



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. Unidad administrativa:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Baja California Sur.
- II. Identificación:** Versión Pública de 03/MP-0004/12/23 - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
- III. Tipo de clasificación:** Confidencial en virtud de contener los siguientes datos personales tales como: 1) Domicilio particular que es diferente al lugar en dónde se realiza la actividad y/o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares.
- IV. Fundamento legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. Firma MC. Raúl Rodríguez Quintana**
"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Baja California Sur, previa designación, firma el C. Raúl Rodríguez Quintana, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales "



- VI. Fecha y número del acta de sesión:** ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69 en la sesión celebrada el 19 de abril del 2024.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69.pdf

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Particular



Proyecto:
"Pólvora"

Promovente:

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]



La Paz B.C.S., noviembre

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

INDICE

INDICE	I
INDICE DE TABLAS.....	I
INDICE DE FIGURAS	II
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	1
I.1.1. Nombre del proyecto	1
I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto	1
I.1.2.1. Sector	1
I.1.2.2. Subsector	1
I.1.2.3. Tipo de proyecto	1
I.1.3. Ubicación del proyecto	1
I.1.4. Superficies del proyecto	5
I.1.4.1. Superficie total del predio	5
I.1.4.2. Superficie total del proyecto	7
I.1.5. Tiempo de vida útil del proyecto.....	9
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	9
I.2.1. Nombre o razón social	9
I.2.2. RFC del promovente	9
I.2.3. Nombre del representante legal	9
I.2.4. R.F.C. y CURP del representante legal.....	9
I.2.5. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones	9
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	10
I.3.1. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio	10
I.3.2. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio	10
I.3.3. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio	10
I.3.4. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	10
I.3.5. Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio	10

INDICE DE TABLAS

Tabla I-1. Cuadro de construcción del predio.....	5
Tabla I-2. Cuadro de construcción del AP.....	7

INDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Ubicación del sitio donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.....	3
Figura I-2. Ubicación geográfica del predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto.	4
Figura I-3. Ubicación geográfica de la superficie total del predio.....	6
Figura I-4. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.....	8

Consulta Pública

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. Nombre del proyecto

Pólvora

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

I.1.2.1. Sector

El presente proyecto pertenece al sector Turístico

I.1.2.2. Subsector

Alojamiento

I.1.2.3. Tipo de proyecto

El proyecto consiste en la construcción de infraestructura turística, el cual de acuerdo con las obras y actividades que contempla y su ubicación, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), a desarrollarse en una superficie total de 20,469.18 m² (2.047 ha) ubicada en el lote número 884, manzana 15 de la parcela 400 Z19 P1/1, en el Ejido El Sargento y su Anexo, La Ventana, geopolíticamente en el Municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur.

I.1.3. Ubicación del proyecto

La superficie que se pretende utilizar para el desarrollo del proyecto denominado: "Pólvora" se ubica aproximadamente a 6.5 km al sur del centro de población El Sargento, geopolíticamente en el Municipio de La Paz, Baja California Sur (Figura I-1).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

La población más cercana es El Sargento, como ya se mencionó en el párrafo anterior, no obstante, la mejor forma de llegar al proyecto es la siguiente: partiendo del centro de la ciudad de La Paz se dirige hacia 5 de febrero y boulevard Margarita Maza de Juárez (3.8 km), gira a la izquierda dirección Luis Donaldo Colosio, recorre aproximadamente 36.5 km y gira a la izquierda con dirección a Corredor Isla Cerralvo durante 4.5 km, a la altura del km 4, a mano izquierda se encuentra la superficie del área del proyecto. (Figura I-2).

Consulta Pública

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

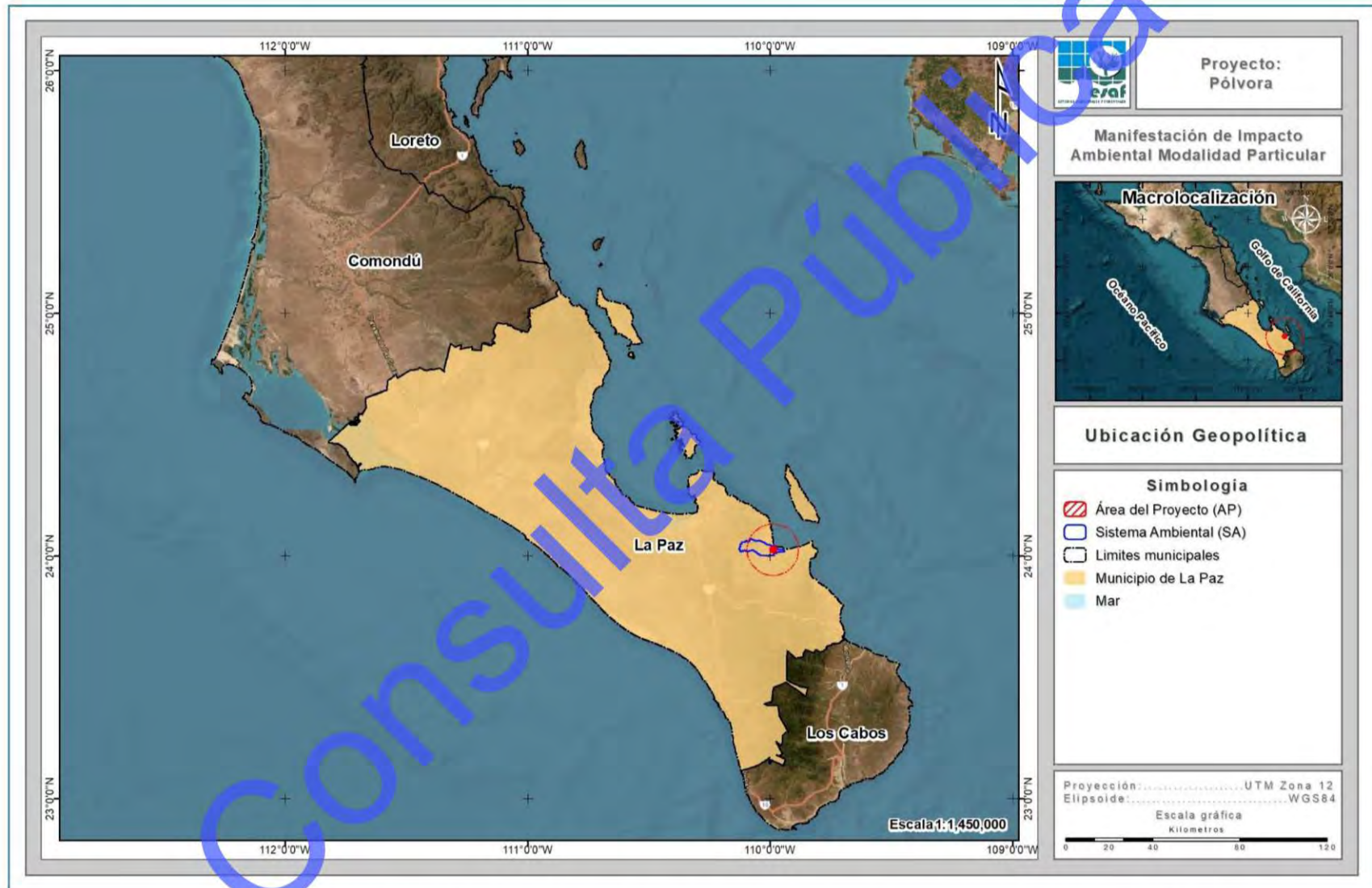


Figura I-1. Ubicación del sitio donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

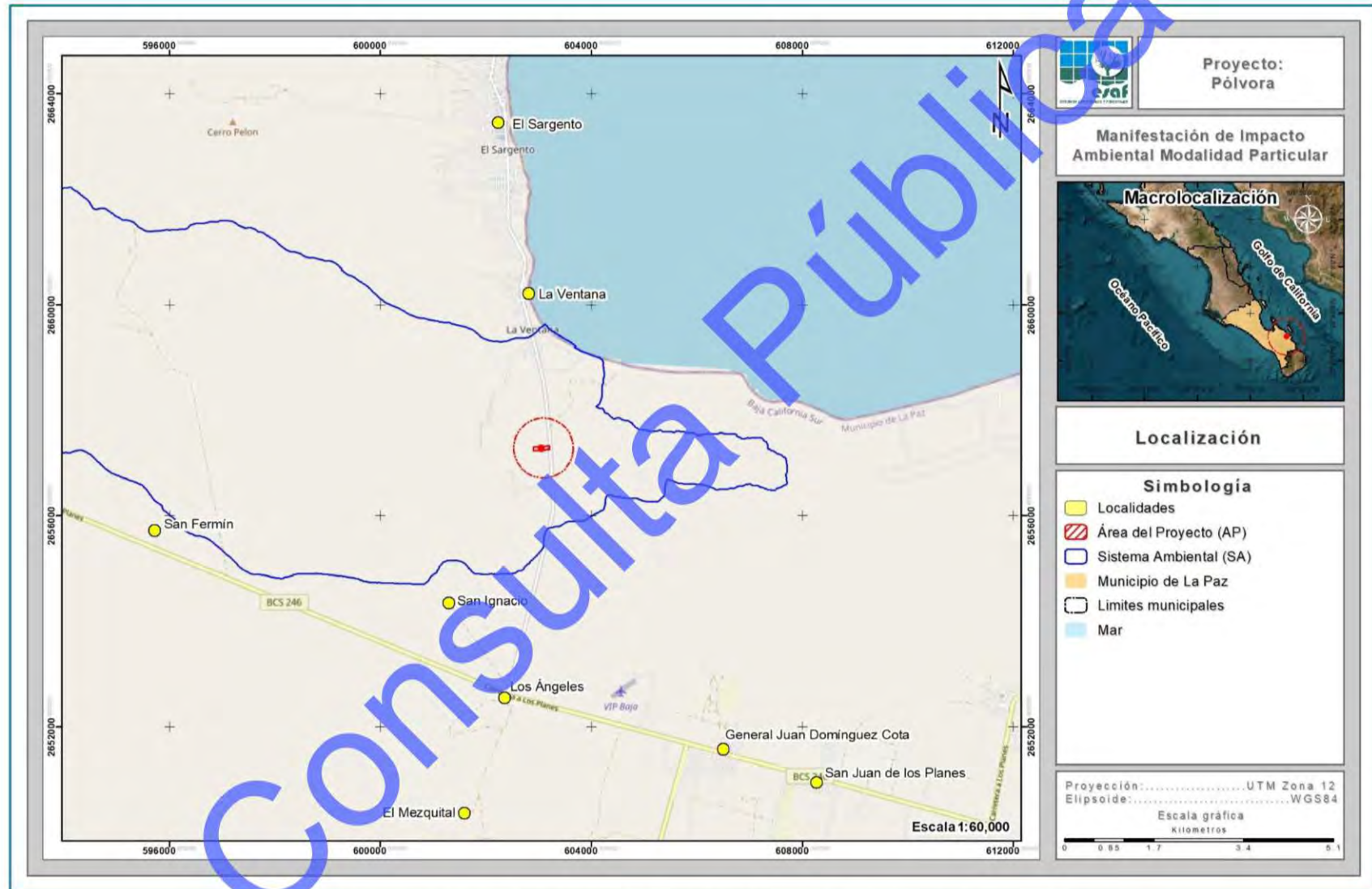


Figura I-2. Ubicación geográfica del predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

I.1.4. Superficies del proyecto

I.1.4.1. Superficie total del predio

La superficie total que comprende el polígono donde se pretende desarrollar el presente proyecto, de acuerdo a la documentación legal que presenta en el Anexo 1 es de 20,469.18 m² (2.047 ha), dicha superficie se ubica en el lote 884, manzana 15 de la Parcela 400 Z19 P1/1, en el Ejido El Sargento y su anexo, La Ventana, geopolíticamente en el Municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur, con clave catastral 1-04-015-0884.

En la siguiente tabla se muestra el cuadro de construcción en coordenadas UTM de la poligonal total del predio y en la Figura I-3 se presenta su ubicación espacial.

Tabla I-1. Cuadro de construcción del predio.

Cuadro de construcción de la Parcela No. 400 Z1 9 P1/1		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	603203.803	2657325.18
2	603207.838	2657257.07
3	602908.428	2657238.19
4	602904.397	2657306.3
Superficie total: 20,469.17 m ²		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

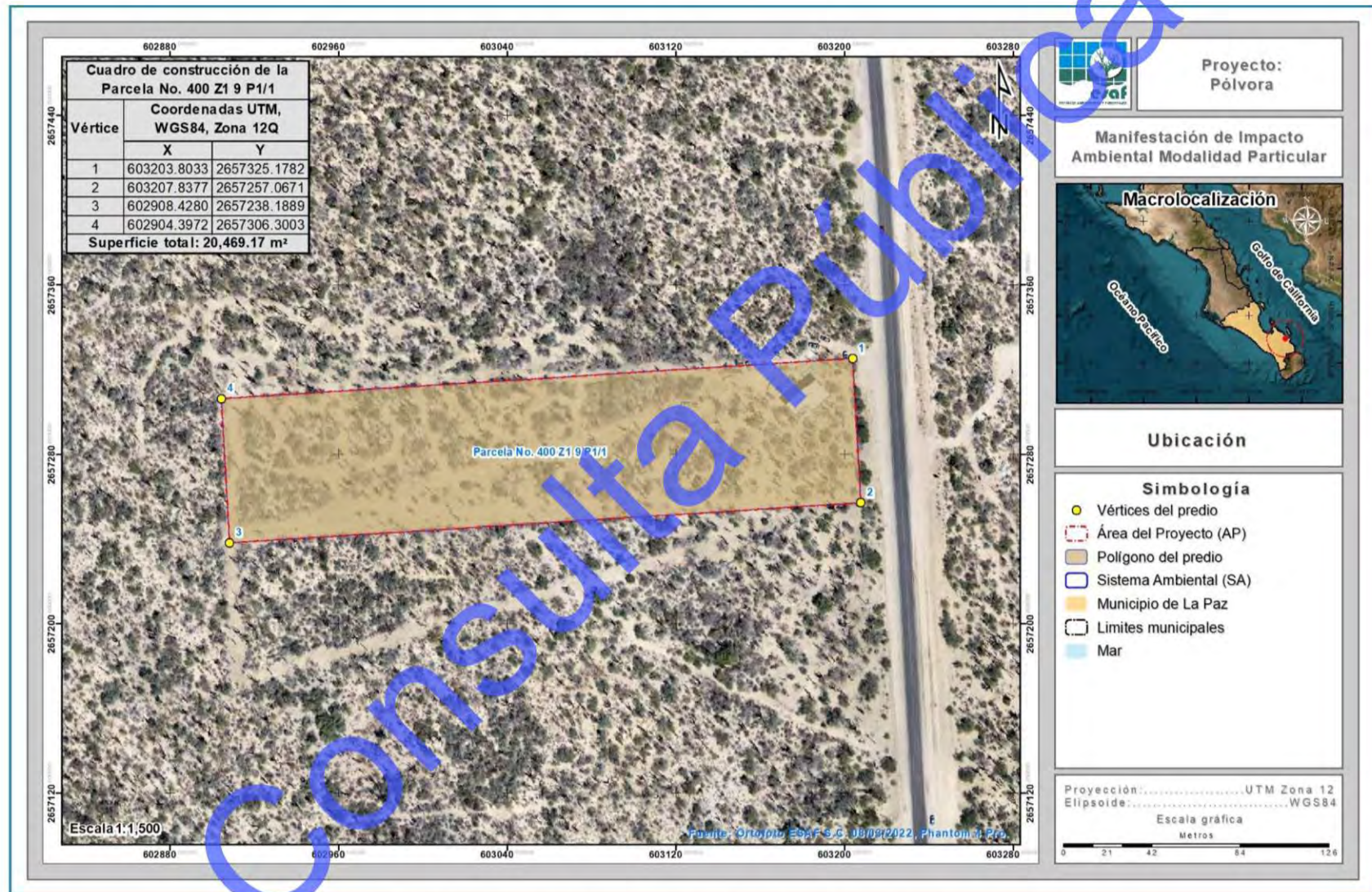


Figura I-3. Ubicación geográfica de la superficie total del predio.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

I.1.4.2. Superficie total del proyecto

Se pretende la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), el cual se pretende desarrollar en una superficie total de 20,469.17 m² (2.04 ha), se ubica aproximadamente a 6.5 km al sur del centro de población El Sargento, geopolíticamente en el Municipio de La Paz, Baja California Sur.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM de la poligonal del área del proyecto (AP) y en la Figura I-4 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla I-2. Cuadro de construcción del AP.

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP)		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	603203.8033	2657325.1782
2	603207.8377	2657257.0671
3	602908.4280	2657238.1889
4	602904.3972	2657306.3003
Superficie total: 20,469.17 m ²		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

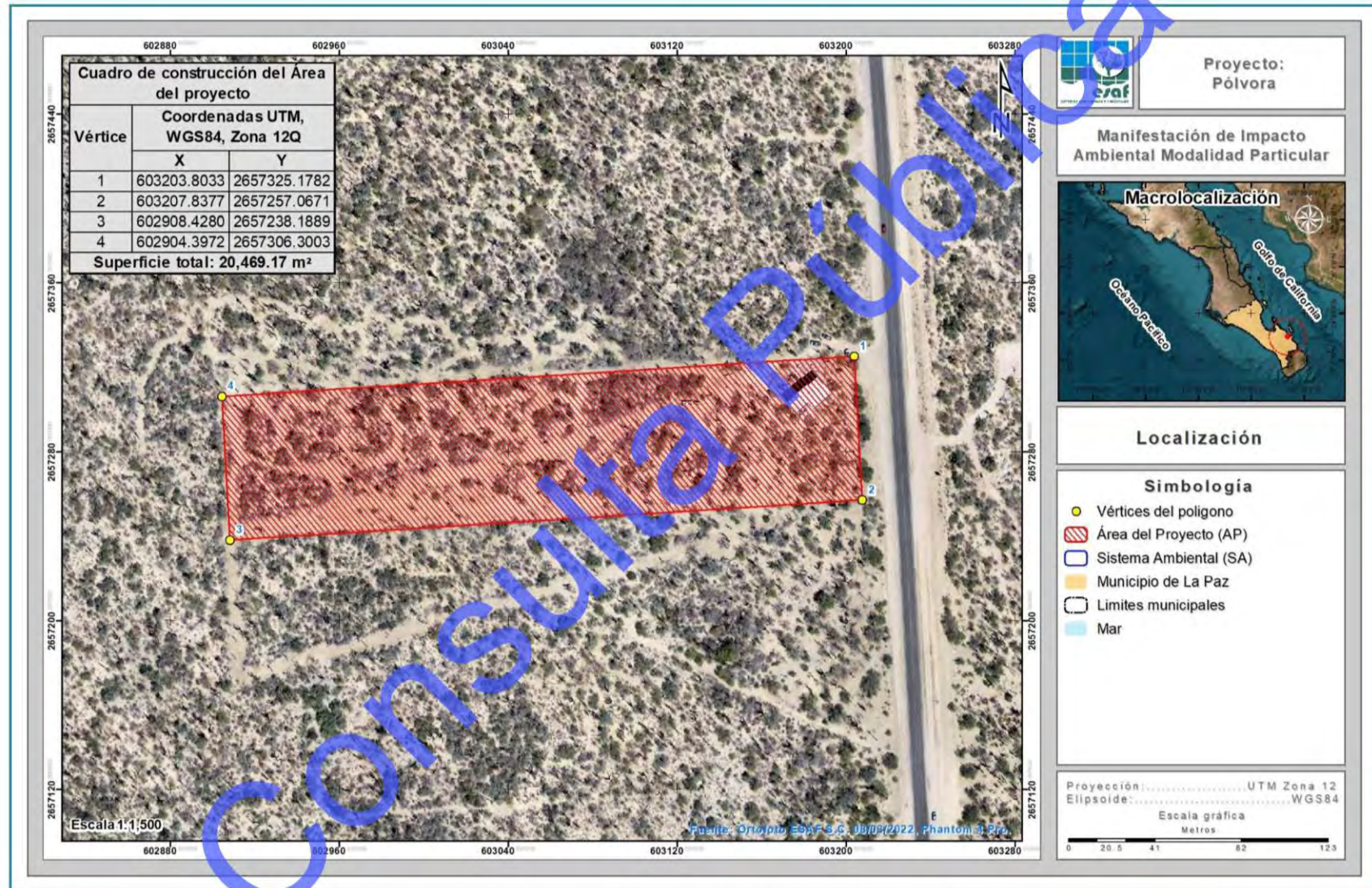


Figura I-4. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

1.1.5. Tiempo de vida útil del proyecto

Por las características del proyecto se puede considerar como permanente, debido a que su propósito es la creación de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), que para fines prácticos se solicita una vigencia de 30 años a partir de que se obtengan las autorizaciones correspondientes.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1. Nombre o razón social

[REDACTED]

1.2.2. RFC del promovente

[REDACTED]

1.2.3. Nombre del representante legal

[REDACTED]

1.2.4. R.F.C. y CURP del representante legal

[REDACTED]

[REDACTED]

1.2.5. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

11/11/2014

Tel. [REDACTED] Correo electrónico: [REDACTED]

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

II.2.9.3. Sustancias	45
II.2.9.4. Explosivos.....	51
II.2.9.5. Energía y combustibles	51
II.2.9.6. Maquinaria y equipo	52
II.2.10. Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera	52
II.2.10.1. Generación, manejo y disposición de aguas	52
II.2.10.2. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera	53
II.2.10.3. Contaminación por vibraciones y ruido	53
II.2.11. Residuos	54
II.2.11.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos	54
II.2.11.2. Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos	56
II.2.11.3. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos	57

INDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Cuadro de construcción del predio.....	11
Tabla II-2. Cuadro de construcción del AP	13
Tabla II-3. Distribución de áreas propuestas para el desarrollo del proyecto.....	16
Tabla II-4. Cuadro de construcción de los biodigestores que se contempla construir para cada cabaña.....	18
Tabla II-5. Parámetros de eficiencia del Biodigestor Autolimpiable.....	22
Tabla II-6. Características cuantitativas de las obras del proyecto.....	25
Tabla II-7. Uso de suelo y/o vegetación identificada dentro de la superficie del proyecto.....	26
Tabla II-8. Cuadro de construcción de los biodigestores que se contempla construir para cada cabaña.....	32
Tabla II-9. Calendarización de actividades para la construcción del proyecto en su totalidad.....	37
Tabla II-10. Volumen de agua potable requerida para las diferentes áreas del proyecto.....	41
Tabla II-11. Requerimiento de energía eléctrica del proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.....	43
Tabla II-12. Sustancias utilizadas usualmente en construcciones.....	45
Tabla II-13. Emisiones a la atmósfera por los equipos a utilizar durante la construcción y operación del proyecto.....	53

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

INDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Localización de la poligonal del predio donde se pretenden desarrollar las actividades propuestas en la presente MIA-P.	10
Figura II-2. Ubicación geográfica de la superficie total del predio.	12
Figura II-3. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.	14
Figura II-4. Distribución de áreas propuestas para el desarrollo del proyecto.	17
Figura II-5. Ubicación de la PTAR.	20
Figura II-6. Esquema del Biodigestor autolimpiable.	21
Figura II-7. Fuente de abastecimiento de energía eléctrica.	32

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado “Pólvora” consiste en la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), el cual contempla básicamente lo siguiente: Áreas verdes, Área de uso común, Caminos, Cabañas, Estacionamiento, Área de conexión con la naturaleza, Campamento base, Cafetería, Salón de usos múltiples, Cocina al aire libre, Área de descanso, Galería, Escenario, Backstage y Cisterna, todo ello a desarrollarse en una superficie total de 20,469.18 m² (2.047 ha) ubicada en el lote número 884, manzana 15 de la parcela 400 Z19 P1/1, en el Ejido El Sargento y su Anexo, La Ventana, geopolíticamente en el Municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur.

El proyecto de acuerdo con las obras y/o actividades que contempla se encuentra enmarcado dentro del sector Turístico y perteneciente al subsector Alojamiento, a desarrollarse en un ecosistema costero.

II.1.1.1. Tipificación dentro de la legislación vigente

II.1.1.1.1. En relación a la LGEEPA y su reglamento vigente en materia de evaluación del impacto ambiental

El proyecto se inserta en las Fracciones VII, IX y X del Artículo 28, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; mismas que se mencionan a continuación.

Fracción VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

Fracción IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

Fracción X. Obras y actividades en humedales, **ecosistemas costeros**, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo.

De la misma manera, se inserta en el Capítulo II, Artículo 5º, incisos O y Q del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental, como se presenta enseguida.

Inciso O). Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

Fracción I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, **de desarrollo inmobiliario**, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios **en predios con vegetación forestal**, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

Inciso Q). Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, muelles, rompeolas, campos de golf, **infraestructura turística o urbana**, vías generales de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros;

Adicionalmente las MIA's podrán ser presentadas en modalidad Regional o Particular conforme lo señalan los Artículos 10 y 11 del Reglamento de la LGEEPA, los cuales se citan a continuación.

Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular.

Artículo 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

El proyecto se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, que contempla elementalmente la construcción de Cabañas y sus obras asociadas a ejecutarse en una superficie de 20,469.18 m² (2.047 ha), por lo tanto, conforme a lo anterior, le corresponde la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) para ser sometida a revisión y dictaminación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Delegación Federal en el Estado de Baja California Sur; para obtener la autorización en dicha materia y estar en condiciones de llevar a cabo la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento del proyecto “Pólvora”.

II.1.2. Antecedentes del proyecto

De fecha 22 de septiembre de 2022, la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el Estado de Quintana Roo, emitió la Orden de inspección No. PFPA/10.1/2C.27.5/200/2022 a través del acta N° IA 080 22 en donde se ordenó realizar una visita de inspección al predio ubicado en referencia a las coordenadas, UTM 12R 603184X, 2657307Y, Delegación El Sargento y su anexo La Ventana, Municipio de La Paz, Baja California Sur, cuya propiedad es de la persona moral Serpiente Nueve S. de R.L. de C.V., misma que es representada por el C. Vicente Edwin Athié Workman; posterior a la inspección realizada, se expide el

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Acuerdo de inicio de procedimiento y establecimiento de medidas correctivas N° PFPA/10.1/2C.27.5/140/2023 con fecha 7 de julio de 2023 (Anexo 4.1) en donde se determinó que se llevaron a cabo actividades de origen antrópico sin contar con la autorización correspondiente en materia de Impacto Ambiental y Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, motivo por el cual es necesario regularizar dichas actividades, así como obtener la autorización correspondiente para ejecutar de manera correcta las etapas de preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento.

Cabe mencionar que derivado de dicho procedimiento, se estableció una multa, la cual una vez cubierta, se ingresó el comprobante a la PROFEPA el día 07 de noviembre del 2023 (Anexo 4.2)

II.1.3. Justificación

En Baja California Sur la actividad turística se concentra en tres de los cinco municipios

Las actividades del sector terciario son las de mayor importancia en el norte de Quintana Roo y han permitido consolidar el desarrollo económico más importante de turismo en toda la Cuenca del Caribe. La mayoría de dichas actividades están integradas de manera directa e indirecta a la actividad turística e incluyen una amplia gama de aspectos comerciales y de servicios. Dentro de los mayores porcentajes se encuentra el alojamiento que corresponde a la oferta turística de hospedaje, en donde con la implementación del presente proyecto se pretende incrementar tal oferta por medio de altos estándares de comodidad y calidad.

Por lo anterior, mediante la presente MIA-R se pretende obtener la regularización, así como la autorización en materia de Impacto Ambiental para el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (cabañas y sus obras asociadas); el cual contempla las etapas de preparación del sitio, construcción y, finalmente la operación y mantenimiento del mismo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Para la ejecución del presente proyecto se contempla desarrollarse en una superficie total de 2.047 ha, la cual se encuentra en su totalidad cubierta por Vegetación Matorral sarcocaula que de manera general cuenta con un grado de fragmentación de bajo a medio; no obstante, conforme a la dosificación de áreas del proyecto, de la superficie total se utilizará el 33.97% de la superficie como Áreas de uso común y el 50.51% para Áreas verdes, la superficie restante es la que será afectada con la construcción de las cabañas con sus áreas complementarias, dichas construcciones afectarán principalmente el suelo, la vegetación y la calidad escénica del área de influencia (paisaje). Sin embargo, el efecto será de baja magnitud y se tratará de conservar la mayor cantidad de la vegetación nativa.

Debido a una serie de actividades antrópicas que se han desarrollado en las áreas aledañas, se han modificado los ecosistemas terrestres de la zona, por lo que los impactos derivados de este proyecto sobre los distintos factores ambientales no serán significativos, no obstante, con su ejecución se contemplan una serie de medidas ambientales de prevención y en su caso de mitigación con la finalidad de minimizar los efectos generados sobre los elementos naturales que serán modificados por la ejecución del presente proyecto.

Durante el desarrollo de las actividades propuestas, con el fin de mitigar la afectación generada sobre la flora silvestre por la ejecución del proyecto, se contempla llevar a cabo actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, incluyendo aquellas especies que por sus características biológicas y de representatividad sean susceptibles de reubicar; destacando aquellas que se encuentran enlistadas en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a la fauna silvestre, de acuerdo con los recorridos que se realizaron en el proyecto, no se identificó alguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 a pesar de ello, previo a la ejecución del proyecto se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de las especies de fauna silvestre, con el

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

propósito de que la fauna existente sea desplazada a sitios con mayor estado de conservación, óptimos para su sobrevivencia y adaptabilidad.

Para la correcta ejecución de las actividades propuestas en la presente MIA-P se utilizará la carretera estatal que conecta con la ciudad de La Paz y el poblado de La Ventana. El servicio de energía eléctrica será suministrado a través de CFE (Anexo 5), el requerimiento de agua será abastecido por medio de proveedores debidamente autorizados en donde el recurso será almacenado en una cisterna principal y finalmente para el drenaje se contará con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de tipo individuales para cada cabaña.

II.1.4. Objetivos

Dentro de los objetivos principales del proyecto se pueden señalar los siguientes:

- Regularizar y obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para la el desarrollo del proyecto denominado "Pólvora", a ejecutarse en una superficie de 20,469.18 m² (2.047 ha).
- Incrementar la oferta de los productos de desarrollos inmobiliarios actualmente en la región, reorientando el mercado hacia productos de mejor calidad.
- Atraer nuevos mercados, capitales e inversiones.
- Aumentar la derrama económica en la región, contribuyendo en la mejora de la calidad de vida de las personas.
- Generación de nuevas fuentes de trabajo para la población aledaña.
- Auxiliar e impulsar el desarrollo de la región de manera armónica y sustentable.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

- Comprometerse con el cumplimiento del marco legal y normativo aplicable, así como con la implementación de buenas prácticas ambientales que conserven los ecosistemas y al mismo tiempo se generen beneficios económicos para la región.

II.1.5. Selección del sitio

Los criterios para la selección del sitio fueron los siguientes:

- Cercanía y accesibilidad del proyecto, ya que, se encuentra aledaño a vialidades principales como lo es la carretera corredor Isla Cerralvo.
- La posibilidad de incrementar la oferta del tipo de servicios que se contemplan dentro del proyecto, considerando la tendencia de desarrollo de la región y los servicios requeridos.
- La viabilidad de que los promoventes puedan proporcionar los servicios necesarios para el proyecto: agua potable por medio de proveedores autorizados, drenaje a través de biodigestores para cada una de las cabañas, el abastecimiento de energía eléctrica al proyecto será a través de la CFE; de manera que se contarán con los servicios urbanos óptimos para el desarrollo del proyecto.

En función de lo anterior, no se consideraron sitios alternativos para el proyecto.

II.1.6. Ubicación del proyecto

La superficie que se pretende utilizar para el desarrollo de las actividades propuestas en la presente MIA-P que forman parte del proyecto denominado “Pólvora”, se ubica aproximadamente a 6.5 km al Sur del centro de población El Sargento, geopolíticamente en el Municipio de La Paz, Baja California Sur.

La población más cercana es El Sargento, como ya se mencionó en el párrafo anterior,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

y la mejor forma de llegar al proyecto es la siguiente: partiendo del centro de la ciudad de La Paz se dirige hacia 5 de febrero y boulevard Margarita Maza de Juárez (3.8 km), gira a la izquierda dirección Luis Donaldo Colosio, recorre aproximadamente 36.5 km y gira a la izquierda con dirección a Corredor Isla Cerralvo durante 4.5 km, a la altura del km 4, a mano izquierda se encuentra la superficie del área del proyecto.

Consulta Pública

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

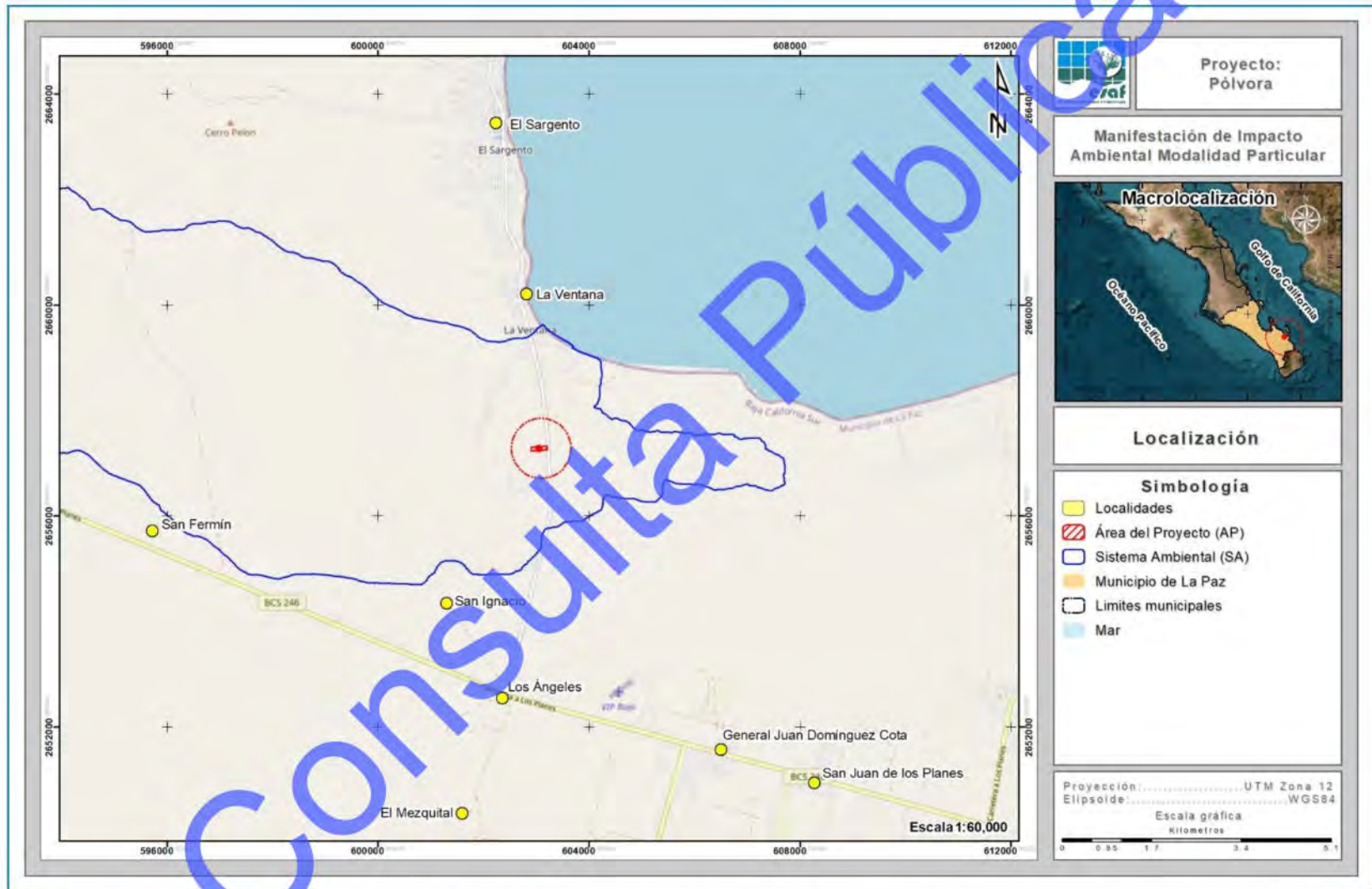


Figura II-1. Localización de la poligonal del predio donde se pretenden desarrollar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

II.1.6.1. Superficie total del predio

La superficie total que comprende el polígono donde se pretende desarrollar el presente proyecto, de acuerdo a la documentación legal que presenta en el Anexo 1 es de 20,469.17 m² (2.047 ha), dicha superficie se ubica en el lote 884, manzana 15 de la Parcela 400 Z19 P1/1, cuya clave catastral es 1-04-015-0884, ubicado geopolíticamente en el Municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur.

En la siguiente tabla se muestra el cuadro de construcción en coordenadas UTM del poligonal total del predio y en la Figura II-2 se presenta su ubicación espacial.

Tabla II-1. Cuadro de construcción del predio.

Cuadro de construcción de la Parcela No. 400 Z19 P1/1		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	603203.8033	2657325.1782
2	603207.8377	2657257.0671
3	602908.4280	2657238.1889
4	602904.3972	2657306.3003
Superficie total: 20,469.17 m ²		

Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

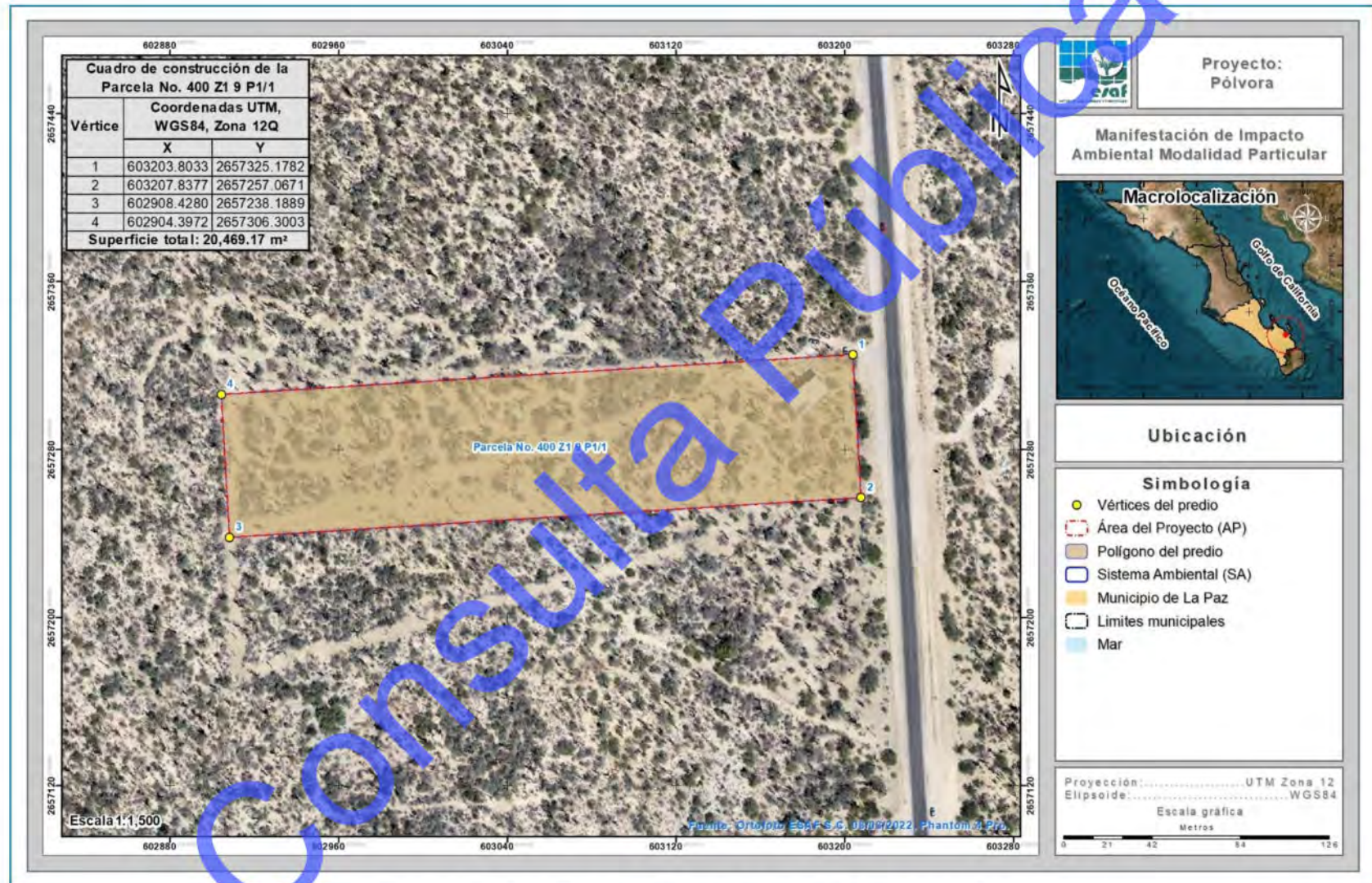


Figura II-2. Ubicación geográfica de la superficie total del predio.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

II.1.6.2. Superficie total del proyecto

Se pretende la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y obras asociadas), de la superficie total del predio, tal como se ha descrito en el apartado anterior, se pretende ocupar el total de la superficie de 20,469.18 m² (2.047 ha), superficie que se ubica aproximadamente a 6.5 km al norte del centro de población El Sargento, geopolíticamente en el Municipio de La Paz, Baja California Sur.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM de la poligonal del proyecto (AP) y en la Figura II-3 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla II-2. Cuadro de construcción del AP.

Cuadro de construcción del Área de Proyecto		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	603203.8033	2657325.1782
2	603207.8377	2657257.0671
3	602908.4280	2657238.1889
4	602904.3972	2657306.3003
Superficie total: 20,469.17 m ²		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

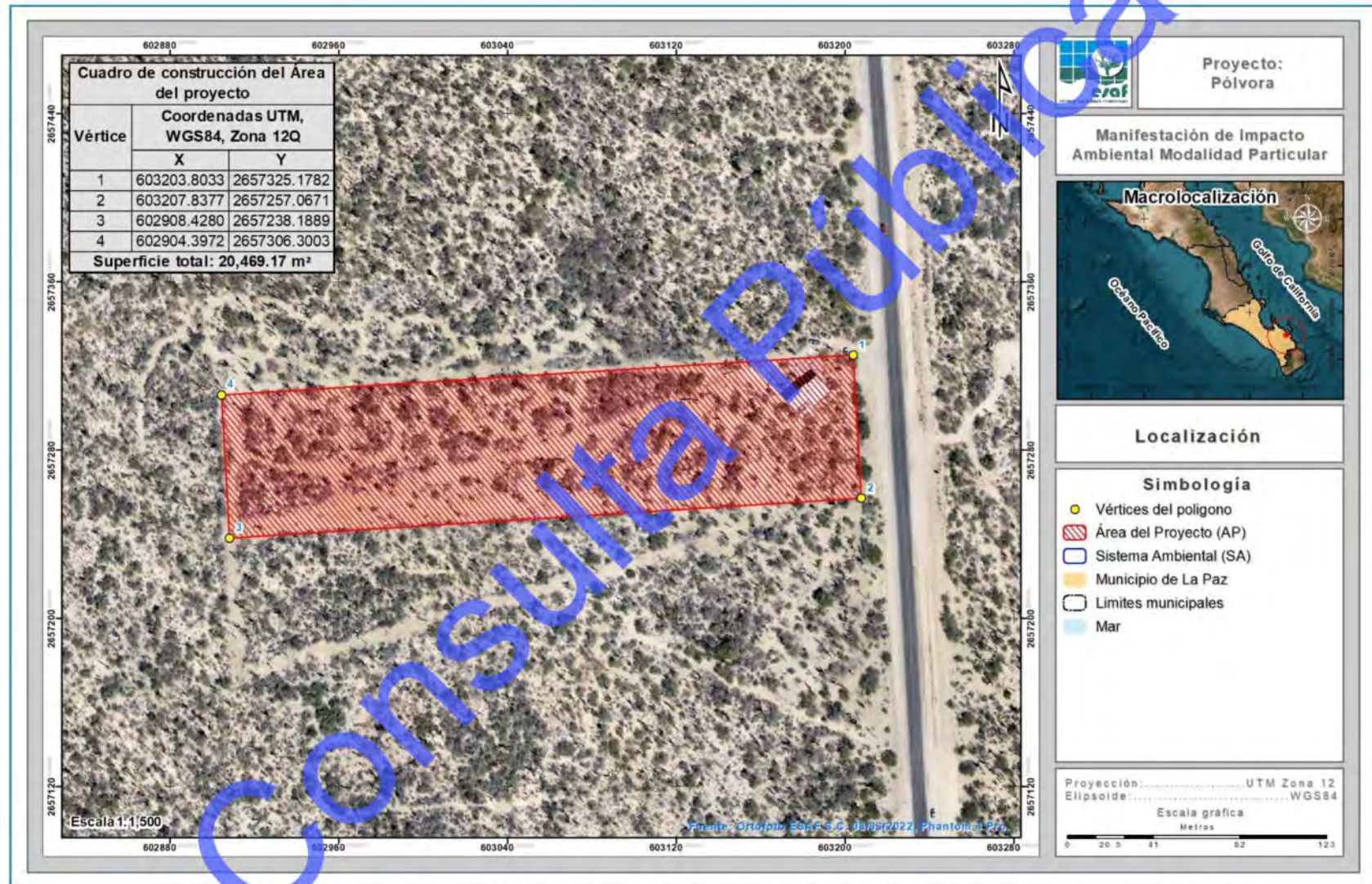


Figura II-3. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

II.1.7. Vías de acceso al área

Las actividades propuestas en la presente MIA-P se pretenden ubicar a 6.5 km al Sur del centro de población El Sargento y la mejor forma de llegar al proyecto es la siguiente: partiendo del centro de la ciudad de La Paz se dirige hacia 5 de febrero y boulevard Margarita Maza de Juárez (3.8 km), gira a la izquierda dirección Luis Donaldo Colosio, recorre aproximadamente 36.5 km y gira a la izquierda con dirección a Corredor Isla Cerralvo durante 4.5 km, a la altura del km 4, a mano izquierda se encuentra la superficie del área del proyecto.

II.1.8. Inversión requerida

Este proyecto consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), para el cual se estima una inversión inicial para la preparación del sitio de \$15'000,000.00 (incluyendo la compra del terreno). Para esta fase se requiere de personal que realice un levantamiento topográfico, así como personal que se encargue de la preparación del sitio. En la etapa de construcción se estima un costo aproximado de \$50'000,000.00 para la construcción total del proyecto. Finalmente, se estimó un total de \$200,000.00 pesos para la aplicación de las medidas de mitigación que se consideran en el presente estudio. En resumen, tenemos que, para la construcción de la totalidad del proyecto, así como de la aplicación de las medidas de mitigación se estima una inversión aproximada de \$65'200,000.00.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Dimensiones del proyecto

El proyecto titulado "Pólvora", mismo que da pie a la elaboración de la presente MIA-P, se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas) a desarrollarse en una superficie de 20,469.17 m²

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

(2.047 ha), ubicada en el lote número 884, manzana 15 de la parcela 400 Z19 P1/1, cuya clave catastral es 1-04-015-0884, geopolíticamente en el Municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur.

En la Tabla II-3 se presenta la dosificación de áreas del proyecto, en donde se muestra el porcentaje que representa cada uno de los conceptos con respecto a la superficie total, mientras que en la Figura II-4 se presenta la ubicación espacial de cada uno de ellos y la descripción de cada concepto del proyecto se presenta posteriormente.

Tabla II-3. Distribución de áreas propuestas para el desarrollo del proyecto.

No.		Concepto	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
Fase construida					
1	Fase 1 construida	Cafetería	203.55	0.02	0.99
2		Cisterna	6.57	0.001	0.03
2	Subtotal Fase 1 Construida:		210.12	0.021	1.03
Fase 2 por construir					
1	Fase 2 por construir	Áreas verdes	10,338.95	1.034	50.51
2		Áreas de uso común	6,953.04	0.695	33.97
3		Pista y senderos	1,232.28	0.123	6.02
4		Cabañas	406.08	0.041	1.98
5		Estacionamiento	347.88	0.035	1.7
6		Área de conexión con la naturaleza	295.33	0.03	1.44
7		Campamento base	272.96	0.027	1.33
8		Salón usos múltiples	170.84	0.017	0.83
9		Cocina al aire libre	103.45	0.01	0.51
10		Área de descanso	41.38	0.004	0.2
11		Galería	36.08	0.004	0.18
12		Escenario	31.88	0.003	0.16
13		Backstage	28.91	0.003	0.14
13	Subtotal Fase 2 por construir			2.026	98.97
13	Totales		20,469.18	2.047	100

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

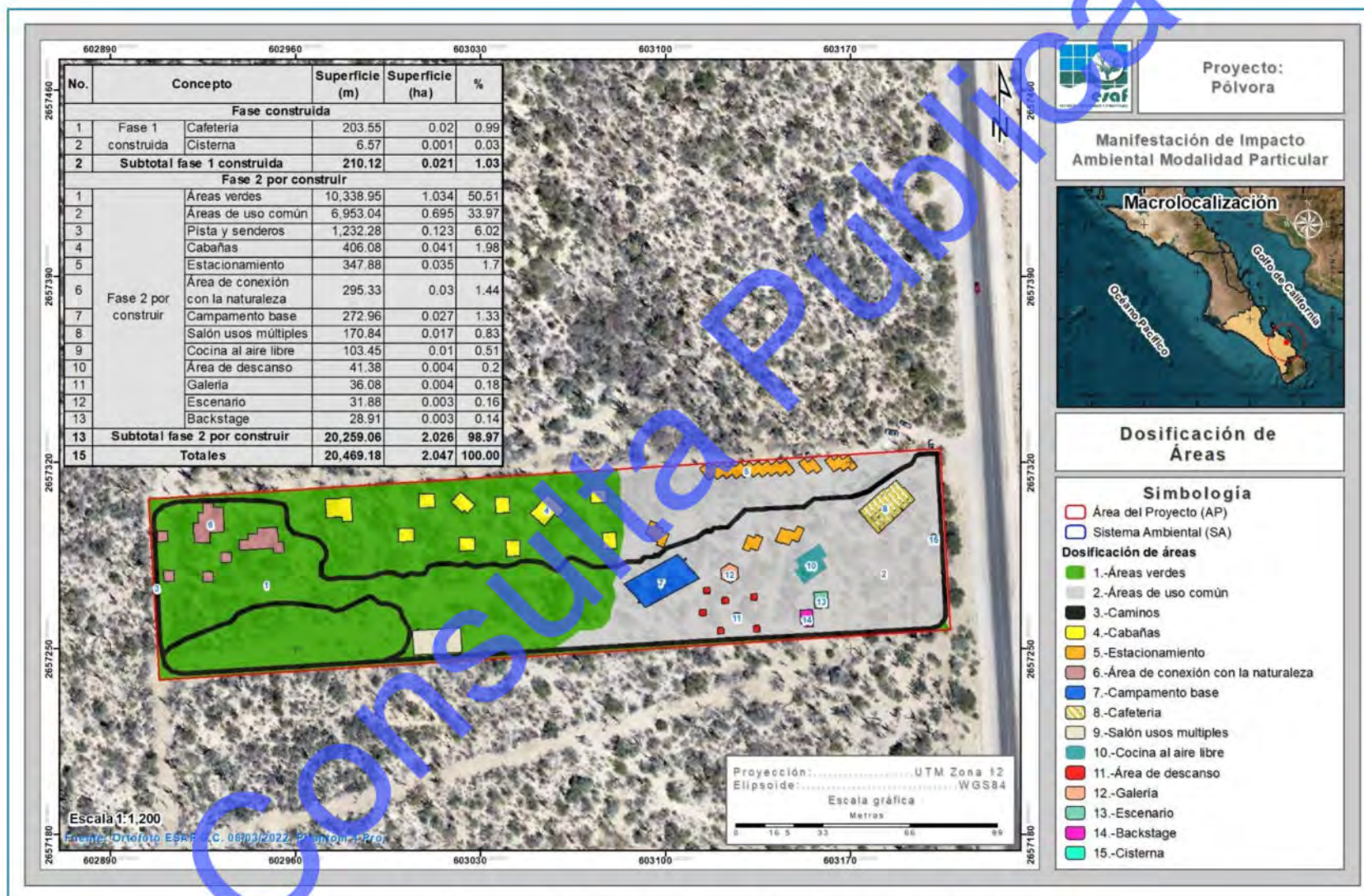


Figura II-4. Distribución de áreas propuestas para el desarrollo del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

1. Cafetería. Dentro del desarrollo la construcción de una cafetería formara parte de uno de sus elementos principales, donde los visitantes podrán deleitarse de una buena comida fresca y relajarse con un buen café, con el fin de interactuar y conectar con el paisaje y naturaleza. Este concepto se pretende desarrollar en una superficie de 203.55 m² (0.020 ha), que representa el 0.99% de la superficie total.

2. Cabañas. Uno de los principales atractivos del proyecto es la construcción de Cabañas tipo rusticas y campestres, que permitan que el huésped se sienta conectado con el ambiente; las cabañas contarán con espacios como recámara, closet, sala, baño completo y cocina. Este concepto se pretende desarrollar en una superficie de 406.08 m² (0.041 ha) lo cual representa el 1.98% del total de la superficie que se destinará para el proyecto.

De forma subterránea, se instalará un Biodigestor autolimpiable, el cual, dará tratamiento a las aguas residuales que se generen en las Cabañas, las cuales contarán con las siguientes características:

Biodigestor Autolimpiable. Cada una de las casas contará con una PTAR conocida como **depuradora de oxidación total Ecofamily Estándar** de 1.700 litros (4m²), la cual es ideal para viviendas unifamiliares que no disponen de conexión a la red urbana de alcantarillado, en la Tabla II-4 se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM para cada una de las PTAR que se pretende instalar, de igual manera, su ubicación se muestra en la Figura II-5. Las plantas en mención, estarán conformadas por un tanque de oxidación-sedimentación y un tanque de desinfección y toma de muestras, fabricados en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio), de alto espesor y elevada resistencia mecánica.

Tabla II-4. Cuadro de construcción de los biodigestores que se contempla construir para cada cabaña

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Cuadro de construcción de los biodigestores		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
Polígono 1		
1	603077.5859	2657307.991
2	603075.5889	2657307.882
3	603075.4796	2657309.879
4	603077.4766	2657309.988
Superficie: 4.00 m²		
Polígono 2		
1	603078.0468	2657293.6560
2	603078.1602	2657291.6592
3	603076.1635	2657291.5457
4	603076.0500	2657293.5425
Superficie: 4.00 m²		
Polígono 3		
1	603056.8426	2657306.929
2	603055.5082	2657305.439
3	603054.0184	2657306.773
4	603055.3528	2657308.263
Superficie: 4.00 m²		
Polígono 4		
1	603039.0883	2657301.1061
2	603038.9749	2657303.1029
3	603040.9716	2657303.2164
4	603041.0851	2657301.2196
Superficie: 4.00 m²		
Polígono 5		
1	603044.857	2657288.909
2	603042.8602	2657288.795
3	603042.7467	2657290.792
4	603044.7435	2657290.906
Superficie: 4.00 m²		
Polígono 6		
1	603027.8971	2657289.9122
2	603025.9001	2657289.8029
3	603025.7908	2657291.7999
4	603027.7878	2657291.9092
Superficie: 4.00 m²		

Cuadro de construcción de los biodigestores		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
Polígono 7		
1	603023.8993	2657307.6559
2	603022.5727	2657306.1592
3	603021.0760	2657307.4858
4	603022.4026	2657308.9825
Superficie: 4.00 m²		
Polígono 8		
1	603012.6725	2657306.4315
2	603010.6757	2657306.3181
3	603010.5622	2657308.3148
4	603012.5590	2657308.4283
Superficie: 4.00 m²		
Polígono 9		
1	603004.9480	2657293.3839
2	603002.9510	2657293.2746
3	603002.8417	2657295.2716
4	603004.8387	2657295.3809
Superficie: 4.00 m²		
Polígono 10		
1	602981.2531	2657304.8514
2	602979.2565	2657304.7365
3	602979.1415	2657306.7332
4	602981.1382	2657306.8481
Superficie: 4.00 m²		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

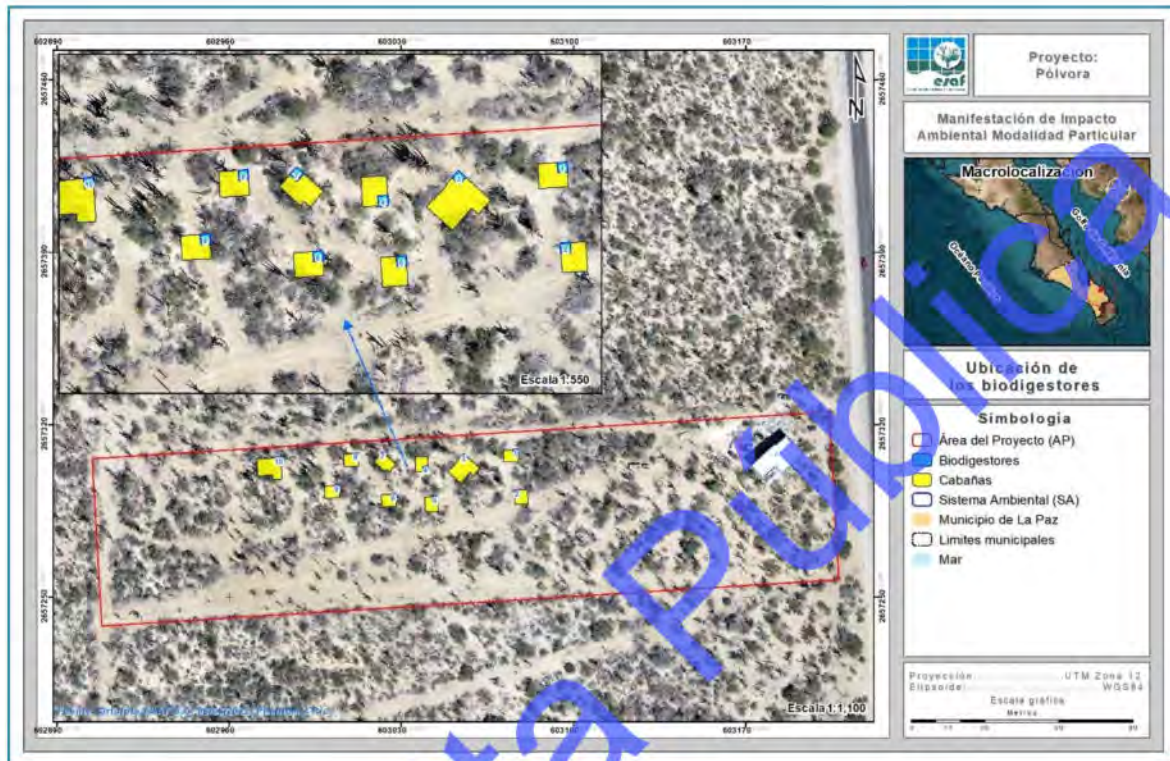


Figura II-5. Ubicación de la PTAR.

Descripción del proceso.

De manera general el biodigestor autolimpiante permite resolver necesidades de saneamiento a través de diferentes capacidades, respondiendo a los requerimientos de las diferentes obras. Incorpora la estructura de doble pared, la pared interior con su construcción esponjosa le otorga mayor resistencia y aislamiento térmico, la pared exterior otorga una perfecta terminación lisa, esta pared contiene aditivos que evitan el envejecimiento al estar a la intemperie.

Posee un sistema único que permite extraer solo lodos o material digerido, haciéndolo higiénico, sin malos olores ni contaminación. El equipo se compone de un tanque séptico, cámara de contención de lodos estabilizados, sistema de extracción de lodos y esferas Biolam. En la Figura II-6 que se muestra a continuación se presenta el esquema de la planta de tratamiento propuesta.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Figura II-6. Esquema del Biodigestor autolimpiable.

Este sistema de tratamiento de efluentes cloacales, es una solución integral para la depuración de aguas domésticas, la depuración se realiza en tres etapas sucesivas.

- **Primera etapa.** Durante esta etapa El agua residual ingresa hasta el fondo donde el diseño del Biodigestor facilita la separación de lodos y agua.

- **Segunda etapa.** Aquí las bacterias comienzan la descomposición y el agua pasa a través de esta cama de lodos, de la siguiente manera: ante la ausencia de aire, los microorganismos disuelven y degradan los sólidos orgánicos formando una costra, mientras que el líquido generado contiene microorganismos, nutrientes y material orgánica, que ayudan a que los microorganismos se disuelven y se degraden en sólidos orgánicos formando lodos; por último sucede la digestión anaeróbica (descomposición de materia orgánica en ausencia de su aire), el cual ingresa al filtro donde en su interior tiene esferas Biolam, que son las que se encargan de completar el tratamiento de filtrado de afluentes.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

- **Tercera Etapa.** El agua atraviesa el filtro anaerobio para retener otra parte de la contaminación. Finalmente, el agua tratada proveniente del Biodigestor se direcciona hacia una zanja de infiltración o un pozo de absorción. Los lodos se decantan en el fondo del Biodigestor para posteriormente ser purgados durante su mantenimiento.

Beneficios y eficiencia

El Biodigestor autolimpiable tiene los siguientes beneficios:

- **Eficiente**, su desempeño es superior al de una fosa séptica debido a que utiliza un proceso anaerobio para realizar un tratamiento primario del agua.
- **Autolimpiable y de fácil mantenimiento**, al solo abrir una válvula se extraen los lodos residuales (no es necesario equipo especializado o maquinaria de limpieza).
- **Hermético**, construido de una sola pieza en polietileno de alta densidad, evitando fugas, olores y agrietamientos. Es ligero y fuerte, ofreciendo una alta resistencia a impactos y corrosión.
- **Higiénico**, previene la existencia de focos de infección.
- **Sustentable**, cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación del suelo y agua.
- Cumplimiento Normativo ante la NOM-006-CONAGUA-1997 Fosas Sépticas Prefabricadas.

El biodigestor autolimpiable, presenta los siguientes parámetros de Eficiencia luego del tratamiento de las aguas generada como se observa en la siguiente tabla

Tabla II-5. Parámetros de eficiencia del Biodigestor Autolimpiable.

Parámetro	Remoción	Parámetros luego del tratamiento
DBO (Demanda Química de Oxígeno)	94%	15 - 80 mg/l
DQO (demanda Química de Oxígeno)	88%	80 – 190 mg/l
Grasas y aceites	93%	30 – 45 mg/l
SS (Solidos sedimentables)	98%	0.05-0.3 ml/l
pH	Estabilizado	7.5 – 8.5 UpH

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Se contempla realizar el tratamiento del 100% de las aguas residuales generadas por la operación del proyecto, una vez tratada el agua podrá ser reutilizada para el riego de áreas verdes.

3.- Áreas verdes. El proyecto considera una superficie de 10,338.95 m² que representan el 50.51% de la superficie total del mismo, para el acondicionamiento de áreas verdes, en las que su diseño será con vegetación de la zona, de igual manera, esta superficie permitirá la reubicación de algunos de los ejemplares producto de las actividades de remoción de vegetación en las superficies del proyecto.

4.- Áreas de uso común. El espacio de áreas de uso común, son consideradas para que el visitante pueda realizar actividades como caminata, apreciación. El proyecto considera una superficie de 6,953.04 m² que representan el 0.695% de la superficie total del mismo.

5.- Pista y senderos. Se delimitará una serie de caminos rústicos, contarán con dimensiones variables, con el fin de que los visitantes puedan hacer caminatas por el lugar, se desarrollarán en una superficie total de 262.19 m² que representan el 5.83% de la superficie total del proyecto.

6.- Estacionamiento. Estas áreas se encontrarán muy cerca de la entrada del proyecto para facilitar que las personas que lleguen al área del proyecto puedan encontrar un sitio donde dejar sus autos durante su estancia, ocupan una superficie de 347.88 m² (1.70% de la superficie total del proyecto).

7.- Cisterna para agua potable. El proyecto considera la construcción de forma subterránea de un depósito principal que será utilizado para almacenar agua potable, cada una de las cisternas tendrá las siguientes dimensiones, 2 metros de largo, 3 metros de ancho y una profundidad de 2 metros, de manera que el volumen que podrá almacenar cada una será de 24.00 m³. El proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

considera una superficie de 6.27 m^2 que representan el 0.03% de la superficie total del mismo

- 8.- **Áreas de conexión con la naturaleza.** Son sitios que proporcionan tranquilidad y al estar rodeados de naturaleza harán que los ocupantes se sientan relajados y lejos de las preocupaciones cotidianas, estos sitios ocupan una superficie de 295.33 m^2 (1.44% de la superficie total del proyecto).
- 9.- **Campamento base.** Sirve como punto de reunión para las expediciones que puedan realizarse o para las actividades que se realicen dentro del área del proyecto, ocupa una superficie de 272.96 m^2 (1.33% de la superficie total del proyecto).
- 10.- **Salón de usos múltiples.** Es un espacio informal usado para desarrollar actividades que requieran de un espacio amplio, los usos de dicho sitio podrán ser desde entretenimiento, hasta conferencias y reuniones, ocupa una superficie de 4170.84 m^2 (0.83% de la superficie total del proyecto).
- 11.- **Cocina al aire libre.** En esta área se considera la preparación de alimentos, para el consumo de las personas que se encuentren dentro del área del proyecto durante su operación, ocupa una superficie de 103.45 m^2 (0.51% de la superficie total del proyecto).
- 12.- **Áreas de descanso.** Serán espacios cuya principal función es brindar un espacio que proporcione tranquilidad y comodidad para la contemplación, la convivencia, la recreación y la interrelación social, ocupan una superficie de 41.38 m^2 (0.20% de la superficie total del proyecto).
- 13.- **Galería.** Será un área aislada y destinada a proporcionar vistas y paisajes agradables del lugar, ocupa una superficie de 36.08 m^2 (0.18% de la superficie total del proyecto).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

14.- Escenario. Es un espacio destinado a la representación de las diversas artes escénicas o utilizado para eventos públicos, contara con un backstage para ser utilizado por las personas que realicen presentaciones de cualquier tipo, ocupa una superficie de 31.88 m² (0.16% de la superficie total del proyecto).

15.- Backstage. Es un área destinada a guardar los utensilios y herramientas de las personas que se presenten a dar espectáculos en el escenario, ocupa una superficie de 28.91 m² (0.14% de la superficie total del proyecto).

A continuación, se presenta una tabla con las características cuantitativas de las obras del proyecto.

Tabla II-6. Características cuantitativas de las obras del proyecto.

No.	Concepto		Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
Fase construida					
1	Fase 1 construida	Cafetería	203.55	0.02	0.99
2		Cisterna	6.57	0.001	0.03
2	Subtotal Fase 1 Construida:		210.12	0.021	1.03
Fase 2 por construir					
1	Fase 2 por construir	Áreas verdes	10,338.95	1.034	50.51
2		Áreas de uso común	6,953.04	0.695	33.97
3		Pista y senderos	1,232.28	0.123	6.02
4		Cabañas	406.08	0.041	1.98
5		Estacionamiento	347.88	0.035	1.7
6		Área de conexión con la naturaleza	295.33	0.03	1.44
7		Campamento base	272.96	0.027	1.33
8		Salón usos múltiples	170.84	0.017	0.83
9		Cocina al aire libre	103.45	0.01	0.51
10		Área de descanso	41.38	0.004	0.2
11		Galería	36.08	0.004	0.18
12		Escenario	31.88	0.003	0.16
13		Backstage	28.91	0.003	0.14
13	Subtotal Fase 2 por construir			2.026	98.97
13	Totales		20,469.18	2.047	100

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

II.2.2. Tipo de vegetación requerida para el desarrollo del proyecto

Las actividades del proyecto se pretenden ejecutar en una superficie de 20,469.18 m² (2.047 ha), en la cual, conforme a la información recabada durante los recorridos realizados, se identificaron dos usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a Matorral sarcocaulé y Preferentemente forestal y por ende será necesario obtener las autorizaciones correspondientes para ejecutar de manera correcta las actividades que contempla el proyecto "Pólvora" a través de la presente MIA-P.

En la siguiente tabla se presenta el uso de suelo y/o vegetación en donde se pretende desarrollar el proyecto.

Tabla II-7. Uso de suelo y/o vegetación identificada dentro de la superficie del proyecto.

No.	Uso de suelo	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
1	Forestal	Matorral sarcocaulé	13,241.14	1.324	64.69
2		Preferentemente forestal	7,228.03	0.723	35.31
2	Totales		20,469.17	2.047	100.00

II.2.3. Descripción de obras y actividades principales del proyecto

A continuación, se describen cada una de las etapas de ejecución del proyecto.

II.2.3.1. Etapa de preparación del sitio

Esta etapa inicia con la delimitación del sitio hasta la remoción de la cobertura forestal y despalme para dejar el área lista para el nuevo uso propuesto, los pasos serán básicamente los siguientes:

Actividades preliminares

1. Ubicación de las áreas a desmontar. Se procederá a ejecutar el trabajo topográfico, que consistirá básicamente en establecer los límites en los que se llevarán a cabo cada uno de los conceptos que se contemplan en el proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

2. Delimitación de las áreas a desmontar. Una vez que se han ubicado las áreas a desmontar, mediante el uso de cintas fluorescentes o el uso de cal se procederá a la delimitación de las áreas a desmontar.
3. Desmonte manual selectivo. Para poder tener una mayor movilidad al interior de las áreas a desmontar, se procederá a realizar un desmonte manual selectivo, el cual consiste en eliminar todas aquellas hierbas y arbustos que no serán sujetos de rescate para facilitar las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, así como el ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.

Actividades a realizar como medidas de mitigación

Rescate y reubicación de flora silvestre

1. Identificación y señalización de las especies a rescatar. A continuación, se procederá a identificar y señalar los individuos de las especies de flora que serán rescatados y reubicados. El responsable técnico y/o el supervisor de campo realizarán recorridos por la zona donde se llevará a cabo la remoción de vegetación y, mediante la utilización de cintas de plástico de colores fluorescentes se procederá a señalar los individuos que serán rescatados.
2. Selección y ubicación del sitio de reubicación de flora y liberación fauna silvestre. Conforme a la dosificación de áreas del proyecto, en superficies que se desarrollan dentro del mismo predio donde se pretende desarrollar, específicamente en las áreas verdes.
3. Preparación del sitio de reubicación. Una vez que se seleccione el sitio de reubicación se realizará una limpieza manual eliminando las especies herbáceas y en su caso basura que pueda existir en el área para posteriormente

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

realizar la apertura de cepas donde se reubicará cada una de las especies que sean rescatadas.

4. Extracción de ejemplares. Con el apoyo de picos, palas, machetes, hachas y guantes, se procederá a realizar la extracción de cada uno de los ejemplares de flora silvestre que hayan sido señalizados para su rescate, procediendo a hacerlo de la siguiente manera: se elimina toda la maleza que exista alrededor de la especie a rescatar, posteriormente se procede a ir aflojando la tierra alrededor de la planta teniendo mucho cuidado de no dañar las raíces de la misma, conforme se vaya extrayendo la tierra alrededor de la planta se irá formando un cepellón, además, se debe tener mucho cuidado de que no se vaya a caer la planta una vez que sus raíces se hayan aflojado, paso siguiente es la extracción de la planta colocando alrededor de las raíces costal de plástico o de ixtle para evitar que el cepellón se desmorone y también evitar que las raíces se aireen.
5. Transporte de ejemplares. Una vez que se haya hecho la extracción de los ejemplares, con el apoyo de carretillas se procederá a trasladar las especies al área de reubicación.
6. Reubicación de ejemplares. De acuerdo al tamaño de cada cepellón de los ejemplares rescatados, se procederá a acondicionar cada una de las cepas para que puedan irse colocando cada uno de los ejemplares rescatados, una vez colocado el ejemplar en la cepa se procederá a colocar la tierra que fue extraída al hacer la cepa, y posteriormente se procederá a apisonar la tierra para que no

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

se formen espacios vacíos que pudieran provocar el marchitamiento y mortandad del ejemplar reubicado.

7. Mantenimiento de los ejemplares reubicados. Una vez que se realice la reubicación de los ejemplares, se realizará un riego de auxilio para evitar la mortandad de los ejemplares reubicados.
8. Monitoreo de la sobrevivencia. Esta actividad se realizará tres meses después de haber realizado la reubicación de las especies de flora con la finalidad de poder obtener un dato de las especies que sobrevivieron al rescate, teniendo en cuenta que se tiene que tener un porcentaje de sobrevivencia del 80% del total de especies reubicadas.

