de la inserción de nuevas actividades humanas y los conflictos que se deriven de la incompatibilidad entre las mismas”.

La política de aprovechamiento con control presenta la siguiente regulación:

“Bajo esta política se permite continuar con las actividades humanas presentes, con medidas que optimicen, tanto la productividad como el uso de la superficie actual, y debe desfavorecer la introducción de nuevas actividades que entren en conflicto con los usos actuales.

Con esta política se busca disminuir los impactos ambientales derivados de la ampliación de las actividades antropogénicas y conflictos que se deriven de la incompatibilidad entre las mismas.

El cambio de uso de suelo estará sujeto a las disposiciones legales en materia de impacto ambiental, y si es para otro uso diferente al vitivinícola, será sumamente exigente en términos de densidad poblacional, dimensión y calidad de la infraestructura a construir.

Siempre se favorecer n las construcciones campestres (casas solas de un piso, rodeadas de vegetación natural o cultivos; parcelas para vitivinicultura o turismo alternativo)."

La política de conservación presenta la siguiente regulación:

"Bajo esta política ambiental se permite la infraestructura de bajo impacto armonizada con el mantenimiento de los procesos y las características propias del sitio.

Siempre se favorecer n las construcciones campestres (casas solas de un piso, rodeadas de vegetación natural o cultivos; parcelas para vitivinicultura o turismo alternativo).

Con esta política se admite el uso extractivo artesanal de recursos naturales renovables en áreas puntuales y bajo un programa de manejo.

Se permiten las actividades de investigación, educación ambiental y turismo alternativo bajo programas de manejo; asimismo se permite la extracción de agua para consumo humano directo".

La política de protección presenta la siguiente regulación:

"Bajo esta política se hace énfasis en el mantenimiento del ambiente natural, donde se desfavorece la construcción de infraestructura de cualquier tipo.

Se favorece la creación de áreas especiales de protección que pueden ser privadas, ejidales, comunales, de gobierno estatal o municipal.

Con esta política, para áreas puntuales, definidas en un programa de manejo específico, se admiten el uso extractivo artesanal y controlado de recursos

naturales renovables, y se permiten las actividades de investigación, educación ambiental y turismo alternativo.

Bajo esta política no se permite la extracción del agua, suelo, arenas o materiales pétreos”.

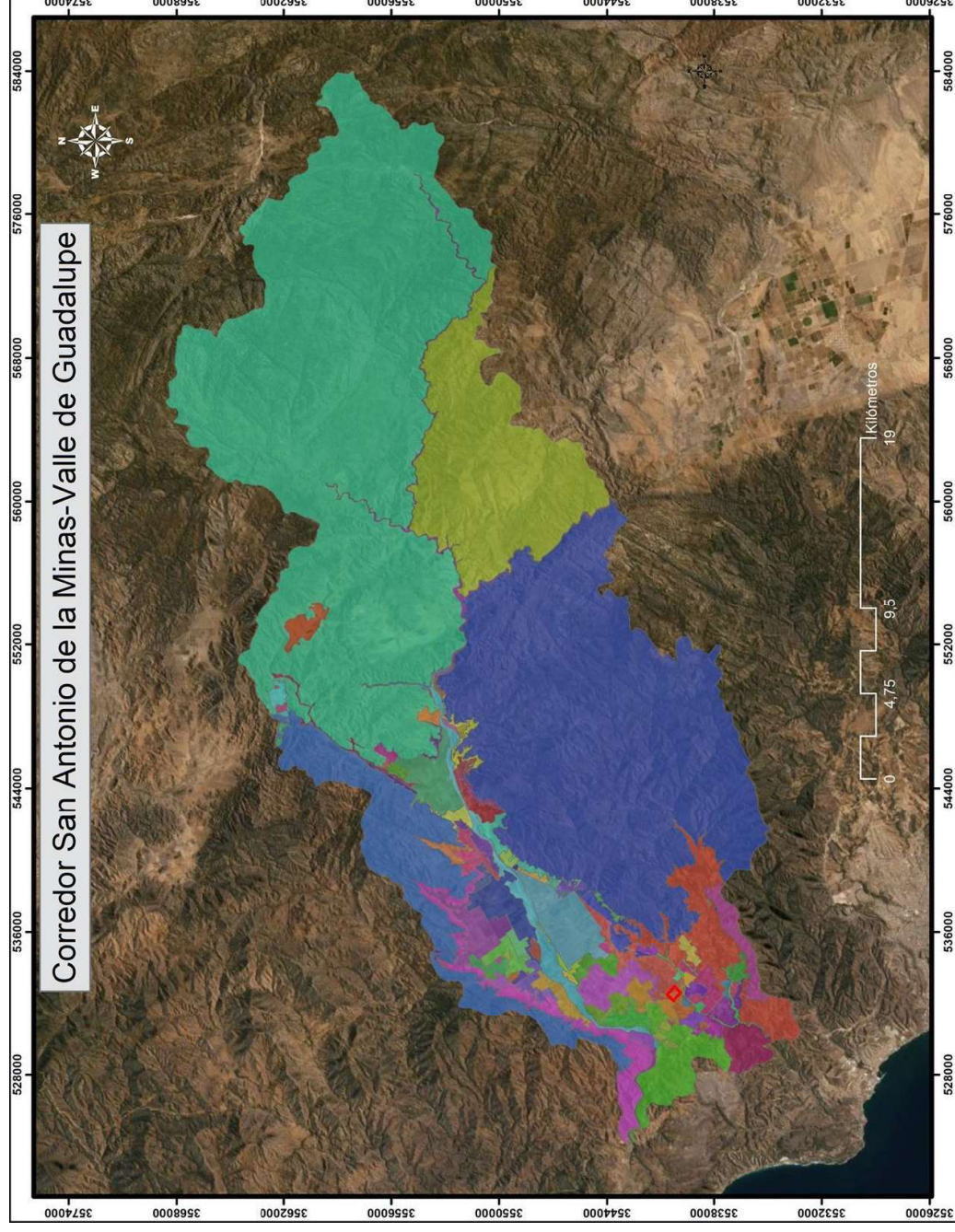


Figura 26. Corredor San Antonio de las Minas-Valle de Guadalupe, OET de Baja California.

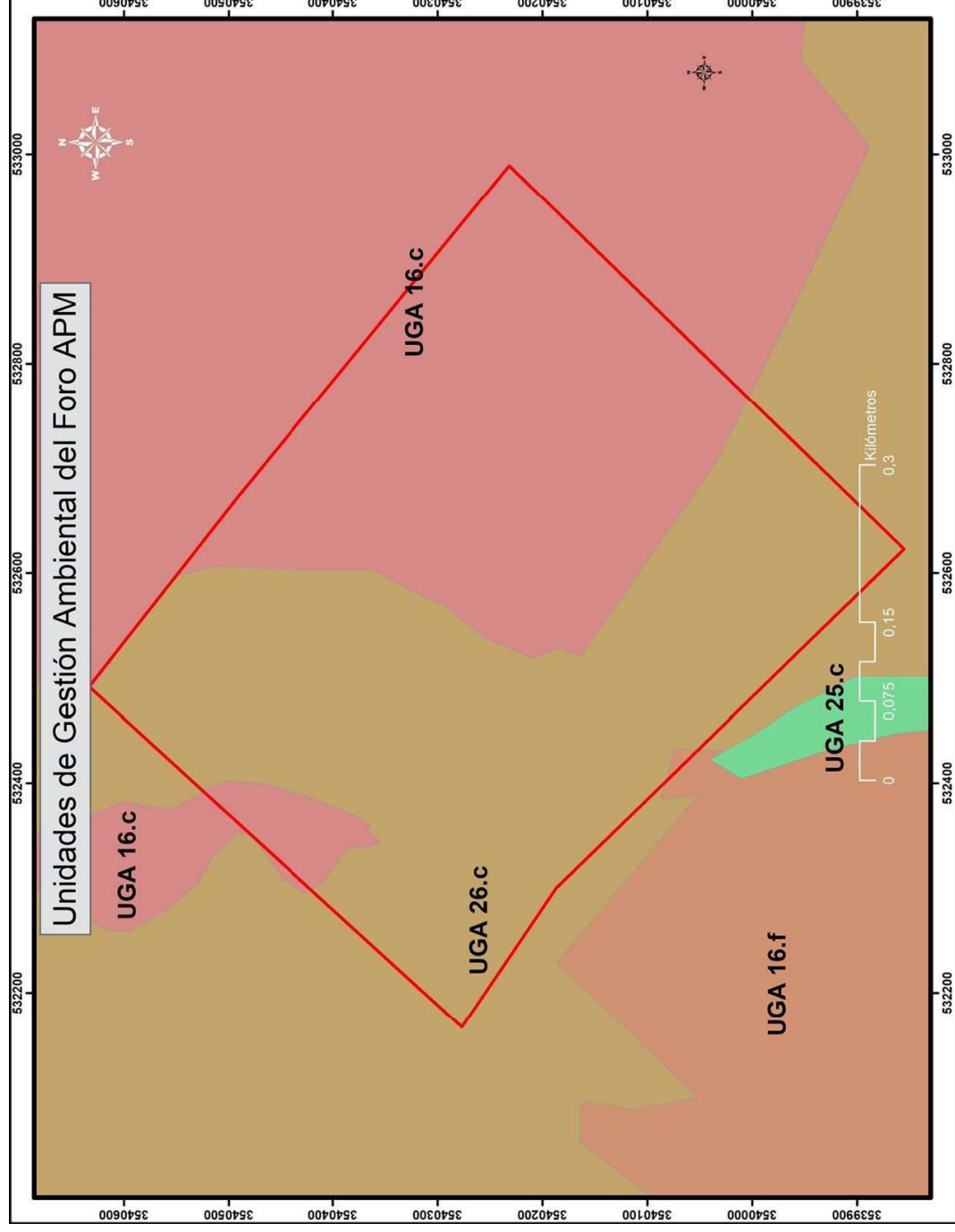


Figura 27. UGAS del Foto APM dentro del Corredor San Antonio de las Minas-Valle de Guadalupe, OET de Baja California.