Ahuyentamiento, captura y/o translocación de especies de fauna silvestre

1. Ahuyentamiento de fauna silvestre. Se realizarán recorridos en la superficie que se vaya a desmontar y con el simple hecho de hacer estos recorridos la fauna presente en estas áreas se alejará de las mismas, por la presencia humana.
2. Captura y manejo de fauna. Otra técnica a utilizar para el rescate de fauna silvestre es la colocación de trampas Sherman y Tomahawk, principalmente para el rescate de mamíferos medianos y pequeños, estas trampas se colocarán por las tardes en la superficie que será sujeta a desmonte y se revisarán en las mañanas para observar si se capturó algún ejemplar de fauna silvestre.
3. Translocación de fauna silvestre. En caso de que sea capturada alguna especie de fauna silvestre en las trampas Sherman o Tomahawk, se procederá a realizar la liberación de especies en el área de reubicación de flora silvestre y/o en áreas de mayor conservación.

Actividades de remoción de vegetación

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

1. Desmonte. Una vez delimitadas las áreas de trabajo, se realizará el desmonte del terreno, mediante el cual se retirarán las hierbas, arbustos, árboles o cualquier vegetación presente en la superficie a desmontar.
2. Despalme. Consiste en el retiro de material orgánico, es decir, el retiro de la capa superficial del terreno (suelo vegetal) que sea necesaria para su posterior retiro o manejo; para proceder a la construcción de cada uno de los conceptos que contempla el proyecto.
3. Carga y acarreo de material producto del desmonte y despalme. Consiste en la carga del material producto del desmonte y despalme para ser transportado al relleno sanitario municipal.

Actividades a realizar como medidas de compensación

Las medidas de compensación se definen como un conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad. De tal manera que como parte de las medidas de compensación que proponen los promoventes se encuentran las siguientes:

Construcción de obras de conservación de suelo y captura de agua

Cordones de material vegetal muerto

Se formarán cordones a nivel, de material vegetal muerto. El acomodo de los materiales proporciona protección del suelo, evita la erosión hídrica, disminuye el escurrimiento superficial e incrementa el contenido de humedad en el suelo. La construcción de las obras se llevará a cabo de la siguiente manera:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

1. Se delimitará el espacio entre cordones de material vegetal acomodado, se puede realizar utilizando el criterio de terrazas o eligiendo un espaciamiento a criterio, dependiendo de la pendiente, el escurrimiento, la erosión, la cantidad de material disponible.
2. Se trazará la curva de nivel guía que servirá de base para acordonar el material.
3. Se acordona el material procurando que las líneas estén a nivel.
4. Se asienta el material del suelo, podando las ramas y seccionando los troncos más grandes, de tal suerte que el cordón no quede más alto de un metro.
5. Se acordona el material restante en franjas paralelas a la curva de nivel guía, de acuerdo con la distancia previamente establecida.
6. Las dimensiones de las barreras serán de 40 cm (0.4 m) de alto por 40 cm (0.4 m) de ancho y una longitud de 100 m lineales cada una, acondicionando 5 barreras por hectárea.
7. Cuando el acordonamiento cruce una cárcava será conveniente colocar una presa de morillos o colocar los troncos más gruesos en la cárcava.

II.2.3.2. Etapa de construcción

Esta etapa dará inicio una vez que se terminen las actividades de preparación del sitio (remoción de vegetación). A continuación, se hace una descripción de las actividades generales necesarias para la urbanización de cada una de las áreas y la edificación de las obras dentro del proyecto:

1. Urbanización

Construcción de la vialidad. Posterior al despalme se realizarán los cortes que sean necesarios y la conformación de terraplenes para la construcción de los accesos que permitirán el paso a los conceptos antes mencionados dentro del área del proyecto.

Introducción de Servicio básicos. El proyecto cuenta con abastecimiento de energía eléctrica por parte de CFE, a continuación, se presentan las coordenadas UTM así

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

como la ubicación de la trayectoria que se tiene para proveer dicho servicio, en cuanto al drenaje se contará con biodigestor subterráneo para cada cabaña.

Tabla II-8. Cuadro de construcción de los biodigestores que se contempla construir para cada cabaña

No.	Punto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
		X	Y
1	Fuente de abastecimiento (Transformador CFE)	603207.5880	2657274.4726
2	Punto de conexión al proyecto	603205.0745	2657296.0031



Figura II-7. Fuente de abastecimiento de energía eléctrica.

2. Cimentación

La excavación, el relleno y la compactación del suelo se realizarán en forma mecánica, utilizando el material producto de la excavación para el relleno de las propias cepas. Las cimentaciones serán del tipo convencional ya sea mediante losas o zapatas. Para

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

la realización de estas actividades se utilizarán los procedimientos típicos, con cemento, arena, grava y varillas.

3. Muros

Los muros serán a base de block con acabados gruesos en colores acordes para que puedan integrarse al entorno, usando recubrimientos de piedra o algún otro material como remates visuales.

4. Techos

Los techos serán a base de lozas de concreto mayormente y en menor escala, utilizando inclinaciones con tejas en las distintas volumetrías, con detalles de vigas de madera.

5. Pisos

Los pisos de las diferentes áreas podrán ser de loseta cerámica, mármol o cantera, según se requiera, diseñados tipo terraza con detalles de talavera en peraltes de escalones y remates de vegetación endémica del lugar al interior, por medio de ventanas.

6. Instalaciones

Las instalaciones tendrán en cuenta las condiciones técnicas de seguridad, confiabilidad, simplicidad y flexibilidad, quedando de la siguiente manera:

Instalación eléctrica. A través de una mufa se realizará una conexión con un transformador de la CFE, posteriormente se realizará un cableado aéreo en 3 puntos específicos, para abastecer de este servicio.

Instalación hidráulica. Las instalaciones hidráulicas estarán conformadas por un sistema centralizado de almacenamiento y distribución de agua potable para cada

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

residencia, es decir, existirá una cisterna para cada residencia donde se almacenará el agua, para posteriormente abastecer las diferentes áreas.

La tubería requerida estará fabricada de PVC y CPVC de diferentes diámetros y pegadas de acuerdo a su uso, con válvulas de PVC para seccionarlas.

Instalación sanitaria. De forma subterránea, se instalará un Biodigestor autolimpiante, el cual, dará tratamiento a las aguas residuales que se generen en las Cabañas

II.2.3.3. Etapa de operación y mantenimiento

Durante esta etapa se contempla la operación de las cabañas, en cuanto a las actividades de mantenimiento comprenden la impermeabilización y pintura de instalaciones, mantenimiento a las redes de agua, mantenimiento de la PTAR para el sistema de tratamiento de las aguas residuales emanadas de las diferentes áreas de cada residencia y acondicionamiento de los accesos, así como la limpieza, acopio y recolección de basura en cada una de las cabañas, etc.

II.2.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Debido a la cercanía del AP con la localidad El Sargento (16.00 km aproximadamente) y del centro de la población de La Paz (1.78 km aproximadamente), no será necesaria la construcción de algún tipo de campamento durante ninguna de las etapas del proyecto, por lo tanto, las únicas obras asociadas que se pueden considerar, son las siguientes:

1. Bodegas. Construcción de pequeñas bodegas de madera de manera temporal para el resguardo de materiales y herramientas que sean requeridas para la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, dichas bodegas ocuparán una

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

superficie aproximada de 12 m² y contarán con dimensiones de 3 m de ancho por 4 m de largo.

2. Baños. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se contratará una empresa especializada para la colocación de letrinas portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores laborando en la obra, los cuales ocuparán una superficie de aproximadamente 2 m².
3. Comedor. Se instalará un comedor provisional para proveer de alimentos al personal que se encuentre laborando en la obra, esto con la finalidad de ofrecer mejores comodidades a los empleados, al mismo tiempo que se tiene un control de los residuos que pudieran resultar del consumo de alimentos. Se establecerá en una superficie aproximada de 10 m².
4. Almacén de combustibles y residuos sólidos. Se habilitará un área de manera temporal para el almacén de los combustibles (gasolina y diésel) necesarios para la operación de los vehículos y maquinaria a utilizar durante la construcción del proyecto, así mismo, se destinará un área para el establecimiento de contenedores para el resguardo de los desechos sólidos emanados de las diferentes actividades que se ejecutarán dentro del proyecto.

Las dimensiones de las obras provisionales varían en función de cómo se vaya requiriendo, además, es importante señalar que una vez que se concluyan las actividades de construcción, las obras serán retiradas en su totalidad.

II.2.5. Programa general de trabajo

El programa general de trabajo será desarrollado conforme a las obras y/o actividades que contempla el proyecto. De acuerdo con esto, la ejecución de las actividades del proyecto se plantea en tres etapas, consistiendo fundamentalmente en la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento; para el caso de las etapas de preparación del sitio y construcción se contempla un periodo de 5 años y para la etapa

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

de operación y mantenimiento se contempla una periodo de 25 años; para así tener un tiempo total para la ejecución del proyecto de 30 años, contados a partir de la obtención de las autorizaciones correspondientes y conforme al calendario que se presenta en la siguiente tabla.

Consulta Pública

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla II-9. Calendarización de actividades para la construcción del proyecto en su totalidad.

Etapas	Actividad		Años																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			1				2				3				4				5				6				...				29				30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	Trimestre		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Preparación del sitio	Preliminares	Ubicación y delimitación de los polígonos a desmontar	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	Rescate de especies de fauna nativa	Ahuyentamiento de fauna	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		Captura y manejo de fauna	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		Translocación de fauna	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		Monitoreo de especies liberadas	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	Rescate de especies de flora nativa	Delimitación de las áreas a desmontar	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		Deshierbe manual selectivo	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		Identificación y señalización de los individuos a rescatar	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		Selección y ubicación del sitio de reubicación	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		Preparación del sitio (limpieza, deshierbe y apertura de cepas)	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		Extracción de individuos	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		Transporte	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	Reubicación	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		Monitoreo de sobrevivencia de las especies reubicadas		■	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Desmonte	Desmonte, apilamiento y retiro del material producto del desmonte			■	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		Despalme de capa vegetal sobre el trazo del proyecto			■	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		Carga y acarreo de material producto del desmonte y despalme a donde la autoridad municipal lo determine o en los sitios de reubicación temporal como mejorador de suelos			■	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
					■	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	Obras para conservación de suelo y agua	Construcción de obras para conservación de suelo y captura de agua					■	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Construcción	Fase 1 Construida																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Etapas	Actividad	Años																																					
		1				2				3				4				5				6				...				29				30					
	Trimestre		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
	Fase 2 por construir																																						
	Áreas de uso común																																						
	Pistas y senderos																																						
	Cabañas																																						
	Estacionamiento																																						
	Área de conexión con la naturaleza																																						
	Campamento base																																						
	Salón de usos múltiples																																						
	Cocina al aire libre																																						
	Área de descanso																																						
	Galería																																						
	Escenario																																						
	Backstage																																						

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

II.2.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

De acuerdo con la cartografía del INEGI al interior de la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto se presentan dos usos de suelo, correspondientes a Forestal con los usos de suelo y/o vegetación de tipo Matorral sarcocaulé y Preferentemente forestal; conforme a esto, se obtendrán las autorizaciones correspondientes para ejecutar las actividades del proyecto de acuerdo con la legislación aplicable.

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S., la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto, se encuentra catalogado como una Zona Sujeta a Programa Parcial, el cual corresponde a el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Los Planes, ya que dicho instrumento aún se encuentra en elaboración y su aplicación sujeta a aprobación aún no se tienen criterios establecidos que puedan ser vinculantes con el presente proyecto.

Cabe mencionar que de acuerdo con la Red hidrográfica escala 1:50,000 INEGI (2010) dentro de la parcela donde se pretende realizar el proyecto se encuentra un escurrimiento superficial, el cual se vio afectado por la construcción de la carretera ya que estas actividades interrumpieron y desviaron el flujo de dicho escurrimiento por lo cual en la actualidad no se considera que el proyecto pueda interrumpir o afectar dicho escurrimiento, ya que su presencia dentro del predio se considera nula.

II.2.7. Urbanización del área

Vías de comunicación. El sitio del proyecto se encuentra comunicado hacia el norte partiendo del centro de la ciudad de La Paz dirigiéndose hacia el Boulevard Margarita Maza de Juárez para dirigirse hacia Luis Donald Colosio hasta llegar A Los Planes, hasta llegar a la Ruta 286 tras recorrer 36.5 km sigue por Corredor Isla Cerralvo hacia C. Delfino Castro Calderón, hacia Corredor Mar de Cortez y tras recorrer 1.27 km el

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

proyecto se encuentra girando a mano Izquierda en la Calle Estrella.

Consulta Pública

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Servicios. Los servicios necesarios para la ejecución del proyecto serán proveídos de la siguiente manera:

Agua potable. Durante la etapa de operación y mantenimiento, se contempla que el servicio sea abastecido a través de pipas de 10,000 litros (l) las cuales dotarán mensualmente al proyecto. A continuación, se presenta una proyección del consumo de agua potable para las áreas del proyecto que lo requerirán.

Cabañas. Se tendrá un total de 10 cabañas, las cuales se construirán de un nivel, se contemplan dos cabañas de dos habitaciones y 8 cabañas de una habitación, dichas instalaciones contarán con una capacidad total de 24 habitantes; para cada uno de ellos se estima que estará requiriendo una dotación de agua diaria de 100.00 litros, por lo que en total se calcula que para las cabañas se tendrá una demanda de agua potable de 2,400.00 litros de agua por día (l/día), lo que equivale a 72,000.00 l/mes, el recurso será almacenado en una cisterna.

Cafetería. Para el caso de este concepto se estima que estará requiriendo una dotación de agua de 12 litros/m²/día, por lo que este concepto al ocupar una superficie de 203.55 m² se estimó que estará requiriendo una dotación de agua mensual equivalente a 2,442.60 litros por día

En la tabla que se presenta a continuación se muestra el volumen de agua potable requerida por el proyecto.

Tabla II-10. Volumen de agua potable requerida para las diferentes áreas del proyecto.

Concepto	Parámetros		Cantidad
Módulos habitacionales	Dotación de agua	100.00	l/hab/día
	No. de cabañas (tipo I)	8	Departamentos
	No. de cabañas (tipo II)	2	Departamentos
	No. Total de cabañas	10	Departamentos
	No. De habitaciones/cabaña (tipo I)	1	Habitaciones
	No. De habitaciones/cabaña (tipo II)	2	Habitaciones
	No. Total de habitaciones	12	Habitaciones
	No. Total de habitantes	24	Habitantes

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Concepto	Parámetros		Cantidad
cafetería	Volumen de agua	2,400.00	l/día
	Subtotal	72,000.00	l/mes
	Dotación de agua	12.00	l/m ² /día
	Superficie	203.55	m ²
	Volumen de agua	2,442.60	l/día
	Subtotal	73,278.00	l/mes
Total		145,278.00	l/mes

En conclusión, se tiene que **operando al 100% de su capacidad, el proyecto denominado “Pólvora” tendrá una demanda de agua potable de 145,278.00 l/mes**, de dicho volumen las cabañas ocuparán 72,000.00 l/mes y el funcionamiento de la cafetería requerirá un volumen de **73,278 l/mes**.

Por otro lado, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el agua será abastecida por medio de distribuidores debidamente autorizados a través de pipas, dicho recurso será almacenado en cisternas de plástico de 1,000 a 5,000 lt de capacidad, mientras que el agua para el personal de obra será almacenada en cisternas de 500 lt y/o garrafones de 20 lt.

- La energía eléctrica será proveída por parte de la CFE, actualmente se cuenta con dicho servicio (No. De servicio 006211203861), por lo que se asegura que el proyecto cuenta con esta factibilidad.

Para poder contar con una cantidad que permita vislumbrar el requerimiento de energía eléctrica para el proyecto se tomó como referencia el dato proporcionado por la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), en el cual se tiene que en los hogares de Baja California Sur se consume en promedio al trimestre 3,080 kw/h, por lo tanto, al mes en promedio se consume 1,026.58 Kh/h y considerando un promedio de 30 días al mes, se tiene que en promedio el consumo diario de energía eléctrica es de 34.22 kw/h.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tomando como referencia la información anterior, tenemos que el proyecto contempla la construcción de 10 cabañas y una cafetería que para su operación requerirán en promedio 11,292.38 Kw/h al mes, lo que nos lleva a un requerimiento en promedio anual de 135,508.56 Kw/h, tal y como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla II-11. Requerimiento de energía eléctrica del proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.

Cabañas	Consumo anual (kh/h)	Consumo mensual (kh/h)	Consumo diario (kh/h)
11	135,508.56	11,292.38	376.41

- Drenaje. Para el caso del sistema de drenaje se contará con biodigestores debajo de cada cabaña, estos se encargarán de tratar el agua residual generada por los habitantes de las habitaciones de dicho

El volumen de aguas residuales a tratar será el 100% de la demanda agua potable, por lo que, en total **se estará tratando un volumen de 72,000.00 l/mes.**

- Recolección de basura. Cada uno de los usuarios de las cabañas, se encargará de recolectar sus residuos sólidos y almacenarlos temporalmente, de manera que periódicamente una empresa particular pueda recolectarlos y disponerlos en el relleno sanitario más cercano; la empresa que se contratará, deberá estar correctamente registrada para realizar las actividades en cuestión. Para los materiales y sustancias peligrosas serán separadas y contenidas hasta su apropiado retiro fuera del proyecto.

II.2.8. Abandono del sitio

Por la naturaleza del proyecto no se tiene contemplado el abandono del sitio. Se estima la vida útil como indefinida, aunque para fines prácticos consideramos una vida útil mínima de 30 años. Sin embargo, con el mantenimiento adecuado el proyecto puede prolongar su vida útil por muchos años más.

II.2.9. Requerimientos de personal e insumos

II.2.9.1. Personal

La fase constructiva del proyecto contará con aproximadamente 50 a 70 empleados combinados durante el momento pico de la obra. Esto, sujeto a la metodología final que se escoja, ya que podría darse el caso que se optimizara el proceso mediante sistemas prefabricadas.

II.2.9.2. Insumos

Los insumos básicos de la obra (construcción) se dividen básicamente en lo siguiente:

- Civil. Terreno de relleno, roca piedra y tierra. También arena, para control de filtración. Se utilizarán barreras de humedad como lo son las láminas de polietileno (plástico) que se colocan entre la tierra y las cimentaciones o paredes.
- Obra. Hormigón, acero de refuerzo y estructural, metales no férreos (conductos y elementos de mecánica), cemento, madera (de cimbras) y una variedad de poli carburos para la elaboración y confección de estos en su estado final.
- Terminaciones. Piedra, cerámica, vidrio y madera (ebanistería). Metales férreos y no férreos para elementos de terminación (ventanas o barandales). Se usarán productos químicos para impermeabilizar, sellar o proteger estos elementos constructivos contra el uso, gaste y corrosión natural en el medio ambiente.
- Acabados. Pinturas, silicatos, poli carburos y otros productos con base o componentes químicos. Estos serán suministrados, controlados y almacenados de acuerdo a la ley y uso apropiado según dicta la industria y normas regulativas de edificación en México.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

II.2.9.3. Sustancias

Las sustancias a utilizarse en la obra podrían ser muy variadas y en algunos casos nocivos por ello se planificarán todas las medidas necesarias para poder estibar, guardar y utilizar todo aquel material químico que se pretenda utilizar en obra siguiendo la normatividad NOM-018-STPS-2015 (Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo). En la siguiente tabla se muestra una relación de los materiales que usualmente se usan en construcciones y que por consiguiente es factible su utilización en el proyecto.

Tabla II-12. Sustancias utilizadas usualmente en construcciones.

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de uso
Impermeabilizante de acucho acrílico	Puede utilizarse como terminación proporcionando superficies visitables o instalarlo bajo la solería, tanto en obra nueva como en reparaciones de obra antigua. Tiene una gran adherencia y adaptación al soporte donde se aplica. Proporciona a las superficies tratadas una gran resistencia a la abrasión y al desgaste, mejorando la estética de los acabados.	Si	Construcción
Recubrimiento impermeabilizante fachadas	Proporciona una excelente protección de fachadas contra la humedad, rayos ultra violeta, gases contaminantes (CO2), ácidos, suciedad, contaminación por hongos, etc.	Si	Construcción
Tejido Malla - Fibra de Vidrio	Se adhiere perfectamente a nuestro Caucho Acrílico proporcionándole una armadura de total cubrición y mayor	Si	Construcción

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de uso
	resistencia al desgaste por rozamiento y tracción, Cumple con Normas ISO 4603, 4605, 4606 y 1887.		
Velo de fibra de vidrio	Un mayor refuerzo y adherencia en lugares de especial irregularidad, donde otros tipos de refuerzos resultan demasiado rígidos. Resistente a la alcalinidad de cemento y a la acción de sustancias ácidas y básicas, según la Norma ISO 719.	Si	Construcción
Impermeabilizante hidrófugo para morteros	Muy eficaz para la impermeabilización de zonas que estén sometidas a una elevada humedad debida a lluvia intensa o filtración por nivel freático, Proporciona al mortero una mayor adherencia, resistencia a los agentes atmosféricos agresivos de calor y a los ciclos de hielo-deshielo.	Si	Aditivos para morteros y cemento
Impermeabilizante para cemento	Crea una gran resistencia a la penetración de agua en las estructuras de cemento y mortero. Actúa bloqueando los poros de la red capilar, impidiendo el paso del agua a través de ellos y reduce el ciclo de vibrado	Si	Aditivos para morteros y cemento
Acelerador de fraguado	Reduce los tiempos de principio y fin de fraguado a cualquier temperatura, compensando la evolución lenta del desarrollo de resistencias del cemento cuando se producen bajadas bruscas de temperatura.	Si	Aditivos para morteros y cemento

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de uso
Desincrustante - limpiador potenciado - antiespumante	En construcción elimina residuos de cemento, depósitos calcáreos, salitre, eflorescencias, desincrustación de ladrillos, soleras de cemento, baldosas, suelos, desagües, bajantes, sifones de lavavajillas industriales y lavadoras, sarro de sanitarios, etc. Contiene inhibidores de corrosión. Actúa como eliminador de óxido en superficies metálicas, facilitando la limpieza y desoxidado para su posterior tratamiento.	Si	Aditivos para morteros y cemento
Desincrustante desoxidante desengrasante	Elimina incrustaciones calcáreas de suelos de barro cocido, pavimentos cerámicos, piedra natural y artificial y otras superficies porosas.	Si	Aditivos para morteros y cemento
Eliminador de manchas en superficies húmedas	Producto indicado para la eliminación de incrustaciones y manchas en superficies mojadas o con humedad permanente.	Si	Aditivos para morteros y cemento
Sellador de superficies	Hermetizador de suelos en base a copolímeros acrílicos que penetra en la red capilar del cemento y mortero sellándolo. Impide la penetración del polvo, agua, grasa, suciedad, etc. Proporciona a las superficies tratadas resistencia química, tanto a los ácidos como a los álcalis, grasa, aceites, disolventes orgánicos, etc.	Si	Pavimentos
Pintura de señalización vial	De aplicación en la señalización vial, tanto horizontal como vertical, así como en el	Si	Pavimentos

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de uso
	marcado de señalizaciones en aparcamientos, polideportivos, talleres, industrias, etc. De rápido secado por evaporación del disolvente, independientemente de las circunstancias climatológicas y la humedad.		
Morteros impermeabilizante para paredes húmedas y con cargas hidráulicas	Se utiliza en la reparación de superficies expuestas a cargas hidráulicas en alibes, depósitos de agua, piscinas, conducciones, fosos de ascensor, etc. Protege del agua de lluvia en túneles, sótanos, garajes subterráneos, etc. Impermeabiliza a favor y contrapresión, permitiendo la transpiración del hormigón.	Si	Morteros de cemento
Resina epoxi para hierro, madera y cemento	Adhesivo tixotrópico dos componentes, predosificado, idóneo para la unión de hormigón nuevo con viejo, madera, vidrio, mármol, acero y otros sustratos. Permite la unión de hormigones curados entre sí y reparaciones puntuales rápidas.	Si	Adhesivos
Adhesivos epoxi anclaje rápido	Sistema bicomponente, envasado en tubos para facilitar su aplicación, constituido por una mezcla de resinas epoxi con cargas minerales seleccionadas, reguladores de viscosidad y aditivos endurecedores de velocidad muy controlada.	Si	Adhesivos
Desencofrante	Fluido emulsionable en agua que evita	Si	Desencofrante

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de uso
concentrado para hierro y madera	que el hormigón se adhiere a la superficie de moldes y chapas de encofrados, sin alterar el aspecto ni las propiedades de los mismos. Contiene aditivos antioxidantes y anticorrosivos que prolongan la vida útil de los moldes, Facilita las operaciones de desmoldeo, mejorando el acabado de las superficies y piezas donde se aplica, evitando la aparición de aristas defectuosas.		
Masilla poliuretano	Sellado de juntas de dilatación en construcción, prefabricados, canales, conducciones, metalisterías, etc. Proporciona pegamentos estructurales resistentes a las vibraciones, dilataciones y contracciones, en suelos de hormigón, losas, puentes, pavimentos industriales sometidos a tráfico pesado, adhesivo para colocación de tejas, etc.	Si	Masillas y selladores
Sellador Elástico silicónico neutro	Sellado de juntas de construcción, cristalería, juntas de carpintería, mampostería, materiales cerámicos y sanitarios, vidrio, juntas de ventanas, carpintería de aluminio, etc.	Si	Masillas y selladores
Pintura para piscinas	Pintura plástica concebida para proteger y decorar el interior de piscinas de cemento, proporcionándole una acción impermeabilizante y un acabado perfecto. Recomendada para parques acuáticos,	Si	Varios

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de uso
	fuentes públicas y privadas, albercas, estanques, etc. No contiene disolventes; es muy resistente a los aceites bronceadores, rayos ultravioletas, productos químicos y aditivos para el tratamiento del agua de piscinas.		
Membrana curador de cemento	Protector superficial del hormigón fresco, creando una capa que evita la evaporación rápida del agua de amasado, asegurando una correcta hidratación durante el fraguado. Protege de forma temporal el hormigón de la carbonatación y del ambiente adverso. De uso imprescindible en tiempo caluroso, baja humedad ambiental y fuertes corrientes de aire.	Si	Varios
Espuma de poliuretano	Se aplica en el relleno y sellado de todo tipo de aberturas entre materiales de construcción en paredes y techos actuando como aislamiento térmico y acústico. Permite la colocación y puesta en obra de ventanas, puertas, etc. Acortando los plazos de finalización de obra. Mejora el rendimiento en operaciones de aislamiento de equipos de refrigeración y frío industrial.	Si	Varios
Gasolina	Solvente para administración en	Si	Varios

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de uso
	maquinaria y etc.		
Diésel	Material utilizado para equipo pesado dentro de construcción	Si	Varios
Oxiacetileno y Oxígeno	Agentes usados para el corte de estructuras varias	Si	Varios
Gas Butano	La principal aplicación del gas butano (C ₄ H ₁₀) es la de combustible en hogares para la cocina y agua caliente, y en los mecheros de gas. No suele consumirse en grandes cantidades debido a sus limitaciones de transporte y almacenaje.	Si	Varios
Gas LP	Utilizados para pruebas dentro de proyecto, equipos varios, cocinas.	Si	Varios

II.2.9.4. Explosivos

No será necesario el uso de explosivos durante la ejecución de las diferentes actividades que contempla el proyecto.

II.2.9.5. Energía y combustibles

Energía. Este suministro será instalado bajo la supervisión y coordinación con la autoridad local de energía eléctrica (CFE), la instalación final será por cableado aéreo, además de registrar y justificar los procesos hasta su final instalación y registro de este proyecto.

Combustibles. En la obra habrá todo tipo de maquinaria. Se espera tener retroexcavadoras, tractores (D8 y D9), camiones de carga y cargadores por mencionar algunos, así como también sus relativos utilizables dentro de construcción. Se espera

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

tener puntos (o estaciones) de distribución estática y móvil (camiones de abastecimiento) en la obra. También se espera utilizar plantas eléctricas de alta, mediana y pequeña capacidad, las cuales requieren diésel, gasolina e inclusive gas líquido para operar.

II.2.9.6. Maquinaria y equipo

Diariamente (y según el avance de la obra) toda la maquinaria civil para el corte, manejo de sólidos y demás actividades varias y propias de un proyecto de construcción, serán monitoreadas y registradas por cada uno de sus contratantes o prestadoras de servicio, habilitando en el proyecto un espacio para el mantenimiento de equipos y exigiéndole a sus responsables contratistas, subcontratistas o prestadores de servicio, las hojas de mantenimiento en su carpeta de seguridad cada dos meses, mismos documentos que serán exhibidos a las autoridades de ser necesario para la identificación de sus trabajadores y operadores.

En adición a esto habrá todo tipo de máquinas de labor como mezcladoras de cemento, vibradores de cemento, sierras y martillos hidráulicos o eléctricos. Además, se señala que por equipos y maquinaria se contempla el transporte de personal para garantizar el correcto paso de cada uno de los interesados del proyecto.

II.2.10. Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.10.1. Generación, manejo y disposición de aguas

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán residuos sanitarios, los cuales serán colectados en letrinas portátiles en los diferentes frentes de la obra para su posterior disposición final en sitios correspondientes. Dichos residuos sanitarios serán colectados regularmente por la misma empresa contratada para la instalación de las letrinas portátiles, quien deberá estar debidamente acreditada para ejecutar esta actividad, indicando la documentación correspondiente y cuál será

Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

el sitio de disposición final que le dará a estos residuos, preferentemente una planta de tratamiento de aguas residuales.

En la fase de operación, el agua residual de tipo doméstico generada en las cabañas será dirigida directamente a los biodigestores; el efluente resultante del proceso será utilizado para riego de áreas verdes, cumpliendo con la normativa ambiental vigente.

II.2.10.2. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera

Durante las diferentes etapas del proyecto sólo se tendrán fuentes móviles las cuales emplearán gasolina o diésel. Con la finalidad de mantener un nivel de emisiones dentro de los límites aplicables a vehículos, éstos se someterán, al igual que la maquinaria, a un programa de mantenimiento tanto preventivo como correctivo. Cabe aclarar que no existe en la actualidad norma de emisiones que limite las emisiones originadas por maquinaria dedicada a la construcción.

II.2.10.3. Contaminación por vibraciones y ruido

Durante las diferentes etapas del proyecto los trabajos se realizarán durante el día para evitar posibles molestias a pobladores aledaños y perturbaciones mayores a la fauna silvestre. En la siguiente tabla se indican los niveles de ruido esperados por cada uno de los equipos de trabajo. Además, los vehículos tendrán mantenimiento preventivo para que funcionen en óptimas condiciones.

Tabla II-13. Emisiones a la atmósfera por los equipos a utilizar durante la construcción y operación del proyecto.

Equipo	Etapas	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Retroexcavadora	Preparación del sitio	8	No mayor a 92 dB	No Disponible	Diésel
Camiones	Preparación del sitio	8	No mayor a 92 dB	HC 0,41 CO 7,0 NOx 2,3	Diésel

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Equipo	Etapas	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Motoconformadora	Construcción	8	(3)	No Disponible	Gasolina
Tractor de oruga	Construcción	8	No mayor a 92 dB	HC 0,8 CO 10,0 NOx 2,3	Diésel
Cargador frontal	Construcción	8	No Disponible	No Disponible	Gasolina
Cortador de varilla	Construcción	8	No Disponible	No Disponible	Gasolina
Bomba de concreto	Construcción	8	(3)	No Disponible	Diésel
Planta de concreto	Construcción	8	(3)	No Disponible	Diésel
Máquina soldadora	Construcción	8	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Equipo para pintura	Construcción	8	No mayor a 86 dB	No Disponible	Gasolina
Relevador de esfuerzo	Construcción	8	No mayor a 99 dB	No Disponible	Gasolina

II.2.11. Residuos

II.2.11.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos

Los residuos orgánicos derivados de desecho fisiológicos del cuerpo humano, serán descargados en letrinas portátiles en las áreas de frente de trabajo, dicho material será retirado por la empresa encargada del mantenimiento periódicamente y llevado al lugar indicado por la autoridad municipal correspondiente; mientras que durante la fase de operación y mantenimiento serán enviados a la planta de tratamiento individual que se pretende establecer dentro del proyecto.

Otro residuo estará constituido por el producto del material de despalme, el cual será dispuesto en los sitios de tiro que determine la autoridad municipal.

Residuos generados por la preparación y toma de alimentos de los trabajadores

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

durante el tiempo de descanso, es decir, residuos de tipo orgánico que serán generados al interior del predio. Considerando el tipo de alimentación de los trabajadores cuando se encuentran en una obra de este tipo (generalmente alimentos ya elaborados de sencilla preparación), la generación de residuos de este concepto en un mínimo de 9 kg/día a 63 kg/día máximo. Los cuáles serán retirados diariamente al lugar indicado por la autoridad municipal correspondiente.

Otro residuo será el de la construcción, el cual estará constituido por: arena, grava, padecería de diferentes materiales y de acuerdo a las estimaciones es posible que su generación se encuentre entre el 3% y 10% del total del material utilizado. Los desechos producto de las obras serán alojados en sitios específicos dentro del AP. Tal material será recolectado periódicamente mediante camiones, para su disposición final en el sitio que determine para este fin la autoridad municipal.

Una vez concluida la etapa de construcción e iniciándose la etapa de operación del desarrollo, existirá un incremento en la generación de residuo sólido, aunque en un porcentaje mayoritario serán del tipo domiciliario exclusivamente. Serán recolectados por una empresa periódicamente al relleno municipal previo acuerdo con el municipio.

En la fase de operación, se ubicarán contenedores de basura en puntos estratégicos del proyecto para evitar que la basura generada se disperse en la superficie del proyecto y áreas colindantes, en beneficio del propio desarrollo, además de colocar letreros alusivos al tema.

Los residuos generados por la operación del proyecto, serán dispuestos con la frecuencia requerida en el relleno sanitario o donde la autoridad municipal lo indique, señalando que el manejo inadecuado de los residuos sólidos en el proyecto redundaría en una mala imagen del propio proyecto.

II.2.11.2. Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos

En la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán recipientes impregnados con grasas o aceites. Todos los residuos peligrosos serán almacenados dentro del predio, en uno o varios almacenes temporales de residuos peligrosos, cuyo(s) diseño(s) cumple(n) con los artículos 15 y 16 del reglamento en materia de residuos peligrosos de la LGEEPA, dichas características principales se mencionan a continuación:

- Separados de las áreas, servicios, oficinas y de almacenamiento.
- Ubicados en zonas donde se reduzcan los riesgos de emisiones, incendios, explosiones e inundaciones.
- Con muros de contención para materiales inflamables y fosas de retención para la captación de residuos o lixiviados.
- Los frentes de los almacenes serán de malla ciclónica para mantener una adecuada ventilación.
- Los techos de los almacenes, serán al menos de lámina para protección de la intemperie.
- Los pisos contarán con trincheras para conducir potenciales derrames a una fosa de retención con una capacidad mínima de la quinta parte de lo almacenado.
- Se tendrán pasillos amplios para las maniobras y atención de posibles incendios y dispondrán de extintores tipo ABC. Además, se tendrán señalamientos alusivos a la peligrosidad de cada residuo.

II.2.11.3. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos

Para la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos domésticos, se llevarán al relleno sanitario más cercano. Todos los residuos peligrosos almacenados temporalmente dentro de las instalaciones de la obra, serán transportados por una empresa especializada y autorizada, la cual se encargará de llevarlos a sitios autorizados para su confinamiento o si éstos son factibles de reciclar, como el aceite gastado, se encargará de enviarlo a una empresa especializada para su reciclamiento. Todos los residuos peligrosos generados serán transportados a sus sitios de depósito definitivo en vehículos que cumplen con los requisitos establecidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Consulta Pública

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

INDICE

INDICE	I
INDICE DE TABLAS.....	II
INDICE DE FIGURAS	III
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO	1
III.1. CONSTITUCIONES POLÍTICAS	1
III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	1
III.1.2. Constitución Política de Baja California Sur	3
III.2. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES	5
III.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica	5
III.2.2. Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético	8
III.2.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación	10
III.3. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES	11
III.3.1. Leyes.....	11
III.3.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).....	11
III.3.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).....	14
III.3.1.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	16
III.3.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	18
III.3.1.5. Ley General de Cambio Climático (LGCC).....	21
III.3.2. Reglamentos	26
III.3.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental.....	26
III.3.2.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)	29
III.3.2.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	35
III.3.2.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	36
III.3.2.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) en Materia del Registro Nacional de Emisiones	40
III.4. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES.....	43

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 - 2024.....	43
III.4.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2020 - 2024).....	46
III.4.3. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027.....	48
III.4.4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2021 - 2024)	49
III.4.5. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S.....	52
III.5. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).....	55
III.5.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	55
III.5.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal, Municipal o Local	68
III.6. OTROS INSTRUMENTOS.....	69
III.6.1. Decretos y programas de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas.....	69
III.6.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICA's)	70
III.6.3. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	72
III.6.4. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	73
III.6.5. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP).....	74
III.6.5.1. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RMP Complejo Insular Baja California Sur	76
III.6.6. Sitios RAMSAR.....	79
III.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM's).....	81

INDICE DE TABLAS

Tabla III-1. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	1
Tabla III-2. Vinculación del proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur.....	4
Tabla III-3. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto.....	11
Tabla III-4. Vinculación del proyecto con la LGDFS.....	14
Tabla III-5. Vinculación del proyecto con la LGVS.....	16
Tabla III-6. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.....	18
Tabla III-7. Vinculación del proyecto con la LGCC.....	22

Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla III-8. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en materia de la EIA.....	26
Tabla III-9. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS.	29
Tabla III-10. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS.	35
Tabla III-11. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR.....	36
Tabla III-12. Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.....	40
Tabla III-13. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2019 - 2024).....	45
Tabla III-14. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020-2024 y su alineación.	46
Tabla III-15. Vinculación del proyecto con el PED 2021 - 2027 para B.C.S.	48
Tabla III-16. Vinculación del proyecto con el PMD 2021 - 2024 para el Municipio de La Paz.....	50
Tabla III-18. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 5 (POEGT).....	57
Tabla III-19. Vinculación del proyecto con el POEGT.	58
Tabla III-20. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RMP Complejo Insular Baja California Sur	78
Tabla III-21. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo.....	81

INDICE DE FIGURAS

Figura III-1. Ubicación del proyecto con respecto al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S.....	54
Figura III-2. Ubicación del proyecto en relación al POEGT.	56
Figura III-3. Ubicación del proyecto con respecto a las ANP's cercanas.	70
Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana.....	71
Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP Sierra del Novillo - La Paz.....	73
Figura III-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP más cercana.	74
Figura III-7. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP más cercana.	76
Figura III-8. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR más cercanos.....	81

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

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

III.1. CONSTITUCIONES POLÍTICAS

III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como ley fundamental de la Nación, establece los derechos fundamentales de las personas, la organización del Estado y las garantías constitucionales con que cuentan los individuos para hacer efectivas las primeras. El proyecto “Pólvora”, de acuerdo con sus obras y actividades, se ajusta a las disposiciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, las cuales se señalan a continuación, mismas que, en el cuerpo de este capítulo se demuestra su cumplimiento.

Tabla III-1. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Criterio	Vinculación
Artículo 4. Párrafo 5° Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	El proyecto “Pólvora” se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas) en una superficie de 20, 469.18 m² (2.047 ha). La implementación de este proyecto se plantea para atender una demanda de infraestructura turística que se ha venido generando en los últimos años en la zona donde se ubica el proyecto. Se propone una dosificación de áreas que van acorde al uso de suelo emitido tanto por la Dirección General de Planeación y que no contravienen a lo establecido por la Dirección

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Criterio	Vinculación
	General de Gestión Integral de la Ciudad de La Paz. De manera complementaria, dentro de las obras y/o actividades que contempla el proyecto, se prevé la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación de impactos negativos, entre las que destacan la ejecución del rescate y reubicación de flora silvestre, el ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, así como la construcción de obras de conservación de suelo y captura de agua, por lo que es posible decir que con la correcta ejecución del proyecto y de las medidas de mitigación planteadas, no se contraviene con lo señalado en el Artículo 4, Párrafo 5º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
Artículo 27. Párrafo 3º La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la	En atención al mandato de esta disposición constitucional, se formularon las Leyes Generales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de Desarrollo Forestal Sustentable, entre otras que regulan la realización de proyectos y establecen las medidas y condicionantes mediante las cuales se podrán desarrollar los proyectos y establecen las medidas y condicionantes mediante las cuales se podrán desarrollar los mismos, a través de las autorizaciones que emitan las autoridades correspondientes. Con base en lo anterior, se presenta la presente MIA-P, con la cual se pretende obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental y a la par se estaría presentando el Estudio Técnico

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Criterio	Vinculación
fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.	Justificativo (ETJ), de manera que, se regule el aprovechamiento de terrenos donde se distribuyen recursos naturales, asegurando mantener la continuidad de los procesos biológicos y los servicios ambientales de la región a través de las medidas de mitigación y/o compensaciones propuestas.

III.1.2. Constitución Política de Baja California Sur

La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur fue publicada en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 15 de Enero de 1975 mientras que su última reforma fue publicada el pasado 27 de diciembre de 2022.

La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur, establece los derechos fundamentales de las personas, la organización del Estado y las garantías constitucionales con que cuentan los individuos para hacer efectivas las primeras, en el marco del respeto y protección reconocidos por la Constitución General de la República y Tratados Internacionales reconocibles y ratificados por el Estado Mexicano.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

El proyecto denominado “Pólvora” se ajusta a las disposiciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, las cuales se señalan a continuación, dando el respectivo cumplimiento.

Tabla III-2. Vinculación del proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur.

Disposición legal	Vinculación
Título Primero. Párrafo 6°. ... Al desarrollo económico concurrirán con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la entidad. ... La Ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los sectores social y privado, y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento de dichos sectores contribuya al desarrollo económico estatal, promoviendo la competitividad.	El proyecto “Pólvora”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas. Al realizar la construcción del proyecto y posterior a esta, se generarán empleos, logrando un desarrollo económico a la población y a la entidad. Además, su construcción contribuirá a cubrir parte de la demanda inmobiliaria que existe en la Ciudad de La Paz. El desarrollo del proyecto en mención promoverá el desarrollo económico estatal por medio del crecimiento de la entidad, misma, que será parte de otros desarrollos vecinos, los cuales formarán parte de la competitividad, por lo que, no se contraviene a lo señalado en el Título Primero. Párrafo 6° de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur.
Título Segundo. Párrafo 11. La propiedad privada se respetará y garantizará en el Estado, con las modalidades que, para su ejercicio, como función social, le impone el Artículo 27 de la Constitución General de la República, buscando el aprovechamiento racional de los recursos naturales susceptibles de	El proyecto “Pólvora”, sometido a evaluación mediante la presente MIA-P, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, mismo que también contempla el aprovechamiento racional de los recursos naturales, por lo que en el Capítulo VI del presente documento propone una serie de medidas de prevención, mitigación y/o

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Disposición legal	Vinculación
apropiación, para propiciar la distribución equitativa de la riqueza pública, preservar su conservación y coadyuvar al progreso social... Párrafo 13. ... Todos los habitantes del Estado tienen derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho de todo individuo de gozar de un ambiente ecológicamente equilibrado y la protección de los ecosistemas que conforman el patrimonio natural de Baja California Sur. Los habitantes del Estado tienen derecho a conocer y tener acceso a la información actualizada acerca del estado del ambiente y de los recursos naturales de la entidad, así como a participar su protección y en las actividades designadas a su conservación y mejoramiento. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	compensación que contribuyan a mantener un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de los habitantes. Por lo anterior, el proyecto en mención no contraviene lo señalado en el Título Segundo, Párrafo 11 y 13 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur.

III.2. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES

III.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica

En 1992 se celebró en Río de Janeiro, Brasil, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como la "Cumbre de la Tierra". Dicha reunión generó tres logros significativos en materia de protección ambiental: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés), la Convención de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), siendo este último el primer acuerdo mundial enfocado en la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, entrando en vigor el 29 de diciembre de 1993, y contando hasta el año 2016 con 196 partes.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

El CDB de conformidad con su Artículo 1, tiene tres objetivos principales:

1. La conservación de la biodiversidad biológica.
2. El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica.
3. La participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.

Todo ello mediante un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.

El Artículo 3 tiene como principio, que de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional.

Para ello, México tiene instrumentadas leyes, reglamentos y normas que permiten el desarrollo armonioso para asegurar que las actividades que se llevan dentro de su territorio prevengan y no perjudiquen el medio ambiente de otros países, cumpliendo con ello el principio del CDB.

El Artículo 6 (Medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible) del CDB establece:

“Cada Parte Contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares:

a) Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y

b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales”.

Por lo tanto, es una obligación de las partes elaborar estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica que sean congruentes con los objetivos del Convenio.

Nuestro país ha cumplido con esta disposición, ya que, a través de la CONABIO, junto con otros sectores sociales, desarrolló la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Asimismo, el proyecto integrará en su desarrollo las políticas de desarrollo sustentable, incluyendo las metas del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020, que incluye las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica.

Asimismo, el Artículo 14 del citado Convenio señala que:

“Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda:

a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos”.

De conformidad con lo previsto en el artículo referido, la LGEEPA prevé la Evaluación de Impacto Ambiental como uno de los instrumentos de política ambiental más relevantes en México.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Por ello, se elabora la presente MIA-P, en donde se busca que el proyecto se ajuste a las disposiciones del marco normativo interior, al someter los impactos generados al correspondiente procedimiento, a fin de que la autoridad ambiental emita la resolución que en derecho corresponda, y en su caso, autorice el proyecto con las condiciones necesarias para la protección de la biodiversidad en la zona de pretendida ubicación del proyecto.

Durante la ejecución de las actividades del proyecto, se plantea la ejecución de una serie de medidas preventivas, de mitigación y/o compensación, buscando en todo momento minimizar y en su caso mitigar y/o compensar los impactos ambientales que se pudieran generar con el desarrollo del proyecto.

III.2.2. Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético

El Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético se firmó en febrero de 1936 y tiene como propósito el implementar medidas conjuntas que permitan la protección y aprovechamiento racional de las aves migratorias durante el desarrollo de actividades cinegéticas y la obtención de alimento, productos y subproductos para el comercio y la industria.

En este Convenio, *“Las Altas Partes Contratantes declaran que es justo y conveniente proteger las aves llamadas migratorias, cualquiera que sea su origen, que en sus viajes habiten temporalmente en los Estados Unidos Mexicanos y en los Estados Unidos de Norteamérica, por medio de procedimientos adecuados, hasta donde las Altas Partes Contratantes determinen, que permiten utilizar dichas aves racionalmente, con fines deportistas, de alimentación, de comercio y de industria, a fin de que sus especies no se extingan”* (Artículo I).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

En este convenio, las partes se comprometen a (Artículo II):

- a) *La fijación de vedas, que prohíban en determinada época del año la captura de las aves migratorias y sus nidos y huevos, así como que se pongan en circulación o venta vivas o muertas, sus productos y despojos, excepción hecha de cuando procedan de reservas o criaderos particulares y cuando se utilicen con fines científicos, de propagación y para museos, con la autorización correspondiente.*
- b) *La determinación de zonas de refugio en las que estará prohibida la captura de dichas aves.*
- c) *La limitación a cuatro meses como máximo en cada año el ejercicio de la caza, mediante permiso de las autoridades respectivas en cada caso.*
- d) *El establecimiento de una temporada de veda para patos silvestres del diez de marzo al primero de septiembre, excepto en el Estado de Alaska, Estados Unidos de América, en donde los patos silvestres y sus huevos podrán ser capturados por habitantes indígenas del lugar, siempre que las temporadas y otras reglamentaciones implementando el no-desperdicio en la captura de patos silvestres y sus huevos sean consistentes con los usos habituales y tradicionales de los habitantes indígenas y sean para su propia alimentación y otras necesidades esenciales. (Protocolo modificadorio 5 de mayo de 1997).*
- e) *La prohibición de matar aves migratorias insectívoras, con excepción de los casos en que perjudiquen la agricultura y constituyan plagas, así como también cuando procedan de reservas o criaderos; entendiéndose que dichas aves podrán capturarse y utilizarse vivas conforme a las leyes respectivas de cada país contratante.*

Así mismo, en su Artículo IV, incluyendo su Acuerdo modificadorio en marzo de 1972 se incluyen las familias de las especies migratorias de caza y no caza que se convenían.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Por lo anterior, se puede observar que México, ha implementado medidas como la expedición de la Ley General de Vida Silvestre, la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como una serie de disposiciones en alineación a lo que establece este Convenio, con la finalidad de mantener la diversidad de aves y mamíferos de interés.

Conforme a lo señalado en el presente convenio, es importante considerar que el proyecto "Pólvora", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, el cual, en ninguna de las etapas de ejecución contempla actividades relacionadas con el aprovechamiento de especies de aves migratorias o mamíferos de interés cinegético, por lo que, el desarrollo del presente proyecto no contraviene con lo señalado en este convenio.

III.2.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación

El Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación ("Convenio de Basilea") tiene como objeto reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y su movimiento transfronterizo; éste fue ratificado por los Estados Unidos Mexicanos el 22 de febrero de 1991, y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de agosto de ese mismo año; las disposiciones generales fueron adoptadas el 5 de mayo de 1992, fecha de la entrada en vigor de este instrumento. Este instrumento es el más antiguo en materia de residuos peligrosos y sustancias químicas.

De acuerdo con las actividades del proyecto, las cuales están relacionadas con la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), todos los residuos generados durante las diferentes etapas del mismo, serán manejados conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia, tal como, se manifiesta más adelante. Asimismo, cabe

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

destacar que no se pretende realizar movimientos transfronterizos de los mismos, por lo que, no hay disposiciones que observar por parte de este Convenio.

III.3. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

III.3.1. Leyes

En las siguientes tablas se presenta la vinculación de las diferentes leyes que aplican para el desarrollo y ejecución del proyecto, para manifestar de qué forma se dará cumplimiento a cada uno de los artículos o términos que apliquen en el desarrollo del mismo.

III.3.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

En este ordenamiento legal y normativo, se enmarca perfectamente la regulación del proyecto promovido, particularmente en lo siguiente:

Tabla III-3. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto.

Artículo	Vinculación
Artículo 3º. Para los efectos de esta Ley se entiende por: XIII Bis. Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones	En el presente documento se describe, analiza y propone medidas para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales provocados por las actividades de remoción de vegetación necesarias para la construcción del proyecto "Pólvora", con lo que se da cumplimiento a las Fracciones XIII Bis, XX y XXI del citado Artículo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación. La Secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo. Fracción XX. Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza; Fracción XXI. Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;	
Artículo 5º. Son facultades de la Federación: Fracción IV. La atención de los asuntos que, originados en el territorio nacional o las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de la nación afecten el equilibrio ecológico del territorio o de las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o a las zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado; Fracción X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición	Se elabora la presente MIA-P para obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental, dando cumplimiento a las Fracciones IV, X y XI del mencionado artículo, esto considerando que el proyecto se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual contempla la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, considerando básicamente los siguientes elementos: Cafetería, Cisterna, Áreas verdes, Áreas de uso común, Pista y senderos, Cabañas, Estacionamiento, Área de conexión con la naturaleza, Campamento o

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
de las autorizaciones correspondientes; Fracción XI. La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales, el suelo, las aguas nacionales, la biodiversidad, la flora, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.	base, Salón usos múltiples, Cocina al aire libre, Área de descanso, Galería, Escenario y Backstage, todo ello a ejecutarse en una superficie total de 20,469.18 m² (2.047 ha).
Artículo 28. La evaluación del 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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: Fracción VII. <u>Cambios de uso del suelo de áreas forestales</u>, así como en selvas y zonas áridas. Fracción IX. <u>Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.</u> Fracción X. <u>Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros</u>, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias	Se elabora la presente MIA-P para dar cumplimiento a las Fracciones VII, IX y X del mencionado artículo. Con la finalidad de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para la construcción y desarrollo del proyecto "Pólvora", el cual conforme a su dosificación propone la siguiente dosificación: Cafetería, Cisterna, Áreas verdes, Áreas de uso común, Pista y senderos, Cabañas, Estacionamiento, Área de conexión con la naturaleza, Campamento o base, Salón usos múltiples, Cocina al aire libre, Área de descanso, Galería, Escenario y Backstage, todo ello a ejecutarse en una superficie total de 20,469.18 m² (2.047 ha).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo.	
Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Para dar cumplimiento al presente Artículo, se elabora la presente MIA-P, en la cual se presentan los impactos ambientales que se pudieran generar por el desarrollo del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y/o compensación para minimizar los efectos sobre el ambiente. La SEMARNAT evaluará estos impactos y las medidas propuestas y en su caso expedirá la autorización en materia de Impacto Ambiental, para estar en condiciones de ejecutar el proyecto "Pólvora".

III.3.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Tabla III-4. Vinculación del proyecto con la LGDFS.

Artículo	Vinculación
Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: Fracción VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales (Párrafo Reformado, DOF 13-04-2020). Fracción LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios	El proyecto "Pólvora", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, el cual para su desarrollo contempla la remoción de vegetación forestal. Conforme a su dosificación propone lo siguiente: Cafetería, Cisterna, Áreas verdes, Áreas de uso común, Pista y senderos, Cabañas, Estacionamiento, Área de conexión con la naturaleza, Campamento o base, Salón usos múltiples, Cocina al aire libre, Área de descanso, Galería, Escenario y Backstage, todo ello a ejecutarse en una superficie total de 20,469.18

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
forestales (Párrafo Reformado, DOF 13-04-2020).	m ² (2.047 ha). La superficie total del proyecto se encuentra catalogada como con Matorral sarcocaulé y para ello será necesario contar con las autorizaciones necesarias para estar en posición de ejecutar las actividades de manera correcta y conforme a lo que marca la legislación vigente aplicable, esto mediante la elaboración y evaluación del ETJ correspondiente.
Artículo 93. La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al	La superficie donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con una superficie total de 20,469.18 m² (2.047 ha), dicha superficie se encuentra catalogada como con Matorral sarcocaulé, por lo que se solicita para remoción de vegetación en su totalidad, representando de esta manera el 100.00%. Para dar cumplimiento al presente Artículo, se presentará ante la SEMARNAT el ETJ mediante el cual se demuestre que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.	
Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.	Este depósito se realiza una vez que el ETJ ha sido revisado, evaluado y que la Secretaría determina que efectivamente con el cambio de uso de suelo se demuestre que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En su momento se acatará lo conducente por la autoridad.

III.3.1.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Tabla III-5. Vinculación del proyecto con la LGVS.

Artículo	Vinculación
Artículo 1. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el	El proyecto denominado “Pólvora”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente consiste en la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, el cual en ninguna de sus etapas contempla el aprovechamiento de fauna silvestre.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
territorio de la República Mexicana, y en el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excluido de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate especies o poblaciones en riesgo.	Si bien con el desarrollo del proyecto se contempla la remoción de vegetación, lo que provocará la modificación del hábitat de la fauna silvestre que se desarrolla en la superficie del mismo, como medidas de mitigación para el mejoramiento del hábitat se contempla el rescate y reubicación de flora silvestre a ejecutarse al interior del mismo proyecto, para la conservación de la fauna silvestre, se propone la ejecución de un programa de ahuyentamiento, captura y/o traslocación de ejemplares de fauna silvestre. Con la correcta ejecución del proyecto y de las medidas de mitigación propuestas, se dará cumplimiento al presente artículo.
Artículo 2. En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.	El presente proyecto respeta y cumple cada uno de los ordenamientos que marcan las leyes vigentes. Esta MIA-P hace la vinculación respectiva con la LGEEPA, en el Apartado III.3.1.1, del presente Capítulo.
Capítulo VI , en sus artículos 29 al 37 se señalan una serie de disposiciones tendientes a que el aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre debe ser digno y respetuoso procurando que les cause la menor tensión, sufrimiento y dolor posibles.	El proyecto denominado “Pólvora”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, el cual en su dosificación de áreas que se presenta en el Capítulo II del presente documento, no contempla actividades de aprovechamiento, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre. Sin embargo, tomando en cuenta que como medida de mitigación de los impactos que se puedan generar sobre el recurso fauna; se

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
	ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o traslocación de fauna silvestre, al momento de ejecutar dicho programa, se tomarán en cuenta las medidas tendientes a dar cumplimiento a las disposiciones de este capítulo, dando un trato digno y respetuoso a las especies referidas; con lo que se dará cumplimiento a lo señalado en el presente Artículo.

III.3.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) es el instrumento que establece disposiciones de orden público e interés social en relación a la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial.

La vinculación de las disposiciones aplicables de la LGPGIR al proyecto se presenta a continuación.

Tabla III-6. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.

Artículo	Vinculación
Artículo 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto existirá separación de residuos urbanos en orgánicos e inorgánicos, cuya disposición estará a cargo de los contratistas los cuales deberán contratar empresas debidamente autorizadas para el transporte y disposición final de los mismos. Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se contará con los contenedores

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
	separados por tipo de residuo y la administración del desarrollo será la encargada de contratar a una empresa debidamente autorizada que se encargue del manejo, transporte y disposición final de los mismos, con lo cual se estará dando cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: I. <u>Aceites lubricantes usados;</u> II. <u>Disolventes orgánicos usados;</u> III. <u>Convertidores catalíticos de vehículos automotores;</u> IV. <u>Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;.....</u>	Durante las diferentes etapas del proyecto no se permitirá el mantenimiento de vehículos y maquinaria dentro del proyecto, por lo que, no se generan este tipo de residuos, se solicitará a los contratistas los comprobantes del mantenimiento de los vehículos y maquinaria utilizados en el proyecto, con lo cual se da cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.	Los residuos peligrosos serán manejados y dispuestos conforme a lo establecido en la LGPGIR y en las demás disposiciones aplicables, ya que, serán almacenados de manera independiente en contenedores específicos para cada tipo de producto en un almacén temporal de residuos peligrosos; para su manejo, transporte y disposición final, se contratará a una empresa certificada para tal fin, por lo tanto, en todo momento se dará cumplimiento a lo señalado en el presente Artículo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
Artículo 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	Para las obras y actividades relacionadas con la preparación del sitio y construcción del proyecto, el constructor se encargará de registrar a dicha obra ante la SEMARNAT. Por su parte, durante la etapa de operación y mantenimiento, los promoventes realizarán los registros correspondientes para el manejo y disposición de los residuos.
Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.	Los residuos peligrosos generados por la operación de la maquinaria, serán identificados, clasificados y manejados de acuerdo a lo establecido en la LGPGIR, su reglamento y demás disposiciones aplicables, por lo tanto, en todo momento se dará cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 47. Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generen y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el reglamento y demás disposiciones aplicables.	De acuerdo a la definición señalada en el Artículo 5, Fracción XX de la LGPGIR, se define como <i>pequeño generador</i> a aquella “persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida”. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, será el contratista el responsable de los residuos peligrosos que se generen, tomando en cuenta que se generará anualmente una cantidad menor a 10 toneladas de residuos peligrosos, por lo que se clasificaría como pequeño generador, para lo cual se realizarán los trámites correspondientes para el registro

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
	como pequeño generador, con lo que se dará cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	Para el acopio de los residuos peligrosos que se generen con el desarrollo del proyecto, se contará con contenedores debidamente etiquetados para evitar que exista una mezcla de residuos; para su transporte y disposición final se contratará a una empresa certificada para tal fin, con lo que se estará dando cumplimiento al presente Artículo.

III.3.1.5. Ley General de Cambio Climático (LGCC)

La Ley General de Cambio Climático (LGCC), en su Artículo 1, establece que *“La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico”* (DOF, 2022).

Por lo tanto, para la ejecución de las actividades del proyecto “Pólvora”, se debe tomar en cuenta este instrumento de regulación mediante el fomento a la reducción de emisiones de contaminantes a la atmósfera, para lo cual el proyecto propone diversas medidas como forma de prevenir y/o mitigar el cambio climático que se pudiera generar. A continuación, se presenta la vinculación correspondiente con la presente ley.

Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla III-7. Vinculación del proyecto con la LGCC.

Artículo	Vinculación
Artículo 1. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.	El proyecto "Pólvora", dará cumplimiento a la presente ley, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas, con las cuales se hace la vinculación correspondiente en el presente capítulo. Esto con la finalidad de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para el desarrollo de un proyecto de baja magnitud, considerando que se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (cabañas con sus áreas complementarias).
Artículo 2. Esta Ley tiene por objeto: Fracción I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; Fracción III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; Fracción IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno; Fracción VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos	El proyecto "Pólvora" dará cumplimiento a la presente ley, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes. Así mismo, las actividades del proyecto se desarrollarán de manera que se regulen las acciones que generen alteraciones al cambio climático, mediante la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción que se pudiera generar sobre el ambiente, considerando el tipo de proyecto que se pretende desarrollar. En el Capítulo VI del presente documento se plasman las medidas de prevención, mitigación y/o compensación para hacer frente a los posibles impactos que se pudieran generar ante la ejecución del proyecto, con la finalidad de obtener la autorización en materia

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático.	de Impacto Ambiental para estar en condiciones de poder desarrollar el presente proyecto.
Artículo 7. Son atribuciones de la federación las siguientes: Fracción VI. Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes: a) Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos; j) Desarrollo regional y desarrollo urbano;	El proyecto “Pólvora” se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), cuyas actividades que implica son de bajo impacto y dará cumplimiento a la presente ley, mediante la aplicación de una serie de medidas ambientales propuestas en el Capítulo VI del presente documento, dentro de las cuales se encuentran las siguientes: 1. Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre al interior del proyecto. 2. Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o traslocación de fauna silvestre, de igual manera al interior del proyecto. 3. Ejecución de un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua en una superficie diferente a la del proyecto. Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto con la intención de mitigar los efectos del cambio climático, el proyecto atenderá una demanda inmobiliaria que existe en la región, además que se abrirá una cartera de empleos que impulsará el desarrollo regional y urbano.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
	Con lo anterior, se contribuirá a dar cumplimiento con la presente ley.
Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son: Fracción I. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;	El proyecto se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, que consiste básicamente en el establecimiento de Cabañas y sus obras asociadas, cuyas actividades implican emisiones contaminantes, principalmente durante las actividades de preparación del sitio y construcción por la operación de maquinaria y equipo, siendo en menor cantidad en la operación y mantenimiento. Para el desarrollo del proyecto se requiere la remoción de vegetación forestal, por lo que, para minimizar los impactos que se generen al ambiente se proponen una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, dentro de las cuales se encuentran las siguientes: 1. Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre en las áreas verdes al interior del predio donde se plantea el desarrollo del proyecto. 2. Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o traslocación de fauna silvestre, de igual manera en las áreas verdes al interior del predio del proyecto. 3. Ejecución de un Programa de obras de conservación de suelo y captura de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
	agua en una superficie de 1.034 ha, las cuales se encuentran al interior del predio. Las cuales corresponden a las áreas verdes del proyecto. Con lo anterior expuesto, se concluye que el proyecto coadyuvará en la preservación y conservación del medio ambiente, de igual manera se contribuirá a que las personas vivan en un ambiente sano, con lo cual se da cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 89. Las personas físicas o morales que lleven a cabo proyectos o actividades que tengan como resultado la mitigación o reducción de emisiones, podrán inscribir dicha información en el Registro, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto se expidan. La información de los proyectos respectivos deberá incluir, entre otros elementos, las transacciones en el comercio de emisiones, ya sea nacional o internacional de reducciones o absorciones certificadas, expresadas en toneladas métricas y en toneladas de bióxido de carbono equivalente y la fecha en que se hubieran verificado las operaciones correspondientes; los recursos obtenidos y la fuente de financiamiento respectiva. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán las medidas para evitar la doble contabilidad de reducciones de emisiones que se verifiquen en el territorio nacional y las zonas en que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, considerando los	El proyecto en cuestión, se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, básicamente del establecimiento de Cabañas y sus obras asociadas, el cual por el tipo de proyecto no contempla actividades que tengan como resultado la mitigación o reducción de emisiones, sin embargo, en el Capítulo VI del presente documento, se presenta una serie de medidas, con la finalidad de prevenir, mitigar y/o compensar la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera, por el desarrollo del proyecto, por lo tanto, se dará cumplimiento al presente Artículo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
sistemas y metodologías internacionales disponibles.	

III.3.2. Reglamentos

III.3.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental

Tabla III-8. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en materia de la EIA.

Artículo	Vinculación
Artículo 5°. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Inciso O). <u>Cambios de uso del suelo de áreas forestales</u>, así como de selvas y zonas áridas: Fracción I. <u>Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal</u>, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales	El proyecto que se evalúa mediante el presente estudio se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas. Para la ejecución del proyecto se requiere de la remoción de vegetación lo que implica un Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales para la posterior construcción de obras relacionadas a un desarrollo inmobiliario, como se ha descrito en el párrafo anterior, por lo que para dar cumplimiento al Artículo 5° del presente Reglamento, se presenta la presente MIA-P, para que dicha dependencia la evalúe, dictamine y en su caso emita la autorización correspondiente, para estar en condiciones de ejecutar el proyecto en comento.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables. Inciso Q). <u>Desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros.</u> <u>Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, <u>infraestructura turística o urbana</u>, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:</u> a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas; b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.	
Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. <u>Particular.</u> Artículo 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:	El proyecto se trata del establecimiento de un Desarrollo en ecosistemas costeros, que contempla elementalmente la construcción de Cabañas y sus obras asociadas todo a ejecutarse en una superficie de 20,469.18 m² (2.047 ha), por lo tanto le corresponde la elaboración de una MIA-P; para ser sometida a revisión y dictaminación ante la SEMARNAT, Delegación Federal en el Estado de Baja California Sur; para obtener la autorización en

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. <u>En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</u>	dicha materia y estar en condiciones de llevar a cabo la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento del proyecto, de tal forma que se da cumplimiento a lo que establece el presente artículo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

III.3.2.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Tabla III-9. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS.

Artículo	Vinculación
Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos y ubicación de los predios o conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente: I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante; II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo; III. Original o copia certificada del título de	El proyecto en cuestión, se trata de un Desarrollo Inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, para lo cual se requerirá contar con la autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF). La superficie que requiere remoción de vegetación es de 2.047 ha, es decir, de la totalidad del proyecto, en donde la vegetación es del tipo Matorral sarcocaulé. Por lo tanto, a la par del presente documento (MIA-P) se elaborará y someterá a evaluación el ETJ, para obtener las autorizaciones en materia de Impacto Ambiental y de Cambio de Uso de Suelo, respectivamente, para estar en disposición de ejecutar las actividades de manera correcta y conforme a lo que marca la legislación vigente aplicable. En el Anexo 1 del presente documento se presenta la documentación legal de los promoventes y el predio donde se pretende obtener la autorización del presente proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo; IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital. Para efectos previstos en el inciso c) del presente artículo, cuando se trate de las instalaciones, actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos, los interesados deberán acreditar la propiedad, posesión o derecho para su realización, con la documentación señalada en el artículo 31 del presente Reglamento.	
Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente: I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno: II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán	El proyecto en mención, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas. Considerando que para su desarrollo se requiere la remoción de vegetación forestal, a la par del presente documento, se presentará el ETJ conforme a lo señalado en el presente Artículo, con la finalidad de obtener la autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales y estar en condiciones de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
georreferenciados y expresados en coordenadas UTM; III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos; IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales; VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal; VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo; VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;	ejecutar el proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo; X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo; XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto; XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga; XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo; XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas. La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georreferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de Cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento. Para efectos de lo previsto en la fracción XIV del presente artículo, los interesados identificarán los criterios de los programas de ordenamiento ecológico que emitan las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, atendiendo al uso que se pretende dar al Terreno forestal.	
Artículo 144. La Secretaría o la ASEA determinarán el monto económico de Compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 152 de este Reglamento y notificará al solicitante para que realice el Depósito respectivo ante el Fondo, en un plazo que no exceda de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación. Una vez que el solicitante haya comprobado que realizó el Depósito a que se refiere el párrafo anterior, mediante copia simple de la ficha de depósito o del comprobante de transferencia electrónica, la Secretaría o la ASEA, expedirán la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, esta se entenderá concedida.	Este depósito se realiza una vez que el ETJ, ha sido revisado, evaluado y que la Secretaría determine que efectivamente con el cambio de uso de suelo propuesto, se demuestre que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En su momento se acatará lo conducente por la autoridad.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
La solicitud de autorización será negada en caso de que el interesado no acredite ante la Secretaría o la ASEA haber realizado el Depósito en los términos previstos en el presente artículo.	
Artículo 152. El monto económico de la Compensación ambiental relativa al Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales a que se refiere el artículo 98 de la Ley, será determinado por la Secretaría o la ASEA considerando lo siguiente: I. Los costos de referencia para Reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual, y II. El nivel de equivalencia para la Compensación ambiental por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría, en los que se considerará la importancia y características del ecosistema donde se realizará el Cambio de uso del suelo. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación. Los recursos que se obtengan serán destinados a actividades de Compensación ambiental; preferentemente en la Cuenca hidrográfica en donde se haya autorizado el Cambio de uso del suelo o, cuando esto no fuera técnicamente posible, donde la Comisión determine como área prioritaria para la Reforestación. Estas actividades	El nivel de equivalencia para la compensación ambiental para el proyecto será calculado por la Secretaría conforme a la información presentada en el ETJ correspondiente.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
serán realizadas por la Comisión o por terceros con quienes esta convenga.	

III.3.2.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Tabla III-10. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS.

Artículo	Vinculación
Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría.	El proyecto "Pólvora", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, el cual no considera realizar actividades relacionadas con hábitat, especies o partes o derivados de vida silvestre. Si bien es cierto que, con el desarrollo del proyecto se llevará a cabo la remoción de vegetación la cual causará una ligera modificación al hábitat de la fauna silvestre, como medida de mitigación se propone la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o traslocación de fauna silvestre, por lo tanto, se considera que el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en el presente Artículo.
Artículo 91. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre para los fines a los que se refiere el artículo 83 de la Ley, para lo cual el interesado, además de lo señalado en el artículo 12 de este Reglamento.	El proyecto en cuestión, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, el cual no contempla realizar actividades de aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes o derivados de fauna silvestre, por lo

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
	tanto, el desarrollo del mismo, no contraviene lo señalado en el presente Artículo.
Artículo 91 Bis. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares de especies en riesgo cuando se dé prioridad a la colecta y captura para actividades de restauración, repoblamiento, reintroducción e investigación científica, para lo cual el interesado deberá indicar las especificaciones sobre los programas, proyectos o actividades de restauración, recuperación, repoblación, reintroducción y vigilancia para los cuales se solicitan.	El proyecto denominado como “Pólvora”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, el cual no considera realizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares de especies en riesgo para actividades de restauración, repoblamiento, reintroducción e investigación científica. Como medida de mitigación por los impactos que se pudieran generar sobre la fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o traslocación de fauna silvestre, el cual se llevará a cabo conforme a la legislación vigente y a lo que la autoridad competente designe, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en el presente Artículo.

III.3.2.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Tabla III-11. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR.

Artículo	Vinculación
Artículo 42. Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:	Por el tipo de proyecto (Cabañas y sus obras asociadas) no se considera como un gran generador de residuos peligrosos, contemplando que los residuos peligrosos se

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
... III. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; y ...	generen en mayor cantidad durante la etapa de construcción, estos no excederán las diez toneladas anuales, por lo tanto, se considera como un pequeño generador. Los residuos peligrosos que se pudieran generar, serán manejados y dispuestos conforme a lo establecido en la LGPGIR, su reglamento y en las demás disposiciones aplicables de carácter estatal y municipal.
Artículo 43. Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: ...	Los promoventes atenderán y cumplirán con las disposiciones establecidas en el presente artículo, registrándose y presentando la información requerida, con lo cual se dará cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 46. Los grandes y pequeños generadores de residuos deberán: I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen; II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial; III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan	Los residuos peligrosos generados durante la ejecución del proyecto, serán clasificados dependiendo del tipo de residuo que se trate, en contenedores debidamente marcados, para su posterior manejo y disposición final a través de una empresa que cuente con las autorizaciones de la SEMARNAT, para la recolección, almacenamiento, transporte y disposición final en los sitios autorizados para este fin, cumpliendo con todas medidas señaladas en el presente Artículo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes; IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables; V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley; VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable; VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes; VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.	
Artículo 82. Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: ... II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: ... En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.	Durante la ejecución de las actividades relacionadas con la construcción de las obras del proyecto, se contará con almacenes temporales para la recolección de residuos peligrosos, los cuales cumplirán con las condiciones estipuladas en este Artículo. Así mismo se contratarán los servicios de una empresa que cuente con permisos federales para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos, de la SEMARNAT. En el almacén que se instale se acatará lo dispuesto en el presente Artículo.
Artículo 84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	En el almacén que se instale para el resguardo de los residuos peligrosos, se llevará una bitácora para garantizar que no permanezcan por más de seis meses y sean manejados de la manera correcta.

Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

III.3.2.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Tabla III-12. Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Criterio	Vinculación
Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, en el segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: Fracción VI. Sector Comercio y Servicios: a. Subsector construcción.	El proyecto “Pólvera” se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros que consta básicamente de Cabañas y sus obras asociadas, el cual, por el tipo de obra, contempla actividades de bajo impacto. De acuerdo con la clasificación de los sectores y subsectores que señala el presente Artículo se encuentra inmerso dentro del sector comercio y servicios y subsector construcción, para lo cual se realiza la vinculación correspondiente, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas. Lo anterior con la finalidad de obtener las autorizaciones correspondientes en materia de Impacto Ambiental para el desarrollo del proyecto.
Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: Fracción VI. Sector Comercio y Servicios: a. Subsector construcción a.1. Edificación residencial;	El proyecto “Pólvera” de acuerdo con la clasificación de los sectores se encuentra inmerso dentro del sector comercio y servicios y subsector construcción, ya que, se trata del establecimiento de Cabañas y sus obras asociadas, para lo cual, se realiza la vinculación correspondiente, a través de la

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Criterio	Vinculación
	verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas. Así mismo, las actividades del proyecto se desarrollarán de manera que se regulen las acciones que generen alteraciones al cambio climático, mediante la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción que se pudiera generar sobre el ambiente, mismas que se presentan en el Capítulo VI del presente documento. Lo anterior con la finalidad de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para el desarrollo del proyecto.
Artículo 5. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción I de la Ley, los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero sujetos a reporte en los términos del presente Reglamento, son: I. Bióxido de carbono; II. Metano; III. Óxido nítrico; IV. Carbono negro u hollín; V. Clorofluorocarbonos; VI. Hidroclorofluorocarbonos; VII. Hidrofluorocarbonos. VIII. Perfluorocarbonos; IX. Hexafluoruro de azufre; X. Trifluoruro de nitrógeno; XI. Éteres halogenados; XII. Halocarbonos; XIII. Mezclas de los anteriores, y	El proyecto tendrá en cuenta una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción o aparición de algún gas o compuesto señalado en el presente Artículo, que se pudiera generar sobre el ambiente. Así mismo en caso de que se llegará a presentar algún gas o compuesto de acuerdo con lo estipulado en el presente Artículo, se tomarán en cuenta las acciones pertinentes para el manejo y control del mismo, con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido y estar en condiciones de obtener la autorización correspondiente en materia de Impacto Ambiental.

Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Criterio	Vinculación
XIV. Los Gases y Compuestos de Efecto Invernadero que el Panel Intergubernamental determine como tales y que la Secretaría dé a conocer como sujetos a reporte mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación.	
Artículo 26. Las personas físicas o morales que hayan implementado proyectos o actividades que tengan como resultado la Mitigación, reducción o absorción de Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, si éstos se han realizado en el territorio nacional, podrán solicitar la inscripción de dicha información en el Registro, previo Dictamen de Validación expedido por un Organismo acreditado y aprobado para tal efecto, que certifique el resultado de dichos proyectos. Para los efectos del párrafo anterior, se considerarán como proyectos o actividades de Mitigación a aquéllos que tengan como finalidad la reducción o absorción de Emisiones; a los relativos al manejo sustentable o conservación de los ecosistemas para el aumento o conservación de los sumideros de carbono provenientes del sector forestal, y a cualquier otra actividad que tenga como finalidad el secuestro de carbono.	El proyecto en cuestión, se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, básicamente de Cabañas y sus obras asociadas, cuyas obras no contemplan actividades que tengan como resultado de manera directa la mitigación o reducción de emisiones, sin embargo, en el Capítulo VI del presente documento se presenta una serie de medidas, con la finalidad de prevenir y/o mitigar la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera de acuerdo con lo establecido en la presente ley.

III.4. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES

III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 - 2024

El Artículo 26 Constitucional establece la atribución al Estado de "...organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación."

En cumplimiento a la citada disposición constitucional, el Ejecutivo Federal elaboró el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024, publicado el 01 de mayo de 2019, de acuerdo a lo establecido en la Ley de Planeación.

El PND tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante la presente administración deberán regir la acción del gobierno y serán la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales.

El Plan de Desarrollo Nacional 2019-2024, se enfoca en tres puntos fundamentales, los cuales corresponden a Política y Gobierno, Política Social, y Economía.

En cuanto a **Política y Gobierno**, se enfoca principalmente en la erradicación de la corrupción, dispendio y la frivolidad del sector público, combatiendo el desvío de recursos y reactivar la procuración de justicia, mediante la consolidación del gobierno federal y la participación ciudadana.

En estas circunstancias, en la **Política Social**, el gobierno federal impulsará una nueva vía hacia el desarrollo para el bienestar, una vía en la que la participación de la sociedad resulta indispensable y que puede definirse con este propósito: construyendo la modernidad desde abajo, entre todos y sin excluir a nadie.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Desde el punto de vista de la **Economía**, se busca impulsar el crecimiento mediante la responsabilidad de operar una transformación mayor en el aparato administrativo y reorientar las políticas públicas, las prioridades gubernamentales y los presupuestos para ser el eje rector de la Cuarta Transformación, una tarea de alcance histórico que involucra al país entero y que habrá de aportar al mundo puntos de referencia para la superación del neoliberalismo.

Algunas de las estrategias que se plantean dentro de este punto son: Alentar la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras.

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

En la siguiente tabla se presenta la vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional 2019 - 2024.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla III-13. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2019 - 2024).

Eje	Descripción	Vinculación
Economía	Se busca impulsar el crecimiento, mediante la responsabilidad de operar una transformación mayor en el aparato administrativo y reorientar las políticas públicas, las prioridades gubernamentales y los presupuestos para ser el eje rector de la Cuarta Transformación, una tarea de alcance histórico que involucra al país entero y que habrá de aportar al mundo puntos de referencia para la superación del neoliberalismo.	El proyecto "Pólvora", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, el cual se pretende desarrollar con inversión privada. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, se requerirá de mano de obra temporal, para lo cual se contratará personal de acuerdo a las actividades a realizar, dicho personal se considera primeramente de las localidades o rancherías cercanas al proyecto y en segundo término personal de la Ciudad de La Paz, principalmente. Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se requerirá de mano de obra de manera temporal y permanente. Con la oferta de empleos temporales y permanentes que propone el proyecto, se coadyuva en el crecimiento económico de la región y por ende la economía municipal y estatal se incrementará, lo que propiciará una mejora en la calidad de vida de las personas que laboren en el proyecto, por lo tanto, el presente proyecto se alinea a lo señalado en el Eje de la Economía del Plan Nacional de Desarrollo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

III.4.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2020 - 2024)

A continuación, se realiza la vinculación correspondiente con el PROMARNAT 2020-2024.

Tabla III-14. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020-2024 y su alineación.

Disposición del PROMARNAT	Alineación
El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020 - 2024 (PROMARNAT) contribuirá a los objetivos establecidos por el nuevo gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) como parte del Segundo Eje de Política Social. Sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país. El actuar del Programa se inspira y tiene como base el principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND, considerado como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población. A continuación, se presentan dichos objetivos: 1. Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población. 2. Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una	El proyecto, se alinea cabalmente a los objetivos y estrategias del PROMARNAT, al encontrarse contemplado como un proyecto de construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), el cual, de manera indirecta promoverá el crecimiento sostenido y sustentable de la región. Asimismo, el proyecto se ajusta a los instrumentos de política ambiental y normativa que le resultan aplicables, como se demuestra a lo largo del presente capítulo, ya que promoverá el desarrollo regional equilibrado, aprovechando las ventajas competitivas de la región, según dispone el PROMARNAT.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Disposición del PROMARNAT	Alineación
población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles. 3. Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión. 4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano. 5. Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental. Las estrategias prioritarias y acciones propuestas que se relaciona con el proyecto son: Objetivo 1 Estrategia prioritaria 1.1. Fomentar la conservación, protección y monitoreo de ecosistemas, agroecosistemas y su biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales, considerando instrumentos normativos, usos, costumbres, tradiciones y cosmovisiones de pueblos indígenas, afroamericanos y comunidades locales.	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Disposición del PROMARNAT	Alineación
Estrategia prioritaria 1.2. Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad, basado en la planeación participativa con respeto a la autonomía y libre determinación, con enfoque territorial, de cuencas y regiones bioculturales, impulsando el desarrollo regional y local. Objetivo 2 Estrategia prioritaria 2.1. Reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático mediante el diseño, integración e implementación de criterios de adaptación en instrumentos y herramientas para la toma de decisiones con un enfoque preventivo y de largo plazo que permita la mejora en el bienestar y calidad de vida de la población.	

III.4.3. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027

El Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027 (PEDBCS), se publicó en el Boletín Oficial del Gobierno de Baja California Sur en el cual se establecen los criterios rectores para alcanzar las metas y objetivos que permitan el desarrollo del Estado, como se mencionan en la siguiente tabla.

Tabla III-15. Vinculación del proyecto con el PED 2021 - 2027 para B.C.S.

PED 2021 - 2027	Vinculación
El Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027, contempla fortalecer la gobernanza bajo los principios de una política de cero tolerancia a la corrupción, de tener un gobierno honesto, cercano a su gente, confiable, efectivo, abierto y de acceso al mismo trato y oportunidades, que incluye el reconocimiento, goce o ejercicio de los	El proyecto denominado "Pólvora", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas. De acuerdo a los Ejes rectores del PED 2021 - 2027, el proyecto se alinea con los ejes rectores III (Reactivación económica y empleo incluyente)

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

PED 2021 - 2027	Vinculación
derechos humanos y las libertades fundamentales. En este sentido, el objetivo del PED es consolidar la transformación en la vida pública de nuestro estado, ser un gobierno democrático, que trabaje en gobernanza y que impulse el desarrollo, reoriente las políticas públicas y las prioridades del gobierno para que logremos vivir en un estado de bienestar, moderno, que genere desarrollo económico y, sobre todo; que garantice la salud, la educación, la seguridad, la equidad, igualdad y la inclusión de los sudcalifornianos. Para lograr este objetivo la estructura del PED está conformado por cinco Ejes Generales donde se abordan temas actuales de gran trascendencia para nuestra sociedad. Eje I. Bienestar e inclusión Eje II. Política de paz y seguridad Eje III. Reactivación económica y empleo incluyente Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad Eje V. Transparencia y rendición de cuentas.	y IV (Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad). Para el desarrollo del proyecto se requerirá de mano de obra la cual se buscará que en principio sea de las áreas cercanas al proyecto y en segundo término personal de la Ciudad de La Paz, con esto se impulsará la economía local al ofertar empleos tanto temporales como permanentes que coadyuvarán al desarrollo económico local, regional y estatal. Para la implementación del proyecto se realizará la remoción de vegetación, sin embargo, para minimizar los efectos que se pudieran causar al ambiente, se propone una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, las cuales se presentan en el Capítulo VI del presente documento. Por lo anterior expuesto se concluye que el proyecto no contraviene lo señalado en el Plan Estatal de Desarrollo, por lo tanto, el proyecto se considera viable de ejecutarse.

III.4.4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2021 - 2024)

A continuación, se realiza la vinculación correspondiente con el Plan Municipal de Desarrollo de La Paz 2021 - 2024.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla III-16. Vinculación del proyecto con el PMD 2021 - 2024 para el Municipio de La Paz.

PMD 2021 - 2024	Vinculación
Misión Consolidar al H. Ayuntamiento de La Paz como una institución pública transparente, moderna y eficaz; garante del estado de derecho a través de políticas públicas incluyentes, que fortalezcan la participación ciudadana y el bienestar de las y los paceños, comprometidos en todo momento con el cuidado de nuestro medio ambiente y recursos naturales. Visión Ser un gobierno honesto, transparente y cercano a la ciudadanía, que garantice la seguridad de las y los paceños, así como el acceso a servicios públicos de calidad; fomentando el bienestar a través de políticas públicas incluyentes y sustentables, erradicando la exclusión social y la discriminación, generando con ello mejores condiciones de vida e igualdad de oportunidades para todas y todos. Ejes rectores En consideración a la parte normativa, La Ley Orgánica del Gobierno Municipal del Estado de Baja California Sur en sus artículos 191 y 192 marca la pauta para el diseño estructural del elemento de planeación del Plan Municipal de Desarrollo, bajo los siguientes ejes rectores: I. Agua y servicios con calidad de vida. II. Economía circular. III. Seguridad para la paz. IV. Crecimiento sustentable. V. Bienestar para la prosperidad.	La propuesta de construcción del proyecto es coherente con las diferentes líneas de acción establecidas en el PMD para el Municipio de La Paz, ya que se pretende ejecutar un proyecto ordenado y equilibrado, permitiendo la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales e impulsando el desarrollo urbano del municipio. El proyecto "Pólvora", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas. De acuerdo a los ejes prioritarios del Plan Municipal de Desarrollo, el proyecto se inserta en el Eje IV. Crecimiento sustentable, específicamente en la estrategia <i>Regulación de los asentamientos humanos</i>. En este sentido, el proyecto contribuirá con la regulación de los asentamientos humanos del municipio, ya que con su desarrollo se generará una oferta de viviendas que serán construidas bajo los lineamientos urbanos establecidos para la zona.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

PMD 2021 - 2024	Vinculación
VI. Gobierno abierto. El proyecto en mención se encuentra formando parte del eje rector crecimiento sustentable. Objetivo Fortalecer a las instituciones y dependencias encargadas de generar los instrumentos y mecanismos para ordenar y proteger nuestro entorno natural y las comunidades que lo habitan, a través de estrategias y programas que permitan atender la necesidad de lograr un territorio en armonía a los requerimientos que la población demanda, cuidando el medio ambiente y haciendo frente al cambio climático para mejorar la resiliencia del municipio de La Paz, utilizando tecnologías de información que faciliten la operación de todos los elementos que convergen en la definición de un entorno saludable para el desarrollo sostenible de las y los habitantes del municipio de La Paz. Estrategia La estrategia donde queda inmerso el proyecto es: <u>Regulación de los asentamientos humanos.</u> Programa: <i>Tu tierra</i> Acciones: 1. Realizar la lotificación de El Cardonal para regularizar las propiedades y mejorar la calidad de vida de las personas que habitan en la zona. 2. Regularizar el suelo apto para el desarrollo urbano, en coordinación con el	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

PMD 2021 - 2024	Vinculación
<i>INSUS, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de las personas menos favorecidas en el municipio de La Paz.</i>	

III.4.5. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S.

Dentro de la zona se emplea el Programa de desarrollo Urbano del Centro de Población (PDUCP) de la Paz, B.C.S., el cual de acuerdo con las necesidades se podrá implementar en otras zonas, siempre y cuando cumpla con la normativa para su elaboración.

El PDUCP de la Paz, B.C.S., se trata de un instrumento de planeación fundamental para el desarrollo sustentable urbano, natural y turístico, se plantea un modelo de ocupación y aprovechamiento territorial acorde con el análisis y evaluación ambiental, buscando con ello ofrecer un esquema que presente las mayores ventajas sobre distintas formas de aprovechamiento de los ecosistemas inmersos en el área de aplicación del presente programa. Dicha propuesta consiste en la asignación de políticas territoriales, las cuales deben promover la promoción del desarrollo económico paralelamente con los espacios geográficos suficientes para mantener los servicios ambientales que dan vida a las actividades productivas.

La dosificación del territorio en base a su uso, destino de suelo y la localización del mismo, responde a las estrategias establecidas en el presente programa, por lo que esta distribución se ve orientada a generar un crecimiento continuo de las áreas urbanas, dependiendo del grado de compatibilidad que puede existir entre los diferentes componentes de la zona y los impactos que se pudieran generar en la funcionalidad de los ecosistemas presentes.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

A continuación, se presenta la vinculación correspondiente a la zonificación primaria y secundaria con respecto a la localización de la superficie en donde se pretende ejecutar el proyecto.

- **Zonificación Primaria**

La zonificación primaria determina las áreas que integran y delimitan el centro de población de La Paz; comprendiendo las Áreas Urbanizadas y Áreas Urbanizables, incluyendo las reservas de crecimiento, las áreas no urbanizables y las áreas naturales protegidas, así como la red de vialidades primarias.

- **Zonificación secundaria**

La zonificación secundaria determina los usos de suelo de un espacio edificable y no edificable, así como la definición de los destinos específicos, tomando en cuenta la ubicación del proyecto, este se encuentra dentro de la **Zona Sujeta a Programa Parcial**, en la siguiente figura se presenta su distribución geográfica.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Figura III-1. Ubicación del proyecto con respecto al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S.

PROGRAMA PARCIAL DE DESARROLLO URBANO DE LOS PLANES: Por la dimensión e importancia de esta zona, queda sujeta a los lineamientos resultantes de dicho instrumento que están enmarcados por el artículo 34 de la Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur y el artículo 23 fracción V y 41 de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, sin embargo y de acuerdo con las necesidades del Centro de Población se podrá implementar esta figura en otras zonas, siempre y cuando cumpla con la normativa para su elaboración.

Debido a que el área que se solicita para CUSTF se encuentra ubicado dentro de la zonificación secundaria del PDU La Paz la cual se encuentra catalogada como Programa parcial de desarrollo urbano de los planes y ya que este instrumento aún se encuentra en elaboración y sujeto a revisión, aun no se tienen criterios establecidos

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

para realizar una vinculación propia del proyecto el cual consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (cabañas y sus obras asociadas).

III.5. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

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

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado el 7 de septiembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación por la SEMARNAT, es uno de los instrumentos de política ambiental establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, cuyo objetivo principal es el establecimiento de las bases para la planificación del uso del suelo en el territorio mexicano, para la adecuada regionalización ecológica del territorio nacional. Con base en la determinación de la situación actual ambiental del territorio, es posible sentar las estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

Con base en el POEGT, tanto el sector público como el sector privado, pueden incorporar acciones ambientales en diferentes actividades relacionadas con el uso y ocupación del territorio, con la finalidad de que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad, los bienes y servicios ambientales.

A través de las políticas ambientales de aprovechamiento, restauración, protección y preservación establecidas en el POEGT, los responsables del desarrollo de obras y actividades pueden alinear estas últimas con las estrategias establecidas en las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) en las que se clasifica el territorio nacional y así contribuir al desarrollo sustentable.

En el POEGT se delimitaron 145 UAB's, el proyecto se ubica dentro de la Región Ecológica clasificada con la clave 4.32 y dentro de ésta, se encuentra la UAB 5,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

conocida como “Sierras y piedemontes El Cabo”, que comprende parte del Municipio de la Paz y la totalidad del Municipio de Los Cabos, ocupa una superficie total de 7,428.10 km², su ubicación geográfica se muestra en la siguiente figura.

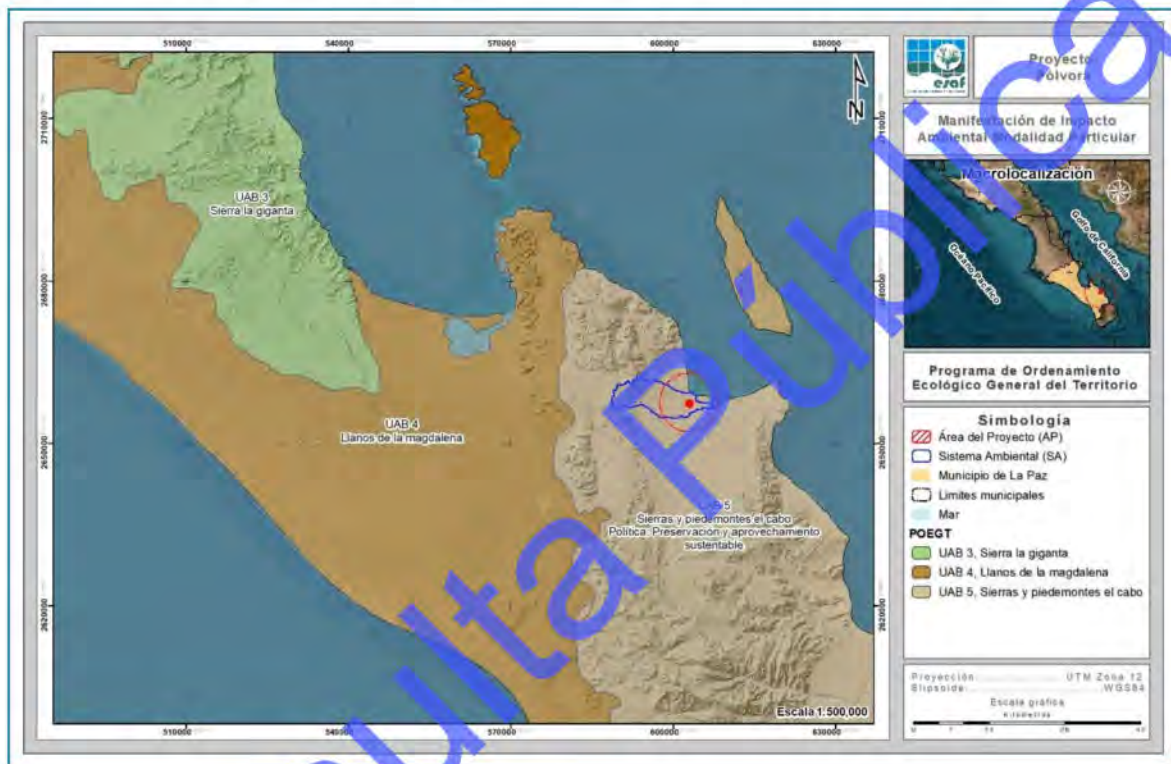


Figura III-2. Ubicación del proyecto en relación al POEGT.

La política ambiental de esta UAB es la “Preservación y aprovechamiento sustentable”; su Eje Rector del Desarrollo es la “Preservación de flora y fauna”; la actividad coadyuvante del desarrollo es el Turismo; los proyectos asociados al desarrollo son Forestal y Minería; y otros sectores de interés para la región son: Comisión Federal de Electricidad (CFE), Ganadería y obras correspondientes a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla III-17. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 5 (POEGT).

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
4	Preservación de flora y fauna	Turismo	Forestal y Minería	CFE, Ganadería y SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 33, 37, 43 y 44

Asimismo, el POEGT establece como situación actual de la UAB 5 lo siguiente:

Muy baja superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Sin degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 45.5. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de tipo comercial. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

La UAB 5 establece una serie de estrategias dirigidas a: (i) lograr la sustentabilidad ambiental del territorio (Grupo I); (ii) mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana (Grupo II); (iii) fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional (Grupo III). Las estrategias incluidas en el Grupo I son las que tienen relación directa con el presente proyecto, a continuación, se presenta la vinculación de éste con dichas estrategias, haciendo evidente la compatibilidad de la obra y actividad que se pretende realizar en la región con el POEGT.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla III-18. Vinculación del proyecto con el POEGT.

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto “Pólvara” consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), el cual implica actividades de remoción de vegetación forestal. Para dar cumplimiento a lo establecido en la presente estrategia, el proyecto propone una dosificación de áreas donde solamente se realizará el desmonte en las áreas donde se realizarán las construcciones. De igual manera con la intención de conservar parte del ecosistema y su biodiversidad que se verá afectado con la remoción de vegetación propuesta, se ejecutará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, así como también se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre; dichos programas se ejecutarán al interior de la superficie del proyecto. Con la realización de las acciones antes mencionadas se

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
			concluye que el proyecto realizará acciones en pro de la conservación del ecosistema, por lo que se da cumplimiento a la presente estrategia.
		2. Recuperación de especies en riesgo.	En lo que respecta a especies en riesgo, durante los recorridos realizados al interior del proyecto, para el caso de la flora silvestre se registraron tres especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a <i>Ferocactus townsendianus</i> (Biznaga) enlistada en la categoría de Amenazada (A), mientras que las especies <i>Mammillaria dioica</i> (Viejito dioica) y <i>Lophocereus schottii</i> (Garambullo), las cuales se encuentran enlistadas en la categoría de Protección especial (Pr). En lo que respecta a la fauna silvestre, se obtuvo que ninguna de las especies registradas se enlista en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Considerando el análisis anterior, como medida de mitigación de los impactos que se pudieran generar sobre los

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
			elementos de flora y fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre y un Programa de ahuyentamiento, captura y/o traslocación de fauna silvestre; con lo que se da cumplimiento a la estrategia 2 del tema de Preservación.
		3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Como se ha mencionado el proyecto "Pólvora", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), el cual no contempla actividades de análisis y monitoreo de ecosistemas y su biodiversidad, sin embargo, una vez ejecutadas las actividades de reubicación de flora silvestre se realizarán monitoreos para verificar la sobrevivencia de los ejemplares reubicados, para el caso de la fauna silvestre independientemente de ejecutar las actividades de ahuyentamiento, captura o translocación, durante las etapas de construcción y, operación y mantenimiento del proyecto se llevarán a cabo recorridos al

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
			interior del proyecto para verificar la presencia de fauna silvestre, con lo que se dará cumplimiento a la presente estrategia.
		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto "Pólvora", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), el cual, conforme a su dosificación de áreas, no contempla actividades de aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales, por lo tanto, la ejecución del mismo, no contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
	B) Aprovechamiento sustentable	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto "Pólvora", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), el cual, conforme a su dosificación de áreas, no contempla actividades de aprovechamiento sustentable de suelos agrícolas y pecuarios, por lo tanto, el desarrollo del mismo, no contraviene con lo señalado en la estrategia 5 del tema B) Aprovechamiento sustentable.

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
		6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El proyecto "Pólvora", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), el cual, conforme a su dosificación de áreas, no contempla actividades de modernización de infraestructura hidroagrícola o tecnificación de superficies agrícolas, por lo tanto con el desarrollo del presente proyecto no se contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
		7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto "Pólvora", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), el cual, conforme a su dosificación de áreas, no contempla actividades el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, por lo tanto, la ejecución del mismo no contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
		8. Valoración de los servicios ambientales.	En lo que respecta a la presente estrategia, en el ETJ que se somete a evaluación y dictaminación a la par del presente documento se integra

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
			un análisis de los servicios ambientales que presta la superficie que requiere remoción de vegetación forestal, con lo que se da cumplimiento a la presente estrategia.
	C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas	Para dar cumplimiento a la presente estrategia, el proyecto propone una dosificación de áreas específica, donde el desmonte y desplante del proyecto se llevará a cabo en aquellas superficies que sean necesarias para el desarrollo del mismo. Además, como una de las medidas de mitigación por los impactos que se generen por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre a realizarse al interior del proyecto, con lo cual se estará protegiendo el ecosistema.
	D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	Conforme al ACUERDO por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal, emitido por la Comisión Nacional Forestal y publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha 30 de noviembre de 2011; que en su

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
			Artículo 4 que a la letra dice “La estructura de la Zonificación Forestal se encuentra diseñada atendiendo a las diversas subcategorías de información que se agrupan en las tres categorías siguientes: zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido, zonas de producción y zonas de restauración”. Con base en lo anterior atendiendo la Zonificación Forestal el proyecto se encuentra en la Zona de producción, en la categoría de Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas, los cuales son los terrenos forestales con vegetación de zonas áridas aptos para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables. Partiendo de lo anterior, podemos concluir que la superficie requerida para remoción de vegetación forestal no se encuentra en una zona de restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas, por lo tanto, no se contraviene lo señalado en la presente estrategia.

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El proyecto "Pólvora" consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, el cual no contempla el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables, por lo tanto, con la ejecución del proyecto, no se contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
		15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Conforme a la dosificación de áreas que se presenta en el Capítulo II del presente documento con el desarrollo del proyecto no se contemplan actividades de minería, por lo tanto, el proyecto no contraviene lo señalado en la presente estrategia.
		16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicione en los mercados doméstico e internacional.	El proyecto "Pólvora" se encuentra dentro del ámbito de construcción de inmobiliarios y en ninguna de sus etapas considera actividades del sector industrial, por lo tanto, el desarrollo del mismo no contraviene lo señalado en la presente estrategia.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
		17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	El proyecto “Pólvara” se considera como un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, el cual no forma parte del sector industrial, eléctrico o de autopartes, por lo tanto, el desarrollo del mismo no contraviene lo señalado en la presente estrategia.
		19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de tecnologías y fuentes primarias de generación e impulsar especialmente, a través de mecanismos específicos, el uso de fuentes de energía que no aumenten la emisión de gases de efecto invernadero.	El proyecto “Polvora” se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, el cual no considera la generación de electricidad para suministrarla en el territorio, por lo tanto, con la ejecución de las actividades del proyecto no se contraviene lo señalado en la presente estrategia.
		20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, fomentando el	El proyecto “Pólvara” se considera como un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de Cabañas y sus obras asociadas, el cual no contempla el

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
		aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles técnica, económica, ambiental y socialmente viables.	aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles, por lo tanto, con el desarrollo del mismo no se contraviene lo señalado en la presente estrategia.
		21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Si bien es cierto que el proyecto se trata de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, el rediseñar y orientar los instrumentos de política para el fomento del turismo, es de competencia tanto municipal y/o estatal, a través del Plan de Desarrollo Municipal y Plan de Desarrollo Estatal, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en la presente estrategia.
		22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
		23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El proyecto “Pólvora”, consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, con el desarrollo de este proyecto se atenderá una demanda turística en la zona donde se inserta el proyecto, además se impulsará la economía local y regional, ya que para el desarrollo del proyecto se contratará personal

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
			lo que generará la creación de empleos principalmente temporales, impulsando con esto el desarrollo regional, por lo tanto con el desarrollo del proyecto se dará cumplimiento lo señalado en la presente estrategia.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal, a quienes está dirigido este programa, que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

Sin embargo, es importante mencionar que para el desarrollo del presente proyecto fueron tomadas en cuenta, la política ambiental y las estrategias que dispone el POEGT, garantizando de esta forma que el proyecto no contraviene con lo señalado en las estrategias de la UAB 5, en la cual queda inmerso el proyecto "Pólvora".

III.5.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal, Municipal o Local

No existen Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial a nivel Estatal, para el Municipio de La Paz o de manera local en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto.

III.6. OTROS INSTRUMENTOS

III.6.1. Decretos y programas de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP), de acuerdo al Artículo 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se definen como *“zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables”*.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), administra actualmente 184 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 90'956,124 hectáreas y apoya 371 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 604,906.7 hectáreas (CONANP, 2021).

Pero también existen ANP estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas. Unas y otras son reconocidas como instrumentos de la mayor importancia para la conservación de la biodiversidad (CONANP, 2018).

Partiendo de lo anterior, el proyecto en mención no se encuentra dentro de alguna de estas, ya sea de índole Federal, Estatal o Municipal, la más cercana al proyecto se ubica a 18.10 km aproximadamente al este del mismo y corresponde a la denominada como Islas del Golfo de California, como se aprecia en la Figura III-3.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

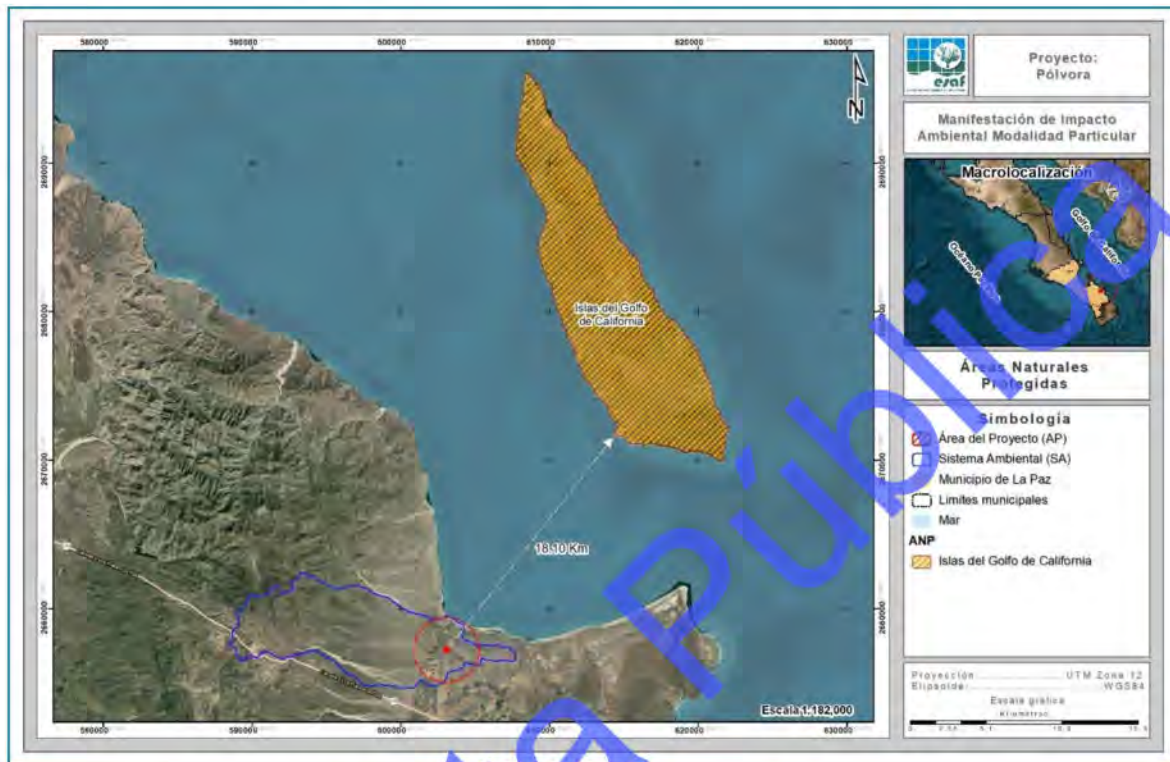


Figura III-3. Ubicación del proyecto con respecto a las ANP's cercanas.

III.6.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICA's)

El programa de las AICA's surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

En los años 1996 a 1998, se llevaron a cabo diversos talleres con especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México; derivado de estos talleres se lograron incorporar al programa 230 AICA's.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Durante los años 2013 y 2014 se llevaron a cabo cursos regionales para la adhesión de nuevas áreas al programa de las AICA's, derivado de los trabajos llevados a cabo en los cursos regionales, en el año 2015 una zonificación de un total de 285 AICA's en el territorio mexicano.

Conforme a la zonificación de las AICA's a nivel nacional, podemos concluir que el proyecto se encuentra fuera de alguna de estas AICA's, la más cercana al mismo es la denominada Isla Cerralvo, la cual se ubica aproximadamente a 17.03 km al este del proyecto, como se aprecia en la Figura III-4.

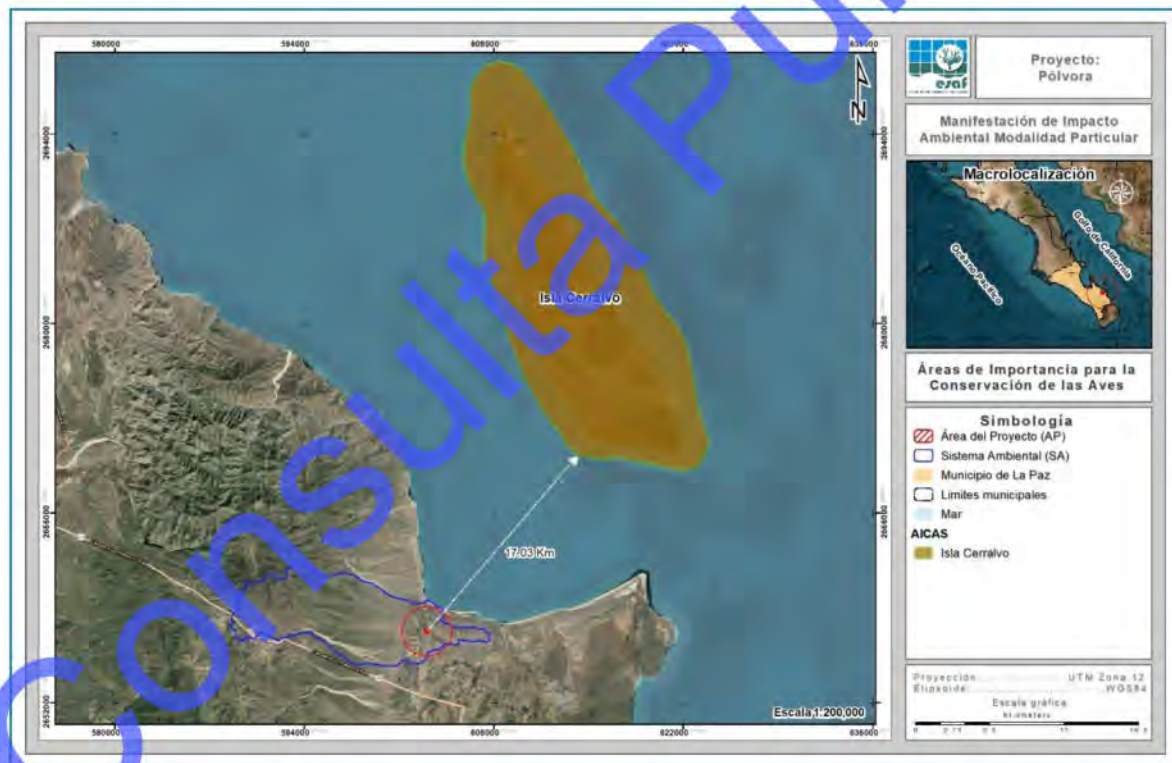


Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana.

III.6.3. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad (CONABIO, 2002).

De acuerdo con la zonificación de las RHP, el proyecto se encuentra fuera de alguna de ellas, la más cercana es la identificada como Sierra del Novillo - La Paz, la cual se encuentra a aproximadamente 3.73 km al oeste del mismo, como se muestra en la Figura III-5.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP Sierra del Novillo - La Paz.

III.6.4. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad (CONABIO, 2000).

El proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2000).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Como producto de este proyecto se obtuvo un mapa en escala 1:1'000,000 con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km², correspondiente a más de la cuarta parte del territorio (CONABIO, 2000).

De acuerdo con la zonificación de las RTP, el proyecto se encuentra fuera de alguna de ellas, la más cercana al mismo es la denominada Sierra de La Laguna, la cual se ubica a 35.48 km al sur, como se muestra en la Figura III-6.

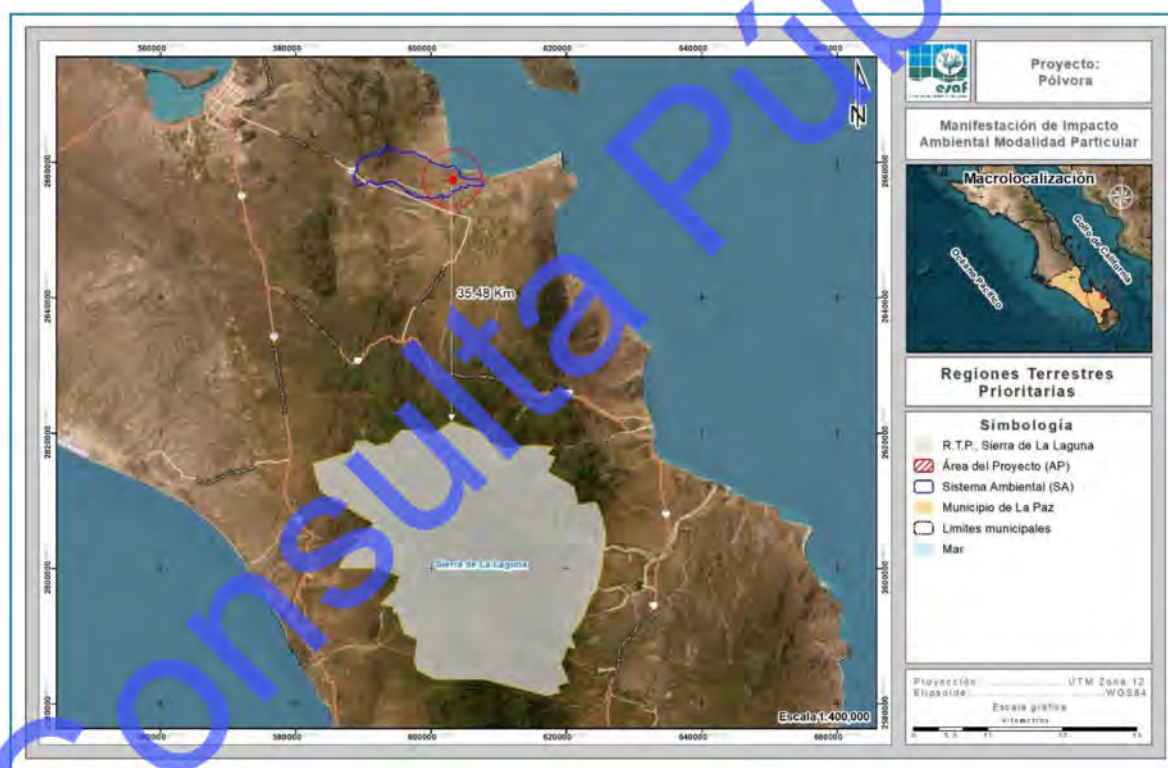


Figura III-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP más cercana.

III.6.5. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración (CONABIO, 1998).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias (RMP) de México, por medio de talleres multidisciplinarios de expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación, realizados en 1998. Mediante estos talleres se identificaron 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etcétera) (CONABIO, 1998).

De acuerdo con las RMP, el proyecto se encuentra inmerso en la RMP denominada Complejo Insular de Baja California Sur, como se muestra en la Figura III-7.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

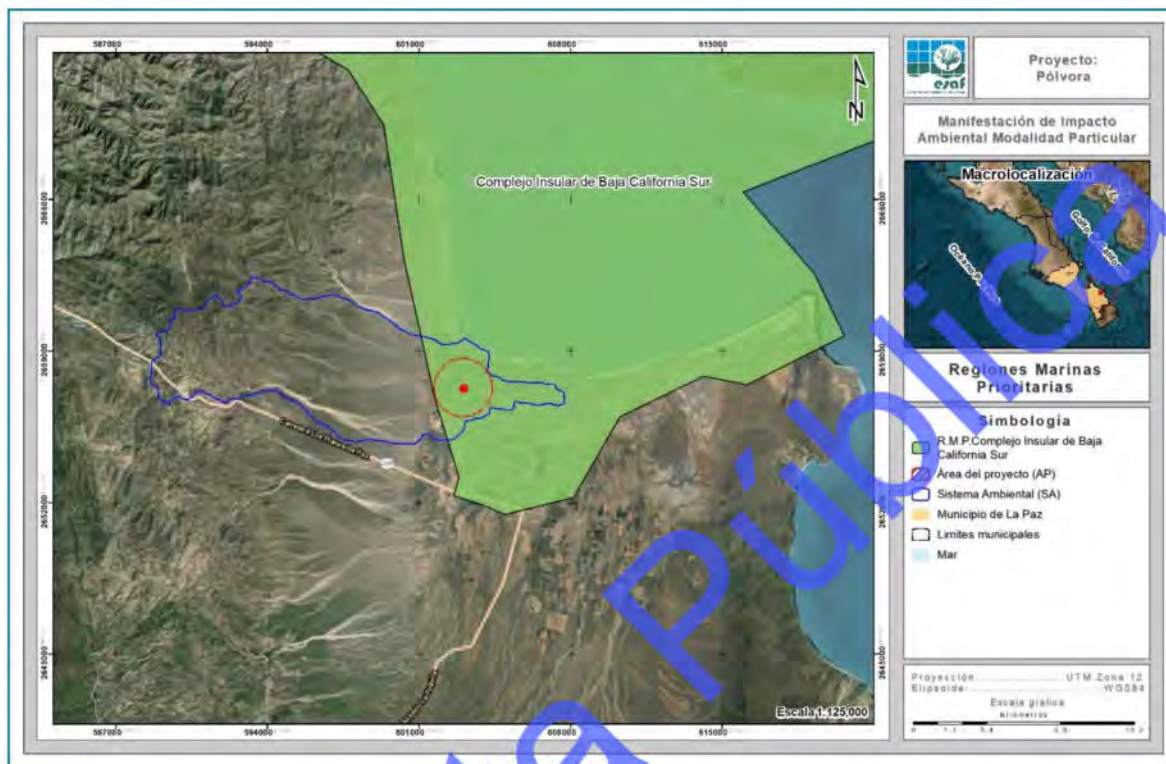


Figura III-7. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP más cercana.

III.6.5.1. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RMP Complejo Insular Baja California Sur

A continuación, se presenta la caracterización de esta RMP de CONABIO con el objetivo de identificar la principal problemática que presenta y vincular aquella que tiene relación con el desarrollo del proyecto.

Estado(s): Baja California Sur.

Extensión: 11, 519 km²

Polígono: Latitud. 26°31'48" a 23°41'24"

Longitud. 111°28'12" a 109°47'24"

Clima: cálido seco extremoso con lluvias en verano. Temperatura media anual de 22-26° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Geología: placa del Pacífico; rocas ígneas, sedimentarias; talud con pendiente pronunciada; plataforma estrecha.

Descripción: acantilados, playas, marismas, dunas costeras, lagunas, costas, bahías, arrecifes, zona oceánica, islas. Eutroficación baja. Ambientes litoral, infralitoral, pelágico y laguna costera con alta integridad ecológica.

Oceanografía: surgencias tipo geostrófica estacional de verano. Marea semidiurna. Oleaje medio. Ocurren blanqueamiento de corales, marea roja y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, macroalgas, halófitas. No se conocen endemismos de especies marinas. La bahía de La Paz representa el cuerpo de agua más grande dentro de la fisiografía del Golfo de California, con alta diversidad de peces, mamíferos y aves marinas e invertebrados, así como gran heterogeneidad de hábitats.

Aspectos económicos: especies de importancia comercial (*Panulirus spp*, pulpo, almeja). Ecoturismo y turismo de baja densidad, pero de importante extensión y relevancia. En la bahía de La Paz se encuentra el asentamiento más grande del estado, con actividades importantes de turismo, pesca artesanal y semiindustria.

Conservación: se propone tener un control sobre el ecoturismo "destrutivo". Eliminación de especies exóticas. Regular explotación pesquera e impactos en zonas de arrecifes.

La siguiente tabla presenta la vinculación del proyecto, con las principales problemáticas identificadas para la RMP Complejo Insular Baja California Sur, considerando las medidas de mitigación propuestas en caso que el proyecto pudiera incrementar esta problemática.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla III-19. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RMP Complejo Insular Baja California Sur

Problemática	Vinculación
Contaminación por aguas residuales y desechos.	En lo que respecta a esta problemática, el manejo de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos se realizará por medio de una empresa certificada que se encargará del manejo, traslado y disposición final de los residuos que se generen durante las diferentes etapas del proyecto. De forma subterránea, se instalará un Biodigestor autolimpiable, el cual, dará tratamiento a las aguas residuales que se generen en las Cabañas, las cuales contarán con las siguientes características: Biodigestor Autolimpiable. Cada una de las cabañas contará con una PTAR conocida como depuradora de oxidación total Ecofamily Estándar de 1.700 litros (4m²), la cual es ideal para viviendas unifamiliares que no disponen de conexión a la red urbana de alcantarillado. Las plantas en mención, estarán conformadas por un tanque de oxidación-sedimentación y un tanque de desinfección y toma de muestras, fabricados en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio), de alto espesor y elevada resistencia mecánica. Con el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y aguas residuales, que se generen por el desarrollo del proyecto, se asegurará que la problemática de contaminación no se incremente dentro de la RHP en cuestión.
Existe daño al ambiente por embarcaciones (transporte de pasajeros).	El proyecto "Pólvora" consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, el cual se propone llevar a cabo en una superficie total de 2.047 ha, de acuerdo con las características del proyecto, este no contempla embarcaciones (ni transporte de pasajeros), por lo que no vendrá a incrementar esta problemática en la RMP en mención.
Introducción de especies exóticas.	Con la intención de conservar parte del ecosistema y su biodiversidad que se verá afectado con las actividades que contempla el proyecto,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Problemática	Vinculación
	se ejecutará un Programa de rescate y reubicación de flora, mismo que dará prioridad a la flora nativa del proyecto y no permitirá la introducción de especies exóticas.
Extracción ilegal de especies endémicas insulares de flora y fauna por turismo no regulado.	El proyecto en cuestión consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de cabañas con sus áreas complementarias, de acuerdo con las características del proyecto, este no contempla actividades turísticas ni actividades de aprovechamiento, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre, por lo que el proyecto no vendrá a incrementar esta problemática en la RMP en mención.
En la bahía de La Paz hay contaminación por desechos urbanos e impactos diversos derivados del turismo.	Como ya se mencionó anteriormente, con el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y aguas residuales, que se generen por el desarrollo del proyecto, se asegurará que la problemática de contaminación no se incremente dentro de la RHP Complejo Insular Baja California Sur, y por ende tampoco se vea incrementada en la bahía de La Paz.

III.6.6. Sitios RAMSAR

La Convención de Ramsar es un tratado internacional que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

En México, la Convención Ramsar fue aprobada por la Cámara de Senadores del Congreso de la Unión el 20 de diciembre de 1984 y fue publicada en el Diario Oficial de la Federación los días 24 de enero y 18 de julio del año 1985.

El instrumento de adhesión de la Convención fue firmado por el Presidente Miguel de la Madrid el 23 de julio de 1985 y depositado ante el Director General de la UNESCO el 4 de julio de 1986, fecha en que se designó el primer Sitio Ramsar del país: "Humedal de Importancia Especialmente para la Conservación de Aves Acuáticas

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Reserva Ría Lagartos”, área que corresponde a la Reserva de la Biósfera Ría Lagartos ubicada en el Estado de Yucatán. Actualmente se han listado 142 Sitios, con una superficie de 8’643,581.52 ha (CONANP, 2016).

Los sitios Ramsar, designados por cada una de las Partes o Estados que forman parte de la “Convención de Ramsar”, son humedales de importancia internacional, que se incluyen en la “Lista de Ramsar” tras cumplir con una serie de criterios para ser listados.

Las Partes Contratantes escogen humedales de su territorio teniendo en cuenta su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos, como criterios de la Convención para la Identificación de Humedales de Importancia Internacional. La información sobre cada sitio inscrito en la Lista se incluye en la Base de Datos sobre los Sitios Ramsar mantenida por Wetlands International.

La filosofía de Ramsar gira en torno al concepto de “uso racional”. El uso racional de los humedales se define como “el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible”. Por consiguiente, la conservación de los humedales, así como su uso sostenible y el de sus recursos, se hallan en el centro del “uso racional” en beneficio de la humanidad.

En Baja California Sur se han inscrito 11 sitios Ramsar conformando una superficie total de 1’432,622.68 ha (Ramsar, CONANP, 2016), estos sitios representan una variedad de ecosistemas, desde los costeros hasta los oasis y sus cuencas. Cada sitio presenta también diferentes retos para su manejo y conservación, pues las amenazas, a pesar de ser comunes, tienen efectos diferenciales según cada caso.

Para el caso particular del proyecto, se pudo corroborar que éste se encuentra fuera de algún sitio Ramsar, el más cercano se ubica a 35.74 km al noroeste del proyecto y

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

es identificado como Humedales El Mogote - Ensenada de La Paz, como se puede observar en la siguiente figura.



Figura III-8. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR más cercanos.

III.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM's)

En la siguiente tabla se presentan las principales normas que le aplican al proyecto y la forma en cómo se vincula el proyecto con estas, de manera tal que se garantice su viabilidad jurídica en este sentido.

Tabla III-20. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo.

Norma	Vinculación
NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007 Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso	El proyecto "Pólvara" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, el cual dentro de sus actividades no

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Norma	Vinculación
agropecuario. 4.1.1. Las personas que pretendan hacer uso del fuego, con excepción de fogatas, deberán presentar un Aviso de Uso del Fuego en el formato establecido como Anexo 1 a la autoridad municipal, entregando una copia a la autoridad agraria correspondiente, de conformidad a lo establecido en el numeral 4.2. 5.3.1. La SEMARNAT, la Comisión, la SAGARPA, la CONANP, los Gobiernos de los Estados y los Municipios conforme al ámbito de su competencia, definirán los sitios y épocas en que se restrinja el uso de fogatas, con base en el riesgo de incendios forestales en la localidad. Las restricciones aplicables se indicarán con letreros visibles en los accesos y poblados más cercanos a las áreas forestales y sitios de recreación. 5.3.2. En caso de que el fuego se salga de control, y se propague a la vegetación circuncidante, el usuario y la autoridad deberán seguir el procedimiento establecido en el numeral 4.1.7. 5.3.3. Las fogatas deberán realizarse en áreas desprovistas de vegetación, para evitar la propagación del fuego. 5.3.4. Previos a la realización de la fogata, se deberá remover el material combustible del lugar, en un radio de al menos dos metros, 5.3.5. El usuario deberá colocar piedras alrededor de la fogata, para evitar que el	contempla el uso del fuego, sin embargo, en caso de ser necesario, se utilizarán fogatas para calentar comida por parte de los trabajadores que laboren en el proyecto; se dará cumplimiento a los apartados 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6 y 5.3.7. En todo momento se atenderá lo que marque la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado, así como el Gobierno Estatal y Municipal, como lo marca el apartado 7.1 de la citada norma.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Norma	Vinculación
material en combustión ruede y se propague el fuego fuera de la fogata. 5.3.6. La fogata deberá permanecer en todo momento bajo supervisión del usuario, a fin de prevenir que se desprendan chispas o pavesas y se dé inicio a un incendio forestal. 5.3.7. El usuario será responsable de asegurar que la fogata se apague completamente para lo cual podrá utilizar agua y/o tierra. La autoridad correspondiente y/o el propietario del terreno, procurarán proveer de utensilios y materiales para apagar las fogatas adecuadamente. 7.1. La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma corresponde a la SEMARNAT, a través de PROFEPA y a la SAGARPA, así como a los gobiernos de los estados, Gobierno del Distrito Federal, y autoridades municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.	
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. El objetivo y campo de aplicación de la presente norma es establecer: 1. Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos	En atención a esta NOM, durante las etapas de preparación del sitio, así como de la construcción del proyecto, se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y/o moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante, de que cada uno de los vehículos catalogados en la presente NOM, cumpla con las verificaciones correspondientes que marque la SCT, el Estado y el Municipio de La Paz, de manera tal que se dé cumplimiento a la presente NOM.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Norma	Vinculación
y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana. 2. Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2, (TABLA 2) de la presente Norma Oficial Mexicana y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma. El Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, los gobiernos estatales, municipales y del Distrito Federal, establecerán en el ámbito de su competencia, los PVVO en donde se definirán las características de operación de los mismos para el cumplimiento de los	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Norma	Vinculación
límites máximos permisibles establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana.	
NOM-045-SEMARNAT-2017 Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. La presente Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad, proveniente de las emisiones del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, método de prueba y características técnicas del instrumento de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, Centros de Verificación Vehicular, Unidades de Verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Gobierno de la Ciudad de México y los gobiernos de los estados, establecerán en el ámbito de su competencia, los Programas de Verificación	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio, así como de la construcción del proyecto, se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y/o moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que, cada uno de los vehículos catalogados en esta norma, cumpla con las verificaciones correspondientes que marque la SCT, y el Gobierno del Estado, de manera tal que, con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha NOM. Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se implementará en el reglamento interno del desarrollo que todos los vehículos que transiten por el mismo cumplan con lo establecido en la presente NOM.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Norma	Vinculación
Vehicular Obligatorios en donde se definirán las características de operación de los mismos. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Gobierno de la Ciudad de México y los gobiernos de los estados, operarán, aprobarán y/o autorizarán la operación de las Unidades de Verificación o Centros de Verificación Vehicular. Los propietarios o conductores de los automotores, materia de la presente Norma Oficial Mexicana deberán presentar éstos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los Centros de Verificación Vehicular autorizados y Unidades de Verificación acreditadas y aprobadas de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda.	
NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Para dar cumplimiento a la presente NOM, dentro de las medidas de mitigación propuestas para el proyecto se tienen las siguientes: 1. Se llevarán a cabo pláticas con el personal que labore en el proyecto sobre la identificación de los residuos peligrosos. 2. La maquinaria, vehículos y equipo que para su funcionamiento necesiten de combustible como lo es gasolina o diésel, deberán contar con el mantenimiento correspondiente. 3. Quedará estrictamente prohibido realizar el mantenimiento de maquinaria, vehículos o equipos al interior de la superficie del

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Norma	Vinculación
	proyecto. 4. Se deberá contar con un área para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos que se lleguen a generar durante las diferentes etapas del proyecto. 5. Se deberá contratar a una empresa debidamente autorizada que se haga cargo del transporte y disposición final de los residuos peligrosos.
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.	En lo que respecta a especies en riesgo, durante los recorridos realizados al interior de la superficie del proyecto, para el caso de la flora silvestre, se registraron tres especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a <i>Ferocactus townsendianus</i> (Biznaga), la cual se encuentra en la categoría de Amenazada (A), mientras que las especies <i>Mammillaria dioica</i> (Viejito dioica) y <i>Lophocereus schottii</i> (Garambullo), las cuales se encuentran en la categoría de Protección especial (Pr). En lo que respecta a la fauna silvestre, de la riqueza de especies registradas en los grupos de aves, mamíferos y reptiles, se registró especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Como medida de mitigación de los impactos que se pudieran generar sobre la flora y la fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre y un Programa de ahuyentamiento, captura y/o traslocación de fauna silvestre, con lo que se da cumplimiento a la presente NOM. De igual manera en el Capítulo VI del presente

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Norma	Vinculación								
	estudio se presenta una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación que ayudarán a minimizar los impactos que se generen sobre las especies de flora y fauna que se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.								
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en db(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados a continuación: <table border="1" data-bbox="240 1591 764 1724"> <thead> <tr> <th>PESO BRUTO VEHICULAR (KG)</th><th>LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr> <tr> <td>Más de 3,000 y hasta 10,000</td><td>92</td></tr> <tr> <td>Más de 10,000</td><td>99</td></tr> </tbody> </table> La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como, los Gobiernos de los Estados y en su caso de los Municipios, de	PESO BRUTO VEHICULAR (KG)	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)	Hasta 3,000	86	Más de 3,000 y hasta 10,000	92	Más de 10,000	99	En atención a esta NOM, durante las etapas de preparación del sitio, así como, de la construcción del proyecto, se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y/o moral que se encargue de ejecutar la obra, obligación de que, cada uno de los vehículos catalogados en esta norma, cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la SCT, de manera tal que, con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruidos contemplados en dicha NOM. De la misma manera, durante la operación y mantenimiento del proyecto, al haber circulación variable de automóviles, será imposible, llevar un control de las condiciones de los automóviles, sin embargo, se tomarán en cuenta las medidas necesarias.
PESO BRUTO VEHICULAR (KG)	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)								
Hasta 3,000	86								
Más de 3,000 y hasta 10,000	92								
Más de 10,000	99								

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Norma	Vinculación
acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana.	
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente. Esta norma oficial mexicana se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, así como los Estados y en su caso los Municipios, son las autoridades competentes para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.	El proyecto "Pólvora" consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Cabañas y sus obras asociadas, el cual en ninguna de sus etapas se considera el establecimiento de alguna fuente fija que pueda ser considerada en esta NOM, por lo tanto, el desarrollo del proyecto no contraviene con lo señalado en la presente NOM.
NOM-162-SEMARNAT-2012 Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. 5.1 Las personas físicas o morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de	El presente proyecto consiste en la preparación del sitio y construcción de obras y actividades relacionadas con el establecimiento de cabañas y sus obras asociadas (Cafetería, Cisterna, Áreas verdes, Áreas de uso común, Pista y senderos, Cabañas, Estacionamiento, Área de conexión con la naturaleza, Campamento base, Cocina al aire libre, Área de descanso, Galería, Escenario y Backstage), todo esto

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Norma	Vinculación
tortugas marinas, deben cumplir con lo establecido en las siguientes especificaciones: 5.2 El cumplimiento de las especificaciones de la presente Norma Oficial Mexicana, no exime el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, en los casos en que resulte aplicable. 5.3 Los accesos al hábitat de anidación, tratándose de Áreas Naturales Protegidas, quedan sujetos a lo dispuesto en los Programas de Manejo correspondientes o, en su caso, a los accesos que establezca la Dirección del Área Natural Protegida. 5.4 En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: 5.4.1 Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. 5.4.2 Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. 5.4.3 Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. 5.4.4 Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la	a desarrollarse en una superficie de 2.047 ha. Partiendo de lo anterior, podemos decir que, durante las diferentes etapas del proyecto, NO se consideran actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de tortugas marinas, por lo tanto, no se contravienen los criterios señalados en los puntos 5.1 y 5.2 de la presente Norma. Conforme a lo señalado en el Capítulo XIV.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas de cualquier índole; de acuerdo con la ubicación del proyecto, no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida de cualquier índole, el ANP más cercana al mismo se ubica a 18.10 km al sur del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California; tal y como se puede apreciar en la siguiente figura. Por lo tanto, el desarrollo del proyecto no contraviene lo señalado en punto 5.3 de la presente Norma. Como se aprecia en la siguiente figura, el proyecto “Pólvora”, no se desarrollará en la zona de playa que pudiera afectar el hábitat de anidación de las tortugas marinas.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Norma	Vinculación
noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. 5.4.5 Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: - Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. - Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. - Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. 5.4.6 Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.	 Partiendo de lo anterior, podemos concluir que, en la Zona de anidación de tortugas marinas, no se realizará la remoción de vegetación para el desarrollo del proyecto, por lo tanto, no se contraviene con lo señalado en el punto 5.4.1 de la presente norma. El proyecto "Pólvora" no contempla el desarrollo en la zona de anidación de tortugas marinas, por lo tanto, no se realizará la remoción de vegetación para el desarrollo del proyecto de la misma. Por lo anterior expuesto, se puede concluir que el proyecto dará cumplimiento a lo señalado en el punto 5.4.3 de la presente norma. Con respecto a lo establecido en la presente Norma, se acatará a lo definido, siguiendo las medidas necesarias para dar cumplimiento de esta. El área del Proyecto definido para el proyecto "Pólvora" se pretende llevar a cabo fuera de superficies de donde se pudiesen utilizar para la anidación, por lo que no afectaría en un futuro, por esto mismo, se da cumplimiento al punto 5.4.6 de la Norma.

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad-
Particular**

INDICE

INDICE	I
INDICE DE TABLAS.....	II
INDICE DE FIGURAS	V
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	1
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	1
IV.1.1. Ubicación geográfica del proyecto	1
IV.1.2. Criterios para la definición del SA.....	2
IV.1.3. Presentación del SA	12
IV.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA	15
IV.2.1. Medio físico.....	15
IV.2.1.1. Clima y eventos meteorológicos extremos	15
IV.2.1.2. Suelos	25
IV.2.1.3. Geología.....	33
IV.2.1.3.1 Fallas y zonas de fracturación	37
IV.2.1.3.2. Sismicidad	38
IV.2.1.3.3. Susceptibilidad a deslizamientos o derrumbes	39
IV.2.1.4. Fisiografía.....	39
IV.2.1.5. Topoformas	42
IV.2.1.6. Hidrología	44
IV.2.1.6.1. Cuenca hidrológica	47
IV.2.1.6.2. Subcuenca hidrológica	49
IV.2.1.6.3. Hidrología subterránea	54
IV.2.2. Medio biótico.....	57
IV.2.2.1. Flora silvestre	57
IV.2.2.1.1. Tipos de vegetación a nivel SA.....	57
IV.2.2.1.1.1. Metodología del muestreo de campo a nivel SA.....	60
IV.2.2.1.1.2. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA	67
IV.2.2.1.1.3. Atributos ecológicos de la asociación vegetal.....	76
IV.2.2.1.1.4. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel SA.....	79
IV.2.2.1.2. Usos de suelo y/o vegetación a nivel AP	102
IV.2.2.1.2.1. Metodología del muestreo de campo a nivel AP.....	106
IV.2.2.1.2.2. Confiabilidad del tamaño de muestra en el AP	107
IV.2.2.1.2.3. Atributos ecológicos de la asociación vegetal.....	116

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

IV.2.2.1.2.4. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel AP	118
IV.2.2.2. Fauna silvestre	139
IV.2.2.2.1. Análisis general bibliográfico	139
IV.2.2.2.2. Análisis de fauna silvestre a nivel SA	147
IV.2.2.2.3. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA	151
IV.2.2.2.4. Resultados de los muestreos de campo	158
IV.2.2.2.5. Análisis de fauna silvestre a nivel AP	174
IV.2.2.2.5.1. Confiabilidad del tamaño de muestra en el AP	178
IV.2.2.2.5.2. Resultados del muestreo de campo	186
IV.2.3. Aspectos socioeconómicos del SA del proyecto	199
IV.2.3.1. Demografía	199
IV.2.3.2. Salud	200
IV.2.3.3. Educación	203
IV.2.3.4. Empleo	204
IV.2.3.5. Vivienda y servicios	206
IV.2.3.6. Vías de comunicación	208
IV.2.4. Diagnóstico ambiental	209
IV.2.4.1. Metodología	209
IV.2.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA	212
IV.2.4.3. Síntesis del inventario	216
IV.2.4.4. Conclusiones	219

INDICE DE TABLAS

Tabla IV-1. Porcentaje de representación de los climas en Baja California Sur	15
Tabla IV-2. Superficie de ocupación de los subtipos de climas que ocurren en el SA definido para el proyecto.	16
Tabla IV-3. Datos de precipitación en la estación climatológica más cercana a las superficies donde se pretende desarrollar el proyecto.	19
Tabla IV-4. Información de temperatura en la estación climatológica más cercana al AP	21
Tabla IV-5. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 1990 al 2021.	23
Tabla IV-6. Superficie de ocupación por tipo de suelo presente en el SA definido para el proyecto.	26
Tabla IV-7. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en la superficie del SA.	29
Tabla IV-8. Descripción de suelos del perfil.	32

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tabla IV-9. Distribución de los tipos de roca en el SA definido para el proyecto.....	34
Tabla IV-10. Superficie de ocupación por tipo de topografía al interior del SA definido para el proyecto.	42
Tabla IV-11. Usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan en el SA donde se ubica el proyecto.	58
Tabla IV-12. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA definido para el proyecto.	62
Tabla IV-13. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA definido para el proyecto.	65
Tabla IV-14. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos de la Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA.	68
Tabla IV-15. Parámetros ecológicos para la caracterización de la asociación de Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule.	76
Tabla IV-16. Riqueza de especies identificada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA.	81
Tabla IV-17. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en la Selva baja caducifolia del AIP.	82
Tabla IV-18. Resultado de las especies presentes en que la superficie del SA en relación a la Lista roja de especies amenazadas de la (UICN).	83
Tabla IV-19. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA, para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y herbáceo.	86
Tabla IV-20. Altura y cobertura por especie y por estrato de cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA.	89
Tabla IV-21. IVI estimado por especie y por estrato del Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA.	92
Tabla IV-22. Índice de diversidad de Shannon (H') calculado para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA.	96
Tabla IV-23. Superficie por uso de suelo a afectar con el desarrollo del proyecto..	103
Tabla IV-24. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para el estrato herbáceo del Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie solicitada para CUSTF.	109
Tabla IV-25. Parámetros ecológicos empleados para la caracterización de la vegetación.	117
Tabla IV-26. Riqueza de especies identificadas en los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo del Matorral sarcocaule que se distribuye en la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto.	122
Tabla IV-27. Relación de especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se registraron en la superficie solicitada para CUSTF.	123

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tabla IV-28. Resultado de las especies presentes en que la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto en relación a la Lista roja de especies amenazadas de la (UICN).....	124
Tabla IV-29. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en los estratos presentes en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto.	127
Tabla IV-30. Altura y diámetro promedio, estimada en los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y herbáceo del Matorral sarcocaulé que se distribuye en la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto.	130
Tabla IV-31. Índice de Valor de Importancia estimado para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y herbáceo del Matorral sarcocaulé de la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto.	131
Tabla IV-32. Índice de diversidad de Shannon (H') y Pielou (J') calculado, para las especies identificadas en los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y herbáceo del Matorral sarcocaulé superior que se distribuye en la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto.	135
Tabla IV-33. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA definido para el proyecto.	149
Tabla IV-34. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA.....	152
Tabla IV-35. Riqueza de especies de aves observadas en el SA.....	160
Tabla IV-36. Riqueza de especies de mamíferos observados en el SA.....	161
Tabla IV-37. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA.	162
Tabla IV-38. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el SA.....	163
Tabla IV-39. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el SA.....	164
Tabla IV-40. Abundancia de especies de aves observadas en el SA.	165
Tabla IV-41. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA.	167
Tabla IV-42. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA.	168
Tabla IV-43. Índice de Shannon (H') y Pielou (J') calculado para el grupo de las aves a nivel SA.	170
Tabla IV-44. Índice de Shannon (H') y Pielou (J') calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA.	171
Tabla IV-45. Índice de Shannon (H') calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA.	171
Tabla IV-46. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el AP.....	176
Tabla IV-47. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el AP.....	179
Tabla IV-48. Riqueza de especies de aves observadas en el AP.	187

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tabla IV-49. Riqueza de especies de mamíferos observados en el AP.....	188
Tabla IV-50. Riqueza de especies de reptiles observados en el AP.	189
Tabla IV-51. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el AP.....	190
Tabla IV-52. Abundancia de especies de aves observadas en el AP.	191
Tabla IV-53. Abundancia de especies de mamíferos observados en el AP.....	193
Tabla IV-54. Abundancia de especies de reptiles observados en el AP.	193
Tabla IV-55. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel AP....	195
Tabla IV-56. Índice de Shannon calculado para el grupo de los mamíferos a nivel AP.	196
Tabla IV-57. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel AP.	197
Tabla IV-58. Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrollan.	204
Tabla IV-59. Evaluación de los hábitats en el SA definido para el proyecto.....	216
Tabla IV-60. Valoración de especies relevantes del SA definido para el proyecto.	216

INDICE DE FIGURAS

Figura IV-1. Ubicación geopolítica del proyecto.	1
Figura IV-2. Uso de suelo y vegetación en las áreas aledañas al proyecto.	3
Figura VI-3. Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica.	5
Figura IV-4. Ubicación del proyecto con respecto a las cuencas hidrológicas.	6
Figura IV-5. Ubicación del proyecto con respecto a cuenca y subcuenca.	7
Figura IV-6. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto	8
Figura IV-7. Corrección por depresiones.....	9
Figura IV-8. Cálculo de la dirección de flujos.	10
Figura IV-9. Acumulación de flujos hidrológicos al interior de la subcuenca donde se ubica el proyecto.	11
Figura IV-10. Presentación del detalle hidrológico calculado.	12
Figura IV-11. Ubicación del SA definido para el proyecto.	14
Figura IV-12. Distribución geográfica de los tipos de clima al interior del SA para el proyecto.....	17
Figura IV-13. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana a la superficie requerida para el proyecto.	20

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Figura IV-14. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana al área del proyecto.	22
Figura IV-15. Ubicación geográfica de los tipos de suelo que se desarrolla en el SA definido para el proyecto.	28
Figura IV-16. Ubicación del punto de muestreo de suelo en la superficie del SA.	29
Figura IV-17. Ubicación geográfica de los tipos de roca presentes en el SA definido para el proyecto.	35
Figura IV-18. Ubicación del AP con respecto al sistema de fallas y zonas de fracturación más cercano.	38
Figura IV-19. Clasificación fisiográfica del SA donde se ubica el proyecto.	41
Figura IV-20. Sistema de topoformas identificados en el SA definido para el proyecto.	43
Figura IV-21. Ubicación del SA con respecto a la Región Hidrológica.	46
Figura IV-22. Ubicación del proyecto con respecto a la cuenca hidrológica La Paz – Cabo San Lucas.	48
Figura IV-23. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Las Palmas.	50
Figura IV-24. Hidrología superficial del SA.	52
Figura IV-25. Ubicación del proyecto con respecto a los escurrimientos superficiales cercanos.	53
Figura IV-26. Ubicación del proyecto con respecto al Acuífero 0318 Cabo San Lucas.	56
Figura IV-27. Usos de suelo y/o vegetación que se reporta en el SA.	59
Figura IV-28. Sitios de muestreo al interior del SA definido para el proyecto.	63
Figura IV-29. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo a nivel SA.	71
Figura IV-30. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo a nivel SA.	72
Figura IV-31. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas a nivel SA.	73
Figura IV-32. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo de la Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaulé del SA.	74
Figura IV-33. Uso de suelo y/o vegetación identificada en la superficie del AP.	105
Figura IV-38. Región faunística donde se ubica el proyecto.	140
Figura IV-39. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto.	150
Figura IV-40. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.	155

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Figura IV-41. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.	156
Figura IV-42. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.	157
Figura IV-43. Riqueza faunística del AIP.	159
Figura IV-44. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA.	161
Figura IV-45. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA.	161
Figura IV-46. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA.	162
Figura IV-47. Abundancia de especies de aves registradas en el SA.	166
Figura IV-48. Abundancia de especies de mamíferos registrados en el SA.	167
Figura IV-49. Abundancia de especies de reptiles registrados en el SA.	168
Figura IV-50. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el AP.	177
Figura IV-51. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves a nivel AP.	182
Figura IV-52. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos a nivel AP.	183
Figura IV-53. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles a nivel AP.	184
Figura IV-54. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en el AP.	186
Figura IV-55. Riqueza de especies de aves registradas en el AP.	187
Figura IV-56. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el AP.	188
Figura IV-57. Riqueza de especies de reptiles registrados en el AP.	189
Figura IV-58. Abundancia de aves registradas en el AP.	192
Figura IV-59. Abundancia de mamíferos registrados en el AP.	193
Figura IV-60. Abundancia de reptiles registrados en el AP.	194
Figura IV-61. Distribución de la población del Municipio de La Paz.	200
Figura IV-62. Distribución de la población de la localidad de El Sargento.	200
Figura IV-63. Condición de derechohabiencia por institución de servicios de salud en el Municipio de La Paz.	202
Figura IV-64. Condición de derechohabiencia por institución de servicios de salud a nivel local.	202
Figura IV-65. Viviendas que cuentan con servicios básicos en el Sargento.	208

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

IV.1.1. Ubicación geográfica del proyecto

El Área del Proyecto (AP) se localiza en el Estado de Baja California Sur, el cual, se encuentra dividido en 5 municipios nombrados como: Municipio de La Paz, Los Cabos, Comondú, Loreto y Mulegé; específicamente el proyecto queda inmerso en el Municipio de La Paz, ubicada en la parte sur del estado, en la siguiente figura podemos observar la ubicación geográfica del proyecto con respecto al Municipio de La Paz.