Cuadro 124.- Lineamientos para la política de Aprovechamiento con Control

UGA	Rasgo de Identificación	Lineamientos ecológicos aplicables.
UGA 26c	Sansoni	<p>No se permite la creación de núcleos de población.</p> <p>Siempre se favorecen las construcciones campestres (casas solas de un piso, rodeadas de vegetación natural o cultivos; parcelas para vitivinicultura o para el turismo alternativo).</p> <p>Se permite únicamente el aprovechamiento de las maderas para leña o como medida de saneamiento del bosque, previa autorización de la autoridad competente.</p> <p>Para reforestar solo se deberán emplear especies nativas.</p> <p>No se permite el pastoreo y la quema de la vegetación.</p> <p>Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.</p> <p>El uso del agua para riego agrícola debe maximizar los niveles de eficiencia en su aplicación y sustituyendo los sistemas de riego rodado y conducciones con altas pérdidas por fugas e infiltraciones.</p> <p>Se permite la instalación de agroindustrias únicamente para el proceso de los productos que se generan en el área de ordenamiento.</p>
Comentarios.		<p>El proyecto, al ser de carácter rural, amigable con el ambiente, no tiene problemas de vinculación con los lineamientos de esta política ambiental.</p>

Cuadro 125.- Lineamientos para la política de Conservación

UGA	Rasgo de Identificación	Lineamientos ecológicos aplicables.
-----	-------------------------	-------------------------------------

UGA16c	Santa Cruz	<p>No se permite la creación de núcleos de población.</p> <p>Se permite la construcción de infraestructura de bajo impacto, así como de soporte para las actividades permitidas bajo esta política, armonizada con el mantenimiento de los procesos y las características propias del sitio.</p> <p>Se permite la introducción de infraestructura necesaria para proveer los servicios ambientales y comunitarios indispensables para el logro de los objetivos del presente ordenamiento.</p> <p>Siempre se favorecerán las construcciones campestres (casas solas de un piso, rodeadas de vegetación natural o cultivos; parcelas para vitivinicultura o para el turismo alternativo).</p> <p>No se permite el desarrollo de nuevos caminos, excepto los que permitan la integración de la región de acuerdo a los planes de desarrollo vigentes, y cuya apertura deberá estar autorizada por la autoridad competente.</p> <p>No deberán realizarse nuevos caminos o brechas vecinales en bordes de arroyos y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos.</p> <p>Se permiten las actividades agrícolas y agroindustriales únicamente para el proceso de los productos que se generan en el área de ordenamiento, y desarrolladas bajo esquemas de sustentabilidad en sus prácticas e instalaciones.</p> <p>La ganadería extensiva debe evitarse, en terrenos de vegetación natural, sobre todo los sujetos a regeneración natural o artificial, y en la zona protectora de los márgenes de arroyos y cuerpos de agua permanente (franja de 20 m).</p> <p>Se debe mantener la vegetación nativa en el área para evitar la degradación del suelo y la consecuente pérdida de especies de la flora con estatus de protección y los hábitats de fauna que se distribuyen en chaparrales, zonas riparias y áreas arboladas.</p>
--------	------------	--

		<p>Se permite el desarrollo de UMAS, que deberán cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.</p> <p>Se permiten las actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna y otros recursos biológicos, previa autorización de la autoridad competente.</p> <p>Se permite el aprovechamiento de los recursos no maderables, bajo estatus de protección, para las actividades de restauración, de repoblamiento y de reintroducción, previa autorización de la autoridad competente y bajo un programa de manejo correspondiente.</p> <p>Se permite el uso artesanal de los recursos naturales, previa autorización de la autoridad competente y bajo un programa de manejo correspondiente.</p> <p>Se permite únicamente el aprovechamiento de las maderas para leña o como medida de saneamiento del bosque, previa autorización de la autoridad competente.</p> <p>Para reforestar únicamente se deberá emplear vegetación nativa.</p> <p>No se permite el desmonte mediante la quema de la vegetación.</p> <p>Se permite la extracción del agua, suelo, y materiales pétreos, previo cumplimiento de las disposiciones legales aplicables en la materia.</p> <p>Se permite el aprovechamiento de tierra de monte y tierra de hoja, previo cumplimiento de las disposiciones aplicables en la materia.</p>
	Comentarios.	<p>Los presnetes lineamientos contiene ciertas restricción para el desarrollo de actividades productivas. Sin embargo, al ser un proyecto de carácter campestre, con afinidad por la presencia y el convio de vegetación nativa, no va en contra de ningún lineamiento aquí descrito.</p>

14.2.- DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Se realizó la investigación sobre la posibilidad de que el polígono de estudio se sentara sobre alguna Área Natural protegida, o Región Terrestre Prioritaria o Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y no presenta ningún decreto u programa de conservación, tal como se puede observar en la figura 7 del capítulo 3.4 del presente documento.

14.3.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS

En el presente capítulo se muestra la vinculación de las normas aplicables al presente proyecto.

Cuadro 126.- Vinculación de Normas Mexicanas aplicables al proyecto.

NORMAS	ESPECIFICACIONES	APLICACIÓN EN EL PROYECTO

<p>NOM-041- SEMARNAT -2015.</p>	<p>4.2.1. Establece los límites máximos permisibles de emisiones provenientes de escapes para este tipo de vehículos.</p>	<p>La vinculación de esta norma con el proyecto se aplicaría a los vehículos que ingresen al predio para las labores de remoción de vegetación. El mantenimiento constante de los vehículos a utilizar, garantiza el cumplimiento de la norma durante las diferentes etapas que lo conforman. Se aplicarán medidas como revisiones del mantenimiento periódico de los vehículos empleados en el proyecto. No se permitirá el ingreso y contratación de equipo y vehículos que no cuenten con revisiones periódicas. Se suspenderá el tránsito dentro del predio de los vehículos que emitan humos y partículas al ambiente. Por ningún motivo se permitirá el mantenimiento de los vehículos dentro del predio.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006.</p>	<p>4.1 y 4.2. Establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de motores en circulación equipados con motor diésel, en función año-modelo</p>	<p>Se realizará mantenimiento periódico a los vehículos y maquinaria utilizada en la etapa de preparación del sitio y construcción de obras generales, este mantenimiento evitará el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, esto se llevará a cabo para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.</p>
<p>NOM-047-SEMARNAT-1999.</p>	<p>Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto se supervisará acorde a los límites de emisión de contaminantes provenientes de vehículos automotores que usen gasolina que cumplan con la normatividad vigente.</p>
<p>NOM- 059-SEMARNAT-2010.</p>	<p>4. Especificación general. Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los criterios establecidos en el artículo 79 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como las consideraciones indicadas en el artículo 80, 83 y 84; y demás aplicables de la Ley General de Vida Silvestre.</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto no se contempla el aprovechamiento extractivo de especies de flora y fauna silvestre. Aunado a eso, en el sitio donde se llevará a cabo el proyecto, no se detectaron especies de flora y fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se propone el programa de rescate de flora y fauna. Se contempla que la fauna no será afectada por el proyecto, debido a que se desplazaría hacia a jardinerías y sitios aledaños, en caso de encontrarse fauna susceptible durante las actividades, será rescatada y reubicada. Se concientiza a los</p>

		trabajadores sobre el cuidado a tener en la flora y fauna al momento de desarrollar el proyecto.
NOM-080-SEMARNAT-1994.	<p>5.9. Que Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores.</p> <p>5.9.1. Que establece los límites máximos permisibles para automóviles, camionetas, tractocamiones.</p> <p>5.9.2. Que Establece los límites máximos permisibles para motocicletas y triciclos motorizados</p>	<p>Esta norma aplica para los niveles de ruido que se emitirán por el tráfico de automóviles, así como por la operación de la maquinaria en las actividades que se contemplan para la lotificación; dichas actividades se realizarán al aire libre y sólo durante el día. Con el objeto de dar cumplimiento y atención a lo establecido por la norma para el presente proyecto, se solicitará a los contratistas que los vehículos y equipo contratado se encuentren en óptimas condiciones a fin de estar dentro de los parámetros que regula la norma. Se estima que no se realizarán ruidos fuera de los comunes de un proyecto de esta naturaleza.</p>

14.4.- PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

En el eje 2, política social, establece:

- Mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos en el presente para un mejor futuro.
- Consideración de los impactos de políticas y programas en el ambiente.
- Crecimiento económico sin afectaciones al entorno.

Epílogo visión 2024:

- Garantiza la preservación de la biodiversidad.
- Recuperación de cubierta forestal.
- Recuperación de cuerpos de agua.
- Tratamiento de agua y manejo de residuos como prácticas generalizadas.
- Conciencia ambiental.

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El PROMARNAT contiene los objetivos, estrategias y las acciones puntuales que guiarán los esfuerzos de la SEMARNAT y sus organismos sectorizados durante la presente administración.

PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2019-2024				
OBJETIVO PRIORITARIO 1	OBJETIVO PRIORITARIO 2	OBJETIVO PRIORITARIO 3	OBJETIVO PRIORITARIO 4	OBJETIVO PRIORITARIO 5
CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN, USO Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS TERRESTRES Y ACUÁTICOS	COMBATE AL CAMBIO CLIMÁTICO	ACCESO AL AGUA POTABLE, SANEAMIENTO Y PROTECCIÓN DE LAS CUENCAS	CONTROL Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE, SUELO Y AGUA	MEJOR ACCIÓN INSTITUCIONAL, PARTICIPACIÓN SOCIAL Y CULTURA AMBIENTAL
Conservación, protección y monitoreo	Mitigación	Derecho humano al agua y al saneamiento	Prevención y control de la contaminación y la degradación	Mejor acción gubernamental
Aprovechamiento sustentable	Adaptación	Mejorar el uso del agua	Cambio e innovación en los métodos de producción y consumo	Atención a personas, colectivos, grupos, comunidades y organizaciones
Restauración	Instrumentos de política y medios de implementación	Preservar la integralidad del ciclo del agua		Participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales
Planeación territorial	Capacidades institucionales en los tres órdenes de gobierno			Cultura ambiental para la sustentabilidad
	Educación, investigación, innovación, comunicación y			

Plan Estatal de Desarrollo 2020 – 2024

El Plan Estatal de Desarrollo 2020-2024, promueve que las políticas públicas deben tener un enfoque que articule el quehacer del gobierno con el desarrollo basado en la sostenibilidad económica, social y ambiental sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras, por lo cual es fundamental considerar la viabilidad financiera, fiscal y económica, como el mantenimiento de la cohesión social y la conservación y protección de la biodiversidad y los ecosistemas mediante la planeación y el ordenamiento territorial. Las políticas públicas ambientales se muestran a continuación:

3.3.2 Políticas públicas ambientales

Estrategias	Líneas de Acción
1. Contribuir a mitigar los efectos del cambio climático, mediante la implementación de políticas públicas ambientales.	<p>1.1 Implementar una política ambiental en materia de ordenamiento ecológico que incluya los criterios de regulación ecológica para la mitigación y adaptación al cambio climático.</p> <p>1.2 Implementar el Fondo Ambiental Estatal y Fondo de Cambio Climático para la gestión y administración de recursos financieros que garanticen la implementación de las políticas ambientales.</p> <p>1.3 Definir las políticas públicas prioritarias para la adaptación y mitigación regional y local a los impactos del cambio climático.</p> <p>1.4 Difundir los impactos del cambio climático para la toma de decisiones.</p>
2. Contribuir a la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en Baja California.	<p>2.1 Crear el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas (ANP).</p> <p>2.2 Promover el establecimiento de Unidades de Manejo para la Vida Silvestre (UMA).</p> <p>2.3 Promover el establecimiento de las condiciones necesarias para el desarrollo de mercados estatales para la vida silvestre.</p> <p>2.4 Promover actividades de investigación sobre las poblaciones de interés cinagético que se distribuyen en el Estado.</p>

Estrategias	Líneas de Acción
3. Impulsar acciones para reducir la contaminación en los cinco municipios en Baja California, mediante la implementación de medidas de mitigación.	<p>3.1 Mejorar la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (RMCA) e implementar medidas de prevención y mitigación de manera coordinada con otros órdenes de gobierno y organismos internacionales.</p> <p>3.2 Regular las emisiones de fuentes móviles en coordinación con los tres órdenes de gobierno.</p> <p>3.3 Vigilar el cumplimiento de emisiones a la atmósfera por industrias y establecer criterios de reducción de contaminantes en las Licencias de Funcionamiento.</p>
4. Impulsar una política ambiental para la prevención y gestión integral de los residuos de manejo especial en Baja California.	<p>4.1 Promover la gestión integral y manejo adecuado de Residuos de Manejo Especial (RME).</p> <p>4.2 Reducir el número de tiraderos clandestinos de llantas usadas a nivel estatal.</p>

Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Baja California

Señala que en Baja California los recursos hídricos, ahora escasos, podrían disminuir en los siguientes años, como resultado de este desbalance hídrico, el patrón de precipitación será modificado, con lo que se espera un aumento en la

frecuencia de eventos extremos; por lo que habrá menos disponibilidad de agua y ésta estará concentrada en algunas lluvias torrenciales, aumentando el riesgo de desastres.

Asimismo, señala que el principal impacto potencial en la administración de los recursos hídricos del estado va a provenir de una posible disminución en la cantidad de agua del Río Colorado, y dado que el desarrollo de Baja California depende en gran medida de los caudales de este río, lo que ocurre ahí va a determinar los patrones de crecimiento del estado. Sin embargo, de presentarse variaciones en los patrones de lluvia, se afectarán primordialmente los sistemas naturales. Un sector económico sensible a las variaciones del clima es el agropecuario. En menor medida se afectaría la provisión de agua a las ciudades. En este sentido, el PEACC-BC propone como parte de su Plan de adaptación un incremento del 1% en el precio del agua urbana, así como la instalación de sistemas de riego por goteo en la agricultura, dado que ha demostrado ser el sistema más eficiente, con un ahorro entre el 60 y 80% del agua, con lo que se espera una disminución del 9% del consumo del agua en este sector, destinando el ahorro al sector urbano.