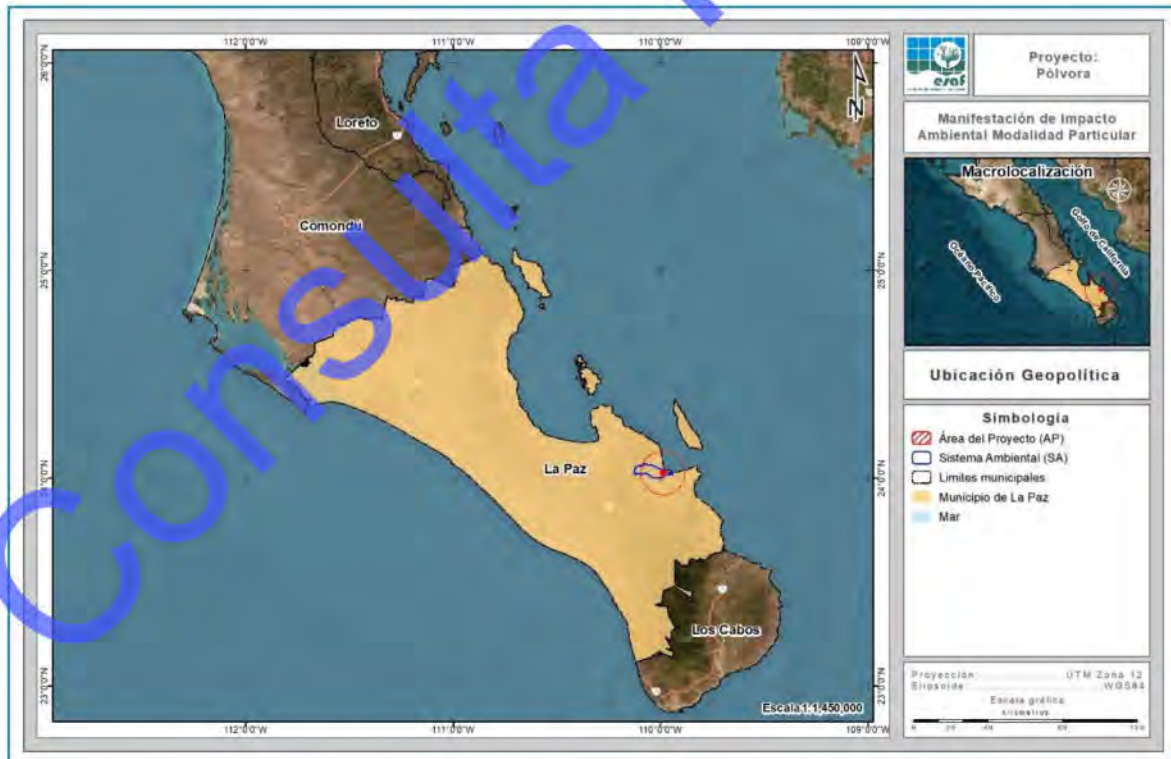


Figura IV-1. Ubicación geopolítica del proyecto.

IV.1.2. Criterios para la definición del SA

Un sistema ambiental puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son independientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que, la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler *et al.*, 2007).

Un sistema ambiental es definido como el espacio finito determinado con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por uno o varios ecosistemas, y dentro del cual se aplicará un análisis para determinar los impactos, restricciones y potenciales medidas ambientales y de aprovechamiento (SEMARNAT, 2008), por lo que, la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del presente proyecto se realizó tomando en cuenta los siguientes criterios:

1. Usos de suelo y/o vegetación
2. Cuencas hidrográficas

Usos de suelo y vegetación. Este criterio es utilizado para la delimitación del SA, mediante el uso de la carta de Recursos Forestales del Estado de Baja California Sur (2015), Escala 1:50,000, en la cual, se realizó la sobreposición del proyecto con dicha carta. El producto de esta sobreposición tenemos que, en las áreas aledañas al proyecto se desarrollan los siguientes usos de suelo y/o vegetación: Matorral sarcocaula, Selva baja caducifolia, Agricultura de riego, Matorral sarcocrasicaule, Sin vegetación aparente y Asentamientos humanos, tal y como se ve en la Figura IV-2. Tomando en cuenta que la distribución de los Usos de suelo y/o Vegetación no se expone de manera homogénea, este criterio no puede considerarse para la delimitación del SA del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad-Particular

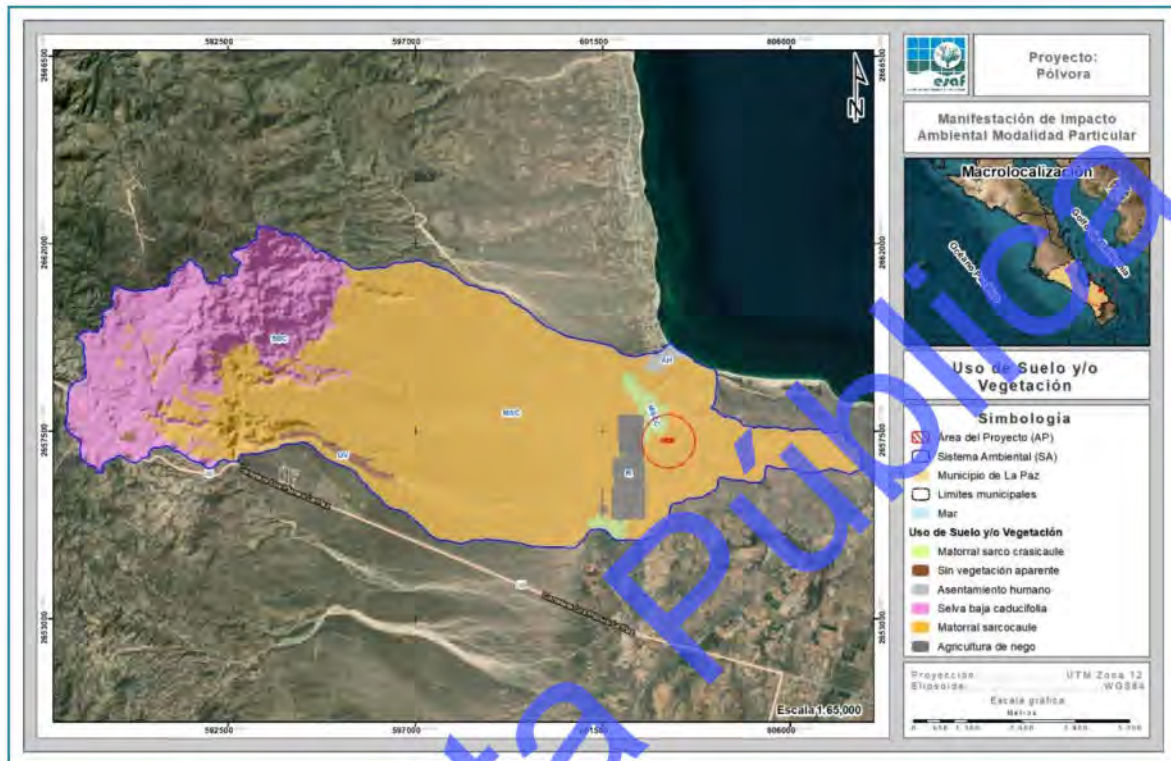


Figura IV-2. Uso de suelo y vegetación en las áreas aledañas al proyecto.

Cuencas hidrográficas. El agua que escurre en un río es captada en un área determinada, por lo general por la conformación del relieve; a esta área se le llama cuenca hidrológica. La cuenca hidrográfica es una zona de la superficie terrestre en donde (si fuera impermeable) las gotas de lluvia que caen sobre ella tienden a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida. Respecto a los límites de una cuenca, estos constituyen a lo que se conoce como “parteaguas” o “divisorias de aguas”, es decir, las líneas imaginarias que une las crestas de las elevaciones de terreno por cuyas laderas escurre el agua hacia el cauce principal de salida de la propia cuenca, o hacia su centro, en caso de ser cerrada (IMTA, 2019).

De acuerdo con Jiménez Otárola & Faustino (2003), la cuenca como unidad hidrológica constituye un ámbito biofísico y socioeconómico lógico para caracterizar, diagnosticar, planificar y evaluar los impactos generados por las distintas actividades antropocéntricas, el manejo y uso de los recursos naturales, el análisis ambiental y el

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

impacto global de las mismas actividades; en tanto que la unidad de producción o el sitio específico, puede ser el medio adecuado para implementar el manejo de los recursos; según la vocación de la cuenca y de acuerdo a los sistemas productivos en la dinámica de su entorno ecológico y socioeconómico.

Con el tiempo el enfoque de manejo de cuencas se asocia a temas de gestión ambiental, de ordenación del territorio, de desarrollo regional y de gestión ambiental integrada y, por último, de todas las acciones orientadas al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de una cuenca. Cabe recordar que lo que se debe “manejar” primero no es la cuenca en sí, sino las intervenciones que el ser humano realiza en la misma, considerando el efecto que dichas intervenciones ocasionan en la dinámica de la cuenca (FAO, 2003).

Si bien es cierto, que la escala de una cuenca hidrológica resulta demasiado grande para la delimitación del SA del proyecto, también es cierto que una cuenca hidrológica es una región donde el agua de lluvia, nieve o granizo escurre hacia las áreas con menor elevación en un espacio geográfico y llega a un cuerpo de agua como un río, un lago o el océano. La cuenca funciona como un embudo que recolecta el agua dentro de su superficie. Por lo que se considera que los procesos ecológicos sucedidos dentro de una cuenca, forman en sí unidades territoriales y; en función del tipo de proyecto que se evalúa es uno de los criterios que puede tener mayores justificaciones técnicas. Las justificaciones se fundamentan en que es más fácil identificar proyectos de interés común, hay posibilidad de manejo inmediato por el interés de los actores locales, las condiciones más homogéneas de la población y de los problemas biofísicos, menor costo relativo de los proyectos, más facilidad para la organización, concertación y coordinación (Jiménez & Faustino, 2003).

Conforme a lo anterior, se optó por realizar la delimitación del SA tomando en cuenta el patrón de escurrimientos o patrón hidrológico superficial, cuyo procedimiento se presenta a continuación.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Primeramente, se realizó la ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica, la cual, queda inmersa en la Región Hidrológica No. 6 (RH-6) denominada Baja California Sureste con una superficie total de 11,426.126 km² (1,142,612.6 ha). Esta Región Hidrológica se constituye por las siguientes cuencas: A (La Paz-Cabo San Lucas), B (Loreto-Bahía de La Paz) y C (Arroyo Frijol-Arroyo San Bruno), donde, la primera es a la que pertenece la subcuenca Las Palmas, la cual, es donde queda inmerso el proyecto (Figura VI-3). Esta cuenca se localiza sobre la vertiente del Golfo de California, la cual, su principal característica es la de producir escurrimientos menores de 10 mm, por esta razón, no existe la presencia de ríos permanentes en la zona de La Paz, tal y como se muestra en las siguientes figuras.



Figura VI-3. Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular



Figura IV-4. Ubicación del proyecto con respecto a las cuencas hidrológicas.

Como se aprecia en la figura anterior, la cuenca donde se ubica el proyecto es muy grande en comparación con la superficie del proyecto, por lo tanto, se optó por realizar una clasificación de la cuenca a un nivel de subcuencas, teniendo con esto que el AP queda inmerso dentro de la subcuenca denominada como Las Palmas, tal como se presenta en la siguiente figura.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

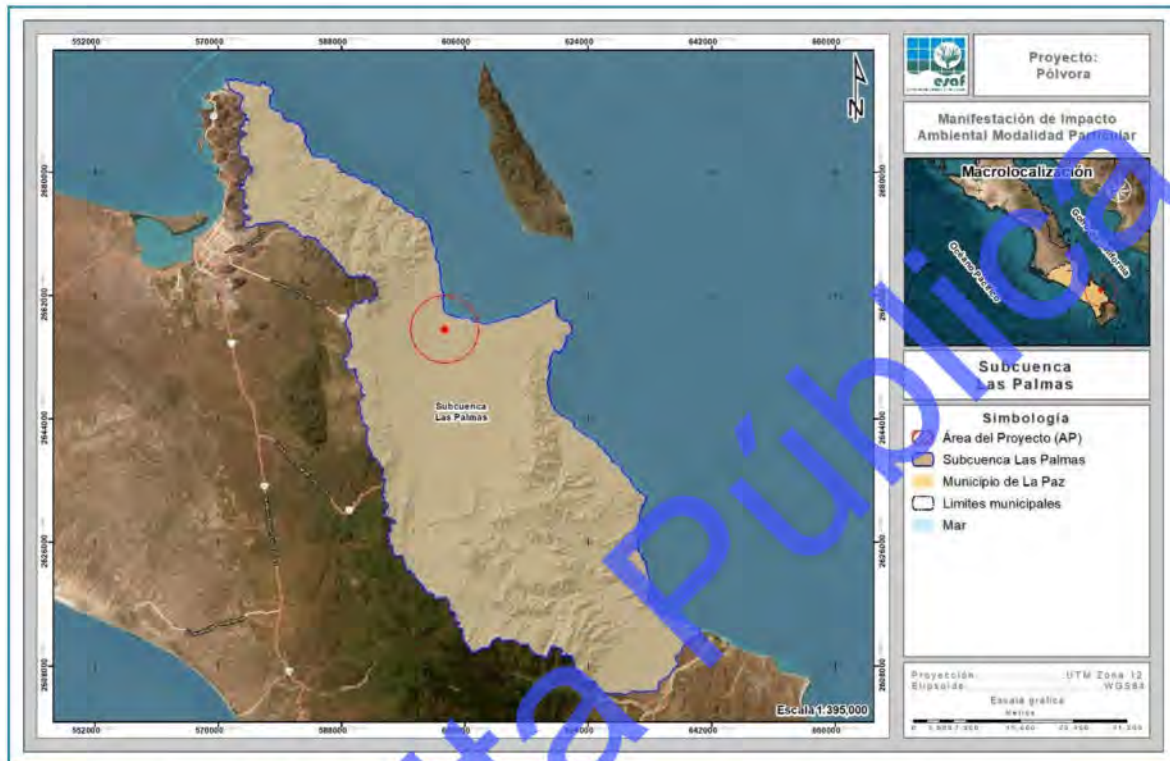


Figura IV-5. Ubicación del proyecto con respecto a cuenca y subcuenca.

Estas subcuencas hidrológicas aún se consideran demasiado grandes para ser utilizadas para el análisis de las condiciones físicas y biológicas que interactúan con el AP, además de considerar que los patrones de escurrimiento no confluyen hacia un mismo punto.

Por lo tanto, para la delimitación del SA donde queda inmerso el proyecto, se consideró necesario llevar a cabo una delimitación del mismo, con base en parámetros técnicos, tal como se presenta a continuación:

- Parteaguas. Utilizando curvas de nivel generadas con el programa global Mapper V18.00, se creó un modelo digital de elevación, el cual permitió determinar los parteaguas de las áreas aledañas al proyecto (Figura IV-6).
- Escurrimientos superficiales. Mediante información proveniente del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) de Antares (INEGI, 2023),

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

se identificaron los principales escurrimientos del área como soporte para la delimitación final de la microcuenca y posteriormente realizar un detalle hidrológico en la zona cercana al AP.

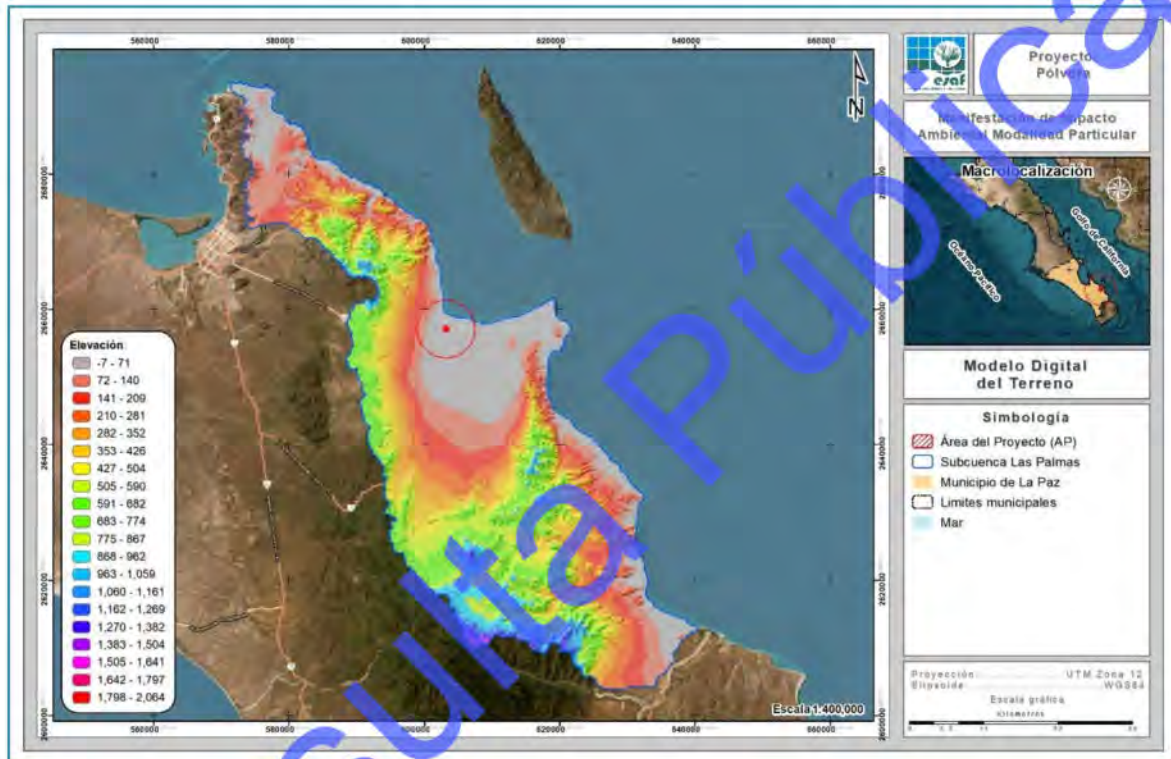


Figura IV-6. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto

Paso 1. Corrección por Depresiones

El primer paso consiste en un análisis de las celdas del ráster para identificar posibles imperfecciones en los datos al encontrar píxeles con valores anormales. En caso de encontrar valores que cumplan con la característica de sumideros (Valores anormalmente altos o bajos), estos se sustituyen por el promedio de los 8 píxeles circundantes, con la finalidad de minimizar los errores en la delimitación del SA del proyecto (Figura IV-7).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

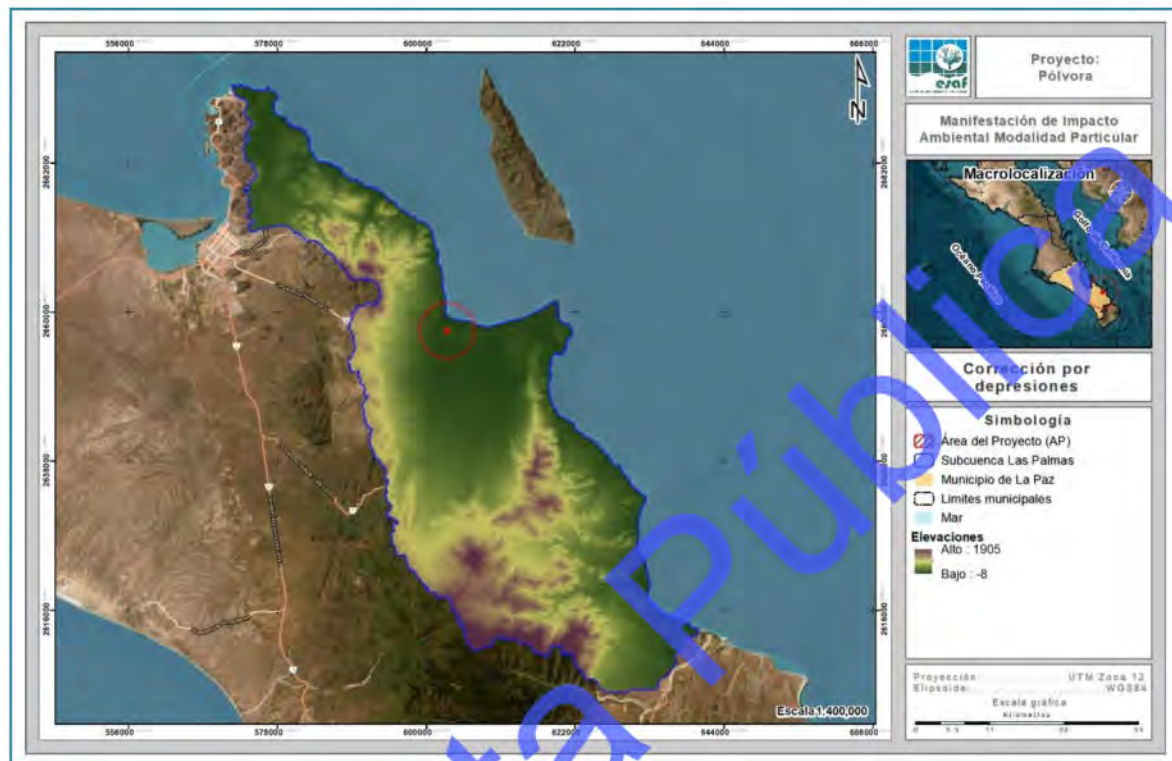


Figura IV-7. Corrección por depresiones.

Paso 2. Dirección de Flujos

Se determina la orientación de la pendiente, la cual, definirá de manera general el sentido lógico que tomará la corriente superficial que transite por dicho pixel, de manera que se puedan determinar los flujos de corriente que confluyen para desembocar en un mismo punto (Figura IV-8).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

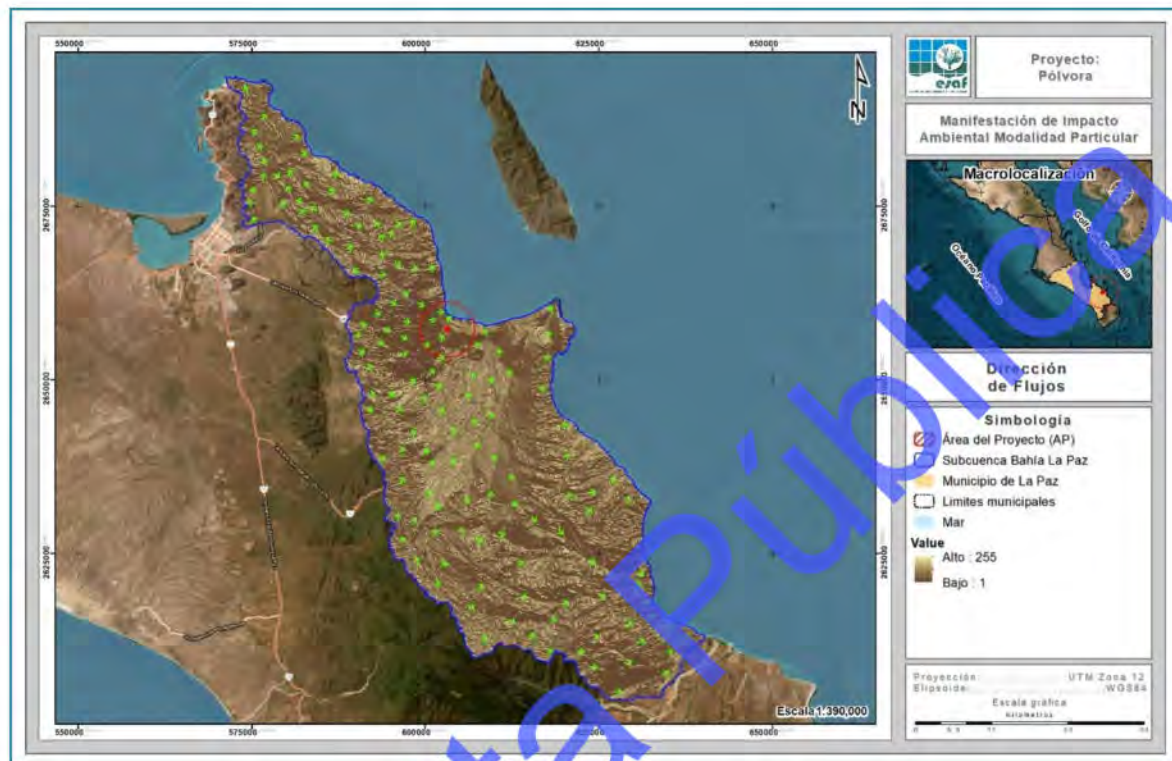


Figura IV-8. Cálculo de la dirección de flujos.

Paso 3. Acumulación de Flujos

Es el paso más importante en la delimitación de las áreas. Es un proceso que comienza en los píxeles con una elevación mayor y que área abajo realiza una sumatoria de los píxeles que naturalmente drenan hacia el anterior, es decir, genera el patrón de drenaje teórico y que determina un patrón con resolución espacial tan grande como el tamaño de pixel presente en el MDT original (Figura IV-9).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular



Figura IV-9. Acumulación de flujos hidrológicos al interior de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

Paso 4. Definición de Cauces

A continuación, se realiza la extracción de los cauces a formato vectorial y definen los puntos de desfogue (o puntos principales) del área que en conjunto con el ráster de acumulación de flujos (paso 2) forman los insumos necesarios para la delimitación de las áreas. Es importante destacar que, propiamente al interior del área propuesta para el proyecto no existen cauces como tal, es simplemente una nomenclatura utilizada para referirse a la acumulación de flujos (Figura IV-10).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

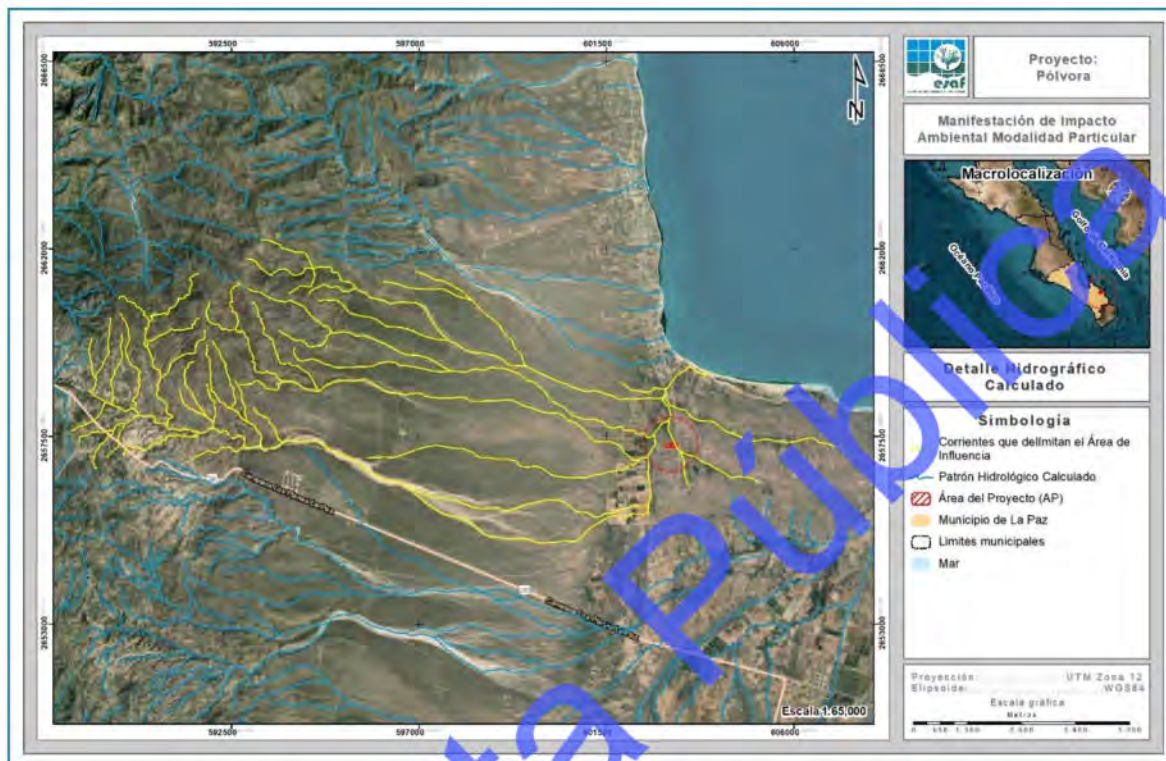


Figura IV-10. Presentación del detalle hidrológico calculado.

Paso 5. Delimitación de las áreas

A continuación, se realiza la extracción de los cauces a formato vectorial y definen los puntos de desfogue (o puntos principales) de la subcuenca que en conjunto con el ráster de acumulación de flujos (paso 3) forman los insumos necesarios para la delimitación del SA.

IV.1.3. Presentación del SA

Como resultado del ejercicio anterior y tomando en cuenta las características topográficas, físicas e hidrológicas (flujo de escurrimientos superficiales) de las superficies en donde se pretende desarrollar el proyecto, se definió el SA del proyecto, con una superficie de 7,820.551 ha, tal como se presenta en la siguiente figura.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

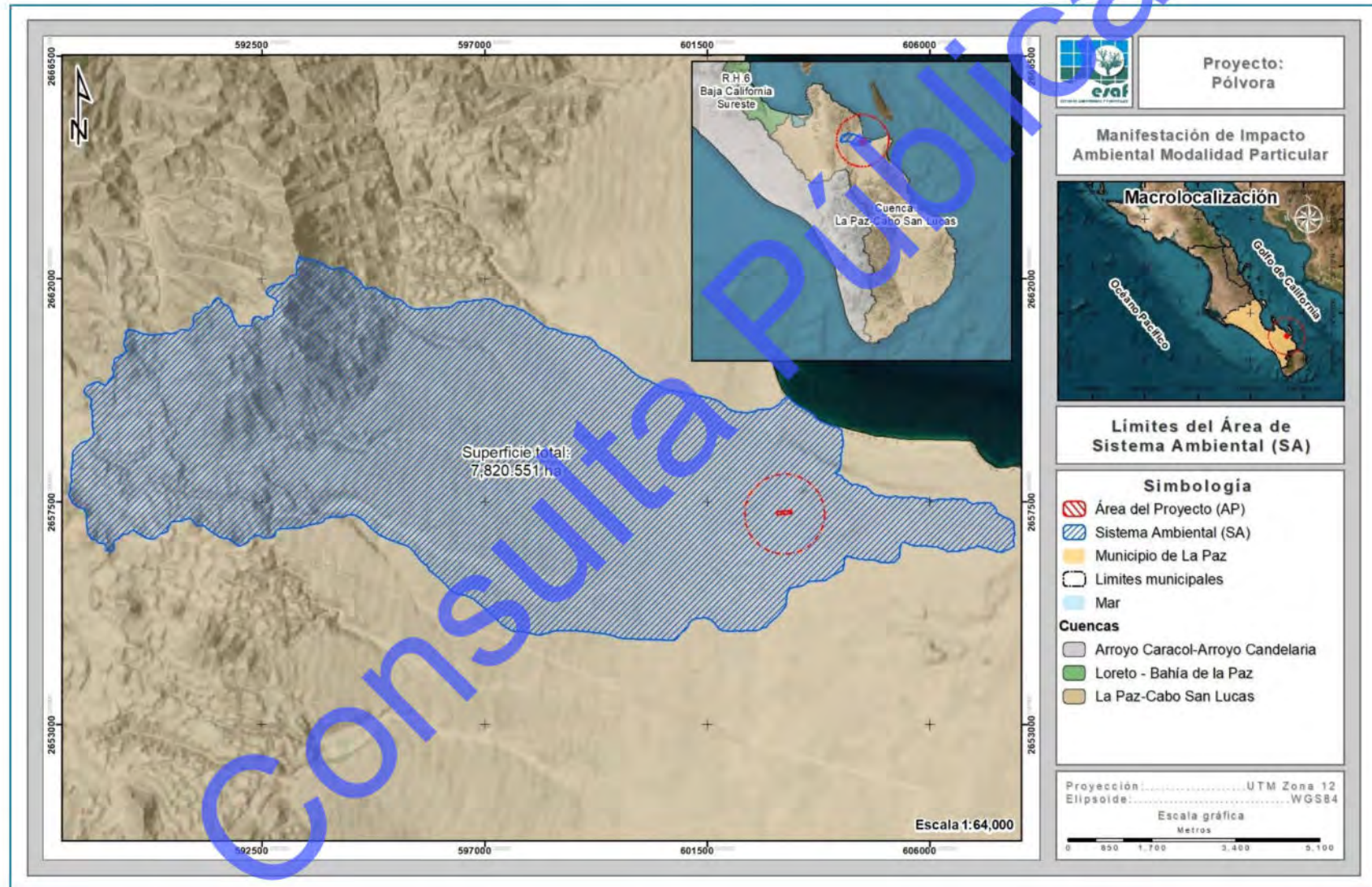


Figura IV-11. Ubicación del SA definido para el proyecto.

IV.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA

IV.2.1. Medio físico

IV.2.1.1. Clima y eventos meteorológicos extremos

Nuestro país tiene una gran diversidad de climas, el característico de la Región Noroeste es el de seco semicálido con temperaturas extremas y de baja precipitación. Específicamente el clima de la Península de Baja California está influenciado por su posición geográfica, las condiciones orográficas locales y los procesos de variabilidad climática de gran escala. El territorio del Estado está atravesado por una serranía, por lo cual se presentan climas diferentes entre la costa del Golfo y la del Océano Pacífico (INEGI, 1995).

En la parte sur de la Península de Baja California, el clima presenta muchas variantes debido a su posición con respecto al resto de la República Mexicana. Aunado a lo anterior está el factor topográfico, ya que el relieve de la Península consiste en cadenas montañosas que se suceden unas a otras en dirección meridional, recorriéndola en toda su longitud, conservándose siempre muy próximas al litoral del Golfo de California (INEGI, 1995). En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de los climas que representan el Estado de Baja California Sur.

Tabla IV-1. Porcentaje de representación de los climas en Baja California Sur.

Tipo o subtipo	% de la superficie estatal
Templado subhúmedo con lluvias en verano	0.94
Semiseco semicálido	0.75
Seco muy cálido y cálido	0.52
Seco semicálido	3.42
Seco templado	2.74
Muy seco muy cálido y cálido	29.33
Muy seco semicálido	62.3
FUENTE: INEGI. Carta de Climas, 1:1'000,000.	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

En la escala del Sistema Ambiental (SA) bajo análisis, y con base en la clasificación de Köppen, modificada por García (1981), al interior del SA, se registra la incidencia de 4 subtipos de clima que corresponden a Muy seco semicálido ($BW(h')hw(x')$), Seco semicálido ($BS0hw$), Muy seco semicálido ($BWhw$) y Seco templado ($BS0kw(x')$). En la Tabla IV-2 se presenta la superficie por ocupación de cada subclima que conforma el total del SA, mientras que, en la Figura IV-12, se observa su localización geográfica. Posterior a esto último, se describe cada subclima.

Tabla IV-2. Superficie de ocupación de los subtipos de climas que ocurren en el SA definido para el proyecto.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
1	$BW(h')hw(x')$	Muy seco cálido	40,414,637.84	4,041.464	51.68
2	$BS0hw$	Seco semicálido	26,907,954.89	2,690.795	34.41
3	$BWhw$	Muy seco semicálido	7,753,453.41	775.345	9.91
4	$BS0kw(x')$	Seco templado	3,129,459.16	312.946	4.00
4	Totales		78,205,505.29	7,820.551	100.00

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

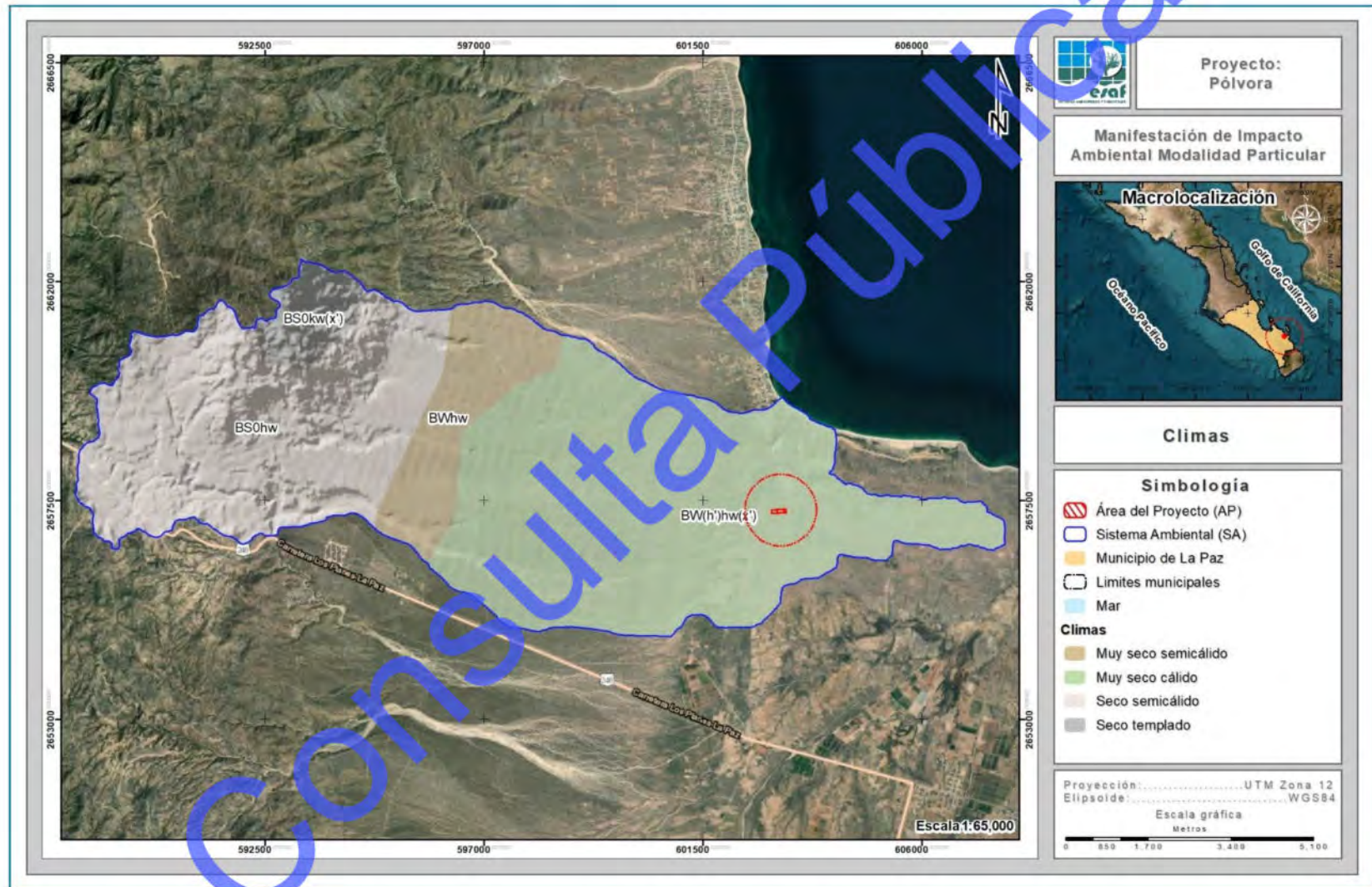


Figura IV-12. Distribución geográfica de los tipos de clima al interior del SA para el proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Muy seco cálido (BW(h')hw(x')). Este tipo de clima corresponde al grupo de los secos seco; que caracteriza a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación, temperatura) presentan condiciones tales que la evaporación excede a la precipitación y se presenta una temperatura media anual mayor a 22°C y con una temperatura del mes más frío mayor a 18°C. Se distribuye de la media a la parte baja del AIP ocupando una superficie de 4,041.464 ha que representa el 51.68% de la superficie total de la misma y es el tipo de clima característico del proyecto.

Seco semicálido (BS0hw). Es un tipo de clima semiseco del subtipo seco semicálido, con lluvias en verano; con temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18 °C y temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C. El porcentaje de la precipitación invernal es de 5 a 10 y prevalece un invierno fresco. Está libre de días con heladas. Se localiza en las laderas, en Baja California Sur es un clima característico de vegetación de Selva Baja Caducifolia o transición de matorral xerófilo a selva baja caducifolia. Este tipo de clima es el segundo mejor representado al interior del AIP y se desarrolla en una superficie de 2,690.795 ha que representa el 34.41% de la superficie total del mismo.

Muy seco semicálido (BWhw). Corresponde al tipo muy árido semicálido, que presenta régimen de lluvias en verano o escasas todo el año. La temperatura media anual es de 23.7°C; la temperatura máxima promedio es de 28.3°C para el mes de agosto y la mínima promedio es de 19.0°C para el mes de enero. Ocupa una superficie de 775.345 ha que representa el 9.91% de la superficie total del AIP.

Seco templado (BS0Kw(x')). Corresponde al tipo menos seco de los secos con un coeficiente (P/T) menor de 22.9 con temperatura templada media anual de 12 a 18°C, del mes más frío entre -3 y 18°C y del mes más cálido menor a 18°C. Presentando un régimen de lluvia de verano donde el mes de máxima precipitación cae dentro del

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

período de mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año y un porcentaje de lluvia de verano menor al 10.2% y mayor a 36% en invierno. Este clima se distribuye en el AIP, ocupando una superficie de 312.946 ha, lo que representa el 4.00% del mismo.

Precipitación

Para la descripción de la precipitación y temperatura que se registra en el predio donde se pretende construir el proyecto se utilizó información generada por el Sistema Meteorológico Nacional, apoyado en las Normales Climatológicas a través de la estación climatológica 3167 El Sargento, Municipio de La Paz, localizada en las coordenadas 24°04'49" Latitud N y 109°59'40" Longitud W, para un periodo de 30 años (1981-2010. Servicio Meteorológico Nacional, 2021).

A nivel SA, y por ende en la superficie del proyecto, tenemos que los meses con mayor precipitación son septiembre y agosto con 65.2 y 36.1 mm, respectivamente; mientras que los meses con menor precipitación son mayo y junio con 0.1 y 0.0 mm, respectivamente, teniendo una precipitación promedio anual de 154.1 mm, tal y como se ve a continuación.

Tabla IV-3. Datos de precipitación en la estación climatológica más cercana a las superficies donde se pretende desarrollar el proyecto.

PRECIPITACIÓN													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	10.2	4.2	0.6	0.5	0.1	0.0	8.7	36.1	65.2	12.6	5.4	10.5	154.1
MAXIMA MENSUAL	46.6	42.5	17.0	12.5	3.0	0.0	125.0	156.0	247.0	71.6	34.3	58.5	
AÑO DE MAXIMA	2004	2005	1983	1986	2001	1982	2006	2003	2006	2004	1994	1994	
MAXIMA DIARIA	40.0	28.5	17.0	8.0	3.0	0.0	60.0	87.0	237.0	50.3	23.5	43.0	
AÑOS CON DATOS	29	29	29	28	26	26	27	26	27	26	25	25	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

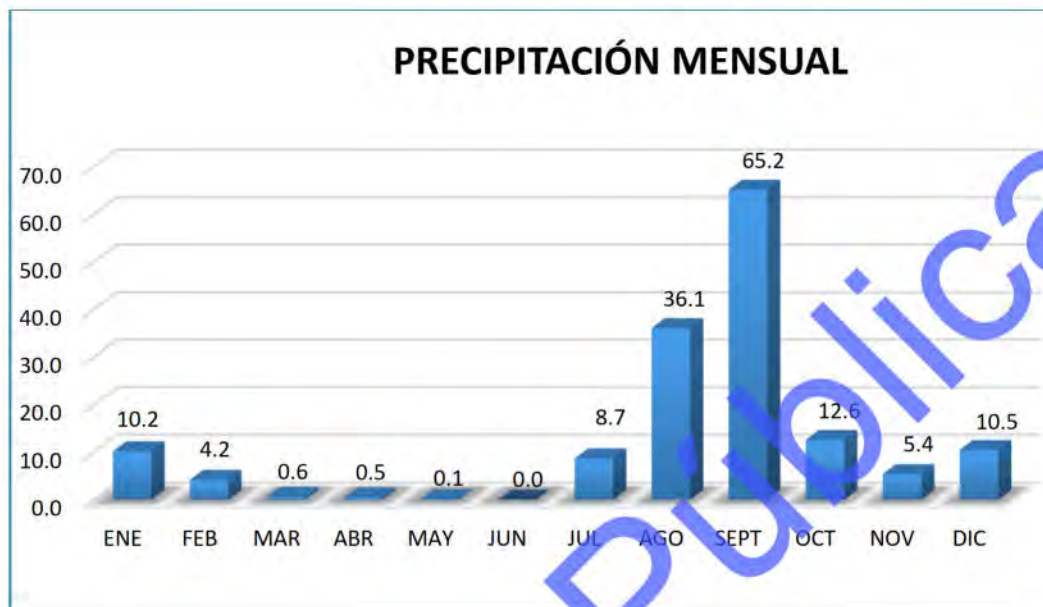


Figura IV-13. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana a la superficie requerida para el proyecto.

Temperatura

En lo que se refiere a temperatura, dentro de la superficie requerida para el proyecto, se registra lo siguiente:

Temperatura máxima anual	28.8°C (La temperatura máxima se encuentra dentro de los 23.1°C a los 34.4 °C, siendo el mes de enero el que presenta la temperatura más baja y el mes de agosto el que presenta la temperatura más alta).
Temperatura media anual	23.6 °C (La temperatura media se encuentra dentro de los 18.0 a los 29.6 °C, siendo los meses de enero y agosto los que presentan la temperatura más fría y la más cálida, respectivamente).
Temperatura mínima anual	18.4 °C (La temperatura mínima oscila dentro de los 12.7 a los 24.7 °C con el mes de febrero el más frío y los meses de julio y agosto de los más cálidos).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tabla IV-4. Información de temperatura en la estación climatológica más cercana al AP.

TEMPERATURA MÁXIMA													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	23.1	23.6	25.2	27.6	30.3	31.9	33.8	34.4	33.4	31.4	27.5	23.9	28.8
MAXIMA MENSUAL	33.5	30.4	33.6	36.3	38.5	38.8	40.8	41.0	39.6	38.4	31.4	29.6	
AÑO DE MAXIMA	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1998	1998	1998	1998	1998	1985	
MAXIMA DIARIA	37.0	38.0	41.0	42.0	42.0	43.0	43.0	43.0	42.0	40.0	36.0	38.0	
AÑOS CON DATOS	29	29	29	28	26	26	27	26	27	26	25	24	
TEMPERATURA MEDIA													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	18.0	18.2	19.5	21.6	24.3	26.7	28.9	29.6	28.6	26.3	22.6	19.1	23.6
AÑOS CON DATOS	29	29	29	28	26	26	27	26	27	26	25	24	
TEMPERATURA MÍNIMA													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	12.9	12.7	13.8	15.7	18.3	21.6	24.1	24.7	23.8	21.2	17.8	14.3	18.4
MÍNIMA MENSUAL	10.4	10.0	11.6	13.7	16.5	18.6	21.1	23.1	20.1	19.4	15.2	12.0	
AÑO DE MÍNIMA	2008	1985	2008	1995	1995	1995	1992	2005	1986	2010	2010	2010	
MÍNIMA DIARIA	7.0	5.0	9.0	10.0	11.0	12.0	15.0	13.0	15.0	11.0	7.0	7.0	
AÑOS CON DATOS	29	29	29	28	26	26	27	26	27	26	25	24	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

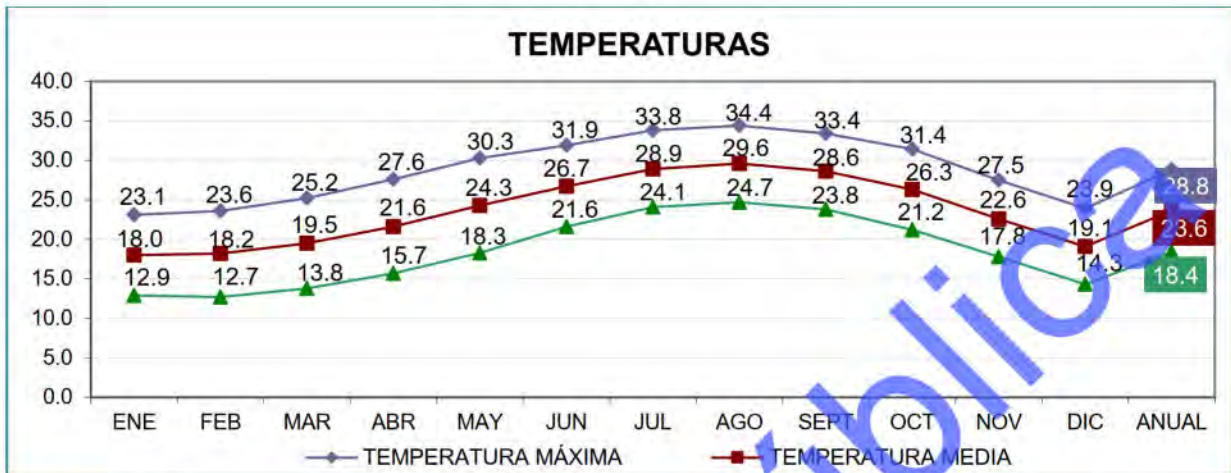


Figura IV-14. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana al área del proyecto.

Eventos meteorológicos extremos

Baja California Sur presenta una probabilidad de 0.46 al año de que un ciclón tropical entre a tierra, y una probabilidad de 0.97 al año de que el centro de ese fenómeno natural pase a 200 millas náuticas (370 km) de sus costas. La porción sur de la Península es la más afectada, si tomamos en cuenta que el 26% de los ciclones que recorren en el territorio nacional afectan a Baja California Sur (CONAGUA, 2006).

El análisis de datos históricos de huracanes en el Pacífico Tropical durante el período 1949-2001 muestra que en promedio se generan 14 ciclones en esta región cada año, siendo 1992 el año en que ocurrió el mayor número (28 ciclones). Alrededor de un 52% de las tormentas tropicales pasan a categoría de huracán, esto es, alcanzan una velocidad de viento por arriba de los 117 km/h (CONAGUA, 2008).

Los ciclones generalmente mantienen su trayectoria sobre el mar y sólo cerca del 22% afectan las costas del sur de la península de Baja California. Aproximadamente 7 ciclones alcanzan el rango de huracán cada año, pero únicamente se han registrado 11 huracanes de categoría 5 en los 51 años analizados, de los cuales sólo Linda en

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

1997 cruzó por la zona comprendida dentro de un círculo con radio de 500 km con centro en Cabo San Lucas.

Los meses en los cuales son más frecuentes las perturbaciones tropicales son julio, agosto y septiembre, sin embargo, el mes en el cual Baja California Sur se ve más afectada es septiembre.

Entre los huracanes que en los últimos 20 años han impactado más el sur de la Península de Baja California se encuentran: Marty (2003) de categoría 2, Ignacio (2003) de categoría 3, John (2006) de categoría 3 y Henriette (2007) de categoría 2, Jimena (2009) de categoría 4, Dora (2011) de categoría 4, Paul (2012) categoría 2, Norbert (2014) categoría 2, Odile (2014) categoría 4, Depresión tropical No. 6 (2015) y Blanca (2015) categoría 4, Tormenta tropical Javier (2016), Tormenta Tropical Lidia (2017), Tormenta Tropical Bud (2018), Depresión Tropical Sergio (2018), Lorena de categoría 1 (2019), Depresión Tropical 4-E, Genevieve de categoría 1 Depresión Tropical Hernán (2020) y Tormenta Tropical Enrique, Tormenta Tropical Kevin, Olaf de categoría 2 (2021) y Kay de categoría 1 (2022) (CONAGUA, 2022), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-5. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 1990 al 2021.

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
2022	Kay	H1	Bahía Asunción, municipio de Mulegé, B.C.S.	B.C.S., COAHU., CHIH., COL., SON., SIN.	4-9 de septiembre	130/150
2021	Olaf	H2	35 km del centro de Los Cabos.	B. C. S., NAY., SIN., JAL. y COL.	9 de agosto	120
	Kevin	TT	740 kilómetros al sur de Cabo San Lucas.	B.C.S., y COL.	8 y 9 de agosto	100
	Enrique	DT	365 km al sureste de Cabo San Lucas, Baja California Sur.	JAL. Y B.C.S.	6,7 y 8 de julio	100
	Dolores	TT	1.5 a 2 m de desde Cabo San Lucas hasta Cabo Pulmo.	OAX., GRO., MICH., JAL., NAY., Y SIN.	22 de junio	85/110

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
2020	Depresión Tropical Hernán	DT	100 km al noreste de Cabo San Lucas, B. C.S.	B. C. S., JAL., NAY y SIN.	28 - Ago	60/80
	Genevieve	H1	170 km al sur de Cabo San Lucas, B. C. S.	MICH., COL., JAL., NAY y B. C. S.	20 - Ago	90/100
	Depresión Tropical 4-E	DT	385 km al suroeste de Cabo San Lucas, B. C. S.	OAX., GRO. MICH., JAL. y B. C. S.	29 - 30 Junio	11
2019	Lorena	H1	Región de la Bahía de los Muertos, a 10 km al este-sureste de la población de San Juan de Los Planes, B.C.S.	GRO. MICH. COL., JAL., NAY., SIN., B.C.S. y SON.	17 al 22 de sept.	140/165
2018	Sergio	DT	75 km al este de Punta Abreojos, B.C.S.	B.C.S. y SON.	29 Sept.-12 de Oct.	70/85
	Bud	TT	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	9-15 de Junio	75/95
2017	Lidia	TT	Cabo San Lázaro.	B.C.S.	29 Agosto-3 Sept.	100/120
2016	Newton	H1	Cd. Constitución, B.C.S.	B.C.S.	4-7-Sept.	120
	Tormenta tropical Javier	TT	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	7-9-Agosto	85
2015	Depresión tropical No 6	DT	Laguna San Ignacio, B.C.S.	B.C.S., B.C. y SON.	21-sep	75
	Blanca	H4	Isla Santa Margarita, B.C.S.	B.C.S. y B.C.	8 - 9 junio	95
2014	Odile	H4	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. y Sonora	13 - 16 Sept.	250
	Norbert	H3	Punta Baja, B.C.	B.C.S. y B.C.	5 - 9 Sept	110
2012	Paul	H2	15 Km. al Suroeste de Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	30 Oct. - 04 Nov.	150
2011	Dora	H4	No tocó tierra, su mayor acercamiento fue 245 km de Cabo San Lázaro, B.C.S.	B.C.S., Sinaloa, Jalisco, Colima y Nayarit	18 - 24 Julio	250
2010	Georgette	TT	2 Impactos Cabo San Lucas, B.C.S. y Guaymas, Son.	B.C.S. y Sonora	21 - 22 Sept.	85
2009	Patricia	TT	San José del Cabo, B.C.S.	B.C.S.	11 - 14 Oct.	95
	Olaf	TT	Puerto Cortés, B.C.S.	B.C.S.	1 - 4 Oct.	75
	Jimena	H4	Cd. Constitución y Santa Rosalía, B.C.S.	B.C.S. y Sonora	30 Ago - 4 Sept.	140

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
2008	Norbert	H4	2 Impactos, Puerto Cortés B.C.S. y Yavaros Son.	B.C.S. y Sonora	3 – 12 Oct.	215
	Lowell	TT	2 Impactos en Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. y Sinaloa	6 – 11 Sept.	95
	Julio	TT	La Aguja, B.C.S.	B.C.S.	23 – 26 Agosto	85
2007	Henriette	H2	2 Impactos San José del Cabo, B.C.S., Guaymas, Sonora	B.C.S. y Sonora	30 Ago. - 6 Sept.	140
2006	John	H4	El Saucito, B.C.S.	B.C.S.	28 Ago– 4 Sept.	215
2003	Marty	H2	San José del Cabo, B.C.S. y Bahía San Jorge, Son.	B.C.S., Sinaloa y Sonora	18 – 24 Sept.	160
	Ignacio	H2	Noroeste de la Bahía de La Paz.	B.C.S.	22 - 27 Agosto	165
Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2022.						

IV.2.1.2. Suelos

En la Península de Baja California, debido a las características climáticas de aridez, la disgregación, es el proceso de intemperismo físico dominante en la formación de suelos; éste da lugar al agrietamiento y fragmentación de las rocas, que se realiza por factores como la temperatura y el viento entre otros. Se presentan además procesos acumulativos como depositación y adición (INEGI, 1995).

En Baja California Sur los climas que prevalecen son los muy secos semicálidos y cálidos, estos, en interacción con factores tales como el material parental y el relieve han dado lugar a la formación de suelos jóvenes, poco desarrollados, entre ellos las unidades con mayor cobertura son: regosol, yermosol y vertisol.

Cerca del 72% de los suelos de la entidad presentan limitantes físicas, ya sea a cierta profundidad (fases líticas y petrocálcica) o en la superficie (fases gravosas y pedregosas). Además, un 8% tiene restricciones químicas por elevados contenidos de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

sales solubles; y tan sólo un 20% son profundos, sin limitantes físicas o químicas (INEGI, 1995).

Gran parte de este tipo de suelos se han originado principalmente de rocas del tipo de las areniscas, ígneas ácidas y graníticas, cuyo contenido de cuarzo es alto; las areniscas además presentan cantidades considerables de carbonatos. Dichas rocas al ser intemperizadas han generado suelos de textura gruesa o media, de consistencia suelta y muy porosos, por lo que resultan ser de fácil manejo; sin embargo, presentan alta permeabilidad (INEGI, 1995).

En el análisis del SA definido para el proyecto y tomando como referencia el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, escala 1:250,000, INEGI (2017), se observa la presencia de cuatro tipos de suelos, los cuales corresponden: Fluvisol calcárico (FLca), Leptosol eútrico (LPeu), Regosol epiesquelético (REskp) y H₂O. A continuación, se presenta la superficie que abarca cada uno, así como de la ubicación geográfica y su descripción correspondiente.

Tabla IV-6. Superficie de ocupación por tipo de suelo presente en el SA definido para el proyecto.

No.	Clave	Clase	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	FLca	Fluvisol calcárico	4,758,097.79	475.810	6.08
2	LPeu	Leptosol eútrico	24,326,734.83	2,432.673	31.11
3	REskp	Regosol epiesquelético	48,453,373.75	4,845.337	61.96
4	NA	H ₂ O	667,298.92	66.730	0.85
4		Totales	78,205,505.29	7,820.551	100.00

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

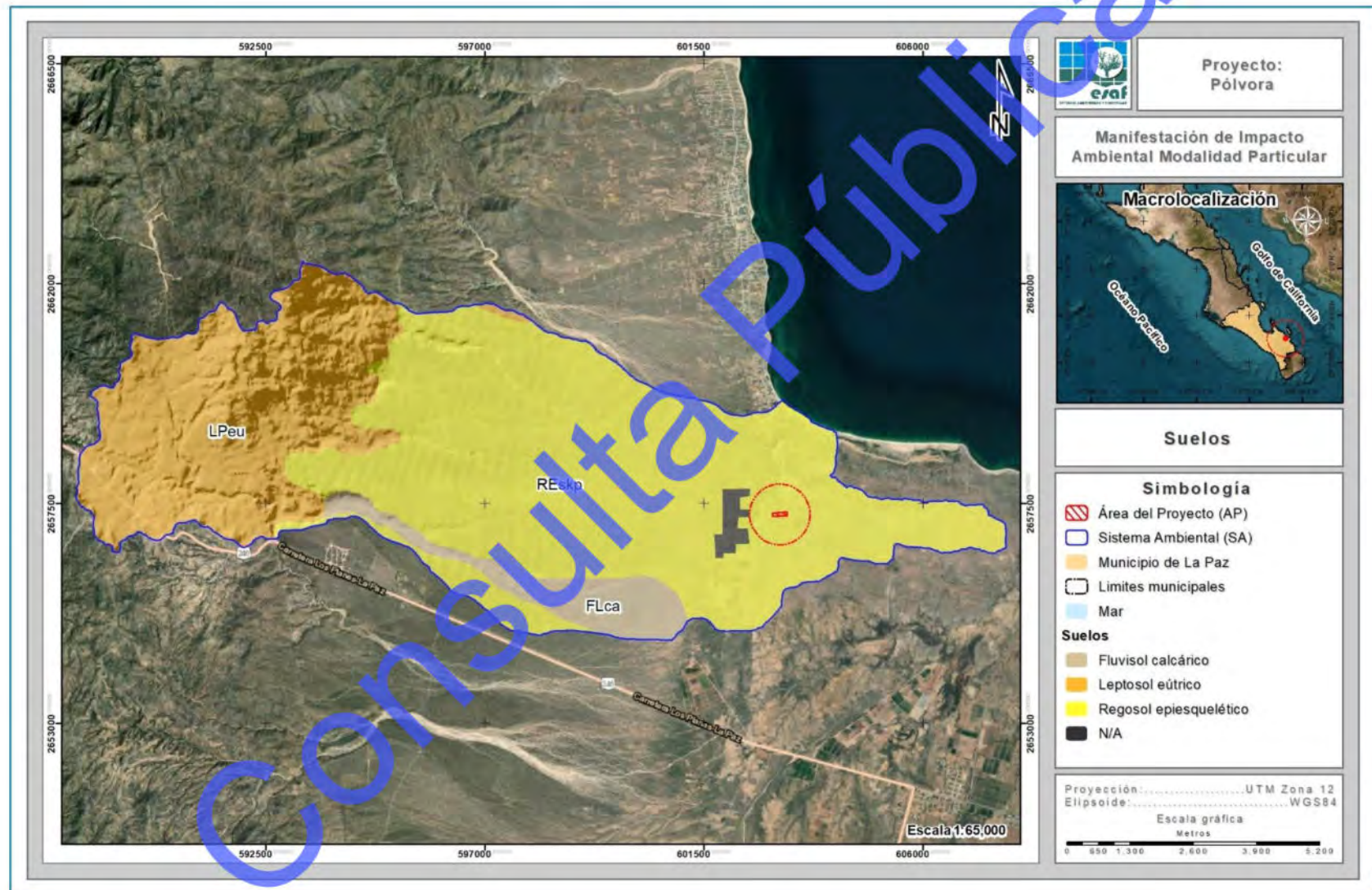


Figura IV-15. Ubicación geográfica de los tipos de suelo que se desarrolla en el SA definido para el proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tomando en cuenta los datos obtenidos de la capa de suelos de INEGI y con la finalidad de obtener información para una descripción más precisa del área de estudio, se realizó una descripción aleatoria de cada uno de los suelos que se distribuyen dentro del SA definido para el proyecto. En la siguiente tabla y figura se presenta la ubicación del punto de muestreo que se realizó y posteriormente, se presenta la descripción de cada uno de ellos.

Tabla IV-7. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en la superficie del SA.

Perfil de suelo		
Perfil	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	603335	2657307



Figura IV-16. Ubicación del punto de muestreo de suelo en la superficie del SA.

Fluvisol calcárico (FLca). El término fluvisol deriva del vocablo latino "fluviu" que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

aluviales. El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática. Estos suelos se desarrollan en una superficie de 475.810 ha que representa el 6.08% de la superficie total del AIP.

Leptosol eútrico (LPeu). El término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas (INEGI, 2006). Este tipo de suelo se distribuye en una superficie de 24 326 734.83 ha que representa el 31.11% de la superficie total del AIP.

Regosol epiesquelético (REskp). Los Regosoles (del griego reghos, manto) son suelos muy jóvenes que se desarrollan sobre material no consolidado, de colores claros y pobres en materia orgánica. Se encuentran en todos los climas, con excepción de zonas permafrost, y en todas las elevaciones, y son particularmente comunes en las regiones áridas, semiáridas (incluyendo los trópicos secos) y montañosas. Muchas veces se asocian con los Leptosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Los Regosoles de zonas áridas tienen escasa vocación agrícola, aunque su uso depende de su profundidad, pedregosidad y fertilidad, por lo que sus rendimientos son variables (FAO, 2009).

Son suelos que se caracterizan por ser suelos con muy poco desarrollo, en donde en las llanuras se pueden alcanzar profundidades superiores a un metro.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

En México, las mayores extensiones se encuentran en la Sierra Madre Occidental y del Sur y en la Península de Baja California. Estos suelos se caracterizan por tener entre el 40% y el 90% de gravas u otros fragmentos gruesos hasta una profundidad de entre 20 y 50 cm y de forma particular para el AIP se distribuyen en una superficie de 4,845.337 ha que representa el 61.96% de la superficie total del mismo.

A continuación, se presentan las características de este tipo de suelo conforme al muestreo realizado en campo.

Horizontes

Se caracterizan por tener una capa A ócrica, que cuando se retira la vegetación, se vuelve dura y costrosa lo que impide la penetración del agua hacia el subsuelo y dificulta el establecimiento de las plantas.

Profundidad

A partir de las observaciones que se realizaron en campo, este tipo de suelo es poco profundo como resultado de su edad joven y/o su lenta formación por efecto de los factores climáticos (aridez), presentan una profundidad de 38 cm, la cual puede variar dependiendo del grado de formación.

Pendiente

Dentro de la superficie donde se desarrolla este suelo se encuentran pendientes que van desde 5 a 15%.

Cobertura/erosión

Este tipo de suelo como ya se mencionó en párrafos anteriores, no es el mejor para la presencia de vegetación, por lo que, la combinación de una escasa cubierta vegetal y

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

una baja infiltración de agua al suelo favorece la escorrentía superficial, y con ello, la erosión.

Textura/estructura/porosidad

Este tipo de suelos presenta una textura franco, ya que la mayoría de los granos son de tamaño pequeño, contiene pequeñas piedras que se encuentran en una estructura granular poco desarrollada, con dimensiones limitadas generalmente orientadas sobre un plano horizontal y usualmente sobrepuestos. Se trata de un suelo con permeabilidad media, el cual posee baja presencia de poros que van desde 0.5 a 2 mm de morfología cilíndrica. Existe poca presencia de raíces, debido a la escasa cubierta vegetal que se desarrolla en la parte superior.

Microfauna

La presencia de microfauna es casi nula, ya que al momento de realizar la recopilación de la información no se encontró presencia o evidencia del desarrollo de microfauna y las características de los suelos no permiten el desarrollo de esta.

A continuación, se presenta una tabla resumen de la descripción de suelos realizada en campo.

Tabla IV-8. Descripción de suelos del perfil.

Descripción de suelos	
Sitio:	Perfil 1
Coordenadas:	X= 60335
	Y= 2657307
Características	Descripción del perfil de suelo
Estrato:	1
Pendiente:	5-15%
Cobertura/Erosión:	Poca cobertura vegetal (15 a 40%), con presencia de movimientos de masa (derrumbes y fenómenos relacionados)

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad-Particular

Descripción de suelos	
Horizonte:	A ócrico
Profundidad:	38 cm
Textura:	Franco
Pedregosidad:	Presencia de piedras pequeñas
Permeabilidad:	Media
Estructura:	Granular
Microfauna (presencia de insectos):	No hay
Drenaje del perfil:	Bien drenado
Color del suelo:	Café – rojizo
Consistencia:	
a) Seco	Suave
b) Húmedo	Friable
Poros:	
a) Número	Baja (2 a 5%)
b) Diámetro	Finos (0.5 a 2 mm)
Raíces:	
a) Cantidad	Pocas
b) Tamaño	Media (2 a 5 mm)

H₂O. Este tipo de suelo se desarrolla en el AIP en una superficie de 66.73 ha, las cuales representan el 0.85% de la superficie total de ocupación.

IV.2.1.3. Geología

El espacio geográfico que ocupa el Estado de Baja California Sur, tiene una historia geológica en común con el resto de la Península de Baja California. Su evolución se ha interpretado, de acuerdo con la moderna tectónica de placas, como la separación de placas litosféricas móviles, desde hace aproximadamente unos 2 a 4 millones de años atrás (INEGI, 2011).

En el flanco occidental de la Sierra de La Laguna es común encontrar afloramientos de rocas prebatolíticas de origen sedimentario compuestas por esquistos, pizarras y gneis. La evolución tectónica de la Península de Baja California ha sido muy activa desde antes de su separación del macizo continental en el noroeste mexicano hasta

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

en la actualidad, ambos flancos peninsulares presenten evidencias geológicas y tectónicas que así lo sugieren.

Aún cuando hay divergencia de opiniones respecto al origen de la Península Baja California, según Allison (Allison, 1964), ésta forma parte del eje de cordilleras de América del Norte con rasgos estructurales de orientación noroeste a sureste, asociada al extenso geosinclinal de la costa del Pacífico que evolucionó desde la era Paleozoica.

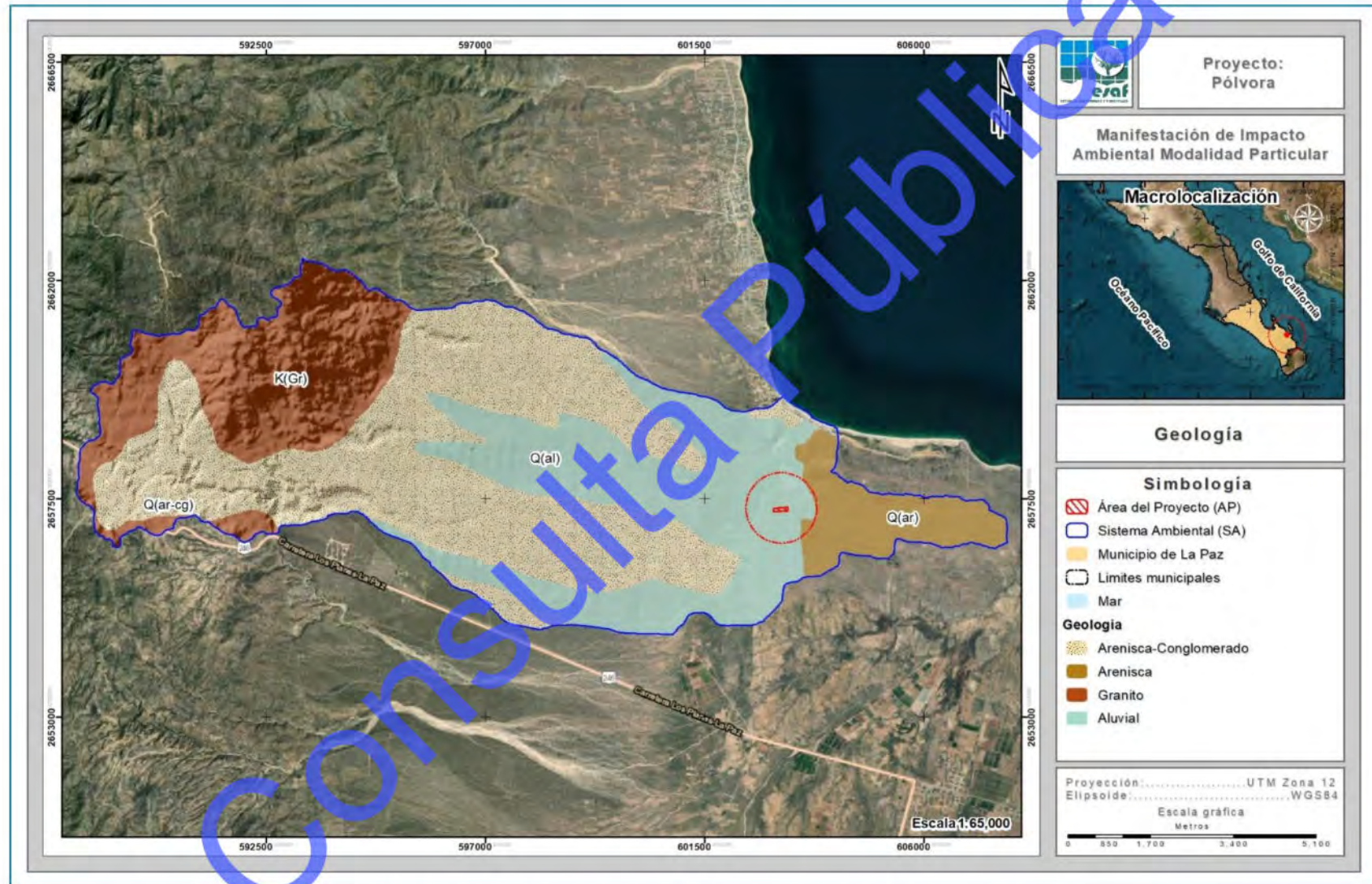
Las unidades de roca que afloran en el estado de Baja California Sur manifiestan una geocronología que comprende de la era Mesozoica hasta la Cenozoica. Son principalmente ígneas extrusivas e intrusivas, pero también hay metamórficas y sedimentarias (INEGI, 2005).

Con base en la carta geológica escala 1:250,000 (INEGI, 2011), al interior del SA se desarrollan 4 tipo de rocas, siendo las siguientes: Arenisca-Conglomerado (Q(ar-cg)), Arenisca (Q(ar)), Granito (K(Gr)) y Aluvial (Q(al)), tal y como se presenta en la Tabla IV-9, posterior a esta, se presenta la representación respecto al SA y AP del proyecto, para después ver las características de cada unidad.

Tabla IV-9. Distribución de los tipos de roca en el SA definido para el proyecto.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Q(ar-cg)	Arenisca-conglomerado	35,364,464.96	3,536.446	45.22
2	Q(ar)	Arenisca	5,686,674.74	568.667	7.27
3	K(Gr)	Granito	16,603,635.47	1,660.364	21.23
4	Q(al)	Aluvial	20,550,730.11	2,055.073	26.28
4	Totales		78,205,505.29	7,820.551	100

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Arenisca - Conglomerado (Q(ar-cg)). Los suelos de tipo arenisca - conglomerado son arenas y grabas intercaladas; las arenas presentan una granulación de mediana a gruesa y su grado de redondez varía de subanguloso a subredondeado y están constituidas por cuarzos y feldespato. Este tipo de rocas se desarrollan en una superficie de 3,536.446 ha que representan el 45.22% de la superficie total del AIP definido para el proyecto.

Aluvial (Q(al)). Sedimentos clásticos detríticos y diferenciado de la deposición subacuosa, tal como la que tiene lugar en los cauces de los arroyos y algunos valles; están representados por arenas, gravas, cantos redondeados y ocasionalmente, bloques de hasta un metro de diámetro, los cuales son fácilmente disgregables y escasamente densos (INEGI, 2005). Al interior del AIP este tipo de roca ocupa una superficie de 2,055.073 ha que representa el 26.28% de la superficie total del mismo.

Granito - K(Gr). Los colores que predominan en las rocas de esta unidad son el blanco y el gris, aunque por alteraciones e intemperismo varía en tonos de café y verde. La estructura que presentan comúnmente es compacta, excluyendo aquellas que muestran efectos de un intemperismo profundo en el que la roca ya es deleznable, al respecto el inmenso tamaño de los cristales que la constituyen favorece la acción de los agentes exógenos. La textura es fanerítica, los estudios petrográficos reportan textura holocristalina, granular, alotriomórfica y con menos frecuencia pseudotacoclástica. Mineralógicamente está constituida por cuarzo, ortoclasa, microclina, oligoclasa y andesina parcialmente sericitizada; Hornblenda, biotita deformada y cloritizada, muscovita, turmalina, epidota esfena y pirita, clasificado como Granito de Biotita, Granito Gnéisico y Granito Pegmatítico (INEGI, 1995). Se distribuye en una superficie de 1,660.364 ha que representa el 21.23% de la superficie total del AIP.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Arenisca – Q (ar). La arenisca se constituye en más de 75% de granos de cuarzo. Otros componentes son los feldespatos y la mica clara. El cemento puede constituirse de minerales arcillosos y de granos de cuarzo de diámetro de grano entre 0.002 – 0.063 mm (limo) o de cuarzo de formación nueva o de calcita. El cemento se sitúa en los intersticios entre los granos de cuarzo uniéndolos. A menudo las areniscas contienen minerales pesados de una densidad " d " > 2.85 g/cm³ como por ejemplo circón, rutilo, turmalina, epidota, estaurolita, sillimanita, cianita, andalucita, apatito, granate, anfíbol, piroxeno y olivino. El estudio del espectro de los minerales pesados puede resultar en la reconstrucción del área fuente de los componentes de la arenisca. Cuanto más larga es la distancia de transporte de los granos, cuanto más madura es la arenisca. El predominio de cuarzo en las areniscas puede reflejar la composición de la roca de partida erosionada y la resistencia alta del cuarzo con respecto a la erosión. Este tipo de roca se desarrolla dentro del AIP en una superficie de 568.667 ha que representan el 7.27% de la superficie total del mismo.

IV.2.1.3.1 Fallas y zonas de fracturación

Para poder determinar si en el AP existe algún tipo de falla o fractura geológica, con el apoyo del conjunto de datos Geológicos vectoriales G1211 y G1212, Escala 1:250,000 Serie I de INEGI, se realizó la sobreposición del AP con la información geológica de INEGI, donde se determinó lo siguiente:

En lo que respecta a fallamiento, en el AP no se identificó ningún tipo de falla, ya que se encuentran lejanas al área del proyecto.

Referente a zonas de fracturas, de igual manera, al interior del AP no se identificó la presencia de fracturas. La más cercana se localiza a 2.63 km al suroeste, tal y como se aprecia en la siguiente figura.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad-Particular

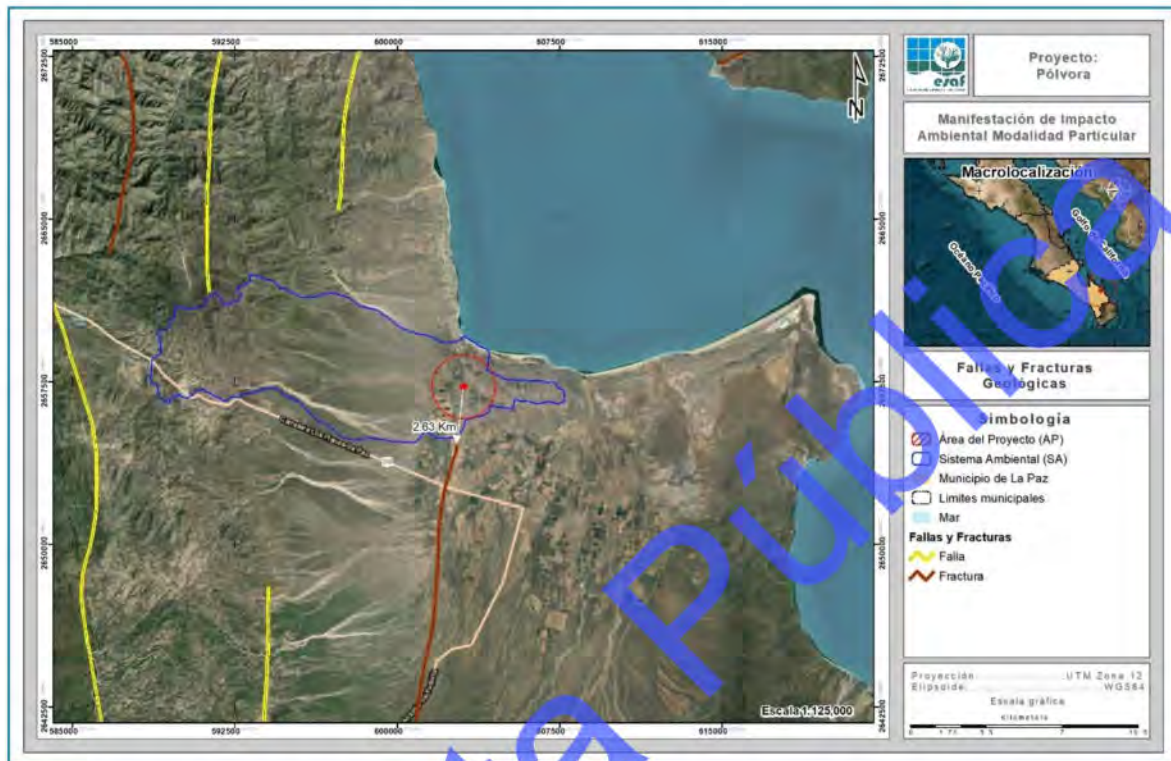


Figura IV-18. Ubicación del AP con respecto al sistema de fallas y zonas de fracturación más cercano.

IV.2.1.3.2. Sismicidad

El Golfo de California o Mar de Cortés es una zona sismogénica. Allí se produce un promedio de 18 sismos por año, entre magnitudes 2.9 y 7, todos ellos ocurren a poca profundidad. La sismicidad en el Golfo de California se asocia con el sistema de fallas a lo largo del golfo y a transición de la margen sureste-este de la Península de Baja California.

De acuerdo a lo anterior podemos decir que la mayor actividad sísmica en la región se produce en el mar, por lo tanto, en el AP es muy poco probable que se origine algún sismo.

IV.2.1.3.3. Susceptibilidad a deslizamientos o derrumbes

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), cuenta con la ubicación de laderas susceptibles de deslizamiento en México, donde se observan los puntos susceptibles de derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos de material, lo cual al considerar que los puntos con mayor susceptibilidad se localizan principalmente en los estados de Guanajuato y Oaxaca, se considera que el área del proyecto queda fuera de algún problema de este tipo.

IV.2.1.4. Fisiografía

La fisiografía está definida como la descripción de la naturaleza a partir del estudio del relieve y la litosfera, en conjunto con el estudio de la hidrósfera, la atmósfera y la biósfera. (Villota, 1989 citado por Corp. SUNA-HISCA, 1998). Fisiográficamente el Estado se encuentra dentro de la denominada Provincia Península de Baja California. Su origen de acuerdo a la moderna interpretación geológica, se atribuye a la emersión de las placas móviles litosféricas que recorre en forma longitudinal el fondo del golfo y que se deslizan en sentidos contrarios lo que ocasiona se amplíe el ancho del Golfo. Los recursos hidrológicos superficiales de la provincia son muy bajos, por lo que las corrientes son efímeras, erráticas y de corta longitud.

Conforme a lo anterior, el SA del proyecto se encuentra fisiográficamente en la Provincia Península de Baja California, en la Discontinuidad C: Del Cabo, la cual se extiende al sur del Trópico de Cáncer y es la parte final de la Provincia. Por el noroeste colinda con la discontinuidad Sierra de La Giganta y Llanos de la Magdalena, hacia el oriente limita con el Golfo de California, en el sureste con el Océano Pacífico y por el sur con el Océano Pacífico y el Golfo de California. La discontinuidad del Cabo ocupa una superficie de 7,612.67 km² y se ubica en una porción del Municipio de La Paz y en la totalidad del Municipio de Los Cabos.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

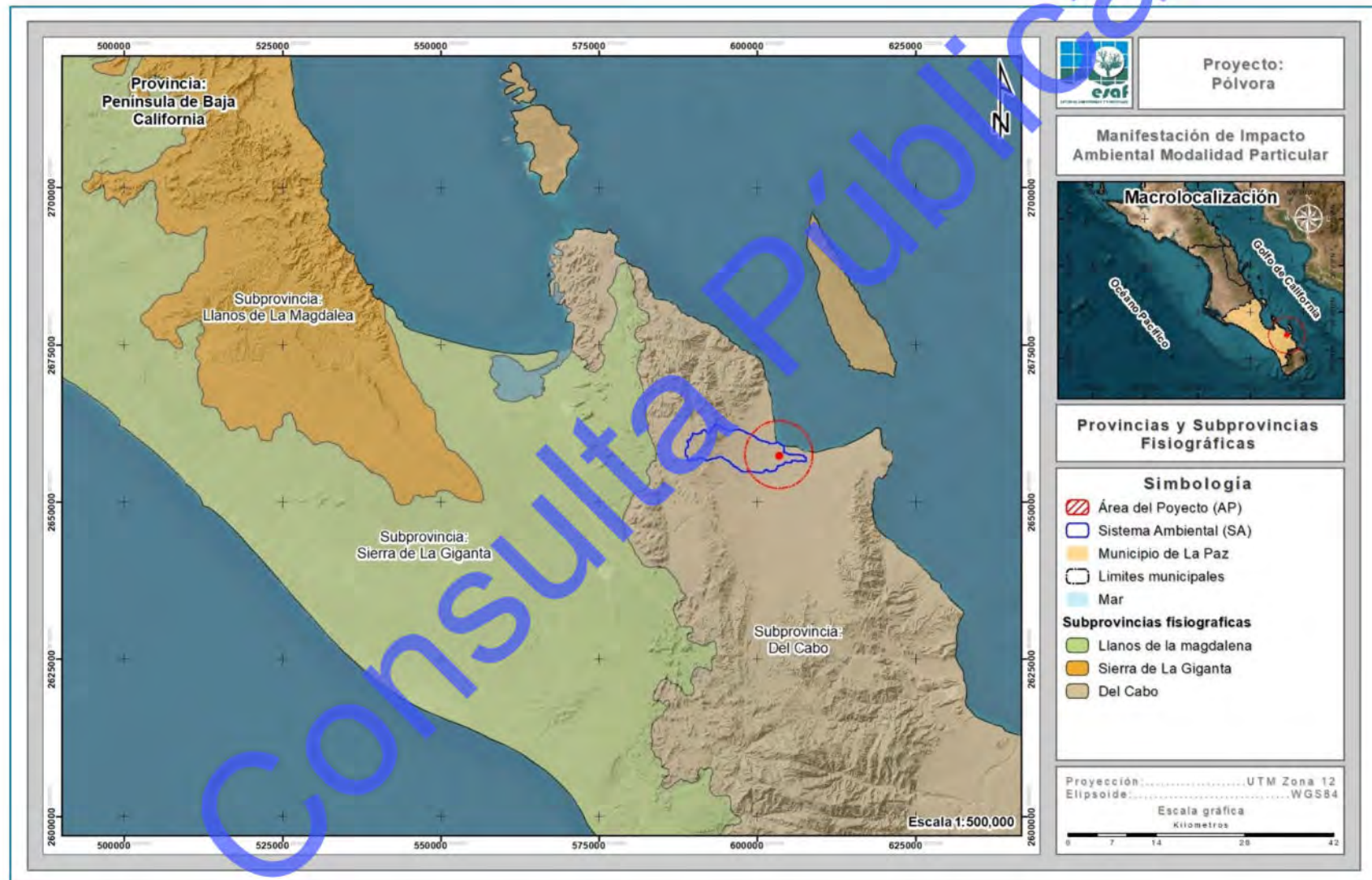


Figura IV-19. Clasificación fisiográfica del SA donde se ubica el proyecto.

IV.2.1.5. Topoformas

El sistema de topoformas es un conjunto de formas que presenta el terreno asociadas entre sí, según algún patrón (o patrones) estructural(es) o degradativo(s) y, además presentan un mayor grado de uniformidad paisajística en relación a la unidad jerárquica que las comprende. Los sistemas de topoformas de esta región difieren de los demás de la provincia en cuanto a la orientación de sus principales ejes estructurales, ya que mientras en la discontinuidad la orientación es de norte a sur en el resto de la provincia la orientación es noroeste sureste (INEGI, 1995).

En este sentido y con base en el Diccionario de Datos Fisiográficos publicado por el INEGI (2002), al interior del SA, se presentan solo cuatro sistemas de topoformas correspondientes a: Bajada típica, Sierra baja de laderas tendidas, Sierra alta y Llanura aluvial, tal y como se muestra a continuación.

Tabla IV-10. Superficie de ocupación por tipo de topoforma al interior del SA definido para el proyecto.

No.	Descripción	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Bajada típica	36,727,269.16	3,672.727	46.96
2	Sierra baja de laderas tendidas	14,066,330.23	1,406.633	17.99
3	Sierra alta	14,063,331.64	1,406.333	17.98
4	Llanura aluvial	13,348,574.27	1,334.857	17.07
4	Totales	78,205,505.29	7,820.551	100.00

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

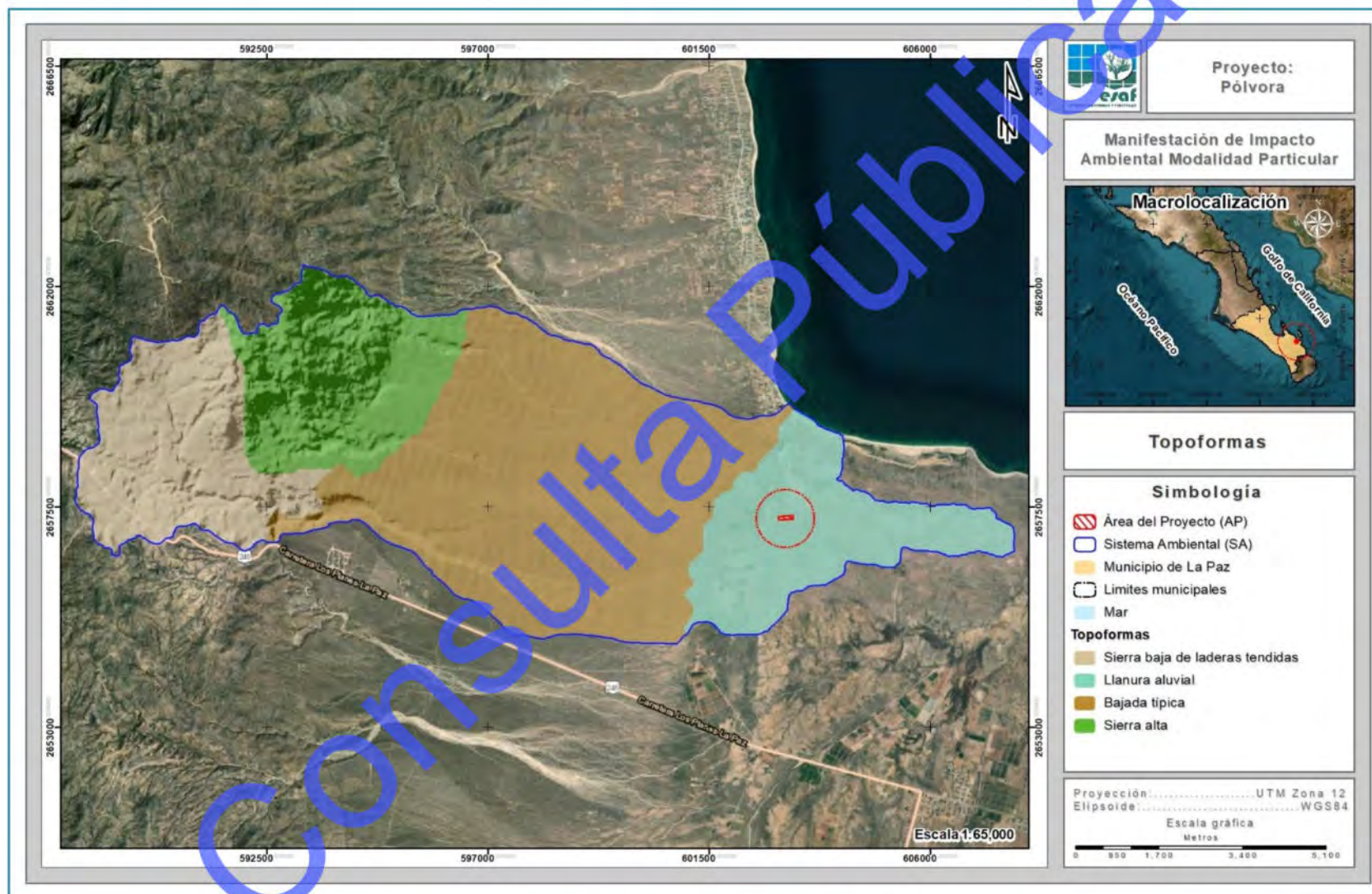


Figura IV-20. Sistema de topoformas identificados en el SA definido para el proyecto.

Bajada típica. Franja de terreno suavemente inclinado formado en la base de las cañadas montañosas con características propias, representa el 46.96% del área de influencia, siendo esta topoforma la que cubre una mayor extensión del terreno dentro del AIP con 3,672.727 ha.

Sierra baja de laderas tendidas. Línea de montañas con una elevación poco considerable en el entorno geográfico, con una porción de la superficie extendida, se desarrolla en una superficie de 1,406.633 total del AIP lo cual representa el 17.99% de la superficie total.

Sierra alta. Esta topoforma se define como una línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico. Esta topoforma es la de mayor ocupación al interior del AIP ocupando una superficie de 1,406.333 ha que representa el 17.98% de la superficie total del mismo.

Llanura aluvial. Se define como un área sin elevaciones o depresiones prominentes con la presencia de material aluvial. Este tipo de topoforma es el característico del AP y se desarrolla en una superficie de 1,334.857 ha que representa el 17.07% de la superficie total del AIP.

IV.2.1.6. Hidrología

La entidad está enmarcada en las siguientes regiones hidrológicas:

- RH2 Baja California Centro-Oeste (Vizcaíno)
- RH3 Baja California Sur-Oeste (Magdalena)
- RH5 Baja California Centro-Este (Santa Rosalía)
- **RH6 Baja California Sur-Este (La Paz)**

De acuerdo a INEGI (1995), el área de estudio se localiza en la Región Hidrológica No. 6 (RH-6) denominada Baja California Sur-Este (La Paz). La cual se localiza hacia el Sureste de la Península desde Bahía Concepción hasta el extremo sur en Cabo San

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Lucas (Figura IV-21). Esta región tiene una superficie aproximada de 12,232 kilómetros cuadrados, está formada por un conjunto de arroyos intermitentes que por lo general desembocan en el Golfo de California.

La cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la Cuenca A; denominada La Paz — Cabo San Lucas. Esta cuenca se localiza sobre la vertiente del Golfo de California, de la cual, su principal característica es la de producir escurrimientos menores de 10 mm, por esta razón no existe la presencia de ríos permanentes en la zona (INEGI, 1995).

Existen varias corrientes en esta cuenca, pero la principal es el río San José, que nace en la sierra San Fernando. La corriente se vuelve sinuosa con direcciones de norte a sur y de oeste a este, hasta llegar a la localidad La Malda, donde define su rumbo hacia el sur. Aguas abajo de esta localidad la corriente recibe dos afluentes importantes de la margen derecha conformados por los arroyos San Pedro y San Pablo y La Palma, después sigue su curso hasta desembocar en la bahía San José del Cabo en el Golfo de California con 68.196 km, de recorrido y pendiente media de 2.27% (INEGI, 1995).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

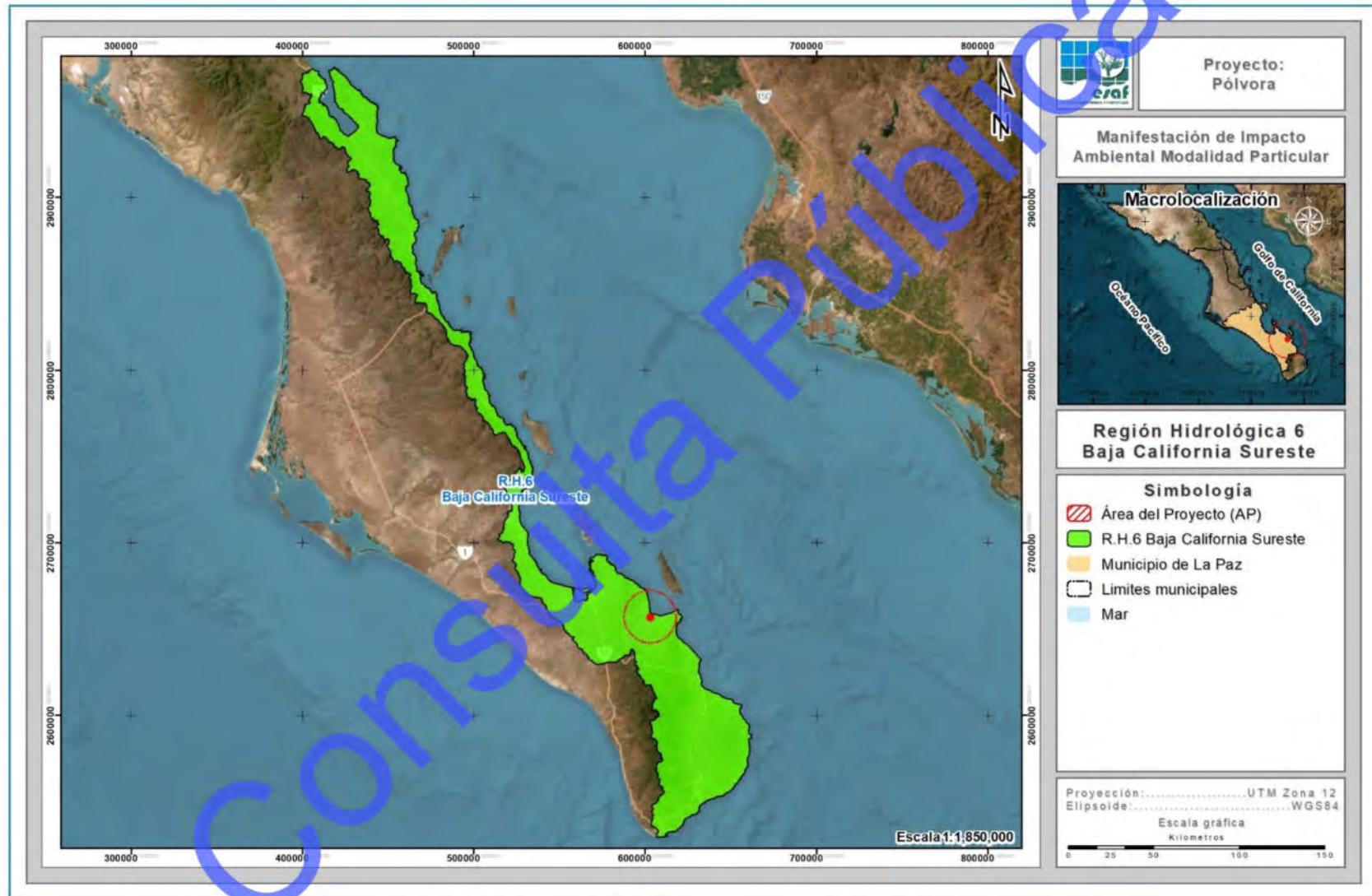


Figura IV-21. Ubicación del SA con respecto a la Región Hidrológica.

IV.2.1.6.1. Cuenca hidrológica

La cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la Cuenca A; denominada **La Paz — Cabo San Lucas**, la cual se describe a continuación.

- **Cuenca A: La Paz – Cabo San Lucas**

Ubicación y Superficie

Esta cuenca se localiza sobre la vertiente del Golfo de California, de la cual, su principal característica es la de producir escurrimientos menores de 10 mm, por esta razón no existe la presencia de ríos permanentes en la zona (INEGI, 1995). Cuenta con una superficie de 7,968 km², la ocurrencia de precipitación media anual oscila alrededor de 336.44 mm y pendiente general de media a alta.

Escurrecimientos

Para esta cuenca se cuantificó un escurrimiento anual de 136.883 millones de m³, procedentes de un volumen medio precipitado de 2,288.745 de m³ por año y un coeficiente de escurrimiento de 5.98%. El agua superficial se destina preferencialmente para el uso agrícola y el de menor escala está el doméstico y pecuario (INEGI, 1995).

Elementos y factores climáticos

La temperatura media anual es de 19.4° y 20 °C. La precipitación total anual es de 77.5 mm y de 87.9 mm dentro de la cuenca. La escasa precipitación, ocasiona que los escurrimientos que se forman sean de carácter torrencial y de corta longitud que no llegan al mar.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

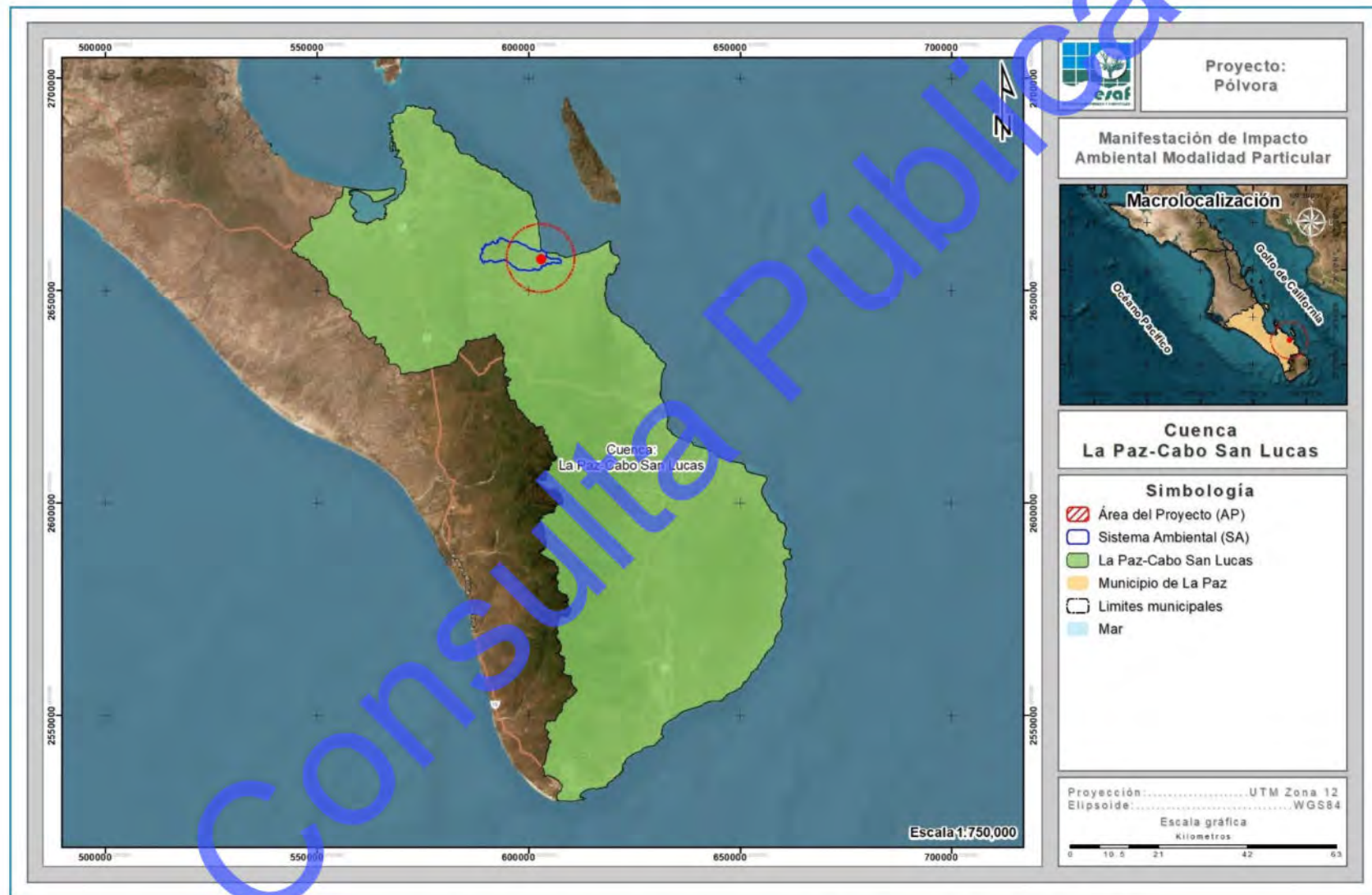


Figura IV-22. Ubicación del proyecto con respecto a la cuenca hidrológica La Paz – Cabo San Lucas.

IV.2.1.6.2. Subcuenca hidrológica

- Esta cuenca a su vez se divide en las siguientes subcuencas: Cabo de San Lucas, Río San José, Arroyo Santiago, **Las Palmas**, La Paz y Arrollo Datilar, la Subcuenca donde se ubica el proyecto corresponde a la Subcuenca Arroyo Santiago, tal y como se aprecia en la Figura IV-23 y cuya descripción se presenta a continuación.
- *Subcuenca Las Palmas*

Ubicación y superficie

La subcuenca Las Palmas tiene su ubicación al norte de la cuenca La Paz - Cabo San Lucas y abarca una superficie total de 212,788.396 ha.

Dirección de corrientes

La mayor parte de las corrientes se presentan en dirección de oeste a este para desembocar en el Golfo de California.

Elementos y factores climáticos

La zona se caracteriza por la presencia de un clima muy seco y semicálido con lluvias en invierno, durante esta época la faja subtropical de alta presión se desplaza hacia el sur y dominan los vientos del oeste que, asociados con las depresiones ciclónicas extratropicales, originan las lluvias.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

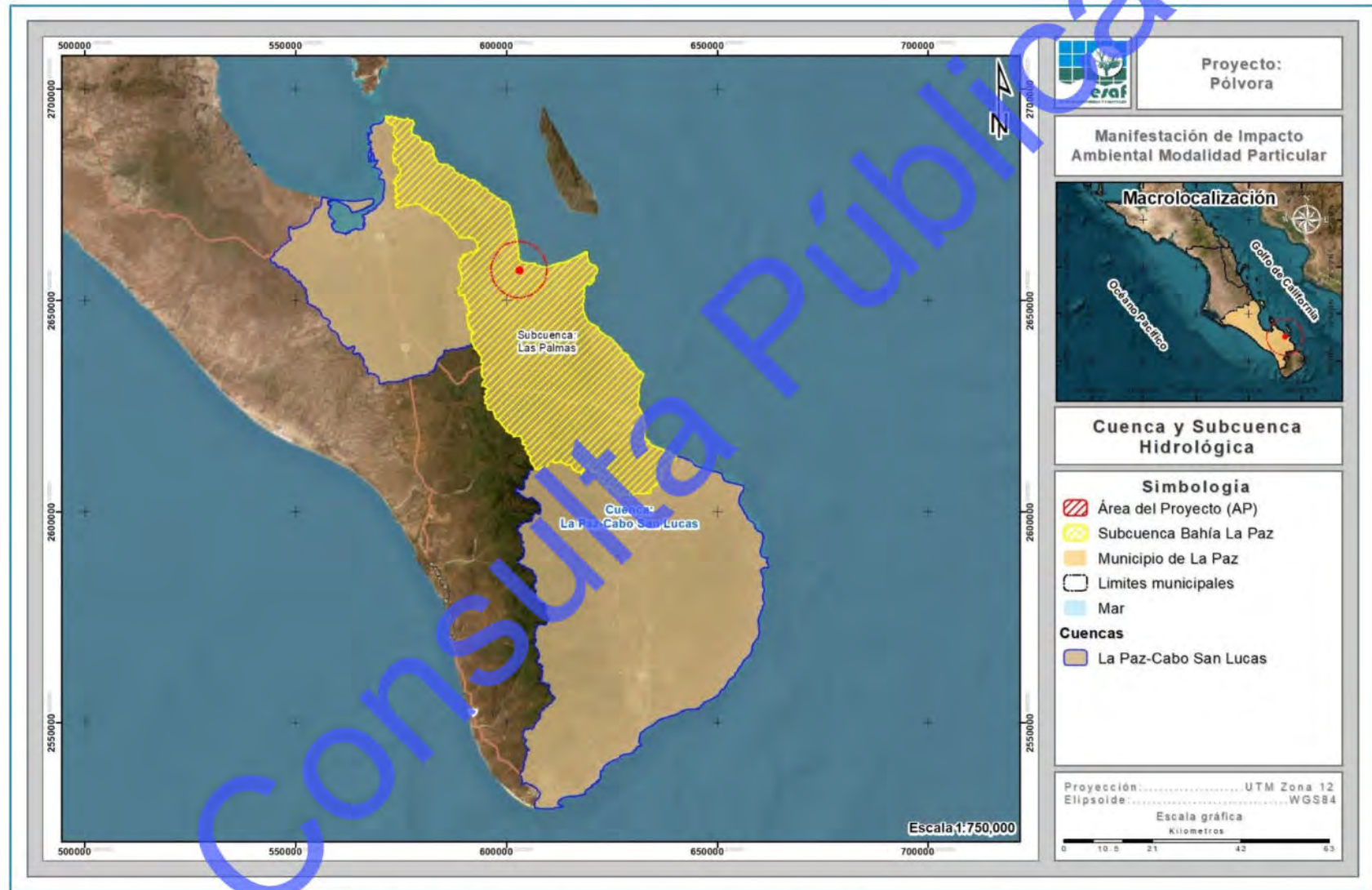


Figura IV-23. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Las Palmas.

**Manifestación de
Impacto Ambiental
Modalidad- Particular**

Con base en la clasificación más fina a nivel microcuenca hidrográfica, el proyecto queda inmerso en un SA con una superficie de **7,820.551 ha**. En dicha área se registra una red de escurrimientos superficiales, denominados, Arroyo El Chivato, Arroyo El Leon y Arroyo El Jato, tal como se muestra en figura siguiente.

Consulta Pública

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular



Figura IV-24. Hidrología superficial del SA.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

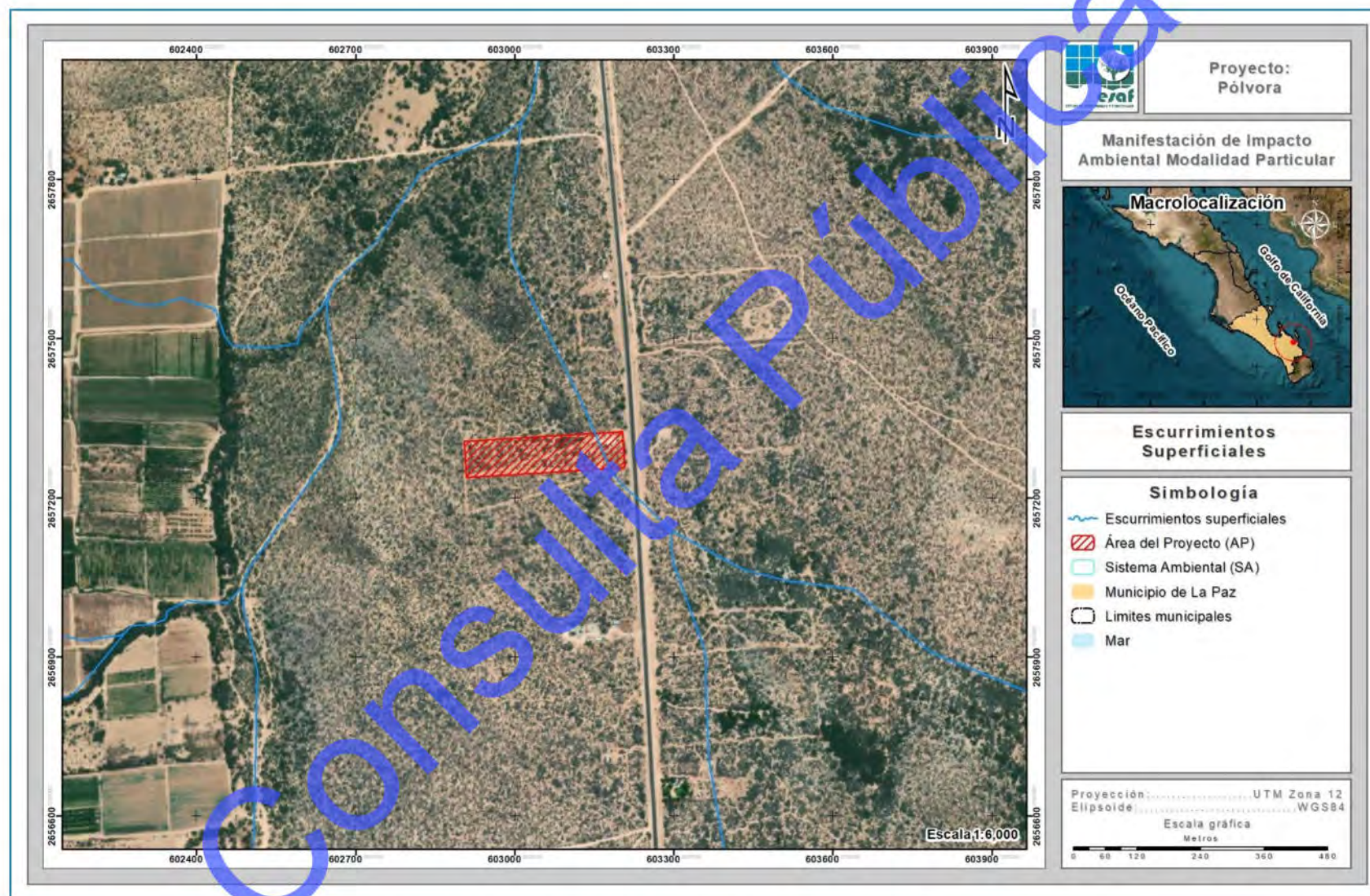


Figura IV-25. Ubicación del proyecto con respecto a los escurrimientos superficiales cercanos.

IV.2.1.6.3. Hidrología subterránea

En el estado de Baja California Sur, la gran mayoría de los depósitos de agua subterránea tienen un comportamiento geohidrológico de tipo libre, aunque hay algunos depósitos de tipo confinado y semiconfinado. Los acuíferos están incluidos litológicamente en secuencias granulares no consolidadas y en material consolidado constituido por rocas sedimentarias y volcanoclásticas. Geocronológicamente, tales materiales acuíferos tienen una edad del Terciario-Reciente. Los materiales que constituyen a estas zonas son por lo general sedimentos clásticos de edad Terciario y Cuaternario, que se alternan y combinan en capas y paquetes de diferentes espesores. La permeabilidad de estos es alta y en menor proporción media (INEGI, 1995).

Debido a la falta de ríos permanentes en Baja California Sur (BCS), el agua se obtiene principalmente de fuentes subterráneas. La suma del agua subterránea concesionada en Baja California Sur coincide con la suma del agua que se recarga anualmente, lo que indica que ya no existe disponibilidad de agua subterránea. En 18 de los 39 acuíferos, se presenta un déficit dada una mayor extracción y descarga natural comprometida, que la recarga del mismo sólo en época de huracanes y lluvias invernales de poca intensidad en el norte del estado (CONAGUA, 2020).

Nuestro país se ha subdividido en 653 acuíferos y para Baja California Sur, le corresponden 39 acuíferos. El 17 de Septiembre del 2020 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea, la cual al dar valores negativos, nos indica que un acuífero se encuentra sobreexplotado; como resultado de la actualización, se indica que de los 39 acuíferos, 21 están sobreexplotados (Vizcaíno, San Bruno, San Lucas, Mezquital Seco, Santo Domingo, Melitón Albañez, Todos Santos, Los Planes, La Paz, El Coyote, San José del Cabo, San Juan Bautista-Londó, San Ignacio, San Marcos - Palo Verde, La Purísima, Santa Rita, Cañada Honda, Plutarco Elías Calles, Cabo San Lucas, Cabo

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Pulmo y Santa Águeda) y 4 con intrusión salina (Santo Domingo, Los Planes, La Paz, Mulegé), según datos de CONAGUA (2022).

De manera general el coeficiente de escurrimientos en el estado es de 0 a 5% principalmente en las bajadas, valles y llanuras, y de 5 a 10% en las sierras, mesetas y lomeríos. Por tal motivo y debido a la escasez de agua superficial es de alta importancia utilizar y conservar el agua subterránea razonablemente en todo el estado. Actualmente en el estado existen 16 zonas de explotación, la extensión del área de extracción de los 16 acuíferos suma alrededor de 3,666 km² (INEGI, 1995).

Los materiales que constituyen a esta zona son por lo general sedimentos clásticos de edad Terciario y Cuaternario, que se alternan y combinan en capas y paquetes de diferentes espesores. La permeabilidad de estos es alta y en menor proporción media (INEGI, 1995).

El SA se encuentra inmerso en el Acuífero 0323 “Los Planes”, el cual, se describe a continuación (Figura IV-26):

- 0323 “Los Planes”. Ubicado en la porción suroriental del Estado de Baja California Sur, en el límite con el Golfo de Baja California. Abarca una superficie de 1,023.67 km². Limita al norte con el mar de Cortés y Golfo de California, al sureste con el acuífero San Bartolo, al sur con el acuífero Carrizal, al oeste con el acuífero La Paz

El 17 de Septiembre del 2020 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos; siendo para el Acuífero mencionado una disponibilidad de 0.00 m³.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

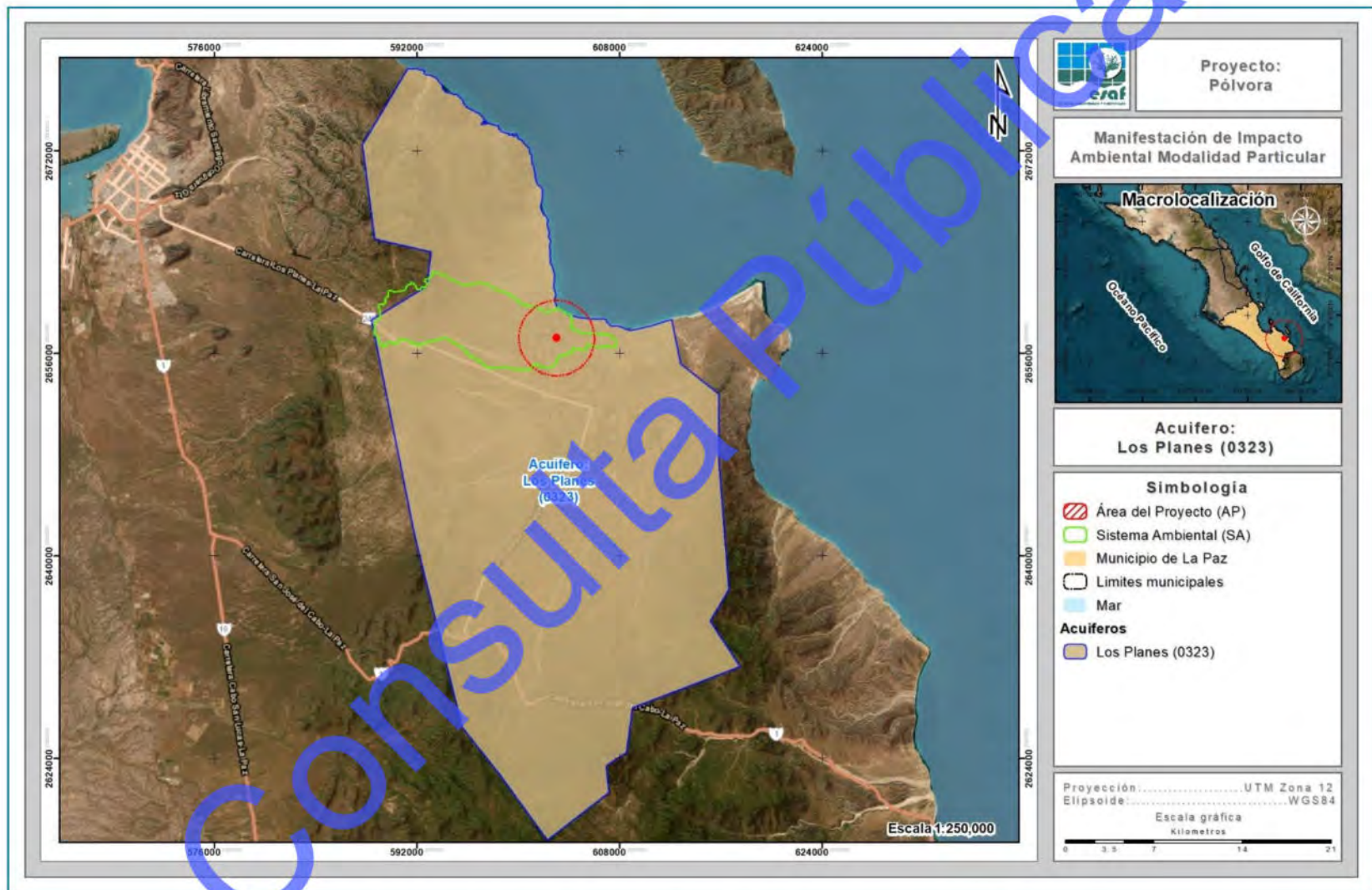


Figura IV-26. Ubicación del proyecto con respecto al Acuífero 0318 Cabo San Lucas.

IV.2.2. Medio biótico

IV.2.2.1. Flora silvestre

IV.2.2.1.1. Tipos de vegetación a nivel SA

Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación

Para la determinación de los diferentes usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan al interior del SA, se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

1. Revisión de información a nivel SA. Teniendo como base el uso de suelo y/o vegetación obtenido de la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, Estado de Baja California Sur (INEGI-CONAFOR, 2015) y el SA, mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica (SIG); se realizó una primera clasificación del uso de suelo y/o vegetación a nivel SA.
2. Recorridos de campo. Una vez obtenida la clasificación del uso de suelo y/o vegetación, utilizando el equipo GPS Garmin GPSMAP 64s, se realizaron recorridos al interior del SA definido para el proyecto para confirmar y determinar la existencia o no de más usos de suelo.
3. Clasificación final. Sobreponiendo el uso de suelo y/o vegetación que se obtuvo en la primera clasificación con los recorridos de campo y apoyados con imágenes de satélite de alta resolución se realizó la clasificación final del uso de suelo y/o vegetación que se desarrollan al interior del SA.
4. Levantamiento de información en sitios de muestreo. Una vez obtenido el uso de suelo y/o vegetación final, se realizó la fase de campo (levantamiento de información ecológica), dirigiendo los sitios de muestreo sobre las superficies cubiertas con

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

vegetación forestal y en las asociaciones de vegetación que se verán afectadas por el desarrollo del proyecto, la metodología utilizada para el diseño de muestreo se presenta más adelante.

Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel SA

Como resultado de la clasificación del uso de suelo y/o vegetación a nivel SA, se obtuvieron tres usos de suelo y/o vegetación, la superficie de ocupación de cada uno, así como el porcentaje respecto a la superficie total del mismo se presenta en la Tabla IV-11, su ubicación geográfica se presenta en la Figura IV-27, mientras que su descripción se presenta posteriormente en orden de mayor a menor superficie de ocupación, utilizando la guía para la interpretación de cartografía: Uso de suelo y/o vegetación, Escala 1:250,000, Serie V (INEGI, 2015).

Con el desarrollo del proyecto se pretende afectar un tipo de vegetación forestal correspondiente a Matorral sarcocaula, con el objetivo de poder comparar la composición florística de dicha asociación se realizó un muestreo específico tanto a nivel SA como en el AP, cuyos resultados se presentan en la descripción correspondiente.

Tabla IV-11. Usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan en el SA donde se ubica el proyecto.

No.	Clave	Uso de Suelo Yo Vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	MSC	Matorral sarcocaula	54,789,089.47	5,478.909	70.06
2	SBC	Selva baja caducifolia	19,451,591.40	1,945.159	24.87
3	R	Agricultura de riego	1,871,073.87	187.107	2.39
4	MSCC	Matorral sarco crasicaule	1,123,906.24	112.391	1.44
5	DV	Sin vegetación aparente	648,235.50	64.824	0.83
6	AH	Asentamiento humano	321,608.81	32.161	0.41
6		Totales	78,205,505.29	7,820.551	100.00

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

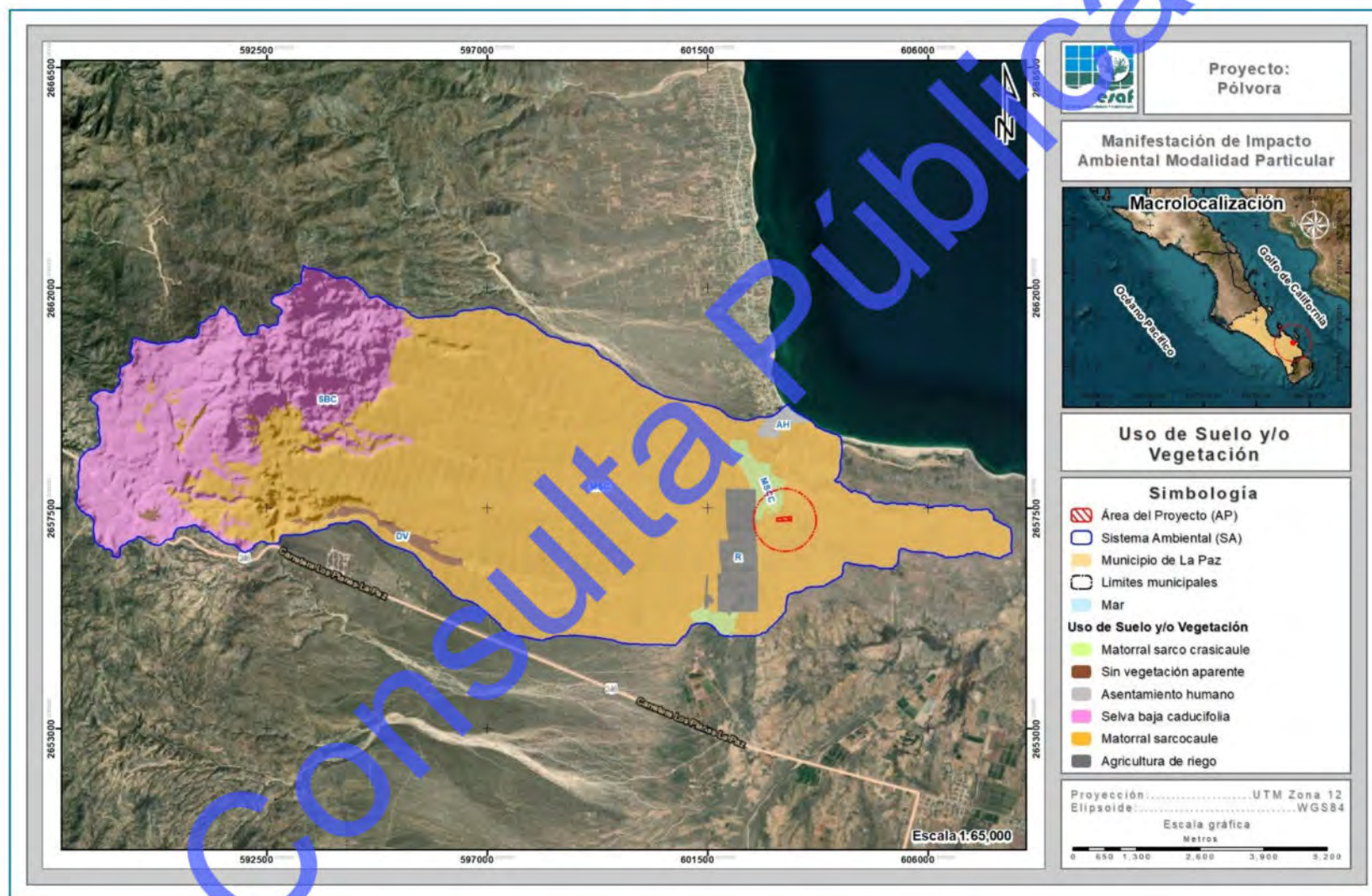


Figura IV-27. Usos de suelo y/o vegetación que se reporta en el SA.

IV.2.2.1.1.1. Metodología del muestreo de campo a nivel SA

Diseño de muestreo

En los estudios ecológicos, el diseño de muestreo es la parte que requiere mayor cuidado, ya que éste determina el éxito potencial de un experimento, y de éste depende el tipo de análisis e interpretación a realizarse. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, este debe estar bien diseñado. Esto quiere decir que la muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad está dada por el número de réplicas a tomarse en cuenta y por el conocimiento de los factores que pueden influir en una determinada variable (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

Existen algunos tipos de muestreo que son muy simples de utilizar, dentro de los que se pueden señalar los siguientes: muestreo aleatorio simple, muestreo aleatorio estratificado y muestreo sistemático (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

1. Muestreo aleatorio simple. Es el esquema de muestreo más sencillo de todos y de aplicación más general. Este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse.

2. Muestreo aleatorio estratificado. En este tipo de muestreo la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad. Después de la separación, dentro de cada subgrupo se debe hacer un muestreo aleatorio simple. El requisito principal para aplicar este método de muestreo es el conocimiento previo de la información que permite subdividir a la población.

3. Muestreo estratificado. Consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede tener una

estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del cual se establece una cierta medida para medir los subsiguientes puntos. Este tipo de muestreo, a diferencia del muestreo aleatorio, se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida.

Tomando en consideración los puntos anteriores, se decidió utilizar el diseño de muestreo denominado aleatorio estratificado; dirigido sobre las superficies cubiertas por vegetación forestal al interior del SA definido para el proyecto, por las siguientes razones:

- 1) Previo a la elección del diseño de muestreo a utilizar, se contaba con la clasificación de uso de suelo y/o vegetación al interior del SA definido para el proyecto.
- 2) Al tener una clasificación de los usos de suelo y/o vegetación, se facilita la implementación del diseño de muestreo dirigiéndolos solamente en las áreas cubiertas por vegetación forestal.
- 3) El hecho de ser aleatorio y considerar puntos de muestreo garantiza un menor error de muestreo, puesto que los sitios de muestreo están determinados previo al inicio de los trabajos de campo (inventario forestal).

Distribución de los sitios de muestreo a nivel SA

Los sitios de muestreo se dirigieron sobre el tipo la Matorral sarcocaula, ya que este tipo de vegetación se verá afectado por la remoción de la vegetación y con el muestreo realizado se hará un análisis de la riqueza de especies que se desarrollan tanto en el SA como en la superficie que se requiere para remoción de vegetación y de esta manera determinar que la diversidad de flora en el SA se mantenga.

**Manifestación de
Impacto Ambiental
Modalidad- Particular**

En la Tabla IV-12 se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 12Q de cada uno de los sitios de muestreo levantados en el Matorral sarcocaulé que se desarrolla al interior del SA, mientras que en la Figura IV-28 se presenta su ubicación geográfica.

Tabla IV-12. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA definido para el proyecto.

Coordenadas de los sitios de muestreo		
Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	603010	2657178
2	602938	2657167
3	602879	2657198

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

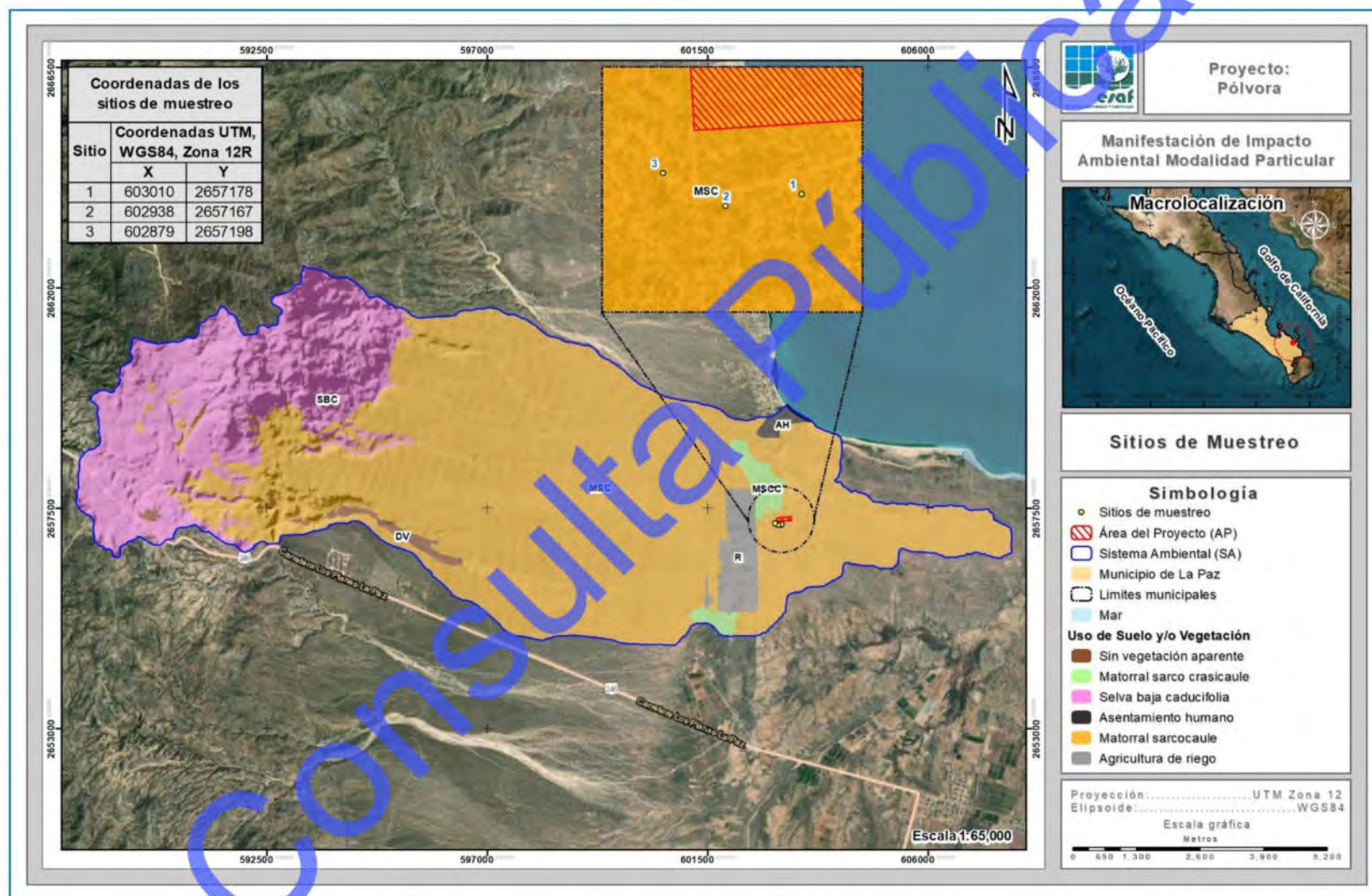


Figura IV-28. Sitios de muestreo al interior del SA definido para el proyecto.

Descripción del muestreo de campo

El diseño del muestreo es aleatorio estratificado, con la finalidad de contar con elementos estadísticos que permitan estimar la confiabilidad del inventario e intensificar el muestreo en las estructuras vegetativas de interés.

→ Diseño y estrategia de muestreo

La base del diseño de muestreo, es la carta de uso de suelo y/o vegetación, Escala 1:250,000, Serie VII elaborada por el INEGI. Para lo que primeramente se definió, con base a los objetivos del inventario, la estratificación a realizarse para el muestreo de acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación utilizado en la cartografía, la superficie y su ubicación.

→ Tamaño y forma de los sitios de muestreo

Los sitios de muestreo pueden tener la forma que más convenga a las posibilidades y tiempo disponibles, de tal manera, que se pueden tener sitios; cuadrados, rectangulares, circulares, triangulares, romboidales, irregulares, etc.; aunque las tres formas que más se ha utilizado en inventarios forestales son: cuadrados, circulares y rectangulares; pues resultaría muy laborioso la delimitación en el terreno de cualquier otra forma diferente a las antes citadas; representaría la utilización de más tiempo y costo, principalmente.

Los tamaños más adecuados para un sitio de muestreo, estarán en función de lo que se requiera evaluar; considerando que con el proyecto se pretende afectar superficies compactas, se adaptó el tamaño y forma de sitio teniendo en cuenta esta situación; para conferir un mayor tamaño de muestra y una mayor fiabilidad estadística, quedando como sigue:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

- Sitios circulares de 1,000 m² (17.84 m de radio), para el conteo de especies de los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas.
- Sitios circulares de 1.00 m² (0.56 m de radio) para el conteo total de las especies del estrato herbáceo.

Intensidad y esfuerzo de muestreo

La intensidad de muestreo es la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie total. Normalmente en inventarios forestales se han utilizado intensidades de muestreo del orden de 1.0%, 0.5%, 0.1% y 0.01%, dependiendo de varios factores: superficie por inventariar, factores económicos, precisión requerida, etc. (Romahn de la Vega *et al.*, 1994).

En la Tabla IV-13 se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal en el Matorral sarcocaulé que se desarrolla al interior del SA definido para el proyecto.

Como se puede apreciar, la intensidad de muestreo que se utilizó se encuentra dentro de los valores utilizados en los inventarios forestales, siendo de esta manera y considerando que la intención de realizar el levantamiento de información vegetal es para corroborar que las especies que se verán afectadas con el desarrollo del proyecto se distribuyen al interior del SA, con lo cual se pueda comprobar que no se pone en riesgo la diversidad florística presente en el área del proyecto, por lo tanto, se consideró este muestreo forestal como suficiente.

Tabla IV-13. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA definido para el proyecto.

No.	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Cantidad de sitios levantados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	Matorral sarcocaulé	54,789,089.47	5,478.909	3	0.3	0.005
1		54,789,089.47	5,478.909	3	0.3	0.005

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

El esfuerzo de muestreo realizado fue de 2 días, en cada día de muestreo se emplearon 8 horas, realizando la multiplicación de los 2 días por las 8 horas de cada día tenemos un esfuerzo de 16 horas.

En el Anexo digital B, en formato Excel, se presenta la base de datos de flora silvestre con la información recabada en campo el sitio de muestreo levantado en el SA.

→ Levantamiento de la información

Ubicación del punto de control. La primera actividad en el levantamiento de los datos de campo consiste en determinar la ubicación geográfica de cada sitio de muestreo, de tal forma que se pueda regresar a este en ocasiones subsiguientes.

La determinación de esta ubicación geográfica será por medio de un punto de control marcado en el terreno (no en el suelo, más bien en algún objeto visible fácilmente identificable a simple vista) y registrarlo en el apartado del informe correspondiente.

Es necesario anotar siempre, además de las coordenadas del punto de control en el apartado del informe, tantos puntos de referencia con sus coordenadas como sea necesario, conforme se avancen en la trayectoria al sitio de muestreo.

Ubicación y marcado físico del sitio de muestreo. Una vez que se registra correctamente la información correspondiente al punto de control y siguiendo con el trayecto hacia el sitio de muestreo con la carta topográfica y el equipo GPS en las manos se llega hasta las coordenadas precisas del sitio a localizar.

Al ubicar el par de coordenadas del sitio en el terreno se coloca una estaca de por lo menos 50 cm de longitud por 5 cm de ancho al centro del sitio de muestreo para iniciar con el registro de la información en el informe correspondiente al tipo de vegetación a trabajarse.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Toma de datos y fotografías. Una vez ubicado y marcado el sitio, éste se subdivide en cuadrantes para el conteo posterior de los ejemplares presentes, comenzando con dirección al Norte y para luego continuar en dirección al oeste. Se medirán y anotarán en los formatos diseñados para la vegetación, los datos requeridos. Finalmente, se procederá a ubicar y capturar los datos de campo de los sitios.

IV.2.2.1.1.2. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA

Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que con los sitios de muestreo levantados en el SA, se obtenga una muestra aceptable de las especies de flora silvestre que se desarrollan en la Matorral sarcocaula, se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, los cuales son un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington, 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la *completitud del inventario realizado* en el Matorral sarcocaula, entendiéndose como completitud a la relación entre la riqueza observada y la riqueza estimada.

A continuación, se presenta la forma de estimación de cada uno de estos estimadores y los resultados obtenidos de la asociación vegetal muestreada.

CHAO1. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).

$$S_{Chao1} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Donde:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Sobs: Número de especies registradas.

n₁: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n₂: Especies que registraron 2 individuos.

CHAO2. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

$$S_{Chao2} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Donde:

Sobs: Número de especies registradas.

n₁: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.

n₂: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Resultados

Como se muestra la *Tabla IV-14*, mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en el Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el AIP, se obtuvo un índice de completitud del 97.40% para el estrato arbóreo, 97.26% para el estrato arbustivo, 99.18% para las plantas crasas y 100.00% para el estrato herbáceo, lo anterior significa que con los 3 sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 97.26% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el AIP.

Tabla IV-14. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos de la Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el SA.

Estrato	Sobs	n ₁	n ₂	Chao 1	Completitud	Sobs	n ₁	n ₂	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	7	1	2	7.25	96.55	7	1	4	7.13	98.25	97.40
Arbustivo	10	1	3	10.17	98.36	10	2	5	10.40	96.15	97.26
Crasas	10	0	2	10.00	100.00	10	1	3	10.17	98.36	99.18
Herbáceas	2	0	1	2.00	100.00	2	0	2	2.00	100.00	100.00

Curvas de acumulación

Como complemento de la información presentada anteriormente se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de flora silvestre, mediante la generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleada y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten: 1) Dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) Una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) Extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Lamas *et al.*, 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001).

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de flora silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gaston, 1996).

Por ello, los especialistas de distintas disciplinas relacionadas con el conocimiento de la biodiversidad han recurrido al empleo de métodos de muestreo probabilísticos, tal como los estimadores de riqueza (Colwell y Coddington, 1994).

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) que permitió evaluar y comparar la diversidad y composición de los conjuntos de especies de cada uno de los estratos de la Matorral sarcocaula que se desarrolla en el SA según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud. Por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules presentan el número de especies promedio acumuladas y los puntos color naranja muestran las especies que se esperaba registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para el Matorral sarcocaula que se desarrolla en el SA y que se verá afectado por la remoción de vegetación.

Resultados

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los tres sitios de muestreo en el presente estrato se obtuvo una riqueza de 7 especies; mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 97.40%, se espera obtener una riqueza de 7 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 5 especies, mientras que para el segundo y tercer sitio la riqueza se mantuvo en 7 especies, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 3 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular



Figura IV-29. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo a nivel SA.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los tres sitios de muestreo en el presente estrato se obtuvo una riqueza de 10 especies; mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 97.26%, se espera obtener una riqueza de 10 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica y que la cantidad de especies que no se llegaron a considerar es realmente muy baja debido al porcentaje de confiabilidad obtenido.

Como se aprecia en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio se obtuvo una riqueza de 7 especies, mientras que para el levantamiento del segundo sitio dicha riqueza incrementó a 9 y para el tercer y último sitio, se obtuvo una riqueza de 10 especies. Realizando un análisis con base en la tendencia de la curva de acumulación, se concluyó que no es necesario levantar más sitios, ya que, la probabilidad de que con el levantamiento de más sitios de muestreo aumente significativamente el número

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

de especies, es baja, por lo tanto, los resultados obtenidos son suficientes para estimar la riqueza florística de este estrato.