Programa de Desarrollo Regional, Región del Vino (PDR-RV)

Tiene como objetivo general lograr el desarrollo sustentable para conformar una región de primer nivel. El objetivo específico en la dimensión ambiental es conservar los ecosistemas y lograr su disfrute, mediante su aprovechamiento sustentable y la planeación estratégica territorial. La problemática ambiental identificada por el programa se abordaría bajo objetivos, estrategias y líneas de acción que se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 127.- objetivos, estrategias y líneas de acción del PDR-RV

TEMA	PROBLEMÁTICA	OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	LINEAS DE ACCIÓN
Agua	Falta de control adecuado del manejo de las aguas negras. Uso indiscriminado del agua. Abatimiento de niveles freáticos del acuífero por sobreexplotación. Extracción irracional de arena en los cauces de arroyo.	Conservar y abastecer el recurso agua para los valles.	Promover el manejo sustentable del agua y las cuencas de la región.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Promover el programa de manejo integral de cuencas y agua en la región. ✓ Conservar y mantener fuentes de agua. ✓ Fomentar el estudio y la construcción de represas. ✓ Impulsar tecnología de reúso de aguas tratadas. ✓ Promover el control de recursos agua subterránea y arena. ✓ Promover la protección del arroyo Guadalupe, evitando concesiones.
	Falta de control del paso del agua en arroyos.		Regularizar el uso adecuado del agua.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impulsar la distribución equitativa del agua. ✓ Promover el instrumento que regule el uso del agua.
		Sanear y conservar las aguas subterráneas.	Impulsar labores para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Promover el control y tratamiento de aguas residuales mediante fosas sépticas. ✓ Realizar campañas de concientización sobre los efectos de la contaminación del subsuelo, las aguas subterráneas, y el cambio necesario.
Suelo	Ausencia de regulación de uso de suelo. Edificación o construcción sin orden ni autorización. Actividades y asentamientos irregulares. Derrame de sustancias tóxicas. Contaminación por residuos.	Impulsar la conservación de la aptitud territorial de las tierras.	Planear integralmente el suelo urbano y rural.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impulsar la planeación del uso de suelo con el estudio de ecosistemas. ✓ Promover la planeación del desarrollo urbano y rural. ✓ Promover el respeto y la conservación del suelo agrícola y ganadero. ✓ Impulsar la conservación del paisaje periurbano y el aspecto exterior de las viviendas.

TEMA	PROBLEMÁTICA	OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	LINEAS DE ACCION
------	--------------	-----------	-------------	------------------

Suelo	Contaminación por drenajes clandestinos en parcelas cercanas a la carretera.		Regular el uso del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Promover instrumentos y mecanismos que regulen el uso del suelo. ✓ Fomentar la creación de comités ciudadanos de gestión del uso adecuado
	Lotificación sin la disponibilidad de servicios.		Conservar y restaurar los suelos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impulsar el programa de construcción de letrinas. ✓ Impulsar el programa de manejo de residuos sólidos, reciclaje de basura y relleno sanitario.
	Uso y arribo de empresas ajenas a la aptitud de uso del suelo.			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementar lugares para depósito de basura.
		Mantener el uso del suelo	Implementar el control del uso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Promover la vigilancia del cumplimiento del ordenamiento de uso del suelo.
		asignado en el	asignado del	
		ordenamiento o.	suelo.	
Aire	Contaminación por quema de basura y elaboración de ladrillos	Conservar la calidad adecuada del aire de la región.	Ordenar la actividad de quema de ladrillos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir zona de elaboración de ladrillos. ✓ Impulsar la cultura y control adecuado de emisiones de ladrilleras.
Vegetación	Deforestación. Desconocimiento del potencial natural del encinal y de vegetación herbácea-medicinal.	Conservar la vegetación y los ecosistemas forestales.	Valorar el papel de los ecosistemas forestales.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Promover la concientización de los habitantes sobre el papel de los ecosistemas forestales. ✓ Promover apoyos y formación educativa y cultural.
	Desmontes para ampliar la frontera agrícola.			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impulsar la conservación de zonas arboladas.
	Reforestación inadecuada.			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Promover la cultura de reforestación con vegetación nativa.