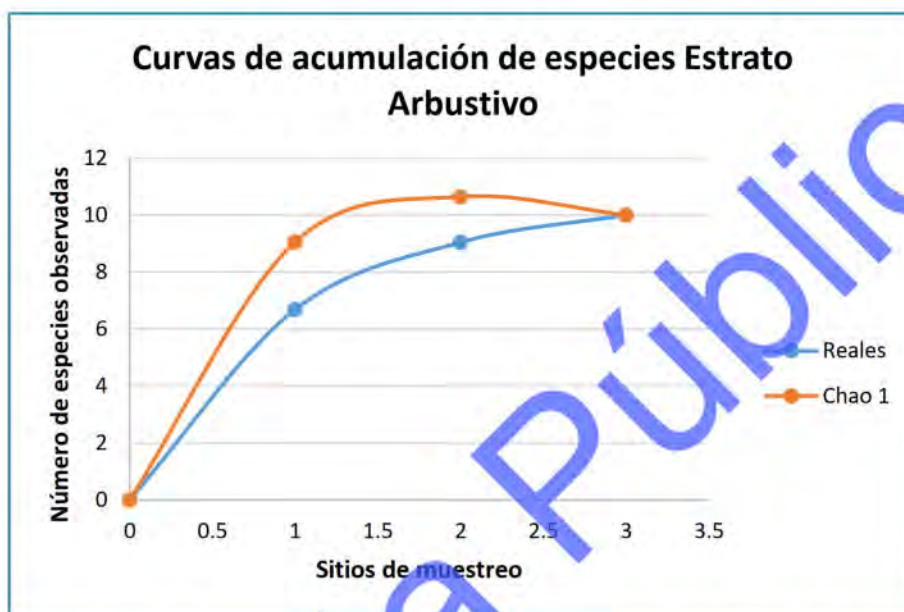


Figura IV-30. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo a nivel SA.

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los tres sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 10 especies; mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 99.18%, se espera obtener una riqueza de 10 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura, con el levantamiento del primer sitio se obtuvo una riqueza de 8 especies, mientras que en los sitios dos y tres la riqueza se mantuvo en 10 especies. Con lo anterior se estimó que los 3 sitios de muestreo levantados son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

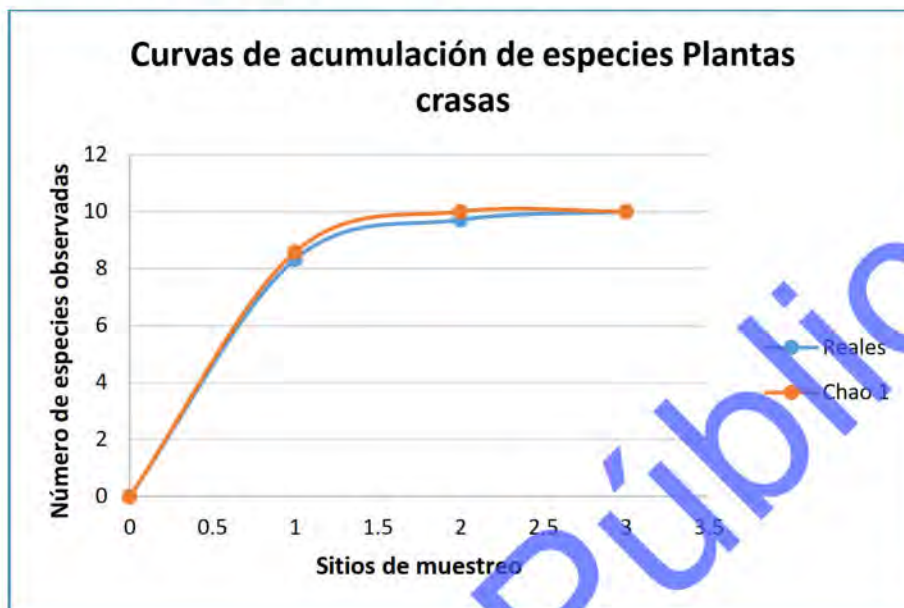


Figura IV-31. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas a nivel SA.

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los tres sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 2 especies; mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 2 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo, la riqueza de flora para el primer sitio fue de 1 especie, mientras que en el sitio dos y tres la riqueza se mantuvo en 2 especies. Por la poca variación, se estimó que el levantamiento de los 3 sitios de muestreo es suficiente para obtener la riqueza del presente estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.



Figura IV-32. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo de la Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaula del SA.

Conclusiones:

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

- i. Para el caso del estrato arbóreo del Matorral sarcocaula, los resultados son idénticos, los cuales registran una riqueza obtenida en campo de 7 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera 7 especies. Con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 3 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

- ii. Para el caso del estrato arbustivo del Matorral sarcocaulé, se obtuvo una riqueza en campo de 10 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 10 especies, con una probabilidad baja de encontrar más de 10 especies en este estrato.
- iii. En las plantas crasas, se obtuvo una riqueza de 10 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 10 especies, con lo que se puede decir que con el levantamiento de los 3 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.
- iv. Finalmente, para el caso del estrato herbáceo del Matorral sarcocaulé se obtuvo una riqueza de 2 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo, y una riqueza esperada de 2 mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 3 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Conclusión final:

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 3 sitios de muestreo del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el SA, se tiene una muestra representativa de esta asociación de vegetación que puede ser comparable con esta misma asociación en la superficie del proyecto, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo en dicha asociación de vegetación del SA.

**Manifestación de
Impacto Ambiental
Modalidad- Particular**

IV.2.2.1.1.3. Atributos ecológicos de la asociación vegetal

Atributos ecológicos de la asociación vegetal

Para caracterizar la asociación identificada se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos:

Tabla IV-15. Parámetros ecológicos para la caracterización de la asociación de Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaula.

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Índice de Chao1	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).	$S_{Chao1} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$ Dónde: S_{obs}: Número de especies registradas. n₁: Especies que solo registran 1 solo individuo. n₂: Especies que registraron 2 individuos.
Índice de Chao2	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).	$S_{Chao2} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$ Dónde: S_{obs}: Número de especies registradas. n₁: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo. n₂: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

**Manifestación de
Impacto Ambiental
Modalidad- Particular**

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Curvas de acumulación de especies	Las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada.	Aplicación del programa estadístico EstimateS 9.1.0.
Riqueza de especies	Contabilizada como el número total de taxa registrados en los sitios de muestreo sumado a los identificados durante los recorridos de campo (S).	$S = \text{Riqueza por especie} / \sum \text{de la riqueza total de especies} * 100$
Densidad estimada y relativa (De y Dr)	La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas, principalmente cuando las formas de vida permiten el conteo independiente de cada individuo. La densidad estimada es el número de individuos de una especie "X" presente en un área determinada, para este caso se consideró al nivel de hectárea tipo. La densidad relativa se refiere a la proporción en número de individuos de una especie con relación al resto, expresada en porcentaje.	$Dr = \text{Densidad por especie} / \sum \text{Densidad total} * 100$
Coefficiente simple de dominancia (CSD)	Considerada como el área que ocupa una especie, la Dominancia relativa (Dor) es el área que ocupa una especie con relación al resto de las especies. Es una medida que se expresa en porcentaje y se calculó a partir de la estimación de la cobertura forestal.	$CSD = \text{Cobertura por especie} / \sum \text{de la cobertura total} * 100$

**Manifestación de
Impacto Ambiental
Modalidad- Particular**

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Frecuencia (F)	La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar una especie en una unidad de muestreo, es decir, es el número de unidades de muestreo en la que una especie está presente, por tanto, la Frecuencia relativa (Fr), pondera el número de veces en que es encontrada una especie en relación al resto de las especies y es una medida porcentual.	$Fr = \text{Frecuencia absoluta por especie} / \sum \text{de la frecuencia absoluta} * 100$
Índice de Valor de importancia (IVI)	El índice de valor de importancia es el parámetro que mide el valor de las especies, en base a tres parámetros: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área), densidad y frecuencia.	$IVI = \text{Dominancia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa}$
Índice de Shannon - Wiener (H')	El índice de Shannon-Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta a) el número de especies presentes; y b) cómo se reparten esas especies. El H' para cada uno de los estratos de cada una de las asociaciones fue calculado con los registros de cada especie (riqueza).	$H' = - \sum p_i \log(p_i)$, donde p es la proporción relativa de las i especies
Índice de Equitatividad de Pielou (J')	Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).	$J' = H' / H'_{\text{max}}$. Donde $H'_{\text{max}} = \ln(S)$ y H' es el índice de Shannon-Wiener y S es el número total de especies presentes. $J' = H' / \ln(S)$.

IV.2.2.1.1.4. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel SA

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los usos de suelo y/o vegetación identificados en el SA definido para el proyecto, en orden de mayor a menor superficie de ocupación.

Matorral sarcocaulé

Tipo de vegetación caracterizado por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papiácea. Se extiende desde el sur de Baja California hasta la región de Los Cabos en Baja California Sur y en la parte continental de México en las regiones costeras de la llanura sonorense y sinaloense hasta el municipio de Angostura, Sinaloa.

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

La mitad meridional de la Península de Baja California, a la altura de la sierra San Francisco, La Giganta y todos los cerros intermedios están ocupados por dicho matorral con especies como: *Pachycereus pringlei*, *Lophocereus schottii*, *Stenocereus gummosus* y *Opuntia cholla*, de las cactáceas; pero además aparecen especies de los géneros: *Bursera spp.* (Copal, Torote Colorado), *Jatropha spp.* (Lomboy, Matacora) *Cercidium sp.*, *Prosopis sp.*, entre otras (INEGI, 2014).

A nivel AIP esta asociación es la de mayor distribución ocupando una superficie de 5,478.909 ha, que representa el 70.06% de la superficie total de la misma y es esta asociación donde se localiza el proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en la Vegetación secundaria de matorral sarcocaula, se realizó una división de las especies de acuerdo a lo siguiente:

Estrato arbóreo. En este grupo fueron consideradas aquellas especies que se desarrollan en el Matorral sarcocaula que presentan un tronco bien definido.

Estrato arbustivo. En este grupo se analizaron las especies que se ramifican desde la base y que no llegan a alcanzar un porte arbóreo.

Plantas crasas. Para este grupo, se realizó un análisis por separado de las especies de las familias Cactaceae.

Estrato herbáceo. En este estrato se consideraron las especies que presentan una forma de crecimiento herbáceo ya sea su permanencia perenne o anual.

A continuación, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, densidad estimada tipo/ha y relativa, dominancia, índice de valor de importancia e índice de diversidad y Equitatividad para cada uno de los estratos muestreados.

Riqueza

Como resultado del levantamiento de información forestal realizado en el Matorral sarcocaula que se desarrolla en el AIP, se obtuvo una riqueza de 29 especies, repartidas en 14 familias; siendo la familia Cactaceae la más representativa con un total de 9 especies que representa el 6.98% de la riqueza total, seguida por la familia Euphorbiaceae con 5 especies que representa el 3.88% de la riqueza total, Burseraceae la cual cuenta con 3 especies que representa el 2.33% de la riqueza total, la familia Fabaceae con 2 especies que representa el 1.55% de la riqueza total; mientras que las 10 familias restantes registraron una especie cada una (0.78% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tabla IV-16. Riqueza de especies identificada en el Matorral sarcocaula que se distribuye en el SA.

NO.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-0259-SEMARNAT-2010	%
1	Biznaga	<i>Ferocactus townsendianus</i>	Cactaceae	A	6.98
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae		
3	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae		
4	Cochemia	<i>Mammillaria poselgeri</i>	Cactaceae		
5	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	Pr	
6	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae		
7	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae		
8	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae		
9	Viejito dioca	<i>Mammillaria dioica</i>	Cactaceae	Pr	
10	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae		3.88
11	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae		
12	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae		
13	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae		
14	Golondrina	<i>Euphorbia polycarpa</i>	Euphorbiaceae		
15	Copalquin	<i>Bursera filicifolia</i>	Burseraceae		2.33
16	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae		
17	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae		
18	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i> var. <i>articulata</i>	Fabaceae		1.55
19	Uña de gato	<i>Mimosa xanthi</i>	Fabaceae		
20	Rama parda	<i>Ruellia californica peninsularis</i>	Acanthaceae		0.78
21	Lechuguilla	<i>Agave aurea</i>	Agavaceae		0.78
22	Rama ceniza	<i>Ambrosia dumosa</i>	Asteraceae		0.78
23	Incienso	<i>Encelia farinosa</i>	Compositae		0.78
24	Pasto navajita	<i>Bouteloua barbata</i>	Poaceae		0.78
25	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae		0.78
26	Condalia	<i>Condalia brandegeei</i>	Rhamnaceae		0.78
27	Amargoso	<i>Castela peninsularis</i>	Simaroubaceae		0.78
28	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae		0.78
29	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Sterculiaceae		0.78
29	TOTAL				100.00

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

- NOM-059-SEMARNAT-2010

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en el AIP, se encuentra en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, una vez obtenido el listado de la riqueza de especies de flora silvestre, se consultó dicho listado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicado en el DOF de fecha 30 de diciembre de 2010 (Actualizada el día 14 de noviembre de 2019).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 29 especies de flora silvestre registradas en el Matorral sarcocaula que se desarrolla en el AIP, solo 3 de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM; y corresponden a *Ferocactus townsendianus* (Biznaga), la cual se encuentra enlistada en la categoría de Amenazada (A), mientras que las especies *Mammillaria dioica* (Viejito dioca) y *Lophocereus schottii* (Garambullo), enlistadas en la categoría de Protección especial (Pr); tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-17. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en la Selva baja caducifolia del AIP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría de riesgo
1	Biznaga	<i>Ferocactus townsendianus</i>	Cactaceae	A
2	Viejito dioca	<i>Mammillaria dioica</i>	Cactaceae	Pr
3	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	Pr

➤ Lista roja de especies amenazadas (UICN)

Con el fin de conocer el estado de conservación de las especies registradas en la superficie del AP, se consultó la *Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza* (UICN), la cual toma en cuenta los siguientes criterios:

1. Extinta (**EX**).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

2. Extinta en estado silvestre (**EW**).
3. En peligro crítico (**CR**).
4. En peligro (**EN**).
5. Vulnerable (**VU**).
6. Casi amenazada (**NT**).
7. Preocupación menor (**LC**).
8. Datos insuficientes (**DD**).
9. No evaluado (**NE**) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

Como resultado de la consulta realizada el presente año, se obtuvo que de las 29 especies registradas en la superficie del SA, 17 de ellas no se encuentran evaluadas en ninguna categoría (NE), 9 se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC) y solamente 3 especies se encuentran en la categoría de Vulnerable (VU), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-18. Resultado de las especies presentes en que la superficie del SA en relación a la Lista roja de especies amenazadas de la (UICN).

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN
Estrato arbóreo					
1	Uña de gato	<i>Mimosa xantii</i>	Fabaceae		NE
2	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae		LC
3	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i> var. <i>articulata</i>	Fabaceae		NE
4	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae		LC
5	Copaquin	<i>Bursera filicifolia</i>	Burseraceae		VU
6	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae		NE
7	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae		NE
Estrato arbustivo					
1	Amargoso	<i>Castela peninsularis</i>	Simaroubaceae		NE
2	Condalia	<i>Condalia brandegeei</i>	Rhamnaceae		NE
3	Incienso	<i>Encelia farinosa</i>	Compositae		NE
4	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae		NE
5	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Sterculiaceae		NE
6	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae		NE
7	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae		NE

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT-2010	UICN
8	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae		VU
9	Rama ceniza	<i>Ambrosia dumosa</i>	Asteraceae		NE
10	Rama parda	<i>Ruellia californica peninsularis</i>	Acanthaceae		NE
Plantas crasas					
1	Biznaga	<i>Ferocactus townsendianus</i>	Cactaceae	A	NE
2	Cardon	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae		LC
3	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae		LC
4	Cochemia	<i>Mammillaria poselgeri</i>	Cactaceae		LC
5	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	Pr	NE
6	Lechuguilla	<i>Agave aurea</i>	Agavaceae		LC
7	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae		LC
8	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae		LC
9	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae		VU
10	Viejito dioica	<i>Mammillaria dioica</i>	Cactaceae	Pr	LC
Estrato herbáceo					
1	Golondrina	<i>Euphorbia polycarpa</i>	Euphorbiaceae		NE
2	Pasto navajita	<i>Bouteloua barbata</i>	Poaceae		NE

Densidad estimada tipo y relativa

En lo que a abundancia se refiere (densidad estimada tipo y relativa); para el estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 187 ind/ha; donde las especies más abundantes son: *Mimosa xantii* con 47 ind/ha (densidad relativa -- Dr de 25.00%), seguida por las especies *Jatropha cinérea* y *Prosopis juliflora var. articulata* con 43 ind/ha (densidad relativa – Dr de 23.21%, respectivamente), y *Bursera microphylla* con 7 ind/ha (densidad relativa – Dr de 19.64%).

En el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 320 ind/ha; siendo las especies más abundantes: *Ruellia californica peninsularis* con 123 ind/ha (densidad relativa – Dr de 38.54%), seguida por la especie *Encelia farinosa* con 93 ind/ha (densidad relativa – Dr de 29.17%), *Jatropha cuneata* con 37 ind/ha (densidad relativa – Dr de 11.46%), *Euphorbia califórnica* con 17 ind/ha (densidad relativa – Dr de 5.21%),

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

seguida por las especies *Condalia brandegeei* y *Fouquieria diguetii* con 13 ind/ha (densidad relativa – Dr de 4.17%).

En lo que respecta a las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 813 ind/ha; donde la especie *Agave aurea* es la especie más abundante con 273 ind/ha (densidad relativa – Dr de 33.61%), *Mammillaria dioica* con 237 ind/ha (densidad relativa – Dr de 29.10%), *Pachycereus pringlei* con 113 ind/ha (densidad relativa – Dr de 13.93%), *Cylindropuntia cholla* con 93 ind/ha (densidad relativa – Dr de 11.48%), *Stenocereus gummosus* con 40 ind/ha (densidad relativa – Dr de 4.92%) y por último, la especie *Stenocereus thurberi* con 20 ind/ha (densidad relativa – Dr de 2.46%).

Finalmente, en el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 27 ind/ha, de las dos especies registradas, *Euphorbiaceae* es la más abundante con 21 ind/ha (densidad relativa – Dr de 75.51%), y la especie *Bouteloua barbata* con 7 ind/ha (densidad relativa – Dr de 24.49%); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tabla IV-19. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral sarcocuale que se distribuye en el SA, para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y herbáceo.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	Individuos totales contabilizados (3000 m²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo									
1	Uña de gato	Mimosa xantii	Fabaceae	3	7	4	14	47	25
2	Lomboy	Jatropha cinerea	Euphorbiaceae	9		4	13	43	23.21
3	Mezquite	Prosopis juliflora var. articulata	Fabaceae	3	4	6	13	43	23.21
4	Torote colorado	Bursera microphylla	Burseraceae	8		3	11	37	19.64
5	Copalquin	Bursera filicifolia	Burseraceae	1		1	2	7	3.57
6	Pimientilla	Adelia virgata	Euphorbiaceae		1	1	2	7	3.57
7	Torote blanco	Bursera odorata	Burseraceae	1			1	3	1.79
7	TOTAL						56	187	100.00
Estrato arbustivo									
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	Individuos totales contabilizados (3000 m²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
1	Amargoso	Castela peninsularis	Simaroubaceae	1		1	2	7	2.08
2	Condalia	Condalia brandegeei	Rhamnaceae	1	2	1	4	13	4.17
3	Incienso	Encelia farinosa	Compositae	10		18	28	93	29.17
4	Liga	Euphorbia californica	Euphorbiaceae	1	4		5	17	5.21
5	Malvarosa	Melochia tomentosa	Sterculiaceae		1		1	3	1.04
6	Mariola	Solanum hindsianum	Solanaceae			2	2	7	2.08
7	Matacora	Jatropha cuneata	Euphorbiaceae	4	3	4	11	37	11.46
8	Palo adan	Fouquieria diguetii	Fouquieriaceae		4		4	13	4.17
9	Rama ceniza	Ambrosia dumosa	Asteraceae	1		1	2	7	2.08
10	Rama parda	Ruellia californica peninsularis	Acanthaceae	7	9	21	37	123	38.54
10	TOTAL						96	320	100.00
Plantas crasas									

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad- Particular**

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	Individuos totales contabilizados (3000 m²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	Individuos totales contabilizados (3000 m²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
1	Biznaga	<i>Ferocactus townsendianus</i>	Cactaceae		2		2	7	0.82
2	Cardon	<i>Pachocereus pringlei</i>	Cactaceae	12	10	12	34	113	13.93
3	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	12	4	12	28	93	11.48
4	Cochemia	<i>Mammillaria poselgeri</i>	Cactaceae		1	1	2	3	0.41
5	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	1	2		3	10	1.23
6	Lechuguilla	<i>Agave aurea</i>	Agavaceae	26	26	30	82	273	33.61
7	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	5	3	4	12	40	4.92
8	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	1	1	4	6	20	2.46
9	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae	2		3	5	17	2.05
10	Viejito dioica	<i>Mammillaria dioica</i>	Cactaceae	26	15	30	71	237	29.1
10	TOTAL						245	813	100.00
Estrato herbáceo									
1	Golondrina	<i>Euphorbia polycarpa</i>	Euphorbiaceae		4	2	6	21	75.51
2	Pasto navajita	<i>Bouteloua barbata</i>	Poaceae		1	1	2	7	24.49
2	Total						8	27	100.00

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Dominancia

En lo que respecta a dominancia en altura; en el estrato arbóreo, las especies dominantes son: *Bursera microphylla* con una altura promedio de 3.16 m y una cobertura de 3.99 m², *Mimosa xantii* con una altura promedio de 2.50 m y una cobertura de 8.47 m², *Jatropha cinérea* con una altura promedio de 2.25 m y una cobertura de 1.96 m² y *Prosopis juliflora* var. *articulata* con una altura promedio de 1.30 m y una cobertura de 0.80 m².

En el estrato arbustivo las especies dominantes son: *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 2.66 m y una cobertura de 1.88 m², *Jatropha cuneata* con una altura promedio 1.55 m y una cobertura de 1.36 m², *Melochia tomentosa* con una altura promedio de 1.45 m y una cobertura de 0.78 m², *Solanum hindsianum* con una altura promedio de 1.45 m y una cobertura de 0.70 m², *Euphorbia californica* con una altura promedio de 1.02 m y una cobertura de 0.41 m² y *Condalia brandegeei* con una altura promedio de 0.93 m y una cobertura de 0.49 m².

Para el caso de las plantas crasas, las especies dominantes son: *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 2.70 m y una cobertura de 0.67 m², *Stenocereus thurberi* con una altura promedio de 2.00 m y una cobertura de 2.64 m², *Stenocereus gummosus* con una altura promedio de 1.69 m y una cobertura de 1.93 m², *Lophocereus schottii* con una altura promedio de 1.66 m y una cobertura de 1.56 m², *Cylindropuntia cholla* con una altura promedio de 1.48 m y una cobertura de 0.78 m² y *Agave aurea* con una altura promedio de 0.26 m y una cobertura de 0.07 m².

Finalmente, en el estrato herbáceo, de las dos especies registradas, la especie *Bouteloua barbata* con una altura promedio de 0.05 m y una cobertura de 0.10 m²; los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tabla IV-20. Altura y cobertura por especie y por estrato de cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocaulé que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m ²)
Estrato arbóreo					
1	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	3.16	3.998
2	Uña de gato	<i>Mimosa xantii</i>	Fabaceae	2.50	8.477
3	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	2.25	1.969
4	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i> var. <i>articulata</i>	Fabaceae	2.13	1.728
5	Copalquin	<i>Bursera filicifolia</i>	Burseraceae	1.30	0.805
6	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae	0.65	0.096
7	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	0.63	0.083
Estrato arbustivo					
1	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	2.66	1.887
2	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae	1.55	1.367
3	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Sterculiaceae	1.45	0.785
4	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae	1.45	0.709
5	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	1.02	0.413
6	Condalia	<i>Condalia brandegeei</i>	Rhamnaceae	0.93	0.492
7	Amargoso	<i>Castela peninsularis</i>	Simaroubaceae	0.83	0.196
8	Inciense	<i>Encelia farinosa</i>	Compositae	0.76	0.666
9	Rama parda	<i>Ruellia californica peninsularis</i>	Acanthaceae	0.69	0.688
10	Rama ceniza	<i>Ambrosia dumosa</i>	Asteraceae	0.50	0.159
Plantas crasas					
1	Cardon	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	2.70	0.671
2	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	2.00	2.640
3	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	1.69	1.934
4	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	1.66	1.567
5	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	1.48	0.783
6	Lechuguilla	<i>Agave aurea</i>	Agavaceae	0.26	0.070
7	Biznaga	<i>Ferocactus townsendianus</i>	Cactaceae	0.25	0.051
8	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae	0.20	0.013
9	Cochemia	<i>Mammillaria poselgeri</i>	Cactaceae	0.10	0.196
10	Viejito dioica	<i>Mammillaria dioica</i>	Cactaceae	0.09	0.005
Estrato herbáceo					
1	Pasto navajita	<i>Bouteloua barbata</i>	Poaceae	0.05	0.10
2	Golondrina	<i>Euphorbia polycarpa</i>	Euphorbiaceae	0.04	0.16

Índice de Valor de Importancia (IVI)

El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (IVI) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El IVI es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente (Mostacedo, B. y Fredericksen, 2000).

Para obtener el IVI, es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del IVI debe ser igual a 300 (Mostacedo, B. y Fredericksen, 2000).

Con base en el levantamiento de la información de campo, mediante el cálculo de la Densidad Relativa, Frecuencia Relativa y Coeficiente Simple de Dominancia (usando la cobertura para obtener este último), se estimó el IVI para las especies encontradas en la asociación vegetal en cuestión; obteniendo los siguientes resultados.

En el estrato arbóreo las especies con mayor IVI son: *Mimosa xantii* (34.65), *Bursera microphylla* (18.43), *Prosopis juliflora* var. *articulata* (13.60) y *Jatropha cinérea* (12.68).

En el estrato arbustivo las especies que resultaron con mayor IVI son: *Ruellia californica* *peninsularis* (16.44), *Encelia farinosa* (12.44), *Jatropha cuneata* (11.98), *Fouquieria diguetii* (8.49), *Condalia brandegeei* (7.52) y *Euphorbia californica* (5.86).

Para el caso de las plantas crasas, las especies con mayor IVI son: *Agave aurea* (25.87), *Mammillaria dioica* (22.90), *Pachycereus pringlei* (15.63), *Stenocereus thurberi* (14.65), *Cylindropuntia cholla* (14.47) y *Stenocereus gummosus* (13.98).

Finalmente, en el estrato herbáceo, de las dos especies registradas, la especie que

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

obtuvo el mayor IVI es *Euphorbia polycarpa* (218.89); en la siguiente tabla se presentan los resultados completos.

Consulta Pública

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tabla IV-21. IVI estimado por especie y por estrato del Matorral sarcocaula que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
Estrato arbóreo							
1	Uña de gato	<i>Mimosa xantii</i>	Fabaceae	3.53	26.12	5	34.65
2	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	2.77	12.32	3.33	18.43
3	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i> var. <i>articulata</i>	Fabaceae	3.27	5.33	5	13.6
4	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	3.27	6.07	3.33	12.68
5	Copalquin	<i>Bursera filicifolia</i>	Burseraceae	0.5	2.48	3.33	6.32
6	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	0.5	0.26	3.33	4.09
7	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae	0.25	0.3	1.67	2.22
7	Total			100.00	100.00	100.00	300.00
Estrato arbustivo							
1	Rama parda	<i>Ruellia californica peninsularis</i>	Acanthaceae	9.32	2.12	5	16.44
2	Inciense	<i>Encelia farinosa</i>	Compositae	7.05	2.05	3.33	12.44
3	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae	2.77	4.21	5	11.98
4	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	1.01	5.81	1.67	8.49
5	Condalia	<i>Condalia brandegeei</i>	Rhamnaceae	1.01	1.52	5	7.52
6	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	1.26	1.27	3.33	5.86
7	Amargoso	<i>Castela peninsularis</i>	Simaroubaceae	0.5	0.61	3.33	4.44
8	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae	0.5	2.18	1.67	4.35
9	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Sterculiaceae	0.25	2.42	1.67	4.34
10	Rama ceniza	<i>Ambrosia dumosa</i>	Asteraceae	0.5	0.49	3.33	4.33
10	Total			100.00	100.00	100.00	300.00
Plantas crasas							
1	Lechuguilla	<i>Agave aurea</i>	Agavaceae	20.65	0.22	5	25.87
2	Viejito dioica	<i>Mammillaria dioica</i>	Cactaceae	17.88	0.02	5	22.9
3	Cardon	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	8.56	2.07	5	15.63

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad- Particular

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
4	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	1.51	8.14	5	14.65
5	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	7.05	2.41	5	14.47
6	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	3.02	5.96	5	13.98
7	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	0.76	4.83	3.33	8.92
8	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae	1.26	0.04	3.33	4.63
9	Cochemia	<i>Mammillaria poselgeri</i>	Cactaceae	0.5	0.61	3.33	4.44
10	Biznaga	<i>Ferocactus townsendianus</i>	Cactaceae	0.5	0.16	1.67	2.33
10	Total			100.00	100.00	100.00	300.00
Estrato herbáceo							
1	Golondrina	<i>Euphorbia polycarpa</i>	Euphorbiaceae	75	93.89	50	218.89
2	Pasto navajita	<i>Bouteloua barbata</i>	Poaceae	25	6.11	50	81.11
2	Total			100.00	100.00	100.00	300.00

Índice de Shannon–Wiener- Índice de equitatividad de Pielou (J)

Índice de Shannon-Wiener

Mediante este índice se realizó el cálculo de la diversidad florística para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el AIP; este índice fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula:

$H' = \sum p_i / \log(p_i)$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta.

Índice de equitatividad de Pielou

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).

Los resultados se presentan a continuación.

Índice de Shannon-Wiener (H')

Para el estrato arbóreo se obtuvo un H' de 1.65, para el estrato arbustivo el H' obtenido fue de 1.68 y para las plantas crasas se obtuvo un H de 1.69 y para el estrato herbáceo se obtuvo un H' de 0.56.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Con los resultados obtenidos podemos decir que el Matorral sarcocaula que se desarrolla en el AIP, obtuvo una diversidad media en los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas, mientras que en el estrato herbáceo se registra una diversidad baja.

Índice de equitatividad de Pielou (J')

En lo que respecta al Índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el estrato arbóreo se obtuvo un valor de J' de 0.85, para el estrato arbustivo el valor de J' es 0.73, para las plantas crasas el valor de J' es de 0.74 y finalmente para el estrato herbáceo el valor de J' es de 0.24; en resumen, tenemos que la equitatividad de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el AIP va de 0.24 a 0.85, esto quiere decir que la mayoría de los estratos se distribuyen de manera uniforme.

Los resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tabla IV-22. Índice de diversidad de Shannon (H') calculado para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Densidad Relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbóreo						
1	Copalquin	Bursera filicifolia	2	0.04	-3.33220451	-0.1190073
2	Lomboy	Jatropha cinerea	13	0.23	-1.46040233	-0.33902197
3	Mezquite	Prosopis juliflora var. articulata	13	0.23	-1.46040233	-0.33902197
4	Pimientilla	Adelia virgata	2	0.04	-3.33220451	-0.1190073
5	Torote blanco	Bursera odorata	1	0.02	-4.02535169	-0.07188128
6	Torote colorado	Bursera microphylla	11	0.20	-1.62745642	-0.31967894
7	Uña de gato	Mimosa xantii	14	0.25	-1.38629436	-0.34657359
7	Total		56	1.00		1.65419236
	Riqueza			7.00		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			1.95		
	Equitatividad (J)=		H/Hmax	0.85		
Estrato arbustivo						
1	Amargoso	Castela peninsularis	2	0.02	-3.87120101	-0.08065002
2	Condalia	Condalia brandegeei	4	0.04	-3.17805383	-0.13241891
3	Incienso	Encelia farinosa	28	0.29	-1.23214368	-0.35937524
4	Liga	Euphorbia californica	5	0.05	-2.95491028	-0.15390158
5	Malvarosa	Melochia tomentosa	1	0.01	-4.56434819	-0.04754529
6	Mariola	Solanum hindsianum	2	0.02	-3.87120101	-0.08065002
7	Matacora	Jatropha cuneata	11	0.11	-2.16645292	-0.2482394
8	Palo adan	Fouquieria diguetii	4	0.04	-3.17805383	-0.13241891
9	Rama ceniza	Ambrosia dumosa	2	0.02	-3.87120101	-0.08065002
10	Rama parda	Ruellia californica peninsularis	37	0.39	-0.95343028	-0.36746792
10	Total		96	1.00		1.68331731
	Riqueza			10		

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad-
Particular**

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Densidad Relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
		Hmax = Ln S		2.30		Índice de Diversidad de Shannon
		Equitatividad (J)=	H/Hmax	0.73		
Plantas crasas						
1	Biznaga	Ferocactus townsendianus var. townsendianus	2	0.01	-4.80811103	-0.03924989
2	Cardon	Pachycereus pringlei	34	0.14	-1.97489769	-0.27406743
3	Choya	Cylindropuntia cholla	28	0.11	-2.1690537	-0.24789185
4	Cochemia	Mammillaria poselgeri	2	0.01	-4.80811103	-0.03924989
5	Garambullo	Lophocereus schottii	3	0.01	-4.40264592	-0.05390995
6	Lechuguilla	Agave aurea	32	0.33	-1.09453896	-0.36633549
7	Pitaya agria	Stenocereus gummosus	12	0.05	-3.01635156	-0.14773967
8	Pitaya dulce	Stenocereus thurberi	6	0.02	-3.70949874	-0.09084487
9	Viejito	Mammillaria armillata	5	0.02	-3.8918203	-0.0794249
10	Viejito dioica	Mammillaria dioica	71	0.29	-1.23857833	-0.35893495
10	Total		245	1.00		Índice de Diversidad de Shannon
	Riqueza			10		
	Hmax = Ln S			2		
	Equitatividad (J)=		H/Hmax	0.74		
Estrato herbaceo						
1	Golondrina	Euphorbia polycarpa	6	0.75	-0.28768207	-0.21576155
2	Pasto navajita	Bouteloua barbata	2	0.25	-1.38629436	-0.34657359
10	Total		8	1.00		Índice de Diversidad de Shannon
	Riqueza			10.00		
	Hmax = Ln S			2.30		
	Equitatividad (J)=		H/Hmax	0.24		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Análisis del Matorral sarcocaulé que se distribuye en el SA definido para el proyecto

1. En términos de riqueza, esta asociación presenta una riqueza total de 29 especies ($R=29$); a nivel de estratos, el estrato arbustivo y plantas crasas son los que presentan mayor número de especies, los cuales cuentan con 10 especies cada uno, seguido por el estrato arbóreo el cual presenta una riqueza de 7 especies, finalmente, para el estrato herbáceo, sólo se cuenta con 2 especies registradas.
2. Referente a especies enlistadas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, derivado de la revisión de las 29 especies registradas en el SA, se encuentran 3 especies enlistadas, las cuales corresponden a *Ferocactus townsendianus* (Biznaga), la cual se encuentra enlistada en la categoría de Amenazada (A), mientras que las especies *Mammillaria dioica* (Viejito dioca) y *Lophocereus schottii* (Garambullo), se encuentran enlistadas en la categoría de Protección especial (Pr), derivado de la consulta de la Lista roja de especies amenazadas de la UICN, se determinó que de las 29 especies registradas en el SA, 17 de ellas no se encuentran evaluadas en ninguna categoría (NE), 9 especies se encuentran dentro de la categoría de Preocupación menor (LC) y solamente 3 especies se encuentran dentro de la categoría de Vulnerable (VU).
3. De acuerdo a los resultados de densidad estimada tipo y relativa, se determinó que en el estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 187 ind/ha, donde la especie más abundante es *Mimosa xantii* con 47 ind/ha (densidad relativa -- Dr de 25.00%); en el estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 320 ind/ha, donde las especies más abundantes fueron *Ruellia californica peninsularis* con 123 ind/ha (densidad relativa -- Dr de 38.54%) y la especie *Encelia farinosa* con 93 ind/ha (densidad relativa -- Dr de 29.17%); para el caso de las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 813

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

ind/ha, donde la especie más abundante fue *Agave aurea* con 273 ind/ha (densidad relativa – Dr de 33.61%); finalmente, en el estrato herbáceo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 27 ind/ha, donde la especie más abundante es *Euphorbia polycarpa* es la más abundante con 21 ind/ha (densidad relativa – Dr de 75.51%),

4. En lo que respecta a dominancia en altura; en el estrato arbóreo, las especies dominantes son: *Bursera microphylla* con una altura promedio de 3.16 m y una cobertura de 3.99 m² y *Mimosa xantii* con una altura promedio de 2.50 m y una cobertura de 8.47 m²; para el estrato arbustivo las especies dominantes son *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 2.66 m y una cobertura de 1.88 m² y *Jatropha cuneata* con una altura promedio 1.55 m y una cobertura de 1.36 m²; en el caso de las plantas crasas las especies dominantes son *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 2.70 m y una cobertura de 0.67 m² y *Stenocereus thurberi* con una altura promedio de 2.00 m y una cobertura de 2.64 m²; finalmente, para el estrato herbáceo, la especie dominante es *Bouteloua barbata* con una altura promedio de 0.05 m y una cobertura de 0.10 m².
5. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los Índices de Valor de Importancia (IVI), se estimó que para el estrato arbóreo, las especies con mayor IVI fueron *Mimosa xantii* (34.65) y *Bursera microphylla* (18.43); para el caso del estrato arbustivo, las especies con mayor IVI son *Ruellia californica peninsularis* (16.44) y *Encelia farinosa* (12.44); en el caso de las plantas crasas, las especies con mayor IVI son *Agave aurea* (25.87) y *Mammillaria dioica* (22.90), finalmente en el estrato herbáceo, la especie que obtuvo el mayor IVI es *Euphorbia polycarpa* (218.89).
6. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los índices de diversidad, las plantas crasas fue el que el presente mayor valor de diversidad ($H'=1.69$),

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

seguido del estrato abrasivo ($H'=1.68$), posteriormente el estrato arbóreo con $H'=1.65$ y finalmente en el estrato herbáceo se obtuvo un $H'=0.56$. 7. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta. Tomando en cuenta lo anterior, podemos decir que en las plantas crasas, estrato arbustivo y arbóreo, la diversidad se considera como media y como diversidad baja para el estrato herbáceo.

7. Referente al índice de Equitatividad de Pielou (J'), tenemos que, para el estrato arbóreo, el valor J' es de 0.85, 0.75 para el estrato arbustivo, 0.74 para las plantas crasas y de 0.24 para el estrato herbáceo; esto quiere decir que de manera general, todos los estratos se distribuyen de manera uniforme.

Selva baja caducifolia - SBC

En Baja California Sur, esta asociación ocupa la superficie desde la base de las serranías, hasta los 900 o 1,000 m de elevación. Esta comunidad determina la presencia del elemento tropical en la península de Baja California. Alcanza su mejor expresión en las laderas de los cañones de la serranía en la cota altitudinal citada. La comunidad es francamente termófila, pues a diferencia de las otras comunidades citadas no se registran heladas durante el invierno. La vegetación consiste de 3 estratos, los dos primeros, arbóreo y arbustivo son deciduos durante la temporada de sequía (noviembre-diciembre y marzo-julio), el tercero, estrato rasante, se compone por especies anuales o de herbáceas perennes (CIBNOR, 1994).

En Baja California Sur, la Selva baja caducifolia (SBC), comparada con otras comunidades similares, presenta una composición florística relativamente pobre, con una gran influencia de especies propias del matorral, principalmente de cactáceas. De

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

los resultados sobre el análisis estructural de esta comunidad, Arriaga y León (1989) y Breceda (1994), destacan que en esta comunidad se presenta una elevada abundancia de arbustos con el 60% del total de los individuos, siguiendo en importancia, por su abundancia, los árboles y las suculentas, las hierbas perennes y las trepadoras, estas últimas tienen un menor porcentaje en la abundancia total de esta comunidad.

Este tipo de vegetación es el de mayor ocupación al interior del AIP, ocupando una superficie de 1,945.159 ha, que representa el 24.87% de la superficie total del mismo.

Agricultura de riego – R

Este tipo de uso de suelo y/o vegetación se desarrolla en una superficie de 187.107 ha, lo cual representa el 2.39% de la superficie total del mismo.

Matorral sarcocrasicaule - MSCC

Se desarrolla en condiciones de clima árido, el tipo de clima característico de este matorral va de Seco a Muy seco, con una temperatura máxima de 48°C y una mínima de 18°C, ubicándose a una altitud que va desde los 100 hasta los 1,600 m, se encuentran en un relieve diverso ya que los podemos encontrar en las llanuras costeras, lomeríos, mesetas, sierras y valles. Los tipos de suelo en los que se desarrolla son arenosol, calcisol, cambisol, fluvisol, leptosol, phaeozem, vertisol, del tipo aluvial, basalto y conglomerado. Su distribución es en el noroeste del país abarcando los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California y Baja California Sur, caracterizado por especies sarcocaulas de tallos gruesos y carnosos y crasicaules de tallos suculentos y jugosos (INEGI, 2014).

Esta comunidad vegetal cuenta con gran número de formas de vida: arbustos, cactáceas, las especies representativas de este tipo de vegetación son: Fouquieria columnaris (cirio), Pachycormus discolor, Fouquieria spp., Pachycereus spp., Opuntia

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

spp., *Pedilanthus macrocarpus*, etcétera. Mantiene una relación estrecha con los matorrales sarcocaulales y los matorrales crasicaulales (INEGI,2014).

Al interior del AIP, este tipo de vegetación se distribuye en pequeños manchones ubicados de la parte media a la parte alta de la misma, en conjunto ocupan una superficie de 112.391 ha, que representa el 1.44% de la superficie total del AIP.

Sin vegetación aparente - DV

Este uso de suelo y/o vegetación se caracteriza porque aparentemente se encuentra desprovisto de vegetación forestal o bien, que la cobertura vegetal es extremadamente baja. Para el caso específico del AIP corresponde a una superficie de 64.824 ha que representa el 0.83% de la superficie total del mismo.

Asentamientos humanos – AH

Se define como el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran. La superficie dentro del AIP que ocupa esta vegetación es de 32.161 ha, que representa el 0.41% de la superficie total de la misma.

IV.2.2.1.2. Usos de suelo y/o vegetación a nivel AP

Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación

Para determinar los diferentes usos de suelo y/o vegetación que se distribuyen en las superficies que serán afectadas con el desarrollo del proyecto, se consideraron los siguientes pasos:

1. Revisión de información en las superficies específicas. Una vez obtenido el uso de suelo y/o vegetación a nivel SA definido para el proyecto, se realizó una

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

sobreposición de este uso de suelo con la superficie total del proyecto mediante la utilización de los Sistemas de Información Geográfica para así, obtener el uso de suelo y/o vegetación en esta superficie.

2. Recorridos de campo. Apoyados de GPS Garmin etex, se realizaron recorridos por cada una de las áreas para confirmar, y determinar la existencia o no de diferentes asociaciones vegetales y usos de suelo en cada una de las fracciones de terreno consideradas para el desarrollo del proyecto.
3. Levantamiento de información florística. Finalmente, se realizó el levantamiento de información sobre las características de la estructura y composición florística de cada uno de los tipos de vegetación identificados en la superficie necesaria para el desarrollo del proyecto.

Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel AP

De acuerdo con la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, del Estado de Baja California Sur (2015), en este se distribuyen tres usos de suelo y/o vegetación.

Con el desarrollo del proyecto se pretende ocupar una superficie total de 20,469.18 m² (2.047 ha), de la cuales 13,241.14 m² (1.324 ha) se encuentran cubiertos por vegetación forestal de tipo Matorral sarcocaulé, 7,225.03 m² (0.723 ha), catalogado como Preferentemente forestal, por lo que se hace la solicitud para CUSTF para la superficie antes mencionada. En la Tabla IV-23 se muestra la superficie por uso de suelo identificado, mientras que en la Figura IV-33 se muestra su ubicación geográfica. El uso que se le pretende dar al terreno es el de un Desarrollo inmobiliario, ubicado en el Municipio de La Paz, B.C.S.

Tabla IV-23. Superficie por uso de suelo a afectar con el desarrollo del proyecto.

No.	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
1	Matorral sarcocaulé	13,241.14	1.324	64.69

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad-
Particular**

2	Preferentemente forestal	7,228.03	0.723	35.31
2	Totales	20,469.17	2.047	100.00

Consulta Pública

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

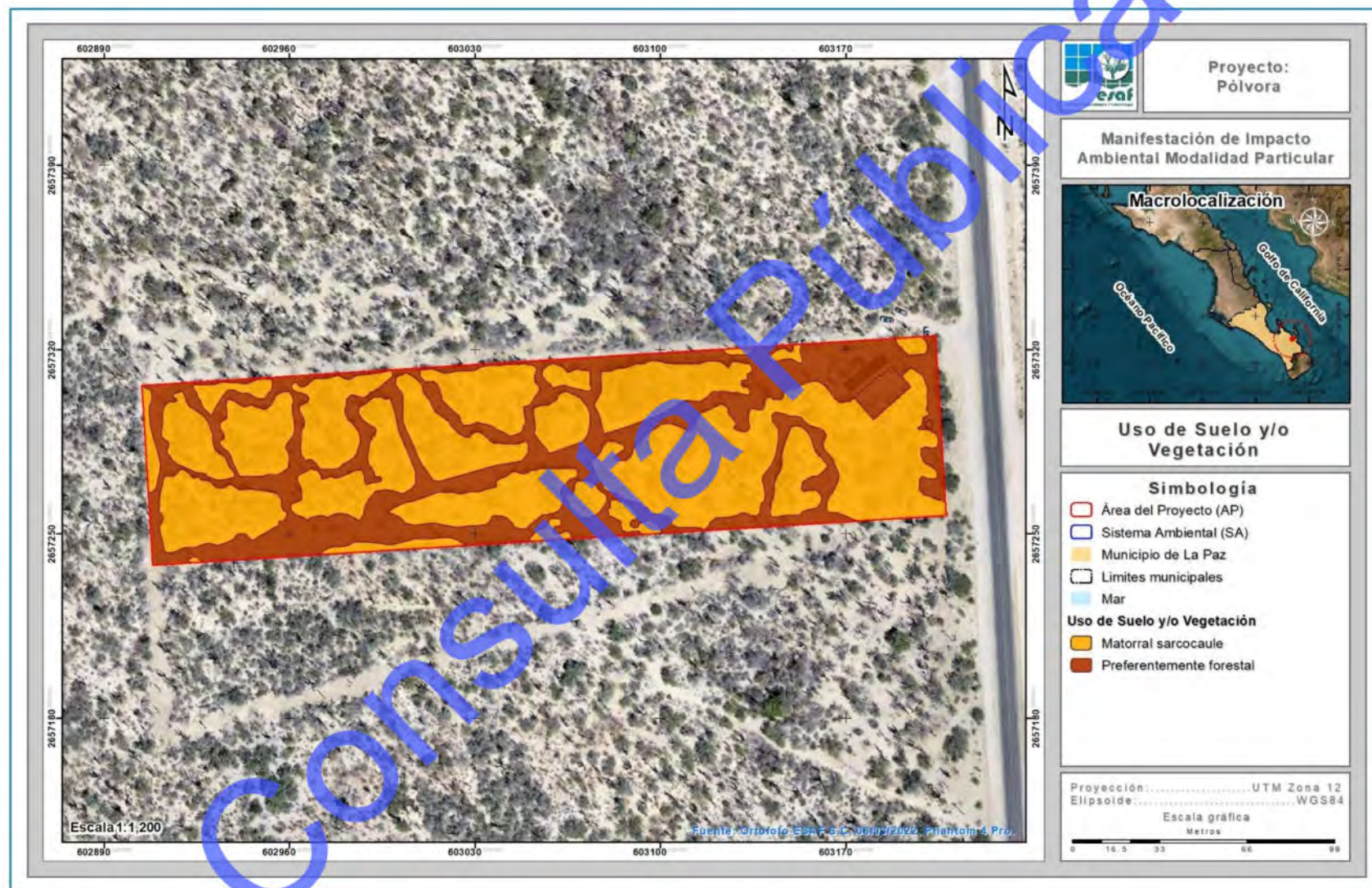


Figura IV-33. Uso de suelo y/o vegetación identificada en la superficie del AP.

IV.2.2.1.2.1. Metodología del muestreo de campo a nivel AP

Diseño de muestreo

En los estudios ecológicos, el diseño de muestreo es la parte que requiere mayor cuidado, ya que éste determina el éxito potencial de un experimento, y de éste depende el tipo de análisis e interpretación a realizarse. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, este debe ser bien diseñado, lo que quiere decir, que la muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad está dada por el número de réplicas a tomarse en cuenta y por el conocimiento de los factores que pueden influir en una determinada variable (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

Existen algunos tipos de muestreo que son muy simples de utilizar, dentro de los que se pueden señalar los siguientes: muestreo aleatorio simple, muestreo aleatorio estratificado y muestreo sistemático (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

1. Muestreo aleatorio simple. Es el esquema de muestreo más sencillo de todos y de aplicación más general. Este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse.
2. Muestreo aleatorio estratificado. En este tipo de muestreo la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad. Después de la separación, dentro de cada subgrupo se debe hacer un muestreo aleatorio simple. El requisito principal para aplicar este método de muestreo es el conocimiento previo de la información que permite subdividir a la población.
3. Muestreo estratificado. Consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

tener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del cual se establece una cierta medida para medir los subsiguientes puntos. Este tipo de muestreo, a diferencia del muestreo aleatorio, se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida.

Levantamiento de la información

Ubicación del punto de control. La primera actividad en el levantamiento de los datos de campo consistió en determinar la ubicación geográfica y la delimitación de la superficie en la que se realizó el levantamiento de la información de campo.

La ubicación geográfica fue por medio de puntos de control marcados en objetos visibles; una vez localizado el punto de referencia, se procedió a anotar las coordenadas UTM en los formatos de campo diseñados para la captura de la información forestal.

Toma de datos y fotografías. Una vez ubicada y delimitada la superficie forestal, se comenzó el conteo posterior de los ejemplares presentes, para luego capturar los datos de campo en los formatos previamente elaborados.

En el Anexo digital C, en formato Excel, se presenta la base de datos con la información de flora silvestre recabada en campo en la superficie requerida para el desarrollo del proyecto en cuestión, misma que se encuentra cubierta por el Matorral sarcocaulé para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo.

IV.2.2.1.2.2. Confiabilidad del tamaño de muestra en el AP

1. índice de completitud

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que con los sitios de muestreo levantados en la superficie solicitada para CUSTF, se obtenga una muestra aceptable de las especies de flora silvestre que se desarrollan en el Matorral sarcocaulé, se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, los cuales son un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington, 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la completitud del inventario realizado del Matorral sarcocaulé para el estrato herbáceo, entendiéndose como completitud a la relación entre la riqueza observada y la riqueza estimada.

A continuación, se presenta la forma de estimación de cada uno de estos estimadores y los resultados obtenidos de la asociación vegetal muestreada.

CHAO1. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).

$$S_{Chao1} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

n₁: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n₂: Especies que registraron 2 individuos.

CHAO2. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

$$S_{Chao2} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

n_1 : Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.
 n_2 : Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Resultados

Con los resultados obtenidos derivado del análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en el Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie solicitada para CUSTF, se obtuvo un índice de completitud del 100.00% para el estrato arbóreo, para el estrato arbustivo se registró un índice de completitud del 99.09%, para las plantas crasas y estrato herbáceo, se obtuvo un índice de completitud del 100.00%, lo anterior significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 99.09% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie solicitada para CUSTF; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-24. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para el estrato herbáceo del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie solicitada para CUSTF.

Estrato	Sob s	n 1	n 2	Chao 1	Comple titud	Sob s	n 1	n 2	Chao 2	Comple titud	Promedio comple titud
Arbóreo	7	0	2	7.00	100.00	7	0	2	7.00	100.00	100.00
Arbustivo	9	0	2	9.00	100.00	9	1	3	9.17	98.18	99.09
Crasas	9	0	0	9.00	100.00	9	0	1	9.00	100.00	100.00
Herbáceas	2	0	0	2.00	100.00	2	0	1	2.00	100.00	100.00

2. Curvas de acumulación de especies

Como complemento de la información presentada anteriormente se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de flora silvestre, mediante la generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleada y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten: 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

estarían presentes en la zona (Lamas et al., 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001).

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de flora silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gastón, 1996a).

Por ello, los especialistas de distintas disciplinas relacionadas con el conocimiento de la biodiversidad han recurrido al empleo de métodos de muestreo probabilísticos, tal como los estimadores de riqueza (Colwell y Coddington, 1994).

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) que permitió evaluar y comparar la diversidad y composición de los conjuntos de especies de cada uno de los estratos del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie solicitada para CUSTF, según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud. Por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules presentan el número de especies promedio acumuladas y los puntos color naranja muestran las especies que se esperaba registrar.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

A continuación, se presenta la curva de acumulación de especies para el Matorral sarcocaulé, que se desarrolla en la superficie solicitada para CUSTF.

Resultados

Matorral sarcocaulé

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 7 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 7 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio se obtuvo una riqueza de 5 especies, para los sitios 2 y 3, la riqueza aumento a 6 especies, mientras que en los sitios 4, 5 y 6, la riqueza se mantuvo en 7 especies, por lo que, con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular



Figura IV-34. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo del Matorral sarcocaulé.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 9 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100%, se espera obtener una riqueza de 9 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 6 especies, posteriormente esta riqueza aumento a 8 especies en el sitio 2 y sitio 3, para el sitio 4, 5 y 6 se registró una riqueza de 9 especies, por lo que, con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

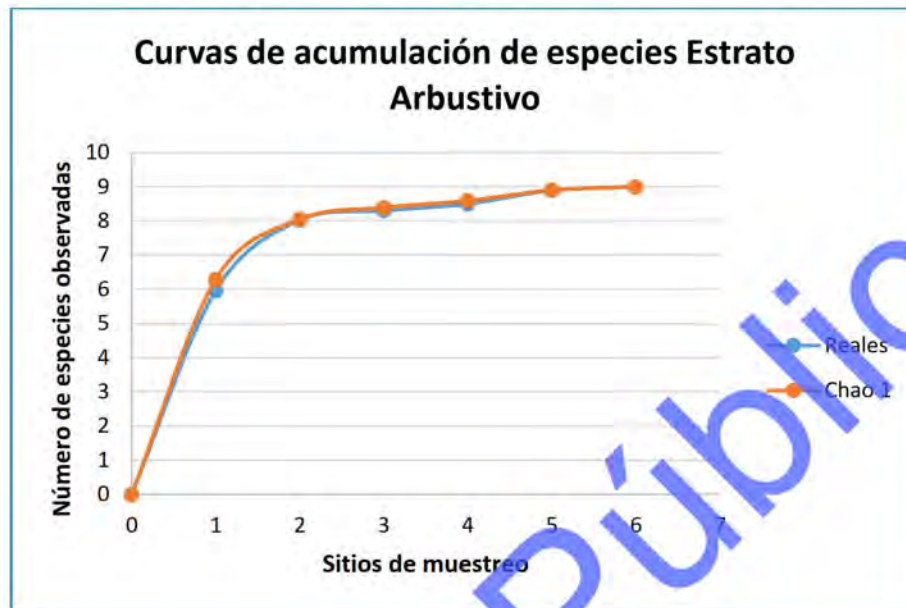


Figura IV-35. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo del Matorral sarcocaulé.

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 9 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 9 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es idéntica.

En la siguiente figura se puede apreciar que con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 7 especies, posteriormente la riqueza aumentó en el sitio 2 a 8 especies, mientras que en los sitios 3, 4, 5 y 6, la riqueza se mantuvo en 9 especies, por lo que, se estimó que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

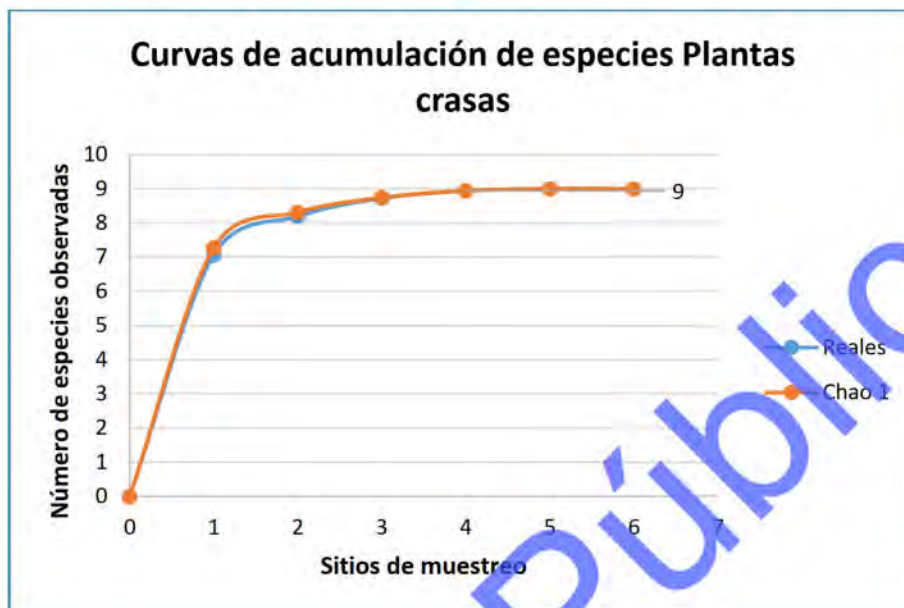


Figura IV-36. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas del Matorral sarcocaulé.

Estrato herbáceo

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 2 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 2 especie, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio se obtuvo una riqueza de 1 especie, la riqueza se mantuvo en 2 especies en el sitio 2, 3, 4, 5 y 6, por lo que, con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

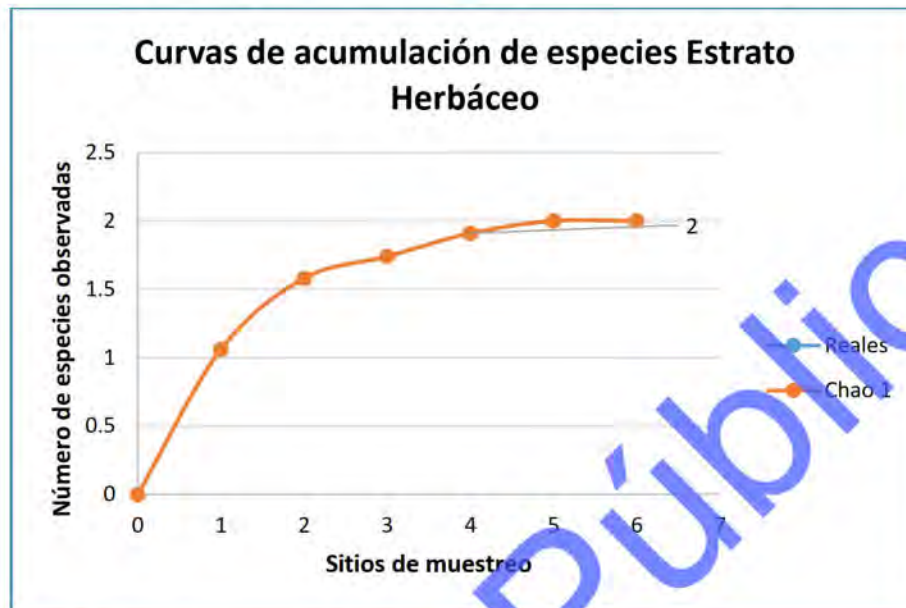


Figura IV-37. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo.

Conclusión:

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos concluir lo siguiente:

- Para el caso del estrato arbóreo del Matorral sarcocaula la riqueza de especies registrada en campo es de 7 con respecto a la riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 7 especies, con lo que podemos decir que la riqueza es idéntica y que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato.
- Para el estrato arbustivo del Matorral sarcocaula se obtuvo una riqueza de 9 especies con el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 9 especies, con lo que podemos decir que

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

la riqueza es idéntica y que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato.

- Para el caso de las plantas crasas del Matorral sarcocaula se obtuvo una riqueza de 9 especies con el levantamiento de los sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 9 especies, con lo que podemos decir que la riqueza es idéntica y que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato.
- Finalmente, para el estrato herbáceo se obtuvo una riqueza de 2 especies con el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 2 especies, con lo que podemos decir que la riqueza es idéntica y que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato.

Conclusión final

Matorral sarcocaula

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo en el Matorral sarcocaula que se desarrolla en la superficie solicitada para CUSTF, se tiene una muestra representativa de esta asociación de vegetación que puede ser comparable con el Matorral sarcocaula que se desarrolla en el AIP, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo en dicha asociación de vegetación.

IV.2.2.1.2.3. Atributos ecológicos de la asociación vegetal

Para caracterizar la asociación vegetal identificada, se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tabla IV-25. Parámetros ecológicos empleados para la caracterización de la vegetación.

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Riqueza de especies	Contabilizada como el número total de taxa registrados en los sitios de muestreo sumado a los identificados durante los recorridos de campo (S).	$S = \text{Riqueza por especie} / \sum \text{de la riqueza total de especies} * 100$
Densidad estimada y relativa (De y Dr)	La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas, principalmente cuando las formas de vida permiten el conteo independiente de cada individuo. La densidad estimada es el número de individuos de una especie "X" presente en un área determinada, para este caso se consideró al nivel de hectárea tipo. La densidad relativa se refiere a la proporción en número de individuos de una especie con relación al resto, expresada en porcentaje.	$Dr = \text{Densidad por especie} / \sum \text{Densidad total} * 100$
Coefficiente simple de dominancia (CSD)	Considerada como el área que ocupa una especie, la Dominancia relativa (Dor) es el área que ocupa una especie con relación al resto de las especies. Es una medida que se expresa en porcentaje y se calculó a partir de la estimación del volumen forestal.	$CSD = \text{Volumen por especie} / \sum \text{del volumen total} * 100$
Frecuencia (F)	La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar una especie en una unidad de muestreo, es decir, es el número de unidades de muestreo en la que una especie está presente, por tanto, la Frecuencia relativa (Fr), pondera el número de veces en que es encontrada una especie en relación al resto de las especies y es una medida porcentual.	$Fr = \text{Frecuencia absoluta por especie} / \sum \text{de la frecuencia absoluta} * 100$

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Índice de Valor de importancia (IVI)	El índice de valor de importancia es el parámetro que mide el valor de las especies, en base a tres parámetros: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área), densidad y frecuencia.	$IVI = \text{Dominancia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa}$
Índice de Shannon - Wiener (H')	El índice de Shannon-Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta a) el número de especies presentes; y b) cómo se reparten esas especies. El H' para cada uno de los estratos de cada una de las superficies forestales en el trazo del proyecto fue calculado con los registros de cada especie (riqueza).	$H' = -\sum p_i \log(p_i)$, donde p es la proporción relativa de las i especies
Índice de Equitatividad de Pielou (J')	Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).	$J' = H' / H'_{\text{max}}$. Donde $H'_{\text{max}} = \ln(S)$ y H' es el índice de Shannon-Wiener y S es el número total de especies presentes. $J' = H' / \ln(S)$.

IV.2.2.1.2.4. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel AP

Para la descripción de los usos de suelo y/o vegetación identificados en la superficie requerida para el desarrollo del proyecto se tomó como referencia lo que marca la Guía para la interpretación de cartografía específica de uso de suelo y vegetación (INEGI, 2009), enriqueciéndose esta descripción con la información recabada en campo para aquellos usos de suelo que se verán afectados con la ejecución del mismo. A continuación, se presenta esta descripción, en orden de mayor a menor superficie de ocupación.

Matorral sarcocaulé (MSC)

Este tipo de vegetación se desarrolla en una superficie de 13,241.14 ha, que representa el 64.69% de la superficie total del proyecto, misma que se solicita para CUSTF. Conforme a la información del inventario forestal realizado al interior de este matorral se desarrollan las siguientes especies: en el estrato arbóreo se encuentran *Jatropha cinerea*, *Cercidium floridum*, *Cyrtocarpa edulis*, *Lysiloma candida*, *Bursera microphylla*, *Adelia virgata*, *Gochnatia arborescens*, *Esenbeckia flava*, etc., en el estrato arbustivo se encuentran las especies *Indigofera nelsonii*, *Colubrina glabra*, *Acacia goldmanii*, *Acacia goldmanii*, *Jatropha cuneata*, *Viguiera deltoidea*, *Gossypium harknessii*, *Pithecellobium confine*, *Celosia floribunda*, *Asclepias subulata*, etc., en el estrato herbáceo se registraron las siguientes especies *Melochia tomentosa*, *Hyptis laniflora*, *Justicia californica*, *Antigonon leptopus*, *Ruellia californica*, etc., finalmente en las plantas crasas se registraron las siguientes especies *Cylindropuntia cholla*, *Stenocereus gummosus*, *Pachycereus pringlei*, *Ferocactus peninsulæ*, *Lophocereus schottii*, *Mammillaria armillata*, etc.

Para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en el Matorral sarcocaulé se realizó una división de las especies de acuerdo a lo siguiente:

Estrato arbóreo. En este estrato se consideraron a todas aquellas especies que tienen un crecimiento arbóreo, es decir, que cuentan con un tallo principal.

Estrato arbustivo. En este estrato se consideraron a todas las especies que tienen un crecimiento en forma de arbustos, es decir, que se ramifican desde la base de su tallo.

Plantas crasas. En este estrato se incluyeron a todas las especies de la familia Cactaceae que se registraron en el AP.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Estrato herbáceo. Finalmente, en este estrato se consideraron las especies que presentan una forma de crecimiento herbáceo ya sea su permanencia perenne o anual.

En las siguientes fotografías se presenta evidencia de las condiciones actuales de este uso de suelo y/o vegetación en la superficie que se solicita para CUSTF.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular



Posteriormente, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, densidad estimada tipo y relativa, dominancia, índice de valor de importancia e índice de diversidad para cada uno de los estratos muestreados en la fase de campo.

Riqueza

Conforme a los resultados del levantamiento de información forestal realizado en la superficie cubierta por Matorral sarcocaula que se desarrolla en la superficie solicitada para CUSTF, se obtuvo una riqueza de 27 especies, las cuales pertenecen a 13 familias diferentes, donde la familia Cactaceae es la más representativa con 8 especies que representa el 57.66% de la riqueza total, seguida por la familia Euphorbiaceae, la cual cuenta con 5 especies que representa el 22.52% de la riqueza total, Burseraceae con 3 especies que representa el 8.11% de la riqueza total, la familia Fabaceae, la cual cuenta con 2 especies y representa el 3.60% de la riqueza total, mientras que las 9 familias restantes solo registraron una especie cada una (0.90% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tabla IV-26. Riqueza de especies identificadas en los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo del Matorral sarcocaula que se distribuye en la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Biznaga	<i>Ferocactus townsendianus</i> var. <i>townsendianus</i>	Cactaceae	57.66
2	Cardon	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	
3	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	
4	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	
5	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	
6	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	
7	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae	
8	Viejito dioica	<i>Mammillaria dioica</i>	Cactaceae	
9	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	22.52
10	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	
11	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	
12	Golondrina	<i>Euphorbia polycarpa</i>	Euphorbiaceae	
13	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae	
14	Copalquin	<i>Bursera filicifolia</i>	Burseraceae	8.11
15	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae	
16	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	
17	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i> var. <i>articulata</i>	Fabaceae	3.60
18	Uña de gato	<i>Mimosa xantii</i>	Fabaceae	
19	Rama parda	<i>Ruellia californica peninsularis</i>	Acanthaceae	0.90
20	Lechuguilla	<i>Agave aurea</i>	Agavaceae	0.90
21	Rama ceniza	<i>Ambrosia dumosa</i>	Asteraceae	0.90
22	Inciense	<i>Encelia farinosa</i>	Compositae	0.90
23	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	0.90
24	Pasto navajita	<i>Bouteloua barbata</i>	Poaceae	0.90
25	Condalia	<i>Condalia brandegeei</i>	Rhamnaceae	0.90
26	Amaroso	<i>Castela peninsularis</i>	Simaroubaceae	0.90
27	Mariola	<i>Solanum Hindsianum</i>	Solanaceae	0.90
27	TOTAL			100.00

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

- NOM-059-SEMARNAT-2010

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en la superficie solicitada para CUSTF, se encuentra en alguna categoría de riesgo conforme a la

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

NOM-059-SEMARNAT-2010, una vez obtenido el listado de la riqueza de especies de flora se consultó el listado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el DOF de fecha 30 de diciembre de 2010 (Actualizada el día 14 de noviembre de 2019).

Derivado de la consulta realizada se obtuvo que de las 27 especies registradas, solamente 3 de ellas se encuentran enlistadas en dicha Norma, una de ellas en la categoría de Amenazada (A) y dos de ellas en la categoría de Protección especial (Pr), en la siguiente tabla se presenta la relación de dichas especies.

Tabla IV-27. Relación de especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se registraron en la superficie solicitada para CUSTF.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría de riesgo
1	Biznaga	<i>Ferocactus townsendianus</i>	Cactaceae	A
2	Viejito dioca	<i>Mammillaria dioica</i>	Cactaceae	Pr
3	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	Pr

➤ Lista roja de especies amenazadas (UICN)

Con el fin de conocer el estado de conservación de las especies registradas en la superficie del AP, se consultó la *Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza* (UICN), la cual toma en cuenta los siguientes criterios:

10. Extinta (**EX**).
11. Extinta en estado silvestre (**EW**).
12. En peligro crítico (**CR**).
13. En peligro (**EN**).
14. Vulnerable (**VU**).
15. Casi amenazada (**NT**).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

16. Preocupación menor (**LC**).
17. Datos insuficientes (**DD**).
18. No evaluado (**NE**) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

Como resultado de la consulta realizada el presente año, se obtuvo que de las 27 especies registradas en la superficie del AP 16 de ellas no se encuentran evaluadas en ninguna categoría (NE), 8 especies están dentro de la categoría de Preocupación menor (LC) y solamente 3 especies se encuentran dentro de la categoría Vulnerable (VU), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-28. Resultado de las especies presentes en que la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto en relación a la Lista roja de especies amenazadas de la (UICN).

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT -2010	UICN
Estrato arbóreo					
1	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i> var. <i>articulata</i>	Fabaceae		NE
2	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae		LC
3	Uña de gato	<i>Mimosa xanthi</i>	Fabaceae		NE
4	Copalquin	<i>Bursera filicifolia</i>	Burseraceae		VU
5	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae		NE
6	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae		NE
7	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae		LC
Estrato arbustivo					
1	Rama parda	<i>Ruellia californica peninsularis</i>	Acanthaceae		NE
2	Incienso	<i>Encelia farinosa</i>	Compositae		NE
3	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae		NE
4	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae		NE
5	Condalia	<i>Condalia brandegeei</i>	Rhamnaceae		NE
6	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae		VU
7	Rama ceniza	<i>Ambrosia dumosa</i>	Asteraceae		NE
8	Amargoso	<i>Castela peninsularis</i>	Simaroubaceae		NE
9	Mariola	<i>Solanum Hindsianum</i>	Solanaceae		NE
Plantas crasas					
1	Lechuguilla	<i>Agave aurea</i>	Agavaceae		LC
2	Viejito dioca	<i>Mammillaria dioica</i>	Cactaceae	Pr	LC
3	Cardon	<i>Pachocereus pringlei</i>	Cactaceae		LC
4	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	Pr	NE

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT -2010	UICN
5	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae		LC
6	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae		LC
7	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae		VU
8	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae		LC
9	Biznaga	<i>Ferocactus townsendianus</i> var. <i>townsendianus</i>	Cactaceae	A	NE
Estrato herbáceo					
1	Golondrina	<i>Euphorbia polycarpa</i>	Euphorbiaceae		NE
2	Pasto navajita	<i>Bouteloua barbata</i>	Poaceae		NE

Densidad absoluta tipo, densidad total y densidad relativa

En lo que a abundancia se refiere (densidad estimada tipo y relativa); para el estrato arbóreo, se obtuvo una densidad total en la superficie solicitada para CUSTF de 580 individuos; donde las especies más abundantes son: *Prosopis juliflora* var. *articulata* con 368 ind/ha (densidad relativa – Dr de 63.53%), seguida por *Jatropha cinérea* con 89 ind/ha (densidad relativa – Dr de 15.29%), *Mimosa xantii* con 65 ind/ha (densidad relativa – Dr de 11.18%) y *Bursera filicifolia* con 27 ind/ha (densidad relativa – Dr de 4.71%).

Para el estrato arbustivo, se obtuvo una densidad total en la superficie solicitada para CUSTF de 566 individuos; donde las especies más abundantes son: *Ruellia californica peninsularis* con 256 ind/ha (densidad relativa – Dr de 45.18%), *Encelia farinosa* con 89 ind/ha (densidad relativa – Dr de 15.66%), *Jatropha cuneata* con 61 ind/ha (densidad relativa – Dr de 10.84%), *Euphorbia californica* con 48 ind/ha (densidad relativa – Dr de 8.43%), *Condalia brandegeei* con 41 ind/ha (densidad relativa – Dr de 7.23%) y *Fouquieria diguetii* con 38 ind/ha (Densidad relativa – Dr de 6.63%).

En lo que respecta a las plantas crasas, se obtuvo una densidad total en la superficie solicitada para CUSTF de 1,648 individuos; donde las especies más abundantes son: *Agave aurea* con 566 ind/ha (densidad relativa – Dr de 34.37%), seguida por la especie *Mammillaria dioica* con 362 ind/ha (densidad relativa – Dr de 21.95%), *Pachycereus*

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

pringlei con 321 ind/ha (densidad relativa – Dr de 19.46%), *Lophocereus schottii* con 140 ind/ha (densidad relativa – Dr de 8.49%), *Stenocereus gummosus* con 99 ind/ha (densidad relativa – Dr de 6.00%) y *Stenocereus thurberi* con 68 ind/ha (densidad relativa – Dr de 4.14%).

Finalmente, en el estrato herbáceo, se obtuvo una densidad total en la superficie solicitada para CUSTF de 57,998 ind/ha; donde la especie más abundante es *Euphorbia polycarpa* con 51,175 ind/ha (densidad relativa – Dr de 88.24%); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Consulta Pública

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad-Particular

Tabla IV-29. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en los estratos presentes en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	FORMA DE CRECIMIENTO	1	2	3	4	5	6	Individuos totales contabilizados (6000 M²)	Densidad estimada en la Superficie para CUSTF (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo													
1	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	Fabaceae	Arboreo	13	22	42	9	19	3	108	368	63.53
2	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	Arboreo	5	3	6	5	3	4	26	89	15.29
3	Uña de gato	<i>Mimosa xantii</i>	Fabaceae	Arboreo	2	3	1	4	1	8	19	65	11.18
4	Copalquin	<i>Bursera filicifolia</i>	Burseraceae	Arboreo	1		1	4	1	1	8	27	4.71
5	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	Arboreo	1			3		1	5	17	2.94
6	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae	Arboreo				1		1	2	7	1.18
7	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	Arboreo	1	1					2	7	1.18
7	Total				23	29	50	26	24	18	170	580	100
Estrato arbustivo													
1	Rama parda	<i>Ruellia californica peninsularis</i>	Acanthaceae	Arbustivo	13	16	14	20	12		75	256	45.18
2	Incienso	<i>Encelia farinosa</i>	Compositae	Arbustivo	8		5	6	5	2	26	89	15.66
3	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae	Arbustivo		6	3	6	3		18	61	10.84
4	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	Arbustivo	1	2	4	1	4	2	14	48	8.43
5	Condalia	<i>Condalia brandegeei</i>	Rhamnaceae	Arbustivo		1	3	1	7		12	41	7.23
6	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	Arbustivo	3		3	5			11	38	6.63
7	Rama ceniza	<i>Ambrosia dumosa</i>	Asteraceae	Arbustivo					3	3	6	20	3.61
8	Amargoso	<i>Castela peninsularis</i>	Simaroubaceae	Arbustivo			1	1			2	7	1.20
9	Mariola	<i>Solanum Hindsianum</i>	Solanaceae	Arbustivo			1	1			2	7	1.20
9	Total				28	25	34	41	34	7	169	577	100
Plantas crasas													
1	Lechuguilla	<i>Agave aurea</i>	Agavaceae	Crasas	14	31	11	4	46	60	166	566	34.37
2	Viejito dioca	<i>Mammillaria dioica</i>	Cactaceae	Crasas	15	20	28	13	10	20	106	362	21.95
3	Cardon	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	Crasas	6	40	20	16	9	3	94	321	19.46

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad-
Particular

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	FORMA DE CRECIMIENTO	1	2	3	4	5	6	Individuos totales contabilizados (6000 M²)	Densidad estimada en la Superficie para CUSTF (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
4	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	Crasas	5	5	10	1	12	8	41	140	8.49
5	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	Crasas	3	6	13	4	1	2	29	99	6
6	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	Crasas		2	8	6	3	1	20	68	4.14
7	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae	Crasas		6	6		1		13	44	2.69
8	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	Crasas		5	5				10	34	2.07
9	Biznaga	<i>Ferocactus townsendianus</i> var. <i>townsendianus</i>	Cactaceae	Crasas	1	1		2			4	14	0.83
9	Total				44	116	99	48	82	94	483	1,648	100
Estrato herbáceo													
1	Golondrina	<i>Euphorbia polycarpa</i>	Euphorbiaceae	Herbáceo		4	2	3	3	3	15	51,175	88.24
2	Pasto navajita	<i>Bouteloua barbata</i>	Poaceae	Herbáceo			1				1	6,823	11.76
2	Total					4	3	3	3	3	16	57,998	100

Dominancia

En lo que respecta a dominancia en altura; para el estrato arbóreo, de las 7 especies registradas, las especies dominantes son: *Bursera microphylla* con una altura promedio de 3.63 m y una cobertura de 5.30 m², *Jatropha cinérea* con una altura promedio de 2.56 m y una cobertura de 2.64 m², *Bursera filicifolia* con una altura promedio de 2.46 m y una cobertura de 2.03 m² y *Adelia virgata* con una altura promedio de 2.13 m y una cobertura de 1.83 m².

Para el estrato arbustivo, de las 10 especies registradas, las especies dominantes son: *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 3.13 m y una cobertura de 3.21 m², *Castela peninsularis* con una altura promedio de 1.64 m y una cobertura de 1.53 m², *Jatropha cuneata* con una altura promedio de 1.60 m y una cobertura de 1.22 m², *Condalia brandegeei* con una altura promedio de 1.06 m y una cobertura de 0.54 m², *Euphorbia californica* con una altura promedio de 0.99 m y una cobertura de 0.36 m² y *Encelia farinosa* con una altura promedio de 0.98 m y una cobertura de 0.81 m².

Para las plantas crasas, de las 9 especies registradas, las especies dominantes son: *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 3.42 m y una cobertura de 1.12 m², *Cylindropuntia cholla* con una altura promedio de 2.11 m y una cobertura de 2.00 m², *Stenocereus gummosus* con una altura promedio de 1.54 m y una cobertura de 1.68 m², *Stenocereus thurberi* con una altura promedio de 1.80 m y una cobertura de 1.08 m² y *Lophocereus schottii* con una altura promedio de 1.39 m y una cobertura de 1.51 m².

Finalmente, para el estrato herbáceo donde se registraron 2 especies, la más dominante es: *Bouteloua barbata* con una altura promedio de 0.05 m y una cobertura de 0.01 m²; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tabla IV-30. Altura y diámetro promedio, estimada en los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y herbáceo del Matorral sarcocaulé que se distribuye en la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m²)
Estrato arbóreo					
1	Copalquin	Bursera filicifolia	Burseraceae	2.46	2.038
2	Lomboy	Jatropha cinerea	Euphorbiaceae	2.56	2.647
3	Mezquite	Prosopis juliflora var. articulata	Fabaceae	1.83	1.849
4	Pimientilla	Adelia virgata	Euphorbiaceae	2.13	1.833
5	Torote blanco	Bursera odorata	Burseraceae	1	0.601
6	Torote colorado	Bursera microphylla	Burseraceae	3.63	5.309
7	Uña de gato	Mimosa xantii	Fabaceae	2.07	3.012
7	Total			15.68	17.29
Estrato arbustivo					
1	Amargoso	Castela peninsularis	Simaroubaceae	1.64	1.539
2	Condalia	Condalia brandegeei	Rhamnaceae	1.06	0.543
3	Inciense	Encelia farinosa	Compositae	0.98	0.813
4	Liga	Euphorbia californica	Euphorbiaceae	0.99	0.362
5	Mariola	Solanum Hindsianum	Solanaceae	0.84	0.142
6	Matacora	Jatropha cuneata	Euphorbiaceae	1.60	1.223
7	Palo adan	Fouquieria diguetii	Fouquieriaceae	3.13	3.212
8	Rama ceniza	Ambrosia dumosa	Asteraceae	0.44	0.260
9	Rama parda	Ruellia californica peninsularis	Acanthaceae	0.62	0.636
9	Total			11.30	8.73
Plantas crasas					
1	Biznaga	Ferocactus townsendianus var. townsendianus	Cactaceae	0.5	0.098
2	Cardon	Pachycereus pringlei	Cactaceae	3.42	1.12
3	Choya	Cylindropuntia cholla	Cactaceae	2.11	2.002
4	Garambullo	Lophocereus schottii	Cactaceae	1.39	1.511
5	Lechuguilla	Agave aurea	Agavaceae	0.32	0.088
6	Pitaya agria	Stenocereus gummosus	Cactaceae	1.54	1.686
7	Pitaya dulce	Stenocereus thurberi	Cactaceae	1.8	1.081
8	Viejito	Mammillaria armillata	Cactaceae	0.13	0.054
9	Viejito dioca	Mammillaria dioica	Cactaceae	0.08	0.006
9	Total			11.29	7.65
Estrato herbáceo					
1	Golondrina	Euphorbia polycarpa	Euphorbiaceae	0.04	0.01

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m ²)
2	Pasto navajita	<i>Bouteloua barbata</i>	Poaceae	0.05	0.01
2	Total			0.09	0.02

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la Densidad relativa (Dr), Frecuencia relativa (Fr) y Coeficiente Simple de Dominancia (CSD), se estimó el IVI para la asociación de Matorral sarcocaula que se distribuye en la superficie solicitada para CUSTF.

Como resultado se obtuvo que, para el estrato arbóreo, las especies con mayor IVI son: *Prosopis juliflora* var. *articulata* (94.23), *Jatropha cinerea* (50.60), *Mimosa xantii* (48.60) y la especie *Bursera microphylla* (38.55).

Para el estrato arbustivo, las especies con mayor IVI son: *Ruellia californica peninsularis* (67.62), *Fouquieria diguetii* (52.51), *Encelia farinosa* (40.13), *Jatropha cuneata* (36.97) y *Euphorbia californica* (30.77).

En lo que respecta a las plantas crasas, las especies con mayor IVI son: *Agave aurea* (49.47), *Pachycereus pringlei* (48.07), *Lophocereus schottii* (42.20), *Stenocereus gummosus* (42.01) y *Mammillaria dioica* (35.97).

Para el caso del estrato herbáceo, la especie con mayor IVI es: *Euphorbia polycarpa* (256.18); tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-31. Índice de Valor de Importancia estimado para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y herbáceo del Matorral sarcocaula de la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
Estrato arbóreo						
1	Copalquin	<i>Bursera filicifolia</i>	4.71	11.79	16.67	33.16
2	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	15.29	15.31	20.00	50.60
3	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i> var. <i>articulata</i>	63.53	10.70	20.00	94.23

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Coficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
4	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	2.94	10.60	10.00	23.54
5	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	1.18	3.48	6.67	11.32
6	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	1.18	30.71	6.67	38.55
7	Uña de gato	<i>Mimosa xantii</i>	11.18	17.42	20.00	48.60
7	Total		100.00	100.00	100.00	300.00
Estrato arbustivo						
1	Amargoso	<i>Castela peninsularis</i>	1.18	15.15	5.88	24.90
2	Condalia	<i>Condalia brandegeei</i>	7.10	5.34	11.76	25.57
3	Incienso	<i>Encelia farinosa</i>	15.38	8.00	14.71	40.13
4	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	8.28	3.57	17.65	30.77
5	Mariola	<i>Solanum Hindsianum</i>	1.18	1.40	5.88	8.89
6	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	10.65	12.04	11.76	36.97
7	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	6.51	31.61	8.82	52.51
8	Rama ceniza	<i>Ambrosia dumosa</i>	3.55	2.56	5.88	12.65
9	Rama parda	<i>Ruellia californica peninsularis</i>	44.38	6.26	14.71	67.62
9	Total		100.00	100.00	100.00	300.00
Plantas crasas						
1	Biznaga	<i>Ferocactus townsendianus</i>	0.83	1.28	6.98	9.09
2	Cardon	<i>Pachycereus pringlei</i>	19.46	14.65	13.95	48.07
3	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	2.07	26.19	4.65	32.91
4	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	8.49	19.76	13.95	42.20
5	Lechuguilla	<i>Agave aurea</i>	34.37	1.15	13.95	49.47
6	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	6.00	22.05	13.95	42.01
7	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	4.14	14.14	11.63	29.91
8	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	2.69	0.71	6.98	10.37
9	Viejito dioca	<i>Mammillaria dioica</i>	21.95	0.07	13.95	35.97
9	Total		100.00	100.00	100.00	300.00
Estrato herbáceo						
1	Golondrina	<i>Euphorbia polycarpa</i>	88.24	96.52	71.43	256.18
2	Pasto navajita	<i>Bouteloua barbata</i>	11.76	3.48	28.57	43.82
2	Total		100.00	100.00	100.00	300.00

Índice de diversidad de Shannon Wiener (H') e Índice de Equitatividad de Pielou (J')

Índice de Shannon–Wiener- Índice de equitatividad de Pielou (J)

Índice de Shannon-Wiener

Mediante este índice se realizó el cálculo de la diversidad florística para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el AIP, este índice fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula:

$H' = \sum p_i / \log(p_i)$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta.

Índice de equitatividad de Pielou

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).

Los resultados se presentan a continuación.

Índice de Shannon-Wiener (H')

Para el estrato arbóreo se obtuvo un H' de 1.17, para el estrato arbustivo el H' obtenido fue de 1.69 y para las plantas crasas se obtuvo un H de 1.74 y para el estrato herbáceo se obtuvo un H' de 0.36.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Con los resultados obtenidos podemos decir que el Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el AIP, obtuvo una diversidad media en los estratos arbustivo y plantas crasas, mientras que en el estrato arbóreo y herbáceo se registra una diversidad baja.

Índice de equitatividad de Pielou (J')

En lo que respecta al Índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el estrato arbóreo se obtuvo un valor de J' de 0.60, para el estrato arbustivo el valor de J' es 0.77, para las plantas crasas el valor de J' es de 0.79 y finalmente para el estrato herbáceo el valor de J' es de 0.52; en resumen, tenemos que la equitatividad de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el AIP va de 0.52 a 0.79, esto quiere decir que la mayoría de los estratos se distribuyen de manera uniforme.

Los resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tabla IV-32. Índice de diversidad de Shannon (H') y Pielou (J') calculado, para las especies identificadas en los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y herbáceo del Matorral sarcocaula superior que se distribuye en la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	No de individuos	Densidad Relativa (%)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
estrato arboreo						
1	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	108	0.64	-0.45366721	-0.28821211
2	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	26	0.15	-1.8777019	-0.28717794
3	Uña de gato	<i>Mimosa xantii</i>	19	0.11	-2.19135946	-0.24491665
4	Copalquin	<i>Bursera filicifolia</i>	8	0.05	-3.0563569	-0.14382856
5	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	5	0.03	-3.52636052	-0.10371649
6	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	2	0.01	-4.44265126	-0.05226649
7	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	2	0.01	-4.44265126	-0.05226649
7	Total		170	1.00		1.17238471
	Riqueza			7.00		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			1.95		
	Equitatividad (J)=		H/Hmax	0.60		
estrato arbustivo						
1	Rama parda	<i>Ruellia californica peninsularis</i>	75	0.45	-0.79449967	-0.3589607
2	Incienso	<i>Encelia farinosa</i>	26	0.16	-1.85389125	-0.29036851
3	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	18	0.11	-2.22161603	-0.24089812
4	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	14	0.08	-2.47293046	-0.2085604
5	Condalia	<i>Condalia brandegeei</i>	12	0.07	-2.62708114	-0.18990948
6	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	11	0.07	-2.71409252	-0.1798495
7	Rama ceniza	<i>Ambrosia dumosa</i>	6	0.04	-3.32022832	-0.12000825
8	Amargoso	<i>Castela peninsularis</i>	2	0.01	-4.41884061	-0.05323904
9	Mariola	<i>Solanum Hindsianum</i>	2	0.01	-4.41884061	-0.05323904
9	Total		166	1.00		1.69503305
	Riqueza			9.00		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			2.20		
	Equitatividad (J)=			0.77		

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad- Particular

No.	Nombre común	Nombre científico	No de individuos	Densidad Relativa (%)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Plantas crasas						
1	Lechuguilla	Agave aurea	166	0.34	-1.06802887	-0.36706582
2	Viejito dioca	Mammillaria dioica	106	0.22	-1.51657756	-0.33283069
3	Cardon	Pachycereus pringlei	94	0.19	-1.63672187	-0.31853386
4	Garambullo	Lophocereus schottii	41	0.08	-2.46644459	-0.20936693
5	Pitaya agria	Stenocereus gummosus	29	0.06	-2.81272082	-0.16887972
6	Pitaya dulce	Stenocereus thurberi	20	0.04	-3.18428438	-0.13185443
7	Viejito	Mammillaria armillata	13	0.03	-3.6150673	-0.09729995
8	Choya	Cylindropuntia cholla	10	0.02	-3.87743156	-0.08027809
9	Biznaga	Ferocactus townsendianus	4	0.01	-4.79372229	-0.03969956
9	Total		483	1.00		1.74580904
	Riqueza			9.00		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			2.20		
	Equitatividad (J)=			0.79		
Herbaceas						
1	Golondrina	Euphorbia polycarpa	15	0.88235294	-0.13	-0.11
2	Pasto navajita	Bouteloua barbata	2	0.11764706	-2.14	-0.25
2	Total		17	1.00		0.36
	Riqueza			2.00		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			0.69		
	Equitatividad (J)=			0.52		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Análisis de la Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaula que se distribuye en el AP

Los resultados obtenidos para la Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaula que se distribuye dentro del AP se pueden interpretar como sigue:

- a. En términos de riqueza, esta asociación presenta una riqueza total de 48 especies ($R=27$); a nivel de estratos, el arbustivo y plantas crasas, son los que presentan mayor número de especies con 9 especies cada uno, estrato arbóreo 7 especies y finalmente el estrato herbáceo con 2 especies.
- b. Respecto a especies en NOM, de las 27 especies registradas, solamente 3 de ellas se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a *Ferocactus townsendianus* bajo la categoría de Amenazada (A) y las especies *Mammillaria dioica* y *Lophocereus schottii* bajo la categoría de Protección especial (Pr), por otro lado, derivado de la consulta de la Lista roja de especies amenazadas de la UICN, se determinó que de las 27 especies registradas en el AP, 16 de ellas no se encuentran evaluadas en ninguna categoría (NE), 8 especies se encuentran dentro de la categoría de Preocupación menor (LC) y solamente 3 especies se encuentran dentro de la categoría vulnerable (VU).
- c. Referente a la densidad estimada tipo y relativa, para el estrato arbóreo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 580 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Prosopis juliflora* var. *articulata* con 368 ind/ha (densidad relativa – Dr de 63.53%), seguida por *Jatropha cinérea* con 89 ind/ha (densidad relativa – Dr de 15.29%); para el estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 566 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Ruellia californica peninsularis* con 256 ind/ha (densidad relativa – Dr de 45.18%) y

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Encelia farinosa con 89 ind/ha (densidad relativa – Dr de 15.66%); en lo que respecta a las plantas crasas, se obtuvo una densidad total en la superficie solicitada para CUSTF de 1,648 individuos; donde las especies más abundantes son: *Agave aurea* con 566 ind/ha (densidad relativa – Dr de 34.37%) y *Mammillaria dioica* con 362 ind/ha (densidad relativa – Dr de 21.95%); finalmente, en el estrato herbáceo, se obtuvo una densidad total en la superficie solicitada para CUSTF de 57,998 ind/ha; donde la especie más abundante es *Euphorbia polycarpa* con 51,175 ind/ha (densidad relativa – Dr de 88.24%).

d. De acuerdo a los resultados de dominancia, para el estrato arbóreo, de las 7 especies registradas, las especies dominantes son: *Bursera microphylla* con una altura promedio de 3.63 m y una cobertura de 5.30 m² y *Jatropha cinérea* con una altura promedio de 2.56 m y una cobertura de 2.64 m²; para el estrato arbustivo, de las 10 especies registradas, las especies dominantes son: *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 3.13 m y una cobertura de 3.21 m² y *Castela peninsularis* con una altura promedio de 1.64 m y una cobertura de 1.53 m²; en lo que respecta a Plantas crasas, de las 9 especies registradas, las especies dominantes son: *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 3.42 m y una cobertura de 1.12 m² y *Cylindropuntia cholla* con una altura promedio de 2.11 m y una cobertura de 2.00 m², finalmente, para el estrato herbáceo donde se registraron 2 especies, la más dominante es: *Bouteloua barbata* con una altura promedio de 0.05 m y una cobertura de 0.01 m².

e. Referente a los resultados de índice de valor de importancia (IVI), para el estrato arbóreo, las especies con mayor IVI son: *Prosopis juliflora* var. *articulata* (94.23) y *Jatropha cinérea* (50.60); en el estrato arbustivo las especies con mayor IVI son: *Ruellia californica peninsularis* (67.62) y *Fouquieria diguetii* (52.51); en lo que respecta a plantas crasas, las especies con mayor IVI son: *Agave aurea*

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

(49.47) y *Pachycereus pringlei* (48.07); finalmente en el estrato herbáceo la especie con mayor IVI es: *Euphorbia polycarpa* (256.18).

- f. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los índices de diversidad de Shannon (H'), las plantas crasas es el que presenta un mayor índice de diversidad ($H'=1.74$), seguido por el estrato arbustivo con un $H'=1.69$, para el estrato arbóreo se registro un $H'=1.17$, finalmente el estrato herbáceo registro un $H'=0.36$. De acuerdo a Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5 el área evaluada se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta. Tomando en cuenta lo anterior podemos decir que en plantas crasas y estrato arbustivo se considera como diversidad media, mientras que en el estrato arbóreo y herbáceo, se registra una diversidad baja. En lo que respecta al Índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el estrato arbóreo se obtuvo un valor de J' de 0.60, para el estrato arbustivo el valor de J' es 0.77, para las plantas crasas el valor de J' es de 0.79 y finalmente para el estrato herbáceo el valor de J' es de 0.52; en resumen, tenemos que la equitatividad de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el AIP va de 0.52 a 0.79, esto quiere decir que la mayoría de los estratos se distribuyen de manera uniforme.

IV 2.2.2. Fauna silvestre

IV.2.2.2.1. Análisis general bibliográfico

A nivel mundial, una de las regionalizaciones faunísticas más aceptables es la propuesta por P. L. Sclater y A.L. Wallace, que divide a América en dos regiones: Neártica y Neotropical, cuyos límites se encuentran precisamente en territorio mexicano y siguen, de manera muy irregular, la línea del Trópico de Cáncer (INEGI, 2008).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

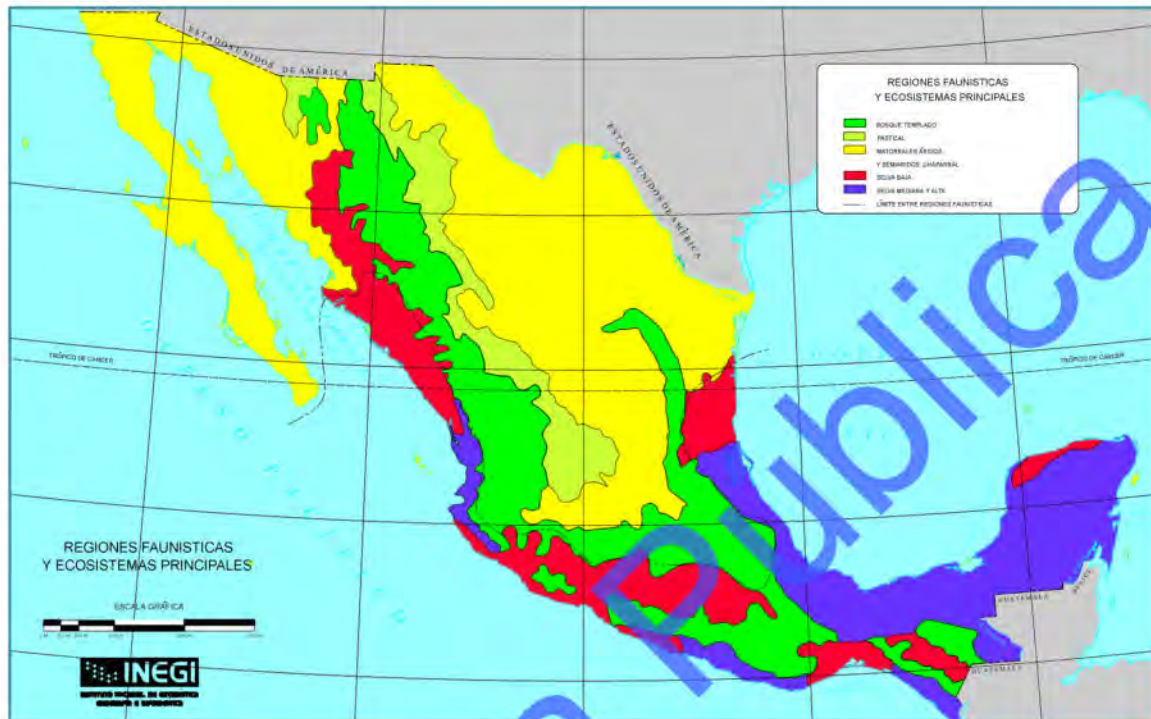


Figura IV-38. Región faunística donde se ubica el proyecto.

La región neártica comprende a Norteamérica, incluyendo las regiones áridas y altiplánicas del norte y centro de México; a su vez la región árida neotropical se extiende desde las zonas cálidas y húmedas de México hasta el extremo austral de América del Sur. Cada una de estas áreas presenta una fauna característica que refleja en gran medida el grado de aislamiento biogeográfico que han tenido en su historia geológica (INEGI, 2008).

Wilbur (1987) reconoce los distritos faunísticos del desierto del Vizcaíno y de Los Cabos, en la Península no hay especies indicadoras que muestren con claridad la separación de las distintas zonas geográficas; como sucede en otras regiones más septentrionales de Norteamérica, sino más bien es la estructura de las comunidades faunísticas las que caracterizan a una región determinada.

De acuerdo a la clasificación de Nelson (1921) y Wiggins (1980), el área del proyecto se ubica en la zona faunística del Distrito Del Cabo, en la Región Ando Tropical (E4).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Esta región es muy extensa, ya que comprende desde una franja al norte de la ciudad de La Paz hasta el límite sur estatal y por la diversidad de ecosistemas como el costero, desértico, tropical y boscoso se propicia la abundancia de especies faunísticas.

En referencia a los niveles de endemismo, para los vertebrados se tiene lo siguiente: para los reptiles, 10 especies son endémicas al nivel específico y 5 lo son al nivel subespecífico; para las aves, 2 son endémicas al nivel específico, mientras 22 lo son al nivel subespecífico; y para los mamíferos, 2 especies endémicas lo son al nivel específico y 12 al nivel subespecífico (CIBNOR, 1994).

Estos niveles de endemismo y los altos porcentajes mostrados en los diferentes grupos zoológicos denotan el aislamiento genético al que han estado sujetas las poblaciones de las especies en la región. A pesar de la influencia del Desierto Sonorense sobre la biota en general, un porcentaje importante de la fauna no comparte afinidades con los grupos similares de las porciones del norte de la península, en algunos casos sobre todo a nivel específico (reptiles: grupo de desplazamiento reducido) y en los otros grupos a nivel subespecífico (aves y mamíferos; grupos de mayores posibilidades de desplazamiento) (CIBNOR, 1994).

A continuación, se presenta el análisis de la fauna (vertebrados en sus tres principales grupos: reptiles, mamíferos y aves) con base en una revisión bibliográfica, considerando el listado faunístico reportado para la región del Cabo, el cual incluye desde la vegetación de pino en la parte más alta de la región hasta la vegetación de matorral en las partes bajas.

Reptiles y anfibios. La herpetofauna de la región está compuesta por un total de 48 especies agrupadas en 39 géneros, pertenecientes a 16 familias de anfibios y reptiles, destacando en forma notable la escasa representación de anfibios y la ausencia del grupo de las salamandras. Así mismo, dentro del grupo de los reptiles sobresalen las

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

lagartijas de la familia Iguanidae y las serpientes de la familia Colubridae, que son las que mayor número de representantes tienen (CIBNOR, 1988).

En la Región, tomando en cuenta únicamente la selva baja caducifolia y los bosques de encino y de pino-encino (Álvarez *et al.*, 1988), se pueden encontrar el 60% de las especies reportadas para la Región del Cabo; pero si se incluye el matorral desértico en el pie de monte y las tierras bajas, se pueden considerar a casi todos los representantes de la herpetofauna de la región, con excepción de algunas especies, que si bien alcanzan esta zona, sólo lo hacen marginalmente.

Álvarez *et al.* (1988) reporta entre las principales especies que destacan en la selva baja caducifolia están: *Sceloporus licki*, *S. hunsakeri*, *Petrosaurus thalassinus*, *Nerodia valida celano* y *Masticophis aurigulus*; otras como *Xantusia vigilis gilberti* y *Gerrhonotus paucicariantus* habitan principalmente en el bosque de pino-encino, en tanto que otras más son básicamente desérticas como *Eupes biporus*, *Cnemidophorus hyperythrus* y *Dipsosaurus dorsalis lucasensis*. Dentro del grupo de los reptiles que son endémicos de la Región del Cabo, se puede decir que la Sierra La Laguna es el principal sitio de ocurrencia de *Pyllodactylus unctus*, *Petrosaurus thalassinus thalassinus*, *Sceloporus licki*, *S. hunsakeri*, *Xantusia vigilis gilberti*, *Cnemidophorus maximus* y *Masticophis aurigulus*.

El mismo autor señala que para la región del Cabo se reportan cuatro especies de anfibios, las más comunes son: la “ranita verde” (*Hyla regilla*), está asociada principalmente a cuerpos de agua permanentes (arroyos, pozas, etc.), mientras que las otras dos especies de “sapos” (*Bufo punctatus* y *Scaphiopus couchi*), además de encontrarse en estos sitios son frecuentes en zonas totalmente áridas inmediatamente después de las lluvias.

Existen varias especies de lagartijas que se distribuyen en casi toda la Región, sin embargo, éstas tienen marcada preferencia por determinado tipo de vegetación y

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

altitud; así, la pequeña *Xantusia vigilis gilberti*, que en otro lugar es habitante típica de zonas áridas y semiáridas, Stebbins (1985); citado por Álvarez *et al.* (1988), señala que se encuentra en forma muy abundante en la parte superior de la Sierra, en el bosque de pino-encino; lo mismo sucede con el ánguido o ajolote *Gerrhonotus paucicariantus*, que es una “lagartija” de mayor tamaño que se encuentra con mayor frecuencia a las mismas altitudes y en el mismo tipo de vegetación. Los gecónidos *Phyllodactylus unctus* y *P. xanti*, que pertenecen a un grupo básicamente tropical hasta ahora se ha encontrado únicamente en las partes bajas con matorral desértico y en la selva. Por su parte los “bejoris” (*Sceloporus licki* y *S. hunsakeri*), son habitantes más frecuentes en las partes bajas. La “iguana” (*Ctenosaura hemilopha*), que es la especie de mayor tamaño, se encuentra básicamente en las áreas de matorral desértico y selva baja caducifolia y no se le ha encontrado más allá de los 1,000 msnm. El ánguido o “ajolote” (*Gerrhonotus paucicariantus*), es una especie prácticamente endémica a la Región y abundante en sitios cubiertos por hojarasca. La lagartija más pequeña (*Xantusia vigilis gilberti*), es pocas veces vista, solo ha sido observada en el bosque de encino-pino. Y la “lagartija o ajolote rayado” (*Eumeces lagunensis*) especie muy difícil de localizar y que se ubica en las partes húmedas de la Región.

Álvarez *et al.* (1988) señala respecto a las serpientes que 5 de las 19 especies han sido encontradas en toda la región en forma frecuente. Estas son: “la chirrionera” (*Masticophis flagellum fuliginosus*), que es la culebra más comúnmente observada durante el día, sobre todo en las partes bajas con matorral desértico; el “alicante” (*Pituophis vertebralis*), abundante y común en todo tipo de vegetación; la “serpiente real o burla” (*Lampropeltis getula*); la “culebra chata” (*Salvadora hexalepis*), registrada para todos los niveles de la Región; y la “víbora de cascabel” (*Crotalus ruber*), es la más común de las tres únicas serpientes venenosas de la región. Otras serpientes han sido observadas únicamente en las partes bajas de la Región, estas son; “culebra ciega” (*Leptotyphlops humilis*), el representante más pequeño de la herpetofauna en la región; la rara “boa del desierto” (*Lichanura trivirgata*); la pequeña “culebra de arena”

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

(*Chilomeniscus stramineus*), la “vibora sorda” (*Trimorphodon biscutatus lyrophanes*), y la “culebra nocturna” (*Hipsiglena torquata*), mientras que de las culebras reportadas para la zona se han observado en las partes altas a *Masticophis aurigulus* y *Nerodia valida*. Las serpientes que han sido observadas en la parte alta de la Región son; “chirrión del Cabo” (*Masticophis aurigulus*) y la “culebra prieta” (*Nerodia valida*) que corresponde a dos especies de la selva baja caducifolia y el bosque de encino. De igual forma la culebrita de cabeza negra (*Tantilla planiceps transmontana*) y la culebrita nocturna de Baja California (*Eridiphas slevini*), la primera localizada sólo en la parte arbolada y la segunda en la parte inferior con matorral y selva baja caducifolia. Las otras dos “víboras de cascabel” (*Crotalus mitchelli* y *C. enyo*), sólo se han localizado en las partes bajas.

Aves. De acuerdo a la situación de residencia, se definen dos grupos de aves, las primeras de ellas en residentes reproductoras permanentes y reproductoras que migran después de completar su ciclo; y en segundo lugar, las aves que migran hacia la Región desde localidades norteadas de la península de mayores latitudes.

Se han registrado un total de 59 especies de aves residentes entre endémicas y no endémicas para la zona (Álvarez *et al.*, 1988), particularmente en las asociaciones vegetales de selva baja caducifolia y de bosque de encino - pino. Sin embargo, si consideramos las aves que se presentan en el matorral sarcocaula específicamente en la intergradación de los bordes de la selva baja y el matorral, el número de especies presente se eleva a 66.

Entre las aves residentes, algunas realizan movimientos estacionales, e inclusive dentro de la misma estación, entre la selva baja caducifolia y el bosque. Estos movimientos se relacionan directamente con la abundancia de recursos alimenticios. Así, durante la época de invierno, cuando la temperatura baja y los recursos se vuelven escasos, algunas especies descienden del bosque a la selva (por ejemplo, *Melanerpes formicivorus angustifrons*, *Columba fasciata vioscae*) en busca de mejores

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

condiciones. Por el contrario, durante el verano-otoño, algunas especies presentes en la selva, e inclusive propias del matorral, ascienden al bosque (por ejemplo, *Aphelocoma coerulescens hypoleuca*).

Rodríguez *et al.* (1988), reporta para la región 74 especies, reproduciéndose ahí mismo 34 de ellas. De las 34 especies reproductoras, 24 son endémicas de la Región del Cabo y de ellas 15 se reproducen exclusivamente en el bosque de pino-encino. Dentro de las especies endémicas se encuentran; “paloma serrana” (*Columba fasciata vioscae*), “pitorreal” (*Melanerpes formicivorus angustifrons*), “mosquerito común” (*Contopus sordidulus peninsulae*), “mosquerito verdín” (*Empidonax difficilis cineritius*), “saltapalo” (*Sitta carolinensis lagunae*), “vireo oliváceo” (*Vireo huttoni cognatus*), “vireo gorgeador” (*Vireo gilvus victoriae*), “escabador” (*Pipilo erythrophthalmus magnirostris*) y “llamita o ojilumbre” (*Junco phaeonotus bairdi*), entre otras.

Mamíferos. De las 47 especies reportadas para la Región del Cabo, Álvarez (1995); Álvarez *et al.* (1994) y Gallina *et al.* (1991, 1992) citados en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna (CONANP, 2003), reportan un total de 40 especies de posible ocurrencia en el área, incluidas dentro de 6 órdenes, 17 familias y 33 géneros.

Álvarez (1995); Álvarez *et al.* (1994); Gallina *et al.* (1992); citados en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna (CONANP, 2003); señalan que de todos los tipos de vegetación considerados para la microcuenca, el matorral desértico (del nivel del mar a los 400 m de altitud) es el que cuenta con el mayor número de especies (41), de las cuales seis especies y dos subespecies sólo se encuentran distribuidas en esta zona, dos especies de lagomorfos: “liebre” (*Lepus californicus*), “conejo matorralero” (*Sylvilagus bachmani peninsularisi*) y “conejo cola blanca” (*S. audubonii confinis*); y cinco especies de roedores, incluyendo a la “ardilla o juancito” (*Ammospermophilus leucurus extimus*), “ratones de bolsa” (*Chaetodipus baileyi extimus* y *C. dalquesti*), y el “ratón ciervo” (*Peromyscus maniculatus*); además de dos

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

subespecies, “la tuza o tucita” (*Thomomys umbrinus anitae*), y la “rata de campo” (*Neotoma lepida arenacea*).

Las partes altas, de acuerdo a Álvarez (1995); Álvarez et al. (1994) y Gallina et al. (1992) cuentan con el siguiente número de especies: la selva baja caducifolia con 30 especies, siendo el hábitat principal de murciélagos (*Mormoops megalophylla refescens*, *Macrotus waterhousii californicus*, *Natalus stramineus mexicanus*, *Antrozous pallidus minor* y *Tadarida macrotis*), y el límite de la distribución de la “liebre” (*Lepus californicus*); y los bosques de encino y encino-pino, con 25 especies cada una, donde sólo se distribuyen “musaraña” (*Sorex ornatos lagunae*) y el “ratón piñonero” (*Peromyscus truei lagunae*), siendo la principal área de distribución del “puma” (*Puma concolor improcera*) en la Región del Cabo.

Álvarez (1995); Álvarez et al. (1994) y Gallina et al. (1992), citado en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna (CONANP, 2003), menciona que conforme a Los carnívoros constituyen el 17% (8 especies) de la mastofauna distribuida en la región; “zorra gris” (*Urocyon cinereoargenteus peninsularis*), “babisuri” (*Bassariscus astutus palmarius*), “zorrillo” (*Spilogale putorius lucasana*), “mapache” (*Procyon lotor grinnelli*), “coyote” (*Canis latrans peninsulae*) y “gato montés” (*Lynx rufus peninsularis*), se distribuyen ampliamente en los cuatro tipos de vegetación, con excepción del “león” (*Taxidea taxus*), que sólo ha sido localizado en las tierras bajas, y el “puma” (*Puma concolor improcera*) del cual se han encontrado rastros de su presencia sólo en las partes más elevadas e inaccesibles; actualmente estas dos especies son raras en la región, sobre todo el puma.

El orden artiodáctila está representado en la zona por una sola especie (2%), el “venado bura” (*Odocoileus hemionus peninsulae*). El venado se encuentra distribuido en todos los tipos de vegetación y rangos altitudinales, sin embargo, en la parte superior, con bosque de encino-pino es donde ha encontrado el hábitat más adecuado.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Gallina *et al.* (1988), señala que en la Región existen 4 subespecies endémicas, tres roedores: el “ratón piñonero” (*Peromyscus truei lagunae*), la “rata de campo” (*Neotoma lepida notia*) y la “tuza” (*Thomomys umbinus alticolus*), y un insectívoro: la “musaraña” (*Sorex ornatus lagunae*), de éstas, la musaraña y el ratón, se encuentran restringidas a las zonas con bosque mixto de pino y encino.

Sin embargo, el inventario parece aún estar lejos de completarse, ya que frecuentemente se llevan a cabo nuevos registros de especies a lo largo de la Península o en sus costas y cuya presencia, más allá de ser accidental, sugieren todavía la existencia de grandes huecos en el conocimiento de la distribución de la fauna en esta región.

A continuación, se presentan los resultados de fauna obtenidos a partir de los muestreos realizados a nivel SA y AP.

IV.2.2.2.2. Análisis de fauna silvestre a nivel SA

Muestreo de campo

Para poder tener un registro de la fauna silvestre que se distribuye en el SA definido para el proyecto, se realizó un muestreo aleatorio al interior del mismo tomando en consideración los siguientes puntos fundamentales:

- Selección de los grupos de la fauna silvestre que se registra en el SA donde se establecerá el proyecto. En este caso se seleccionaron tres grupos de vertebrados: aves, mamíferos y reptiles.
- Definición de la metodología a utilizar para el monitoreo de cada uno de los grupos de vertebrados.
- Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, que se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Lista roja de especies amenazadas (UICN).

Metodología del muestro de campo

Conjuntamente con la realización del inventario de flora silvestre, se realizó un monitoreo de la fauna silvestre que se desarrolla al interior del SA definido para el proyecto, mediante las siguientes técnicas de monitoreo:

- **Aves.** Para el registro de aves, se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph *et al.* (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.
- **Mamíferos.** Para el grupo de los mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso madrigueras, así como, la colocación de trampas Sherman, tomahawk y cámaras trampa para poder identificar la presencia de mamíferos dentro del SA.
- **Reptiles.** Para el registro de los reptiles, se utilizó el método de monitoreo denominado “recorridos al azar”, que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los monitoreos se realizaron en un horario de 8:00 de la mañana a 12:00 del día, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol; también se colocaron trampas de caída.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Esfuerzo de muestreo

Se realizaron recorridos por la mañana y por la tarde, durante 5 días consecutivos en el mes de Julio de 2023, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora el espécimen para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros obtenidos en campo.

Los transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 600 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos (5) nos arroja una superficie de muestreo de 15.000 m².

Ubicación geográfica de los transectos de muestreo

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de cada uno de los transectos realizados en el SA, mientras que en la Figura IV-39 se muestra la ubicación geográfica de los mismos.

Tabla IV-33. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA definido para el proyecto.

TRANSECTOS DE FAUNA A NIVEL AIP				
Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	601942	2658733	602388	2658551
2	603058	2658764	603542	2658761
3	601865	2657649	601445	2657821
4	603379	2657853	603650	2657447
5	603249	2656574	602828	2656481

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

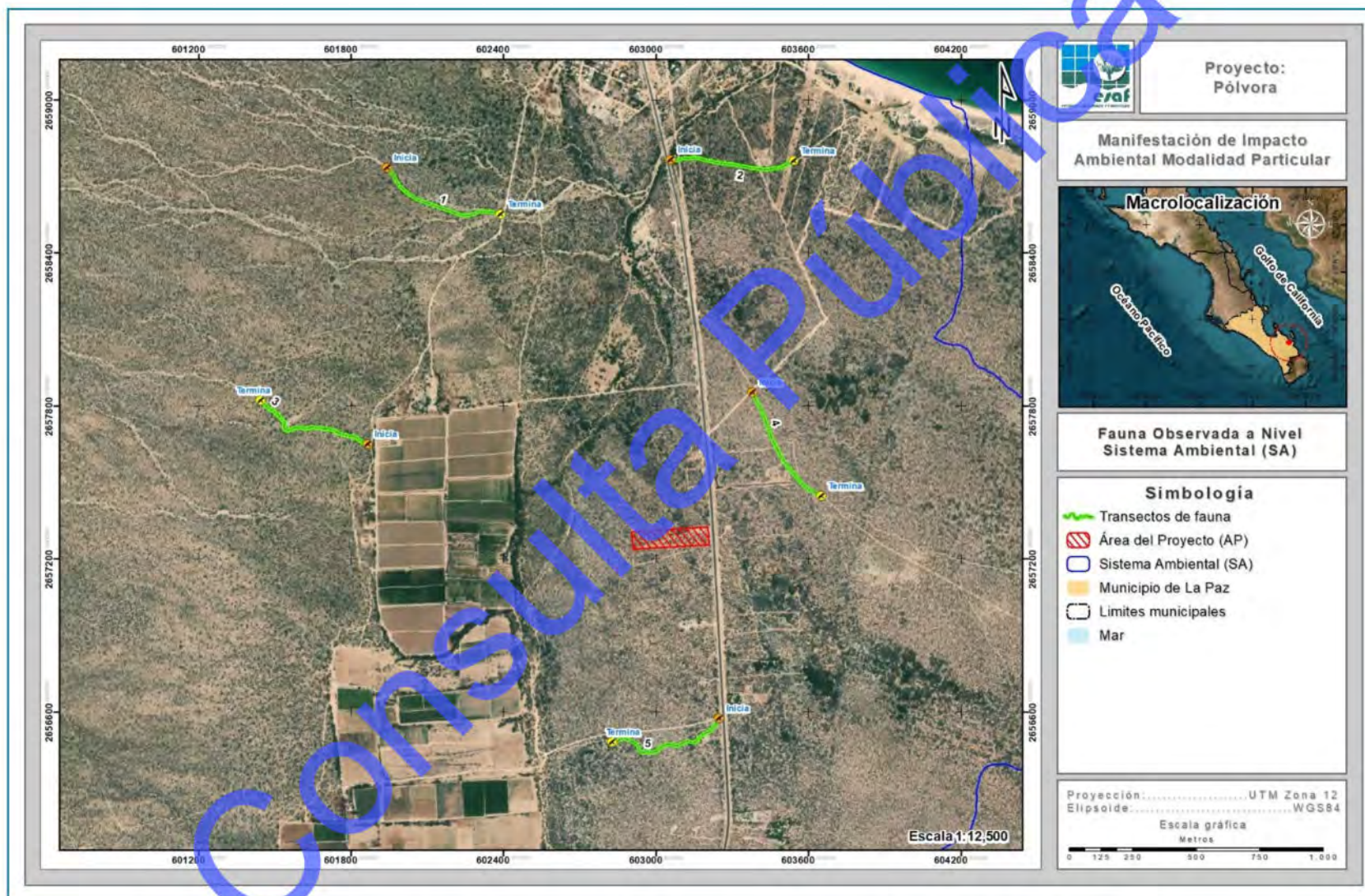


Figura IV-39. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto.

IV.2.2.2.3. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA

Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que, con los transectos de monitoreo levantados en el SA, se obtenga una muestra aceptable de las especies de fauna silvestre, se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, los cuales son un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington, 1994).

Para este caso, se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la **completitud del inventario realizado** de la fauna silvestre en el SA, entendiéndose como completitud a la relación entre la riqueza observada y la riqueza estimada.

A continuación, se presenta la forma de estimación de cada uno de estos estimadores y los resultados obtenidos de los grupos de fauna muestreados.

CHAO1. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).

$$S_{Chao1} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

n₁: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n₂: Especies que registraron 2 individuos.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

CHAO 2. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

$$S_{Chao2} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

n₁: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.

n₂: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Resultados

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que a nivel AIP se obtiene un índice de completitud del 100% para el grupo de las aves, mientras que para los dos grupos de vertebrados restantes (mamíferos y reptiles) el índice de completitud es del 100.00%, lo que significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado el 100% de la riqueza de las especies presentes en el AIP; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-34. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA.

Grupo	Sobs	n ₁	n ₂	Chao 1	Completitud	Sobs	n ₁	n ₂	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Aves	18	0	1	18.00	100.00	18	0	1	18.00	100.00	100.00
Mamíferos	4	0	1	4.00	100.00	4	0	1	4.00	100.00	100.00
Reptiles	6	0	1	6.00	100.00	6	0	1	6.00	100.00	100.00

Curvas de acumulación

Como complemento de la información presentada anteriormente se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de fauna silvestre, mediante la generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleada y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten: 1) Dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) Una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) Extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Lamas *et al.*, 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001).

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de fauna silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gaston, 1996).

Por ello, los especialistas de distintas disciplinas relacionadas con el conocimiento de la biodiversidad han recurrido al empleo de métodos de muestreo probabilísticos, tal como los estimadores de riqueza (Colwell y Coddington, 1994).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) que permitió evaluar y comparar la diversidad y composición de los conjuntos de especies de cada uno de los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el SA según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud. Por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules presentan el número de especies promedio acumuladas y los puntos color naranja muestran las especies que se esperaba registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el SA y que se verán afectadas por la remoción de vegetación.

Resultados

Aves

Derivado del levantamiento de información en los 5 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 18 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 18 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 17 especies, mientras que en los sitios 2, 3, 4 y 5, se mantuvo la riqueza en 18 especies, por lo que, se estimó que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular



Figura IV-40. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

Mamíferos

Como resultado del levantamiento de información en los 5 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 4 especies. Mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se calculó una riqueza esperada de 4 especies para el AIP, la cual sería idéntica a la riqueza obtenida en campo.

Como se aprecia en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 3 especies, mientras que en los sitios 2, 3, 4 y 5, se mantuvo la riqueza en 4 especies, por lo que, se estimó que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad-Particular



Figura IV-41. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

Reptiles

Derivado del levantamiento de información en los 5 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 6 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 6 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura, con el levantamiento del primer sitio se registra una riqueza de 5 especies, mientras que en los sitios 2, 3, 4 y 5, se mantuvo la riqueza en 6 especies, por lo que, se estimó que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

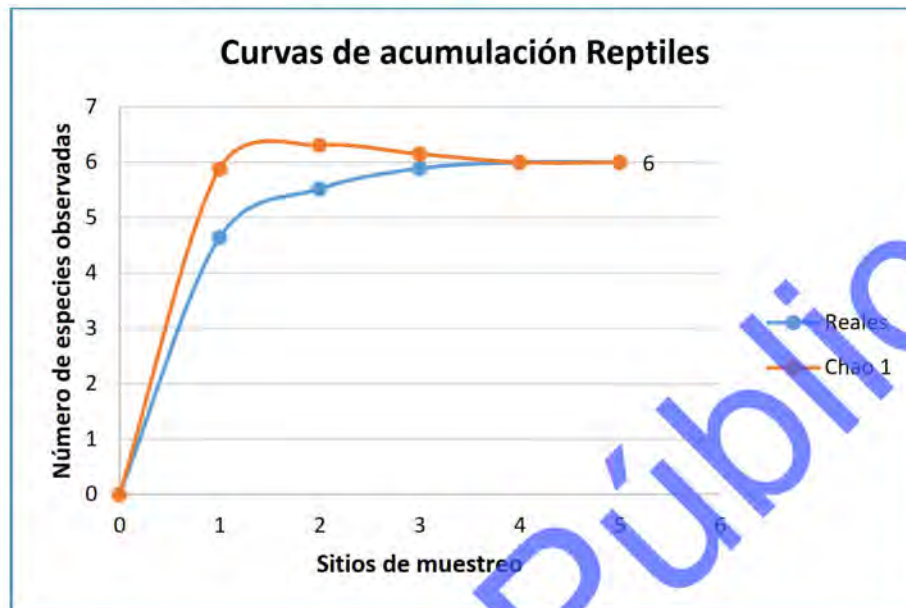


Figura IV-42. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

Conclusiones

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

- i. Para el caso del grupo de las aves los resultados son idénticos, registrando una riqueza en campo de 18 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico idéntica de 18 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.
- ii. Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 4 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 4 especies, teniendo con esto que la riqueza obtenida

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

con respecto a la riqueza esperada es idéntica y que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

- iii. Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una riqueza de 6 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 6 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja, considerando de esta manera que el levantamiento de los 5 sitios de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo.

Conclusión final:

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo en el AIP, se tiene una muestra representativa de la fauna silvestre (aves, mamíferos y reptiles), que puede ser comparable con la que se distribuye en la superficie que se solicita para CUSTF, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo para dichos grupos presentes en el AIP.

Partiendo de los resultados obtenidos en campo, a continuación, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y UICN, Estado de conservación, abundancia e Índice de Shannon (H') e Índice de Pielou (J') para cada uno de los grupos muestreados en el SA.

IV.2.2.2.4. Resultados de los muestreos de campo

Riqueza

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Derivado de los recorridos realizados en los sitios de muestreo al interior del AIP se obtuvo una riqueza de 28 especies de fauna silvestre ($R = 28$), de las cuales 18 especies pertenecen al grupo de las aves (64.29% de la riqueza total), 6 especies para el grupo de los reptiles (21.43% de la riqueza total) y 4 especies para el grupo de los mamíferos (14.29% de la riqueza total), tal y como se muestra en la siguiente figura.

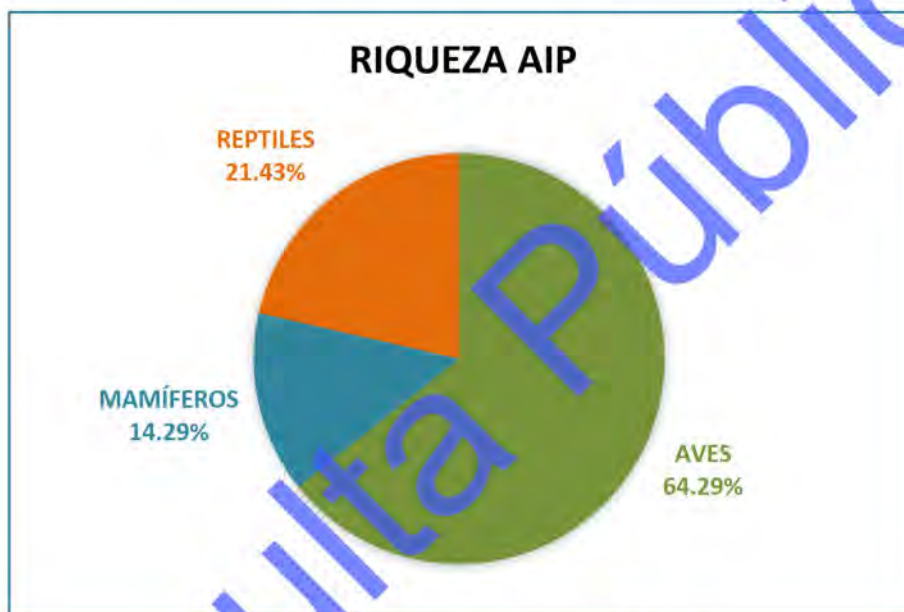


Figura IV-43. Riqueza faunística del AIP.

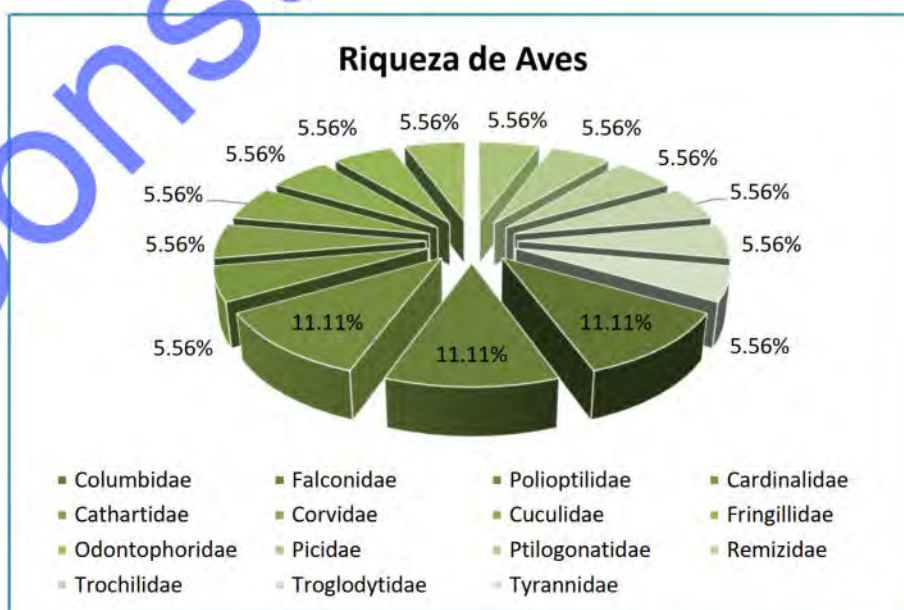
Aves

Para este grupo se obtuvo una riqueza de 18 especies pertenecientes a 15 familias diferentes, donde las familias Columbidae, Falconidae y Polioptilidae son las mejor representadas con 2 especies cada una (11.11% de la riqueza total, respectivamente); mientras que las 12 familias restantes registraron una especie cada una (5.56% de la riqueza total); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tabla IV-35. Riqueza de especies de aves observadas en el SA.

Aves					
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Tortolita pico rojo	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae		11.11
2	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae		
3	Quelele	<i>Caracara plancus</i>	Falconidae		11.11
4	Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae		
5	Perlita azulgris	<i>Polioptila caerulea</i>	Poliophtidae		11.11
6	Perlita californiana	<i>Polioptila californica</i>	Poliophtidae		
7	Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinalidae		5.56
8	Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae		5.56
9	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae		5.56
10	Correcominos Norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae		5.56
11	Pinzón mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Fringillidae		5.56
12	Codorniz californiana	<i>Callipepla californica</i>	Odontophoridae		5.56
13	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Picidae		5.56
14	Capulínero negro	<i>Phainopepla nitens</i>	Ptilogonatidae		5.56
15	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae		5.56
16	Colibrí de Xantus	<i>Basilinna xantusii</i>	Trochilidae		5.56
17	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae		5.56
18	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae		5.56
19	Total				100.00



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Figura IV-44. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA.

Mamíferos

Derivado de los recorridos realizados en los sitios de muestreo al interior del AIP, se obtuvo una riqueza de 4 especies de mamíferos repartidos en 4 familias, correspondientes a las familias Canidae, Felidae, Leporidae y Sciuridae, las cuales registraron una especie cada una (25% de la riqueza total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-36. Riqueza de especies de mamíferos observados en el SA.

Mamíferos					
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae		25.00
2	Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	Felidae		25.00
3	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae		25.00
5	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae		25.00
4	Total				100.00



Figura IV-45. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA.

Reptiles

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Finalmente, para el grupo de los reptiles, se obtuvo una riqueza de 6 especies, repartidas en 4 familias, donde las familias Phrynosomatidae y Teiidae son las más representativas con 2 especies cada una (33.33% de la riqueza total, respectivamente), mientras que las 2 familias restantes registraron una especie cada una (16.67% de la riqueza total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-37. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA.

Reptiles					
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	A	33.33
2	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricauda</i>	Phrynosomatidae	A	
3	Huico de garganta naranja	<i>Aspidozelis hyperythrus</i>	Teiidae		33.33
4	Huico de los cabos	<i>Aspidozelis maximus</i>	Teiidae		
5	Topera de Baja California	<i>Pituophis vertebralis</i>	Colubridae		16.67
6	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae		16.67
6	Total				100.00

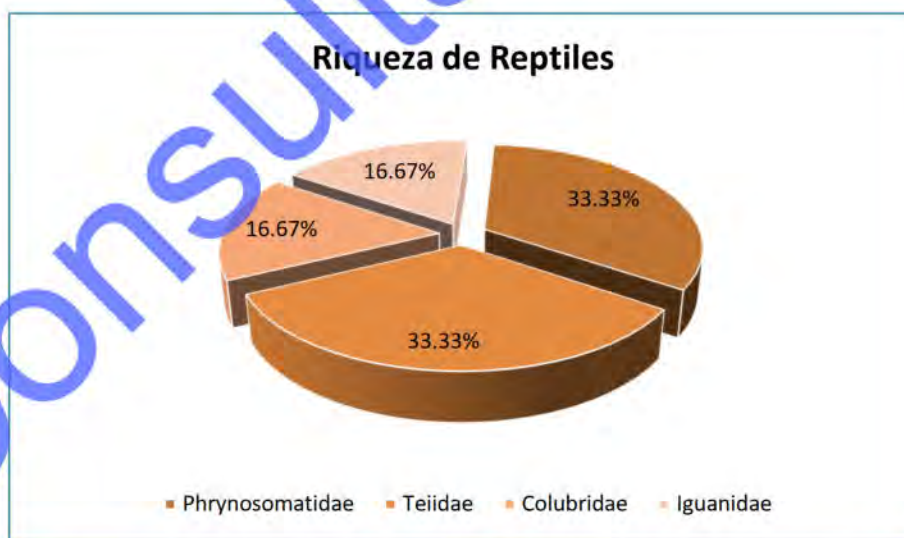


Figura IV-46. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA.

Especies en alguna categoría de protección

- **NOM-059-SEMARNAT-2010**

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Para determinar si alguna de las especies de fauna silvestre registradas en el AIP, se encuentra en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, una vez obtenido el listado de la riqueza de especies de fauna silvestre, se consultó dicho listado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicado en el DOF de fecha 30 de diciembre de 2010 (Actualizada el día 14 de noviembre de 2019).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 29 especies de fauna silvestre registradas en el AIP, 2 de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM; las cuales se encuentran en la categoría de Amenazada (A) y pertenecen al grupo de los reptiles; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-38. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	A
2	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricauda</i>	Phrynosomatidae	A

- **Estado de conservación de las especies de fauna silvestre en el SA**

Con el fin de conocer el estado de conservación de las especies registradas en la superficie del AP, se consultó la *Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza* (UICN), la cual toma en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ Extinta (**EX**)
- ✓ Extinta en estado silvestre (**EW**)
- ✓ En peligro crítico (**CR**)
- ✓ En peligro (**EN**)
- ✓ Vulnerable (**VU**)

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

- ✓ Casi amenazada (**NT**)
- ✓ Preocupación menor (**LC**)
- ✓ Datos insuficientes (**DD**)
- ✓ No evaluado (**NE**) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 28 especies que se registraron en el SA, todas se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), por lo que, se puede concluir que su presencia es abundante y de amplia distribución, que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, siendo por lo tanto el menor riesgo. Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-39. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Aves				
1	Tortolita pico rojo	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae	LC
2	Pinzón mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Fringillidae	LC
3	Codorniz californiana	<i>Callipepla californica</i>	Odontophoridae	LC
4	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	LC
5	Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	LC
6	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae	LC
7	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae	LC
8	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Picidae	LC
9	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae	LC
10	Perlita azulgris	<i>Polioptila caerulea</i>	Poliptilidae	LC
11	Perlita californiana	<i>Polioptila californica</i>	Poliptilidae	LC
12	Quelele	<i>Caracara plancus</i>	Falconidae	LC
13	Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinalidae	LC
14	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae	LC
15	Colibrí de Xantus	<i>Basilinna xantusii</i>	Trochilidae	LC
16	Capulínero negro	<i>Phainopepla nitens</i>	Ptilonotidae	LC
17	Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae	LC
18	Correcaminos Norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae	LC
Mamíferos				
1	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae	LC

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

2	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae	LC
3	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae	LC
4	Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	Felidae	LC
Reptiles				
1	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	LC
2	Huico de garganta naranja	<i>Aspidozelis hyperythrus</i>	Teiidae	LC
3	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricauda</i>	Phrynosomatidae	LC
4	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae	LC
5	Huico de los cabos	<i>Aspidozelis maximus</i>	Teiidae	LC
6	Topera de Baja California	<i>Pituophis vertebralis</i>	Colubridae	LC

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas en este grupo se obtuvo un total de 191 registros, donde las especies con mayor abundancia son: *Columbina passerina* con 24 registros, seguida por las especies *Haemorrhous mexicanus* y *Callipepla californica* con 19 registros cada una, *Zenaida asiatica* y *Cathartes aura* con 15 registros cada una, seguidas por las especies *Campylorhynchus brunneicapillus* y *Myiarchus cinerascens*, con 12 especies, *Melanerpes uropygialis* con 11 registros, *Auriparus flaviceps* con 10 registros y *Poliophtila caerulea* con 9 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-40. Abundancia de especies de aves observadas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT- 2010	Abundancia
1	Tortolita pico rojo	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae		24
2	Pinzón mexicano	<i>Haemorrhous mexicanus</i>	Fringillidae		19
3	Codorniz californiana	<i>Callipepla californica</i>	Odontophoridae		19
4	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae		15
5	Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae		15

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT- 2010	Abundancia
6	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae		12
7	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae		12
8	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Picidae		11
9	Balconillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae		10
10	Perlita azulgris	<i>Poliophtila caerulea</i>	Poliophtilidae		9
11	Perlita californiana	<i>Poliophtila californica</i>	Poliophtilidae		8
12	Quelele	<i>Caracara plancus</i>	Falconidae		8
13	Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinalidae		7
14	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae		7
15	Colibrí de Xantus	<i>Basilinna xantusii</i>	Trochilidae		6
16	Capulinerio negro	<i>Phainopepla nitens</i>	Phlogothidae		4
17	Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae		3
18	Correcaminos Norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae		2
18	Total				191



Figura IV-47. Abundancia de especies de aves registradas en el SA.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Mamíferos

En este grupo se obtuvo una abundancia de 17 avistamientos, donde la especie *Ammospermophilus leucurus* es la más abundante con 7 registros, seguido por las especies *Lepus californicus* y *Urocyon cinereoargenteus* con 4 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-41. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae		7
2	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae		4
3	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae		4
4	Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	Felidae		2
4	Total				17

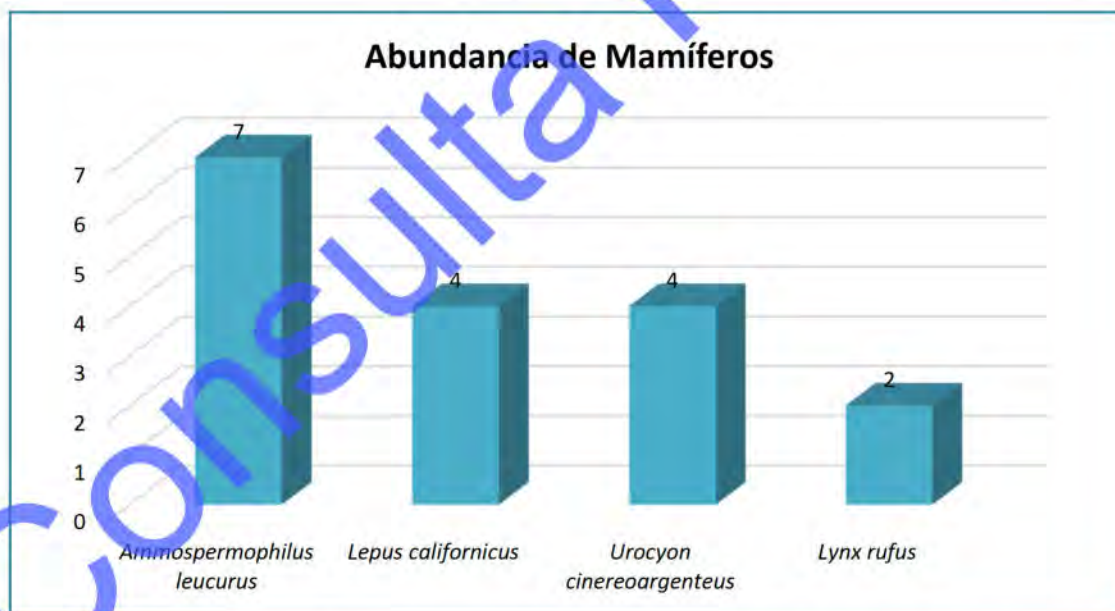


Figura IV-48. Abundancia de especies de mamíferos registrados en el SA.

Reptiles

Para este grupo se obtuvo un total de 40 avistamientos, siendo las especies más abundantes: *Callisaurus draconoides* con 14 registros, *Aspidoscelis hyperythrus* con

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

12 registros, seguida por la especie *Urosaurus nigricauda* con 6 registros; los resultados completos se muestran en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-42. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA.

No .	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT- 2010	Abundancia
1	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	A	14
2	Huico de garganta naranja	<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>	Teiidae		12
3	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricauda</i>	Phrynosomatidae	A	6
4	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae		3
5	Huico de los cabos	<i>Aspidoscelis maximus</i>	Teiidae		3
6	Topera de Baja California	<i>Pituophis vertebralis</i>	Colubridae		2
6	Total				40

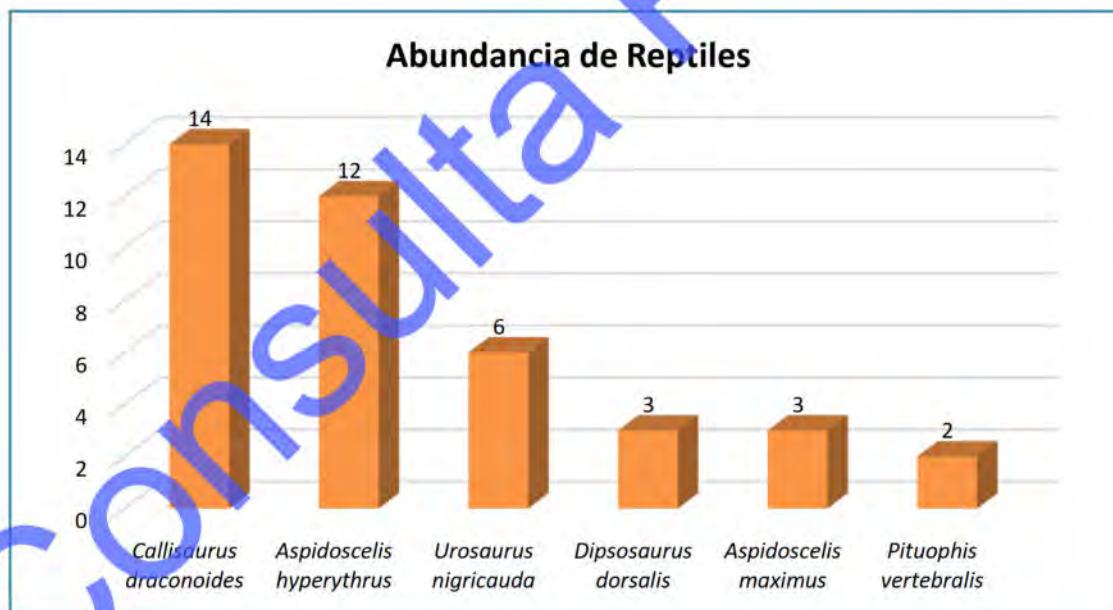


Figura IV-49. Abundancia de especies de reptiles registrados en el SA.

Índice de Diversidad de Shannon – Wiener (H') e Índice de Equitatividad de Pielou (J')

Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

Mediante este índice se realizó el cálculo de la diversidad florística para cada uno de los estratos de la vegetación arbustiva de matorral sarcocaulé que se desarrolla en el AIP; este índice fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula:

$$H' = \sum p_i / \log(p_i), \text{ donde } p \text{ es la proporción relativa de las } i \text{ especies.}$$

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta.

Índice de equitatividad de Pielou (J)

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).

Los resultados se presentan a continuación.

Teniendo en consideración lo anterior podemos decir que para el caso de las aves cuyo valor de H es igual a 2.74, por lo cual la diversidad se puede considerar como media, debido a que se encuentra entre el rango de 1.5 y 3.0.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

En lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para las aves se obtuvo un J de 0.94, tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-43. Índice de Shannon (H') y Pielou (J') calculado para el grupo de las aves a nivel SA.

Aves						
No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (P_i)	Ln de P_i	$P_i \times \text{Ln } P_i$
1	Tortolita pico rojo	<i>Columbina passerina</i>	24	0.126	-2.0742	-0.2606
2	Pinzón mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	19	0.099	-2.3078	-0.2296
3	Codorniz californiana	<i>Callipepla californica</i>	19	0.099	-2.3078	-0.2296
4	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	15	0.079	-2.5442	-0.1998
5	Aura	<i>Cathartes aura</i>	15	0.079	-2.5442	-0.1998
6	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	12	0.063	-2.7674	-0.1739
7	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	12	0.063	-2.7674	-0.1739
8	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	11	0.058	-2.8544	-0.1644
9	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	10	0.052	-2.9497	-0.1544
10	Perlita azulgris	<i>Poliophtila caerulea</i>	9	0.047	-3.0550	-0.1440
11	Perlita californiana	<i>Poliophtila californica</i>	8	0.042	-3.1728	-0.1329
12	Quelele	<i>Caracara plancus</i>	8	0.042	-3.1728	-0.1329
13	Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>	7	0.037	-3.3064	-0.1212
14	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	7	0.037	-3.3064	-0.1212
15	Colibrí de Xantus	<i>Basilinna xantusii</i>	6	0.031	-3.4605	-0.1087
16	Capullero negro	<i>Phainopepla nitens</i>	4	0.021	-3.8660	-0.0810
17	Cernicalo americano	<i>Falco sparverius</i>	3	0.016	-4.1537	-0.0652
18	Correcaminos Norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	2	0.010	-4.5591	-0.0477
Total			191	1.000		2.7407
18	Riqueza			18		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			2.8904		
	Equitatividad (J')=	H/Hmax		0.948		

Para el caso del grupo de los mamíferos cuyo valor de H es de 1.29, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como baja, debido a que

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

su valor es inferior a 1.5, mientras que se registró un Índice de Equitatividad (J') de 0.93 para los mamíferos, los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-44. Índice de Shannon (H') y Pielou (J') calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA.