				✓ Impulsar la limpieza de malezas en cauces y caminos.
Fauna	<p>Cacería furtiva, explotación y venta.</p> <p>Actividad cinegética desordenada, que provoca exterminación de especies.</p> <p>Desplazamiento de especies silvestres.</p> <p>Disminución severa de algunas especies.</p>	<p>Conservar la fauna y convivencia.</p>	<p>Valorar y respetar el papel de la fauna en los procesos ecológicos.</p>	<p>✓ Promover la conservación de las especies endémicas de la región.</p> <p>✓ Impulsar la educación sobre los procesos ecológicos en todos los niveles de formación escolar.</p> <p>✓ Promover programas de convivencia con las comunidades faunísticas.</p> <p>✓ Impulsar estudios sobre aprovechamiento sustentable de la fauna silvestre.</p>
Elaborado por: Gestión Costera para el PAERV-VG (2015). Fuente: Programa de Desarrollo Regional, Región del Vino (PDR-RV, 2006).				

14.5.- OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR SON

LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

Aplica: Artículos 9,10., 14, 15, y 40.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS).

Aplica: 4, 18 y 30.

15. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL ÁREA SUJETA AL CAMBIO DE USO DE SUELO

Para realizar la estimación del valor de los recursos vegetales a derribar se tomó en cuenta el valor actual de los mismo por su peso o metro cúbico. En algunos casos, como el *Tamarix ramosissima*, se le colocó un valor de cero debido a que es una planta que no tiene mercado debido a sus características exótico invasores y de alelopatía. El valor de estas es de **\$873,755.50** pesos mexicanos (cuadro128).

Cuadro 128.- Valor comercial de los pesos y metros cúbicos de las plantas a remover.

No	Especie	Peso (kg) a remover	Precio por kg	Precio final	Volumen T/m3r a remover	Precio por m3	Precio final
1	Malosma laurina	408	178	72624	0	0	0
2	Artemisia californica	1092.26	160	174761.6	0	0	0
3	Ceanothus perplexans	512.98	80	41038.4	0	0	0
4	Eriodictyon sessilifolium	83.22	120	9986.4	0	0	0
5	Salvia apiana	404.88	210	85024.8	0	0	0
6	Salvia munzii	164.58	190	31270.2	0	0	0
7	Quercus dumosa	72	0	0	0	0	0

8	Eriogonum fasciculatum	48	90	4320	0	0	0
9	Tamarix ramosissima	360	0	0	0	0	0
10	Tamarix aphylla	0	0	0	17.702916	650	11506.8954
11	Salix laevigata	0	0	0	5.34072	750	4005.54
12	Cabernet sauvignon	1407.748934	312	439217.6673	0	0	0
Sub total		4553.668934	1340	\$858,243.07	23,043636	1400	\$15,512.44
Total						\$873,755.50	
Por 7 años						\$6'116,288.5	

En el caso de la avifauna, se identificaron solo dos especies con valor comercial. La paloma y la codorniz. El costo de los bichos es de poco menos de 25 mil pesos (cuadro 129). El resto de las especies encontradas no existe registros de valor económico en el mercado.

Cuadro 129.- Valor comercial de la avifauna en el predio.

Nombre Científico	Nombre común	Número de individuos	Precio comercial	Hectárea	Precio total
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana	2	560	17	19040
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca	1	340	17	5780
Precio total					\$24,820.00
Por 7 años					\$173,740.00

Valor de los Servicios ambientales

Existe muy poca información y la existente no refleja una investigación real del verdadero costo de los recursos naturales. En el caso de los servicios ambientales no es la excepción. Para presentar un valor actual y con respaldo gubernamental,

presentaremos los conceptos y los recursos aportados por parte de la Comisión Nacional Forestales para los Servicios Ambientales

Para estimar del valor económico de los servicios ambientales éstos se agruparon en tres rubros que abarcan todos los servicios ambientales identificados en el capítulo XI ya que no existe información del valor económico disponible para cada servicio ambiental. El cálculo se realizó, de acuerdo a los pagos estimados para estos servicios ambientales por la CONAFOR. Los rubros son servicios hidrológicos, protección de la biodiversidad, fijación y retención de carbono, estos se muestran en el cuadro 130.

Cuadro 131.- Costo de los servicios ambientales para las 17 hectáreas del proyecto en los primeros 7 años.

Servicio	Superficie (ha)	Costo/ha/año (\$)	Costo total/año (\$)	Costo total a 7 años (\$)
Hidrológicos	17	\$1,100.00	\$18,700.00	\$130,900.00
Conservación de la biodiversidad	17	\$550.00	\$9,350.00	\$65,450.00
Fijación y retención de carbono	17	\$1,125.00	\$19,125.00	\$133,875.00
TOTAL			\$47,175.00	\$330,225.00

En resumen, se estima que el valor actual y de los próximos 7 años de los recursos y servicios del proyecto ronda los 6'498,153.50 pesos, tal como se presenta en el cuadro 132.

Cuadro 132.- Valor de los recursos naturales del polígono del proyecto

Estimación		
Concepto	Superficie (ha)	Estimación Monetaria (\$)
Servicios Ambientales		
Hidrológicos	17	\$82,500.00
Conservación de la Biodiversidad		\$41,250.00
Fijación y retención de carbono	17	\$84,375.00
Sub-Total		\$208,125.00
Vegetación		
Peso y m3	17	\$6,116,288.50
Sub-Total		

Recursos Faunísticos		
Aves	17	\$173,740.00
Sub-Total		\$173,740.00
Suma Total		\$6,498,153.50

16. ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

Para la estimación de los costos de restauración se tomaron en cuenta los siguientes conceptos:

Demolición de restos: Durante el proceso de construcción siempre existen desechos y restos de materiales propios de la construcción como lo es el cemento, grava y otros que, ya mezclados, pueden dificultar el proceso de manejo para su extracción del sitio. Por eso es importante en demasía apoyarse con maquinaria para ser eficientes en el proceso de extracción.

Retiro de residuos de construcción: Esta actividad refiere al proceso de extraer los residuos de la construcción y disponerlos en sitios autorizados para tal efecto.

Reforestación (restauración): Esta actividad requiere varios pasos:

- Preparación del terreno: Se refiere a la apertura de cepas, fertilizado y humedecer las mismas antes de la plantación.
- Adquisición de la planta: Se refiere a la compra de las especies a reforestar.
- Transporte de planta: Es el traslado de las plantas hacia el lugar de la reforestación.
- Plantación: Es la acción de colocar las especies dentro de las cepas o terrazas individuales.
- Reposición de planta: Por cuestiones naturales, un porcentaje de las especies reforestadas no se establecerá. Por lo que es importante adquirir planta para reponer la mortandad en las áreas reforestadas. Esta actividad también refiere a el acto de reforestar.
- Mantenimiento: Riegos continuos, fertilizaciones, deshierbes, etc., sobre las plantas reforestadas es una actividad esencial para asegurar la sobrevivencia de la masa a establecer.

Incendios forestales: El ecosistema donde se sitúa el proyecto es propenso a incendios forestales naturales y antropogénicos. Es importante la adquisición de equipo contra incendios y su mantenimiento.

Los detalles de cada actividad se presentan anexos como programas de:

- Restauración (reforestación).
- Manejo y retiro de desechos de construcción
- Manejo de incendios
- De seguimiento y vigilancia

Además, también se anexarán los programas de.

- Rescate de flora
- Rescate de fauna
- Educación ambiental
- Residuos
- Registro de impactos
- De capacitación de condicionantes ambientales
- Manejo de aguas residuales
- Manejo del suelo orgánico

Con base en lo anterior, se presentan los costos para la restauración en el siguiente cuadro.

Cuadro 133.- Costos de restauración del sitio.

Actividades	Unidad de Medida	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Total
Renta de maquinaria para demolición	Renta y demolición	\$500,000.00						\$500,000.00
Retiro de materiales de construcción	Jornal	\$230,000.00						\$230,000.00
Preparación del terreno	Jornal	\$32,000.00						\$32,000.00
Adquisición de la planta	planta	\$98,000.00						\$98,000.00
Transporte de la planta	flete	\$14,500.00						\$14,500.00
Plantación	jornal	\$169,000.00						\$169,000.00
Seguimiento	jornal	\$20,000.00						\$20,000.00
Adquisición planta para reposición	planta	\$29,400.00						\$29,400.00
Siembra de Reposición	jornal	\$50,700.00						\$50,700.00
Mantenimiento de las áreas reforestadas	Jornal	\$ -	\$70,000.00	\$72,000.00	\$75,000.00	\$78,000.00	\$80,000.00	\$375,000.00
Protección contra incendios	jornal	\$86,000.00						\$86,000.00
Mantenimiento de la protección contra incendios	jornal	\$ -	\$8,000.00	\$8,000.00	\$8,000.00	\$4,000.00	\$4,000.00	\$32,000.00
Asesoría técnica	Servicio (1/año)	\$50,000.00	\$50,000.00	\$50,000.00	\$50,000.00	\$50,000.00	\$50,000.00	\$300,000.00
Total		\$1,279,600.00	\$128,000.00	\$130,000.00	\$133,000.00	\$132,000.00	\$134,000.00	\$1,936,600.00

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

Bajo protesta de decir verdad, se declara que los resultados presentados en el presente estudio, se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, la cual se describe en los siguientes apartados:

17.1.- Presentación de la información

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan dos ejemplares impresos del Documento Técnico Unificado Particular Modalidad A y cuatro en archivo electrónico. De los cuales, un impreso y tres copias en archivo electrónico serán para evaluación y los restantes serán para consulta pública. Asimismo, el DTU Particular Modalidad A incluye en el archivo electrónico, los planos y memorias de cálculo.

17.2.- Cartografía

Planos georreferenciados. Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran este estudio, se utilizó el programa ArcMap 10.4; cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, de la República Mexicana. De igual manera se utilizaron los datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), a escalas 1:1000000, 1:250000 y 1:50,000.

ANEXOS

- Acta constitutiva
- Credenciales
- Documentos del predio
- Registro Forestal Nacional