Mamíferos						
No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (P_i)	Ln de P_i	$P_i \times \text{Ln } P_i$
1	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	7	0.412	-0.8873	-0.3654
2	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	4	0.235	-1.4469	-0.3405
3	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	4	0.235	-1.4469	-0.3405
4	Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	2	0.118	-2.1401	-0.2518
4	Total		17	1.000		1.2980
	Riqueza			4		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			1.3863		
	Equitatividad (J')=		H/Hmax	0.936		

Finalmente, para el grupo de los reptiles cuyo valor de H es 1.55, conforme a la clasificación de Magurraan (1988), la diversidad se considera como media, debido a que se encuentra entre el rango de 1.5 y 3.0; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), se obtuvo un valor de (J') de 0.86, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-45. Índice de Shannon (H') calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA.

Reptiles						
No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (P_i)	Ln de P_i	$P_i \times \text{Ln } P_i$
1	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	14	0.350	-1.0498	-0.3674
2	Huico de garganta naranja	<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>	12	0.300	-1.2040	-0.3612
3	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricauda</i>	6	0.150	-1.8971	-0.2846
4	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	3	0.075	-2.5903	-0.1943
5	Huico de los cabos	<i>Aspidoscelis maximus</i>	3	0.075	-2.5903	-0.1943
6	Topera de Baja California	<i>Pituophis vertebralis</i>	2	0.050	-2.9957	-0.1498
6	Total		40	1.000		1.5515

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

		Riqueza	6		Índice de Diversidad de Shannon
		Hmax = Ln S	1.7918		
		Equitatividad (J)=	H/Hmax	0.866	

Conclusiones de los resultados obtenidos de fauna registrada en el SA donde se pretende desarrollar el proyecto

Con base en los resultados obtenidos de los muestreos de campo realizados a los grupos de vertebrados (aves, mamíferos y reptiles) que se distribuyen en el SA, se tiene lo siguiente:

- En términos de riqueza, en el grupo de los vertebrados se identificaron un total de 29 especies; de las cuales 18 especies corresponden al grupo de las aves que representa el 65.52% de la riqueza total, 6 especies corresponden al grupo de los reptiles que representa el 20.69% de la riqueza total y finalmente el grupo de los mamíferos con 4 especies que representa el 13.79% de la riqueza total.
- En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 29 especies registradas en el AIP, solamente 2 se encuentran enlistadas en dicha NOM, las cuales se encuentran en la categoría de Amenazada (A). Con base en la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se obtuvo que, las 28 especies registradas en el SA se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC).
- En términos de abundancia, para el grupo de las aves obtuvo un total de 191 registros, donde las especies con mayor abundancia son: *Columbina passerina* con 24 registros, seguida por las especies *Haemorrhous mexicanus* y *Callipepla californica* con 19 registros cada una; para el grupo de los mamíferos se obtuvo un total de 17 registros, donde la especie *Ammospermophilus leucurus* es la más abundante con 7 registros, seguido por las especies *Lepus californicus* y

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Urocyon cinereoargenteus con 4 registros; finalmente para el grupo de los reptiles se obtuvo un total de 40 especies, siendo las especies más abundantes: *Callisaurus draconoides* con 14 registros y *Aspidoscelis hyperythrus* con 12 registros.

- Con respecto al índice de diversidad de Shannon (H'), mediante la estimación del índice de diversidad de Shannon (H'), el grupo de las aves obtuvo un H' de 2.74, el grupo de los mamíferos obtuvo un H' de 1.29, y el grupo de los reptiles obtuvo un H' de 1.55. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta. Teniendo en consideración lo anterior, con los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon–Wiener (H'), podemos decir que el grupo de aves y de reptiles obtuvieron una diversidad media, mientras que el grupo de mamíferos registra una diversidad baja. Con respecto al índice Equitatividad de Pielou (J'), el grupo de las aves resultó en 0.94; para el grupo de los mamíferos, el valor J' resultó en 0.93, mientras que en el grupo de los reptiles, el valor de J' resultó en 0.86. De acuerdo a Magurran (1988), el índice de Equitatividad de Pielou (J') mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, su valor va de 0 a 1, de forma a que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, mientras que 0 señala la ausencia de uniformidad. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se resumen que en términos de Equitatividad los tres grupos de vertebrados se distribuyen de manera uniforme.

En el Anexo D digital, en formato Excel, se presenta la base de datos de fauna silvestre registrada en el SA.

IV.2.2.2.5. Análisis de fauna silvestre a nivel AP

Muestreo de campo

Para poder tener un registro de la fauna silvestre que se distribuye en el área del proyecto, se realizó un muestreo aleatorio al interior de la misma tomando en consideración los siguientes puntos fundamentales:

- Selección de los grupos de la fauna silvestre que se registra en el área del proyecto. En este caso, se seleccionaron tres grupos de vertebrados (aves, mamíferos y reptiles).
- Definición de la metodología a utilizar para el monitoreo de cada uno de los grupos de vertebrados.
- Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, que se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Lista roja de especies amenazadas (UICN).

Metodología del muestreo de campo

Con la finalidad de poder obtener la riqueza de especies de fauna silvestre que se distribuye en el AP, se realizó un monitoreo de fauna silvestre, con base en las siguientes técnicas de monitoreo:

- **Aves.** Para el registro de aves, se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph *et al.* (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.

- **Mamíferos.** Para el registro de los mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso madrigueras, así como, la colocación de trampas Sherman, tomahawk y cámaras trampa para poder identificar la presencia de mamíferos dentro del AP.
- **Reptiles.** Para el registro de reptiles se utilizó el método de monitoreo denominado "recorridos al azar", que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de reptiles; registrando: observación directa, huella, rastro, excreta y/o madrigueras. Los monitoreos se realizaron en un horario de 8:00 de la mañana a 12:00 del día, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol; también se colocaron trampas de caída.

Esfuerzo de muestreo

Para determinar la riqueza de especies de fauna silvestre que se distribuye en el AP, se realizaron 3 transectos como sitios de muestreo, los cuales fueron recorridos durante 3 días consecutivos en el mes de Julio de 2023, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico del espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en campo.

Ubicación geográfica de los transectos de muestreo

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM del transecto realizado en el AP, mientras que en la figura posterior se muestra la ubicación geográfica de la misma.

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad-
Particular**

Tabla IV-46. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el AP.

TRANSECTO DE FAUNA A NIVEL ÁREA DEL PROYECTO				
Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	602920	2657302	602992	2657250
2	603089	2657260	603011	2657307
3	603125	2657312	603200	2657260

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

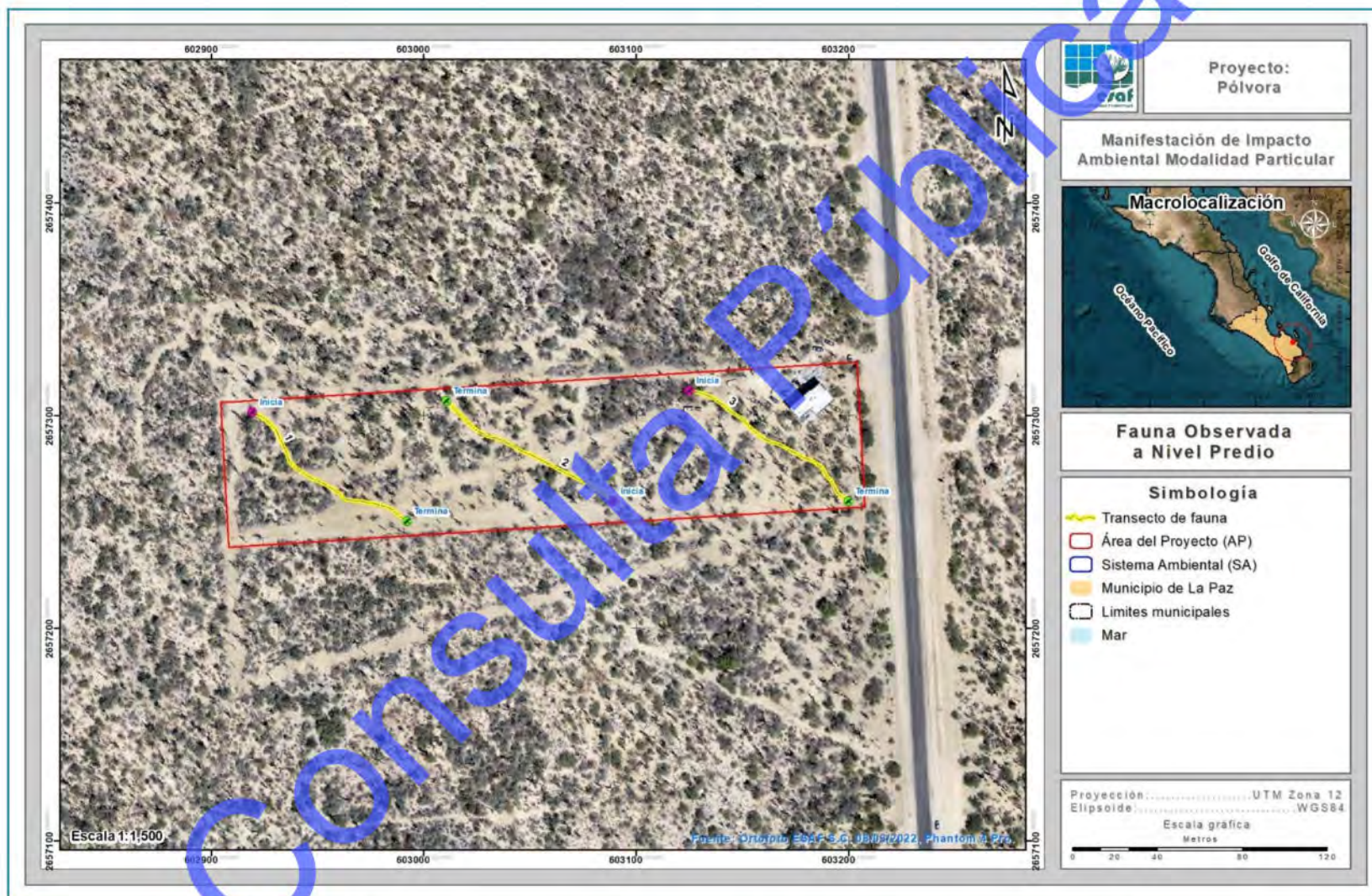


Figura IV-50. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el AP.

IV.2.2.2.5.1. Confiabilidad del tamaño de muestra en el AP

Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que, con los transectos de monitoreo levantados en el AP, se obtenga una muestra aceptable de las especies de fauna silvestre, se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, los cuales son un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington, 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la *completitud del inventario realizado* de la fauna silvestre en el AP, entendiéndose como completitud a la relación entre la riqueza observada y la riqueza estimada.

A continuación, se presenta la forma de estimación de cada uno de estos estimadores y los resultados obtenidos de los grupos de fauna muestreados.

CHAO1. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).

$$S_{Chao1} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.
n₁: Especies que solo registran 1 solo individuo.
n₂: Especies que registraron 2 individuos.

CHAO2. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

$$S_{Chao2} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

n₁: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.

n₂: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Resultados

Conforme a los resultados de los estimadores no paramétricos de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en la superficie solicitada para CUSTF se obtiene un índice de completitud del 100.00% para los tres grupos de vertebrados (aves, mamíferos y reptiles); lo que significa que con los transectos realizados en la superficie solicitada para CUSTF, se obtuvo el 100.00% de la riqueza de especies de fauna silvestre; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-47. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el AP.

Grupo	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Aves	11	0	1	11.00	100.00	11	0	1	11.00	100.00	100.00
Mamíferos	2	0	1	2.00	100.00	2	0	1	2.00	100.00	100.00
Reptiles	2	0	1	2.00	100.00	2	0	1	2.00	100.00	100.00

Curvas de acumulación

Como complemento de la información presentada anteriormente, se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de fauna silvestre, mediante la generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleada y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten: 1) Dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) Una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) Extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

estarían presentes en la zona (Lamas *et al.*, 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001).

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de fauna silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gaston, 1996).

Por ello, los especialistas de distintas disciplinas relacionadas con el conocimiento de la biodiversidad han recurrido al empleo de métodos de muestreo probabilísticos, tal como los estimadores de riqueza (Colwell y Coddington, 1994).

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) que permite evaluar y comparar la diversidad y composición de los conjuntos de especies de cada uno de los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el AP según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud. Por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules presentan el número de especies promedio acumuladas y los puntos color naranja muestran las especies que se esperaba registrar.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el AP y que se verán afectadas por la remoción de vegetación.

Resultados

Aves

Derivado del levantamiento de información en los 3 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 11 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 11 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura desde el levantamiento del sitio 1 al 3, se obtuvo una riqueza de 11 especies, por lo que se consideró que con el levantamiento de los 3 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular



Figura IV-51. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves a nivel AP.

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los 3 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 2 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 2 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura desde el levantamiento del sitio 1 al 3, se registró una riqueza de 2 especies, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 3 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad-Particular



Figura IV-52. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos a nivel AP.

Reptiles

Derivado del levantamiento de información en los 3 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 2 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 2 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura desde el levantamiento del sitio 1, se obtuvo una riqueza de 2 especies, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 3 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

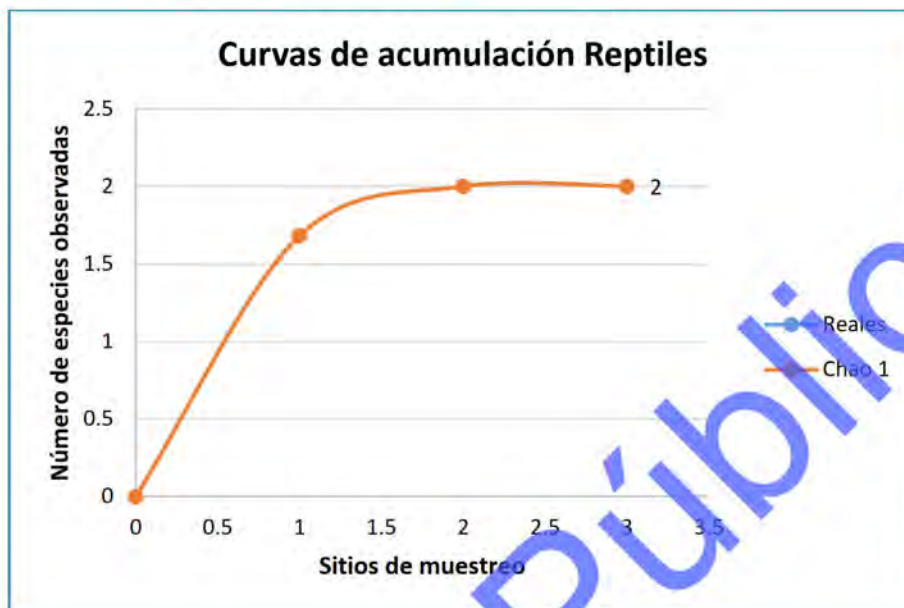


Figura IV-53. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles a nivel AP.

Conclusiones:

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

- i. Para el caso del grupo de las aves los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 11 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 11 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 3 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.
- ii. Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 2 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

análisis logarítmico de 2 especies, teniendo con esto que la riqueza obtenida con respecto a la riqueza esperada es idéntica y que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

- iii. Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una riqueza de 2 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 2 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja, considerando de esta manera que el levantamiento de los 3 sitios de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo.

Conclusión final:

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 3 sitios de muestreo en la superficie solicitada para CUSTF, se tiene una muestra representativa de la fauna silvestre por medio de los grupos de aves, mamíferos y reptiles que puede ser comparable con la que se distribuye en el AIP, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo para dichos grupos presentes en la superficie solicitada para CUSTF.

Partiendo de los resultados obtenidos en campo, a continuación, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, abundancia e índice de Shannon para cada uno de los grupos muestreados en la superficie solicitada para CUSTF.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

IV.2.2.2.5.2. Resultados del muestreo de campo

Riqueza

Derivado de los recorridos realizados en la superficie solicitada para CUSTF, se obtuvo un registro de 15 especies de fauna silvestre ($R=15$), de las cuales 11 especies corresponden al grupo de las aves que representa el 73.33% de la riqueza total, 2 especies en el grupo de los reptiles que representa el 13.33% de la riqueza total y 2 especies en el grupo de los mamíferos que representa el 13.33% de la riqueza total, tal como se muestra en la siguiente figura.

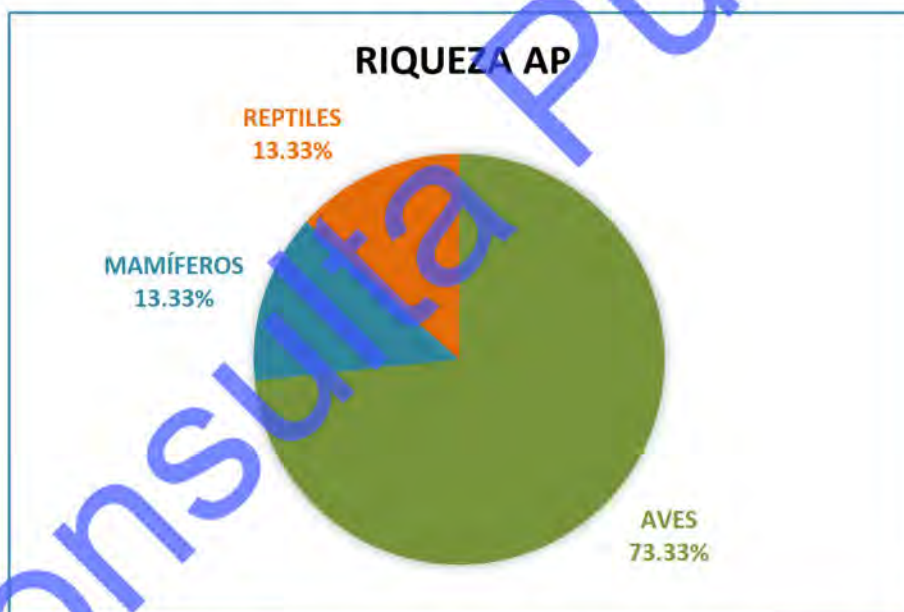


Figura IV-54. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en el AP.

Riqueza

Aves

Este grupo es el de mayor representatividad, registrando un total de 11 especies pertenecientes a 10 familias diferentes, donde la familia Columbidae es la mejor presentada con 2 especies (18.18% de la riqueza total), mientras que las 10 familias

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

restantes registraron una especie cada una (9.09% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-48. Riqueza de especies de aves observadas en el AP.

Aves					
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT- 2010	%
1	Tortolita pico rojo	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae		18.18
2	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae		
3	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae		9.09
4	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Picidae		9.09
5	Perlita azulgris	<i>Poliophtila caerulea</i>	Poliophtilidae		9.09
6	Capulinerio negro	<i>Phainopepla nitens</i>	Ptilogonatidae		9.09
7	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae		9.09
8	Colibrí de Xantus	<i>Basilinna xantusii</i>	Trochilidae		9.09
9	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae		9.09
10	Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae		9.09
11	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae		9.09
11	Total				100.00

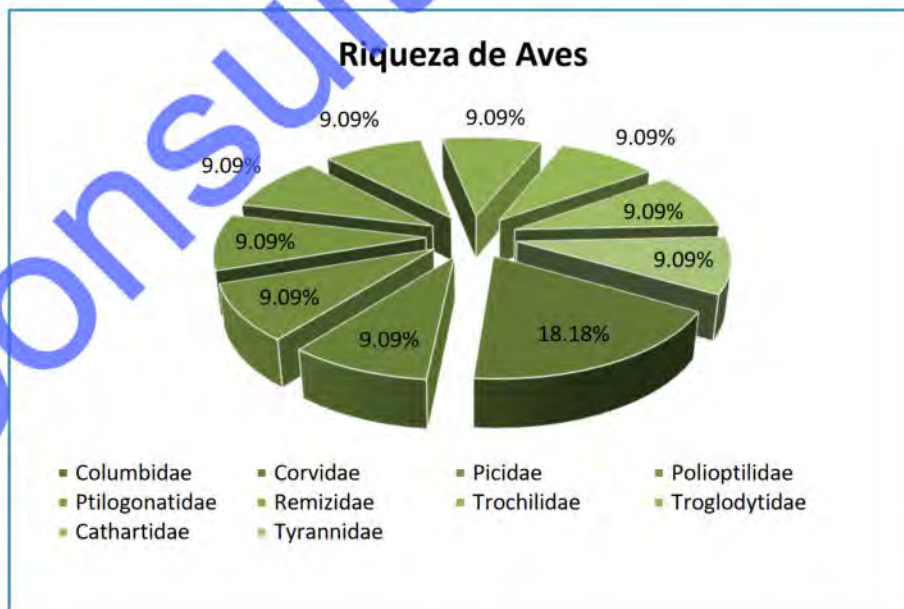


Figura IV-55. Riqueza de especies de aves registradas en el AP.

Mamíferos

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 2 especies, pertenecientes a las familias Leporidae y Sciuridae, las cuales registran una especie cada una (50.00% de la riqueza total, respectivamente). En la siguiente tabla y figura, se presenta la relación de especies de mamíferos registrados en la superficie solicitada para CUSTF.

Tabla IV-49. Riqueza de especies de mamíferos observados en el AP.

Mamíferos					
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT-2010	%
1	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae		50.00
2	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae		50.00
2	Total				100.00



Figura IV-56. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el AP.

Reptiles

En cuanto al grupo de los reptiles, se registró un total de 2 especies, pertenecientes a 2 familias diferentes, Iguanidae y Teiidae, las cuales cuentan con una especie cada una (50.00% de la riqueza total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tabla IV-50. Riqueza de especies de reptiles observados en el AP.

Reptiles					
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae		50.00
2	Huico de garganta naranja	<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>	Teiidae		50.00
2	Total				100.00



Figura IV-57. Riqueza de especies de reptiles registrados en el AP.

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

- **NOM-059-SEMARNAT-2010**

Respecto a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 15 especies registradas en la superficie solicitada para CUSTF, no hubo registros de especies que estuvieran enlistadas en alguna categoría de la presente norma.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

• Estado de conservación de las especies de fauna silvestre en el AP

Con el fin de conocer el estado de conservación de las especies registradas en la superficie del AP, se consultó la *Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza* (UICN), la cual toma en cuenta los siguientes criterios:

1. Extinta (**EX**)
2. Extinta en estado silvestre (**EW**)
3. En peligro crítico (**CR**)
4. En peligro (**EN**)
5. Vulnerable (**VU**)
6. Casi amenazada (**NT**)
7. Preocupación menor (**LC**)
8. Datos insuficientes (**DD**)
9. No evaluado (**NE**) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías)

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que las 15 especies que se registraron en el AP se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), por lo que, se puede concluir que su presencia es abundante y de amplia distribución, que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, siendo por lo tanto el menor riesgo. Los resultados de dicha consulta se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-51. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Aves				
1	Tortolita pico rojo	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae	LC
2	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	LC
3	Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	LC
4	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae	LC
5	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae	LC

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
6	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Picidae	LC
7	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae	LC
8	Perlita azulgris	<i>Polioptila caerulea</i>	Poliptilidae	LC
9	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae	LC
10	Colibrí de Xantus	<i>Basilinna xantusii</i>	Trochilidae	LC
11	Capulínero negro	<i>Phainopepla nitens</i>	Ptilonotidae	LC
Mamíferos				
1	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae	LC
2	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae	LC
Reptiles				
1	Huico de garganta naranja	<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>	Telidae	LC
2	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae	LC

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas en la superficie solicitada para CUSTF, en este grupo se obtuvo un total de 79 registros, donde las especies con mayor abundancia son: *Columbina passerina* con 17 registros, *Zenaida asiatica* con 10 registros, *Cathartes aura* con 9 registros, seguida por las especies, *Campylorhynchus brunneicapillus* y *Melanerpes uropygialis* con 8 registros cada una, *Auriparus flaviceps* y *Poliptila caerulea*, con 6 registros cada una; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-52. Abundancia de especies de aves observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	D1	D2	D3	Abundancia
1	Tortolita pico rojo	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae		5	7	5	17
2	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae		4	3	3	10
3	Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae		4	2	3	9
4	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae		3	2	3	8
5	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Picidae		3	2	3	8

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

No .	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	D1	D2	D3	Abundancia
6	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae		2	2	2	6
7	Perlita azulgris	<i>Polioptila caerulea</i>	Poliopitidae		1	2	3	6
8	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae		3	2	1	6
9	Colibrí de Xantus	<i>Basilinna xantusii</i>	Trochilidae		1	2	1	4
10	Capulínero negro	<i>Phainopepla nitens</i>	Ptilonotidae		1	1	1	3
11	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae		0	1	1	2
11	Total				27	26	26	79



Figura IV-58. Abundancia de aves registradas en el AP.

Mamíferos

Para este grupo se registró un total de 6 registros, de las dos especies registradas, *Ammospermophilus leucurus* resultó la más abundante con 4 registros; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tabla IV-53. Abundancia de especies de mamíferos observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT- 2010	D1	D2	D3	Abundancia
1	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae		2	1	1	4
2	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae		1	0	1	2
2	Total				3	1	2	6

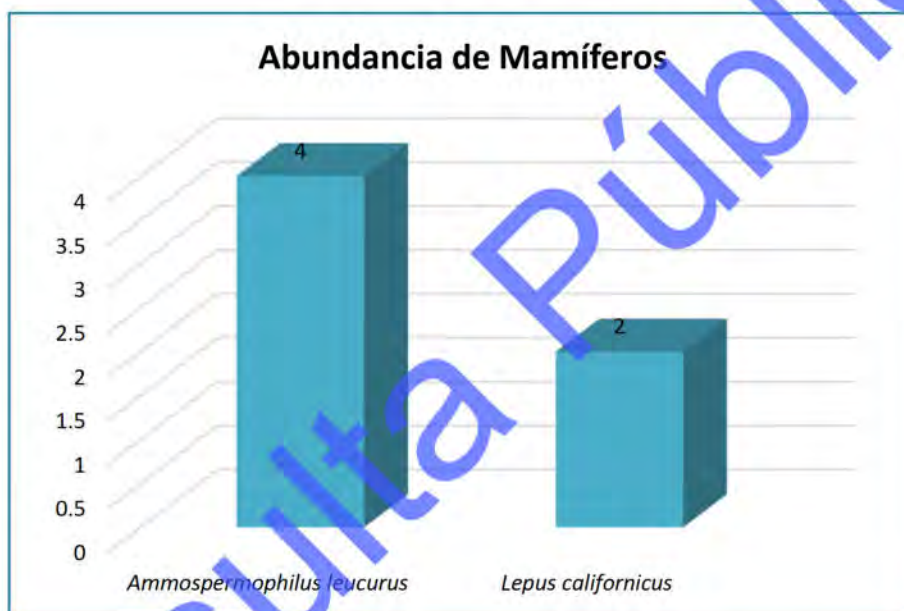


Figura IV-59. Abundancia de mamíferos registrados en el AP.

Reptiles

Para este grupo se obtuvo una abundancia de 10 avistamientos, de las dos especies registradas, la especie *Aspidoscelis hyperythrus* resulto ser la más abundante con 8 registros; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-54. Abundancia de especies de reptiles observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT -2010	D1	D2	D3	Abundancia
1	Huico de garganta naranja	<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>	Teiidae		2	3	3	8
2	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae		1	0	1	2

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

2	Total	3	3	4	10
---	-------	---	---	---	----

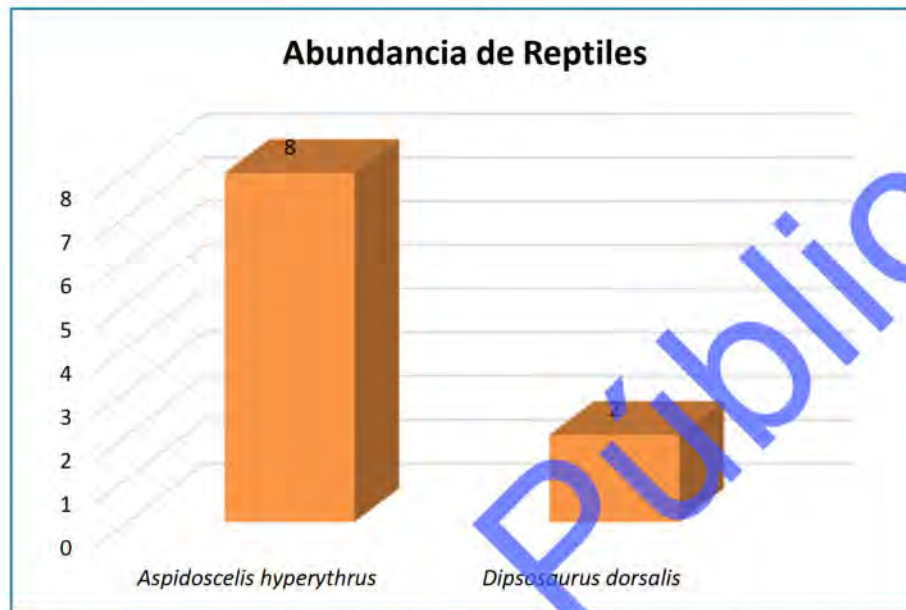


Figura IV-60. Abundancia de reptiles registrados en el AP.

Índice de Diversidad de Shannon – Wiener (H') e Índice de Equitatividad de Pielou (J')

Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

Mediante este índice se realizó el cálculo de la diversidad florística para cada uno de los estratos de la vegetación arbustiva de matorral sarcocaula que se desarrolla en el AIP; este índice fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

$H' = \sum p_i / \log(p_i)$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta.

Índice de equitatividad de Pielou (J)

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).

Los resultados se presentan a continuación.

Teniendo en consideración lo anterior podemos decir que para el caso de las aves cuyo valor de H es igual a 2.25, por lo cual la diversidad se puede considerar como media, debido a que se encuentra entre el rango de 1.5 y 3.0.

En lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para las aves se obtuvo un J de 0.94, tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-55. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel AP.

Aves						
No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (P_i)	Ln de P_i	$P_i \times \text{Ln } P_i$
1	Tortolita pico rojo	<i>Columbina passerina</i>	17	0.215	-1.5362	-0.3306
2	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	10	0.127	-2.0669	-0.2616
3	Aura	<i>Cathartes aura</i>	9	0.114	-2.1722	-0.2475
4	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	8	0.101	-2.2900	-0.2319
5	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	8	0.101	-2.2900	-0.2319

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Aves						
No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
6	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	6	0.076	-2.5777	-0.1958
7	Perlita azulgris	<i>Poliophtila caerulea</i>	6	0.076	-2.5777	-0.1958
8	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	6	0.076	-2.5777	-0.1958
9	Colibrí de Xantus	<i>Basilinna xantusii</i>	4	0.051	-2.9832	-0.1510
10	Capulinero negro	<i>Phainopepla nitens</i>	3	0.038	-3.2708	-0.1242
11	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	2	0.025	-3.6763	-0.0931
11	Total		79	1.000		2.2591
	Riqueza			11		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			2.3979		
	Equitatividad (J)=		H/Hmax	0.942		

Para el grupo de los mamíferos se obtuvo un H' de 0.63, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como baja, debido a que su valor es inferior a 1.5, mientras que se registró un índice de Equitatividad (J') de 0.91 para los mamíferos, los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-56. Índice de Shannon calculado para el grupo de los mamíferos a nivel AP.

Mamíferos						
No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	4	0.667	-0.4055	-0.2703
2	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	2	0.333	-1.0986	-0.3662
2	Total		6	1.000		0.6365
	Riqueza			2		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			0.6931		
	Equitatividad (J)=		H/Hmax	0.918		

Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo un H' de 0.50, por lo que diversidad se puede considerar como baja, debido a que se encuentra por debajo del valor 1.5, en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), se obtuvo un valor de (J') de 0.72, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Tabla IV-57. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel AP.

Reptiles						
No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Huico de garganta naranja	<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>	8	0.800	-0.2231	-0.1785
2	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	2	0.200	-1.6094	-0.3219
Total			10	1.000		0.5004
2	Riqueza			2		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			0.6931		
	Equitatividad (J)=			H/Hmax	0.722	

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna silvestre identificada en el AP

Con base a los resultados obtenidos de los muestreos de campo realizados a los grupos de vertebrados (aves, mamíferos y reptiles) que se distribuyen en el AP se tiene lo siguiente:

1. En términos de riqueza, se obtuvo un total de 15 especies; de las cuales 11 especies pertenecen al grupo de las aves, lo que representa el 73.33% de la riqueza total, 2 especies para el grupo de reptiles que representa el 13.33% del total y finalmente el grupo de los mamíferos con 2 especies que representa el 13.33% de la riqueza total.
2. En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 15 especies registradas en la superficie solicitada para CUSTF, no se registró alguna especie que se encuentre enlistada en dicha NOM. En lo referente al Estado de conservación con base en la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se obtuvo que, las 15 especies registradas en el AP se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

3. En términos de abundancia, para el grupo de las aves, se obtuvo un total de 79 registros, donde las especies con mayor abundancia son: *Columbina passerina* con 17 registros, *Zenaida asiatica* con 10 registros; para el grupo de los mamíferos se registró un total de 6 registros, de las dos especies registradas, *Ammospermophilus leucurus* resultó la más abundante con 4 registros, para el caso del grupo de los reptiles, se obtuvo un total de 10 avistamientos, de las dos especies registradas, la especie *Aspidoscelis hyperythrus* resultó ser la más abundante con 8 registros.
4. Con respecto al índice de diversidad de Shannon (H'), el grupo de las aves es el que obtuvo el índice más alto con un H' de 2.25, seguido por el grupo de los mamíferos con un H' de 0.63 y finalmente el grupo de los reptiles con un H' de 0.50. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta. Tomando en cuenta lo anterior, podemos concluir que el grupo de las aves obtuvo una diversidad media, mientras que los grupos de reptiles y mamíferos obtuvieron una diversidad baja. En lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que el grupo de las aves obtuvo un valor J' de 0.94, mientras que el grupo de los mamíferos registro un valor J' de 0.91, finalmente el grupo de los reptiles, obtuvo un valor de J' de 0.72, lo cual indica quiere decir que las especies de los tres grupos se distribuyen de una manera uniforme.

En el Anexo E digital, en formato Excel, se presenta la base de datos de fauna silvestre registrada en el AP.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

IV.2.3. Aspectos socioeconómicos del SA del proyecto

IV.2.3.1. Demografía

De acuerdo al XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el INEGI, el número de habitantes para el Estado de Baja California Sur es de 798,447; de los cuales 405,879 son hombres y 392,568 son mujeres (INEGI, 2020). Ocupando el lugar 31 a nivel nacional por su número de habitantes. Existen 2,749 localidades, de las cuales 18 son urbanas y 2,731 rurales. En la zona urbana está contenida el 86.1% de la población y sólo el 13.9% vive en el medio rural.



El Municipio de La Paz concentra el 36.60% de la población total del estado, teniendo una población de 292,241 habitantes de los cuales 145,803 son hombres y 146,438 son mujeres, lo que nos arroja una relación Hombre-Mujer de 100.44. La estructura de la población se muestra en la siguiente figura (INEGI, 2020).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

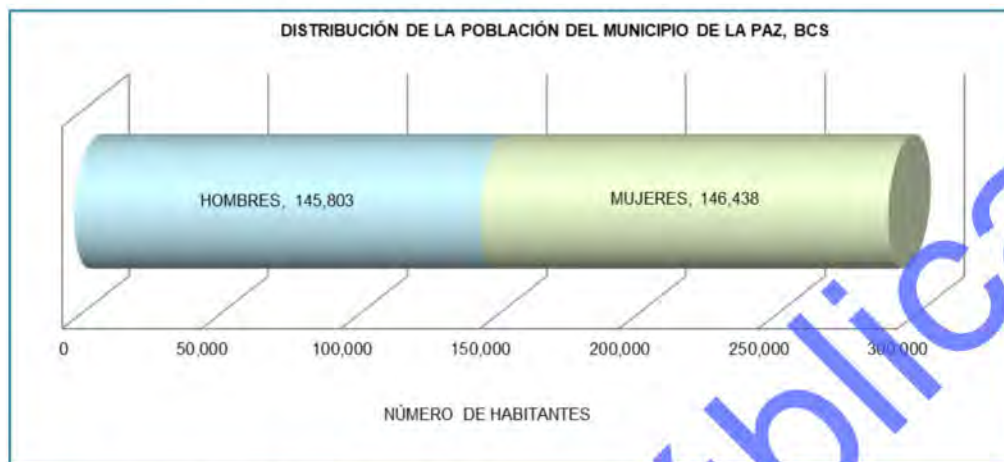


Figura IV-61. Distribución de la población del Municipio de La Paz.

La población en el Municipio está distribuida en 1,021 localidades que varían en tamaño y número de habitantes (INEGI, 2020).

El Sargento es la Localidad más cercana al proyecto en cuestión, esta cuenta con 1,359 habitantes, de los cuales, 689 son hombres y 670 son mujeres, representando el 0.47% del total de la población del Municipio de La Paz (INEGI, 2020).



Figura IV-62. Distribución de la población de la localidad de El Sargento.

IV.2.3.2. Salud

La atención a la salud en el municipio de La Paz es brindada por instituciones de servicios de salud, tales como el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Trabajadores del Estado (ISSSTE), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Secretaría de Marina (SM), Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y clínicas privadas, asimismo, se prestan valiosos servicios médicos por parte del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), a través del Centro de Rehabilitación y Educación Especial y unidades menores.

A esta infraestructura se le suman los servicios que brinda el Centro de Integración Juvenil, mismos que son dirigidos a problemas de comportamiento e integración familiar. Con las anteriores instituciones, la población urbana recibe asistencia de clínicas, hospitales, centros de salud "A", consultorios auxiliares y centros de rehabilitación. En el medio rural se atiende por medio de centros de salud "B" y "C", casas de salud, unidades médico-familiares, consultorios médico-familiares (puestos periféricos), COPLAMAR y unidades móviles.

Del total de la población en el Municipio de La Paz, se tiene que el 87.68% (292,995 habitantes) es derechohabiente de alguna institución de salud y el 12.32% (41,161 habitantes) restante no cuenta con afiliación de alguna de las instituciones presentes en el Municipio. Dentro de las instituciones, se tiene que el IMSS es la que registra un mayor número de derechohabientes con 133,165 personas; en la siguiente figura se detalla la condición de derechohabiencia por tipo de institución (INEGI, 2020).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

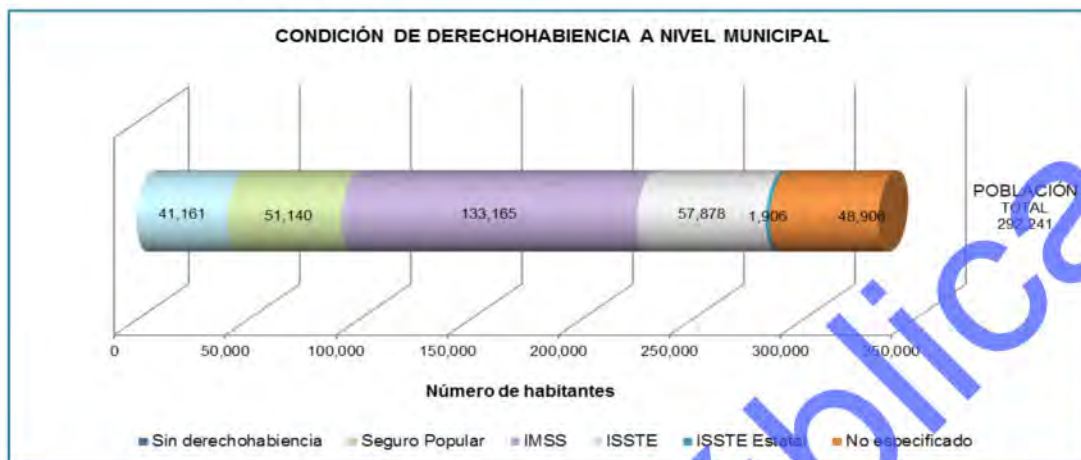


Figura IV-63. Condición de derechohabencia por institución de servicios de salud en el Municipio de La Paz.

De acuerdo al Censo 2020, el 81.68% de habitantes de la localidad de El Sargento tienen acceso a servicios de salud, de los cuales, el 57.70 son derechohabientes en el Seguro Popular, el 18.88% son derechohabientes al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales (IMSS), 5.04% son derechohabientes al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, mientras que, el 0.06% no especificó bien su estado, tal y como se ve en la siguiente figura.

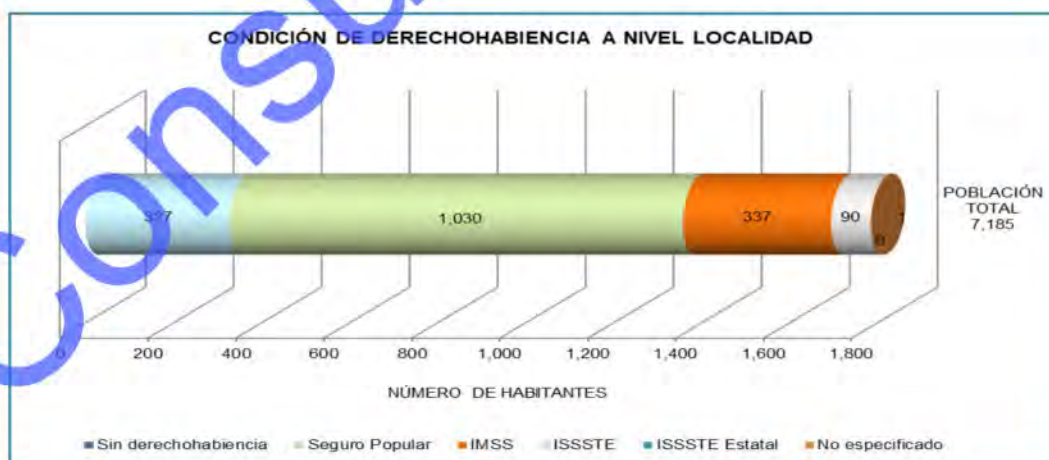


Figura IV-64. Condición de derechohabencia por institución de servicios de salud a nivel local.

IV.2.3.3. Educación

El Municipio de La Paz tiene un alto índice en la tasa media de atención educacional (96%), ya que cuenta con una extensa infraestructura en cada uno de los niveles educativos. En la ciudad de La Paz se concentra el total de las escuelas superiores: Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), Instituto Tecnológico Regional (ITR), Normal Superior, Centro Regional de Educación Normal, Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, este último también imparte cursos de maestría y doctorado. En el área rural la asistencia educativa se recibe a través del servicio indirecto de albergues escolares rurales, centros de Educación Básica para Adultos, dos aulas rurales móviles, grupos comunitarios, una misión cultural, una sala popular de lectura y una brigada para el desarrollo rural.

La recreación y la cultura también son brindadas a la ciudadanía de acuerdo a las necesidades de cada una de las poblaciones y a través de la coordinación de las oficinas Federales, Estatales y Municipales. Los servicios de preservación, promoción y difusión, en el área cultural, se realizan principalmente en las casas de cultura, instituciones educativas y otros organismos del municipio dedicados al fomento de la producción artística e intelectual de la población. Constituyen programas permanentes los de publicaciones, exposiciones, conferencias, certámenes, cursos de iniciación y capacitación artística, conservación y divulgación del patrimonio cultural, estímulo y reconocimiento a valores, espectáculos, formación de recursos humanos en administración de servicios del ramo y en artes plásticas, danza, investigación, literatura, música y teatro.

En la cabecera municipal operan escuela de música, una radiodifusora cultural (XEBCS), un museo antropológico, bibliotecas públicas, teatros, y la Unidad Cultural Cuatro Molinos, donde se halla la Rotonda de los Sudcalifornianos Ilustres; el Teatro de la Ciudad, teatro al aire libre, Archivo Histórico y Sala de Exposición. Además, en

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

la población de Todos Santos funcionan tres casas de la cultura, cinco bibliotecas y un teatro (INFDM). El grado promedio de escolaridad en el municipio es de 10.15 años (INEGI, 2020).

De acuerdo al INEGI (2020), en la Localidad de El Sargento se tiene un grado promedio de escolaridad de 8.96, así, el grado promedio de escolaridad de la población masculina es de 9.07, y para la población femenina de 8.86.

IV.2.3.4. Empleo

De acuerdo con cifras presentadas por el INEGI, la población económicamente activa total del Municipio de La Paz asciende a 154,830 personas, mientras que la ocupada es de 152,265 y, se observa que el 71.80% se concentra en el Sector Terciario (comercio, turismo y servicios), seguida por el Sector Secundario (20.40%). Las actividades del sector primario como la silvicultura, agricultura, ganadería y pesca son las terceras en importancia en el Municipio, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-58. Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrollan.

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	5.80
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	20.40
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	71.80
Otros	2.00

Como se muestra en la tabla anterior, el Municipio de La Paz tiene gran efervescencia turística, esta se basa principalmente en la posición geográfica del Municipio, ya que cuenta con hermosas playas, islas, paisajes, así como con monumentos históricos dignos de visitarse. Todo esto apoyado por una infraestructura de categoría que permite atender lo mejor posible tanto a quienes habitan en estas tierras como a

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

quienes visitan a La Paz. Lo anterior potencia la economía del municipio, siendo por ello el turismo uno de los principales rubros económicos. La infraestructura de servicios al turismo la integran diversos hoteles. También se cuenta con el servicio de trailers park, restaurantes, bares, museos, parques, marina, información, transporte, talleres mecánicos, gasolineras, Cruz Roja, Ángeles Verdes, terminal de autobuses y muy especialmente la terminal de transbordadores. Tanto el Turismo, como el Comercio se consideran como los rubros base del desarrollo en el Municipio. La zona libre ha significado un factor decisivo en la actividad comercial del municipio, ya que le permite satisfacer las demandas de la población, alternándolas con los productos nacionales. El régimen de zona libre es exclusivamente para importaciones esenciales y que no se fabriquen en México.

Las actividades del Sector Secundario en el Municipio se han caracterizado por la explotación de minas (oro y plata) en la zona del Triunfo y San Antonio; existiendo la Compañía Roca Fosfórica Mexicana, S.A. de C.V. al norte de la población de San Juan de la Costa.

Otra actividad que se desempeña en el Municipio es la agroindustria, con dos plantas enlatadoras de chile (Todos Santos y La Paz), una pasteurizadora de leche de vaca en la cabecera municipal y un colectivo lechero en Pescadero. También se desarrolla la industria manufacturera a través de las maquiladoras. En lo referente a la pesquera, actualmente se encuentran funcionando cuatro de ellas, teniéndose contemplado diversos proyectos para su expansión e impulso. Cuenta también con un parque industrial pesquero construido por el Fondo Nacional de Desarrollo Portuario (FONDEPORT), el cual ofrece todos los servicios para la instalación de industrias pesqueras, así como aquellos conexos a la actividad. Por último, en el puerto de San Juan de La Cuesta, localizado en el Golfo de California a 57 kilómetros al norte de la ciudad de La Paz, la principal actividad económica es la extracción. Beneficio y embarque del pentóxido de fósforo; comúnmente conocido como roca fosfórica, teniendo un muelle de altura para el atraque de buques de carga de gran calado.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

En actividades propias del Sector Primario se puede decir que en la actividad agrícola sobresalen las comunidades de El Carrizal, San Juan de los Planes, Chametla, El Centenario, Alfredo V. Bonfil y San Pedro, siendo sus principales cultivos: frijol, maíz, chile, tomate, alfalfa, cebolla, calabaza, trigo y algodón. Con la fruticultura se obtiene aguacate, mango, naranja, papaya y caña de azúcar; cultivados principalmente en Todos Santos y Pescadero. El sistema de riego más utilizado en la región es el de gravedad, siguiéndole el de aspersión y el último, por goteo.

La ganadería se desarrolla principalmente en las delegaciones de Todos Santos y San Antonio. En relación a las actividades avícolas y apícolas, la primera de ellas aporta al mercado estatal cantidades importantes de huevo (98 por ciento), y la segunda ha logrado producir el 20 por ciento de miel y cera en la entidad.

En el Municipio, la pesca ha sido fundamentalmente ribereña. Esta actividad se lleva a cabo principalmente en La Paz, Todos Santos, El Sargento, La Ventana, El Conejo y El Pescadero. Las principales especies de captura en el municipio son: langosta, mantarraya, almeja, camarón, tiburón, tortuga, cazón y diversas especies de escama. En cuanto a la comercialización de estos productos, se cuenta con pescaderías propiedad de cooperativas pesqueras y otras de particulares.

La población económicamente activa en El Sargento es de 792, de los cuales, la misma cantidad se encuentra ocupada, lo que nos dice que el 100.00% de la PEA se encuentra desarrollando actividades en los diferentes sectores económicos (INEGI, 2020). Dentro de las principales actividades en esta localidad es la referente al sector turístico.

IV.2.3.5. Vivienda y servicios

La solución al problema de vivienda de los habitantes del municipio recae específicamente en tres instituciones: Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), Instituto de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Vivienda de Baja California Sur (INVI) e Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT). Estas oficinas brindan atención a empleados federales, estatales, municipales y particulares, quienes anualmente generan una alta demanda de vivienda que a pesar de los diversos programas implementados no se ha podido satisfacer. En esta situación influye de manera predominante el crecimiento poblacional, principalmente de la ciudad de La Paz, misma que se ve afectada constantemente por las inmigraciones provenientes de los estados más cercanos a Baja California Sur.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2020, en el Municipio cuentan con un total de 116,231 viviendas de las cuales 111,792 son particulares. El tipo de vivienda que predomina es el de construcción a base de ladrillo o block, la mayoría con techo de concreto y algunas con lámina de cartón o asbesto; en un menor porcentaje existen casas de materiales como la madera y techo de palma.

En este renglón se prestan los servicios de energía eléctrica, drenaje, alumbrado público, red vial urbana, parques, jardines, mercados públicos, transportación, rastro, panteones, centro cultural, seguridad pública, tránsito, agua potable y alcantarillado (INEGI).

En el Sargento de acuerdo a los datos de INEGI (2020) existe un total de 372 viviendas habitadas con un promedio de 3.65 por vivienda. En promedio, el 52.75% de las viviendas se encuentran en condiciones óptimas para ser habitadas, pues tienen acceso a los servicios básicos como lo muestra la siguiente figura.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

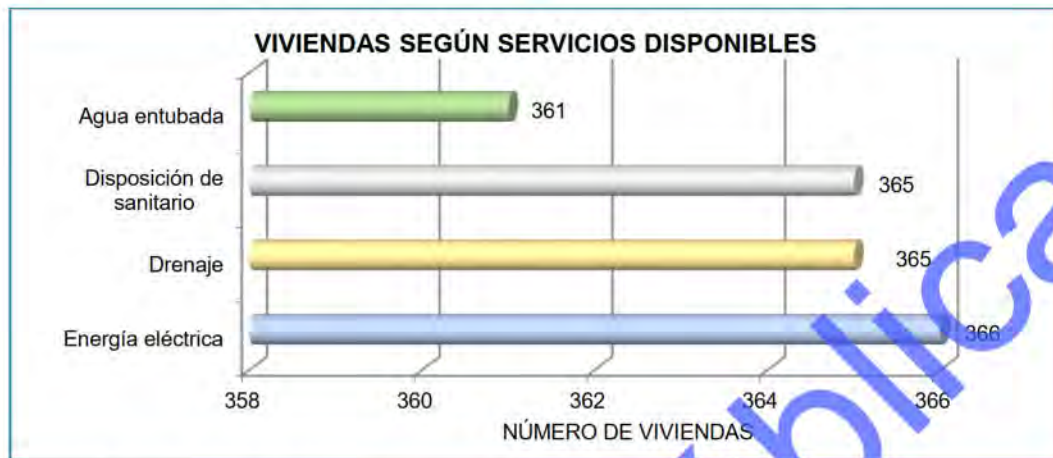


Figura IV-65. Viviendas que cuentan con servicios básicos en el Sargento.

IV.2.3.6. Vías de comunicación

Existe un sistema amplio de comunicaciones, teniendo como vías de arribo la terrestre, aérea y marítima. La transportación terrestre se efectúa principalmente por la carretera transpeninsular que atraviesa todo el Municipio y desde luego al estado de norte a sur. Su entronque se encuentra en el paralelo 28 que la separa del Estado de Baja California; asimismo, se utilizan otras carreteras menores que llegan a las principales localidades del Municipio. También cuenta con una red de carreteras de terracería y caminos rurales que conducen a la gran mayoría de las rancherías.

El servicio aéreo se realiza primordialmente en el aeropuerto internacional ubicado al norte del municipio, permitiendo la entrada tanto a líneas nacionales como de Estados Unidos de Norteamérica, que comunican no sólo al Municipio, sino también al Estado con la capital del país y diversas entidades de la República, como con importantes ciudades de los estados de Baja California y de Arizona y Texas. Además, se cuenta con el servicio de aeropistas situadas en los alrededores de las comunidades: Las Cruces, San Juan de la Costa, bahía de las Palmas, Pescadero, Punta Arenas, Los Planes y Todos Santos, mismas que son utilizadas para dar servicio a aviones privados.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Mediante tres puertos: La Paz, Pichilingue y San Juan de la Costa, es posible llevar a cabo la navegación marítima. El primero de estos se encuentra situado en la bahía del mismo nombre y en condiciones físicas de protección natural por una franja de arena llamada Mogote; su principal actividad estaba orientada al comercio, más dadas las circunstancias actuales, el turismo se perfila como actividad prioritaria en el proceso de reestructuración de la economía municipal. Dispone de muelles, utilizados para descarga de productos del mar, combustible, carga en general y atraque de lanchas deportivas y barcos oficiales.

El puerto de Pichilingue es un puerto pesquero y de cabotaje situado a 17 kilómetros al norte de la ciudad de La Paz, a través del cual se realiza la mayor parte del movimiento de carga y pasaje, así como la descarga de productos pesqueros para su proceso. Sus instalaciones (muelles y atracaderos) permiten el movimiento general del cabotaje, destacándose dentro de sus funciones el arribo y salida de los transbordadores de y hacia Mazatlán, Topolobampo, Sinaloa y Guaymas, Sonora.

En cuanto a medios de transporte en la Localidad de El Sargento, estos son por vía terrestre por la carretera Federal Núm. 286 con dirección a El Sargento, permitiendo así la comunicación a los principales centros urbanos del Estado. Además, al interior de la localidad se cuenta con una red de caminos vecinales tipo terracería y brechas rústicas que comunican a las rancherías y áreas parceladas con las poblaciones centrales.

IV.2.4. Diagnóstico ambiental

IV.2.4.1. Metodología

Para la elaboración del diagnóstico ambiental en el SA primeramente se analizó la información de las características del proyecto. Una vez realizado este proceso se procedió a valorar el estado de conservación o calidad de los hábitats del SA definido para el presente proyecto. Esta valoración, se realizó considerando los criterios que se

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

enlistan más adelante, utilizando una escala cuantitativa de 1 a 5, que corresponde a las siguientes categorías de valor ambiental: “muy bajo” (1), “bajo” (2), “medio” (3), “alto” (4) y “muy alto” (5).

Naturalidad. Se caracterizan por mantener sus características naturales. Los hábitats no modificados por el hombre fueron calificados con el mayor valor (5) y los hábitats con una modificación total de los rasgos naturales tuvieron el valor mínimo (1).

Rareza. La rareza de un hábitat y de las especies que habitan en él, le confieren al sitio un valor mayor que aquellos que son más comunes de encontrar. Así, se valoró más alto a los sitios con una baja probabilidad de observar sus características ecológicas en otras regiones (5), y con el valor más bajo a aquellos sitios con características comunes a otras localidades (1); los valores intermedios corresponden a situaciones entre las anteriores.

Regeneración. A los hábitats que no se pueden construir, natural o artificialmente, se les asignó el valor más alto (5). A los que son factibles de reconstruir en el largo o mediano plazo se les asignó un valor medio (4 y 3, respectivamente) y a aquellos que son factibles de reconstruir en el corto plazo se les asignó un valor bajo (2). El valor de 1 le correspondería a sistemas de regeneración inmediata.

Fragmentación. Cuanto más fragmentado está el hábitat, menor es su valor ambiental. El valor más alto se le asignó a hábitats sin ninguna señal de fragmentación (5). El valor más bajo se le asignó a sitios estructurados en parches por causa de la fragmentación (1).

Vínculos ecológicos. El valor de un hábitat se incrementa si se encuentra cerca de o se vincula funcionalmente a un hábitat de mayor valor de cualquier tipo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Valor potencial. Los sitios con mayor valor ambiental potencial son aquellos que, a través de un manejo apropiado o procesos naturales, pueden eventualmente desarrollar un interés natural para su conservación sustancialmente mayor el que tiene en el presente. En cada caso se indican los factores que limitan el potencial de aumentar su valor ambiental.

Áreas de reproducción y cría. Los hábitats que son importantes para la supervivencia y perpetuación a largo plazo de diversos organismos y sus poblaciones fueron valorados más alto.

Abundancia/riqueza de vida silvestre. Los sitios que soportan mayor variedad y abundancia de vida silvestre tuvieron un valor más alto.

Además de los hábitats, se valoró también la situación de especies relevantes de flora y fauna presentes en el SA. La selección de especies a evaluar se realizó tomando en cuenta si están o no incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para aquellas no incluidas en la referida NOM, se consideró si tenían alguna cualidad que las hiciera relevantes como indicadores de calidad ambiental. La evaluación se hizo conforme a tres criterios: Categoría de riesgo, distribución y rareza.

Categoría de riesgo. Se consideró si las especies están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los valores se asignaron de mayor a menor en el siguiente orden: especies consideradas en peligro de extinción (4), amenazadas (3), sujetas a protección especial (2) y ausentes de la NOM (1).

Distribución. Las especies con distribución restringidas se les asigna el valor más alto. Las especies endémicas a escala a nivel de cuenca tienen el mayor valor (5), seguidas por las endémicas a escala península (4), a nivel nacional (3) a escala regional (2) y aquellas especies cosmopolitas y oportunistas (1).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Rareza. Entre más raras son las especies tienen mayor valor. Excepto cuando se trata de especies exóticas, cautivas, nómadas e introducidas las cuales tienen menor valor. Se les da mayor valor a aquellas que son muy raras (5) y a las especies que son comunes se les asignaría el valor de 1.

IV.2.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA

El SA donde se ubica el proyecto se distribuye en una superficie de 7 820.551 ha; al interior del mismo se desarrollan seis usos de suelo y/o vegetación, los cuales correspondientes a: Matorral sarcocaula (MSC), Selva baja Caducifolia (SBC), Agricultura de riego (R), Matorral sarcocrasicaule (MSCC), Sin vegetación aparente (DV) y Asentamiento humano (AH). A continuación, se presenta el análisis general de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del SA definido para el proyecto.

A) Factores físicos

1. Clima. Conforme a lo que reporta INEGI, dentro del SA del proyecto se reporta la incidencia de cuatro subtipos de clima corresponden a: Muy seco cálido BW(h')hw(x'), Seco semicálido (BS0hw), Muy seco semicálido (BWhw) y Seco templado (BS0kw(x')), el característico del proyecto, el cual, corresponde al tipo de clima denominado como Muy seco cálido; que caracteriza a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación, temperatura) presentan condiciones tales que la evaporación excede a la precipitación y se presenta una temperatura media anual mayor a 22° C y con una temperatura del mes más frío mayor a 18° C.
2. Suelos. En las superficies del SA definido para el proyecto, se reporta la presencia de cuatro tipos de suelo, que corresponden a: Fluvisol calcárico (FLca), Leptosol eútrico (LPeu), Regosol epiesquelético (REskp) y H₂O, siendo el Regosol epiesquelético (REskp) el que cubre la superficie del AP, el cual se

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

caracterizan por ser suelos con poco desarrollo, en donde en las llanuras se pueden alcanzar profundidades superiores a un metro.

3. Geología. El propósito de la clasificación cronoestratigráfica es organizar sistemáticamente la secuencia de estratos terrestres en unidades cronoestratigráficas nombradas, correspondientes a intervalos de tiempo geológico, para servir, así como un sistema de referencia en la historia geológica, de acuerdo a esto, los afloramientos rocosos son de cuatro tipos, siendo los siguientes: Areniscas-Conglomerado (Q(ar-cg)), Arsenica (Q(ar)), Granito (K(Gr)) y Aluvial (Q(al)), donde Aluvial (Q(al)) es el característico en la superficie del AP, el cual se define por ser sedimentos clásticos detríticos y diferenciado de la depositación subacuosa, tal como la que tiene lugar en los cauces de los arroyos y algunos valles; están representados por arenas, gravas, cantos redondeados y ocasionalmente, bloques de hasta un metro de diámetro, los cuales son fácilmente disgregables y escasamente densos (INEGI, 2005).
4. Fisiografía. De acuerdo a la clasificación del INEGI (1995), fisiográficamente el área de estudio se encuentra en la Provincia Península de Baja California, en la Subprovincia del Cabo, la cual se extiende al sur del Trópico de Cáncer y es la parte final de la Provincia. Por el noroeste colinda con la discontinuidad Llanos de la Magdalena, único límite continental, hacia el oriente limita con el Golfo de California, en el sureste con el Océano Pacífico y por el sur con el Océano Pacífico y el Golfo de California.
5. Topoformas. El sistema de topoformas es un conjunto de formas que presenta el terreno asociadas entre sí, según algún patrón (o patrones) estructural(es) y/o degradativo(s) y, además presentan un mayor grado de uniformidad paisajística en relación a la unidad jerárquica que las comprende. En este sentido, al interior del SA, se presentan cuatro sistemas de topoformas

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

correspondientes a: Bajada típica, Sierra baja de laderas tendidas, Sierra alta y Llanura aluvial.

6. Hidrología superficial y subterránea. La cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la Cuenca A; denominada La Paz – Cabo San Lucas. Esta cuenca se localiza sobre la vertiente del Golfo de California, la cual su principal característica es la de producir escurrimientos menores de 10 mm, por esta razón no existe la presencia de ríos permanentes en la zona. Esta cuenca a su vez se divide en las siguientes subcuencas: Cabo de San Lucas, Río San José, Arroyo Santiago, Las Palmas, La Paz y Arroyo Datilar, la subcuenca donde se ubica el proyecto corresponde a la subcuenca Las Palmas.

El SA se encuentra inmerso en el acuífero (0323) “Los Planes”, para el cual conforme a la disponibilidad de agua subterránea (DAS) publicada de fecha 17 de Septiembre del 2020 en el Diario Oficial de la Federación, esta es de cero.

B) Factores biológicos

1. Flora. En lo que a vegetación se refiere, en el SA del proyecto, se reportan seis usos de suelo y/o vegetación, los cuales son: Matorral sarcocaula (MSC), Selva baja caducifolia (SBC), Agricultura de riego (R), Matorral sarcocrasicaule (MSCC), Sin vegetación aparente (DV), y Asentamientos humanos (AH), donde el USV característico del proyecto es Matorral sarcocaula, el cual, se define como el tipo de vegetación donde hay dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea. Se encuentran sobre terrenos rocosos y suelos someros en climas tipo B (secos) y se caracteriza por la buena capacidad de adaptación a las condiciones de aridez de las especies presentes dentro de esta comunidad.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

2. Fauna. Dada su extensión y situación geográfica, la región es de particular importancia para la distribución de la fauna en la península (CONANP, 2000). En el caso de la fauna dentro del SA se realizó una búsqueda de información bibliográfica para caracterizar el área, para luego realizar un análisis a nivel SA y AP, por medio de la ejecución de recorridos por las superficies durante cinco días consecutivos en el mes de Julio del 2023.

- SA. Se obtuvo una riqueza de 28 especies, de las cuales, 18 (64.29%) corresponden al grupo de las aves, 4 (14.29%) especies corresponden al grupo de los mamíferos, y finalmente, 6 (21.43%) especies para el grupo de los reptiles. Conforme al cotejo de información en el contexto de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 28 especies registradas, sólo dos de ellas se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo, correspondiendo a *Callisaurus draconoides* y *Urosaurus nigricaudus*, quienes pertenecen al grupo de los reptiles y enlistadas como Amenazadas (A).
- AP. Se obtuvo una riqueza de 15 especies, de las cuales, 11 (73.33%) corresponden al grupo de las aves, 2 (13.33%) a los mamíferos y 2 (13.33%) para el grupo de los reptiles. Conforme al cotejo de información con la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 15 especies registradas, ninguna se encuentra enlistada en dicha NOM.

C) Factores socioeconómicos

1. El Sargento es la localidad más cercana al proyecto en cuestión, ésta cuenta con 1,359 habitantes, de los cuales, 689 son hombres y 670 son mujeres, representando el 0.47% del total de la población del Municipio de La Paz.
2. Economía. En la localidad de El Sargento, podemos decir que de acuerdo al sistema Nacional de Información Municipal, el 100% de la Población

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Económicamente Activa se encuentra Ocupada, distribuída en los diferentes sectores económicos, siendo principalmente el terciario (INEGI, 2020).

IV.2.4.3. Síntesis del inventario

Como resultado del análisis de la descripción del estado preoperacional del SA definido para el proyecto se identificó sólo una unidad ambiental correspondiente a Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaula; los resultados de la valoración de la situación del estado de conservación o calidad de los hábitats del sistema ambiental regional en que se inserta el presente proyecto se muestran a continuación.

Tabla IV-59. Evaluación de los hábitats en el SA definido para el proyecto.

\ HÁBITAT	Matorral sarcocaula
CRITERIOS \	
Naturalidad	4
Rareza	2
Regeneración	3
Fragmentación	4
Vínculos ecológicos	3
Valor potencial	3
Áreas de cría y reproducción	5
Abundancia/riqueza de vida silvestre	4
Valor medio	3.50

Tabla IV-60. Valoración de especies relevantes del SA definido para el proyecto.

		Criterios	Categoría de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
		Especie	Valor ambiental			
Fauna	Reptiles	<i>Callisaurus draconoides</i>	3	3	3	3
		<i>Urosaurus nigricaudus</i>	3	3	3	3
		<i>Aspidoscelis maximus</i>	1	2	2	1.67
		<i>Pituophis vertebralis</i>	1	4	2	2.33
		<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	1	2	1	1.33

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad-
Particular**

		Criterios	Categoría de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
		Especie	Valor ambiental			
Aves		<i>Aspidoscelis hyperythra</i>	1	2	2	1.67
		<i>Columbina passerina</i>	1	2	1	1.33
		<i>Caracara plancus</i>	1	2	2	1.67
		<i>Melanerpes uropygialis</i>	1	2	2	1.67
		<i>Falco sparverius</i>	1	2	1	1.67
		<i>Poliophtila californica</i>	1	2	2	1.67
		<i>Cardinalis cardinalis</i>	1	2	2	1.67
		<i>Cathartes aura</i>	1	2	2	1.67
		<i>Zenaida asiatica</i>	1	2	2	1.67
		<i>Geococcyx californianus</i>	1	2	2	1.67
		<i>Aphelocoma californica</i>	1	1	3	1.67
		<i>Phainopepla nitens</i>	1	1	3	1.67
		<i>Basilinna xantusi</i>	1	2	2	1.67
		<i>Callipepla californica</i>	1	2	1	1.33
		<i>Haemorrhous mexicanus</i>	1	2	1	1.33
		<i>Poliophtila caerulea</i>	1	2	2	1.67
		<i>Auriparus flaviceps</i>	1	2	2	1.67
		<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	1	2	2	1.67
		<i>Myiarchus cinerascens</i>	1	2	2	1.67
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1	2	2	1.67
Mamíferos		<i>Lynx rufus</i>	1	1	1	1.00
		<i>Lepus californicus</i>	1	2	2	1.67
		<i>Ammospermophilus leucurus</i>	1	2	2	1.67
		<i>Jatropha cinerea</i>	1	2	2	1.67
Arboreo		<i>Mimosa xantii</i>	1	5	1	2.33
		<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	1	3	3	2.33
		<i>Bursera filicifolia</i>	1	1	2	1.33
		<i>Adelia virgata</i>	1	4	1	2.00
		<i>Bursera odorata</i>	1	3	1	1.66
		<i>Bursera microphylla</i>	1	2	2	1.67
		<i>Castela peninsularis</i>	1	2	2	1.67
		<i>Condalia brandegeei</i>	1	1	2	1.33
Arbustivo		<i>Encelia farinosa</i>	1	1	2	1.33
		<i>Euphorbia californica</i>	1	3	1	1.67
		<i>Ambrosia dumosa</i>	1	1	2	1.33

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Criterios		Categoría de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
Especie		Valor ambiental			
Plantas crasas	<i>Ruellia californica peninsularis</i>	1	1	2	1.33
	<i>Melochia tomentosa</i>	1	2	2	1.67
	<i>Solanum hindsianum</i>	1	2	2	1.67
	<i>Jatropha cuneata</i>	1	2	2	1.67
	<i>Fouquieria diguetii</i>	1	2	2	1.67
	<i>Ferocactus townsendianus</i>	3	4	4	3.67
	<i>Pachycereus pringlei</i>	1	2	2	1.67
	<i>Cylindropuntia cholla</i>	1	2	2	1.67
	<i>Mammillaria poselgeri</i>	1	2	2	1.67
	<i>Stenocereus gummosus</i>	1	2	2	1.67
	<i>Lophocereus schottii</i>	2	1	4	2.33
	<i>Agave aurea</i>	1	2	3	2.00
	<i>Stenocereus thurberi</i>	1	1	1	1.00
	<i>Mammillaria dioica</i>	2	3	2	2.33
	<i>Mammillaria armillata</i>	1	2	2	1.67
Herbác	<i>Euphorbia polycarpa</i>	1	2	2	1.67
	<i>Bouteloua barbata</i>	1	2	2	1.67
valor medio					1.68

De acuerdo con la evaluación del SA se observa que para el caso del hábitat se obtuvo un valor medio de 350 para el Matorral sarcocaulé; mientras que para la evaluación de las especies tanto en de fauna como de flora silvestre se obtuvo un valor bajo de 1.68; aunque dichas unidades ambientales aún continen características ecológicas originales, no se identificaron criterios o atributos que las conviertan en un ecosistema excepcional o único.

Lo anterior, aunado a que dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto la riqueza florística fue de 29 especies para el Matorral sarcocaulé, mientras que para la fauna silvestre la riqueza fue de 28 especies.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

Así mismo, el AP se puede considerar con sitios pocos importantes de reproducción y crianza de fauna silvestre, dado que, de las 15 especies de fauna registradas en el AP, ninguna de ellas se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.4.4. Conclusiones

1. El 99.17% de la superficie total del SA (7,820.551 ha), se encuentra en buen estado de conservación.
2. Con el desarrollo del proyecto se pretende afectar una superficie de 2.047 ha que respecto a la superficie total del SA representa solamente el 0.026% al interior del SA (7,820.551 ha).
3. Con respecto a la superficie cubierta por el Matorral sarcocaula al interior del SA (5,478.909 ha), la superficie requiere remoción de vegetación (2.047 ha) que representa solamente el 0.037%.
4. La riqueza de especies de flora en el SA fue de 29 ($R = 29$), mientras que en la superficie que requiere remoción de vegetación es de 27 especies ($R = 27$).
5. No se identificaron especies de flora nativas que sean exclusivas de la superficie que requiere remoción de vegetación.
6. Respecto a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 27 especies registradas en el AP, se encontraron tres especies enlistadas, correspondientes a *Ferocactus townsendianus* (Biznaga), enlistada en la categoría de Amenazada (A), mientras que las especies *Mammillaria dioica* (Viejito dioica) y *Lophocereus schottii* (Garambullo), las cuales se encuentran enlistadas en la categoría de Protección especial (Pr).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

7. El índice de diversidad florística resultó mayor en el SA que en la superficie que se requiere para remoción de vegetación, por lo tanto, con esto se concluye que la flora del SA se mantiene.
8. Con la aplicación de la medida de mitigación (Programa de rescate y reubicación de flora silvestre) se asegura que la diversidad de especies de flora al interior del SA se mantiene.
9. Respecto a las especies de fauna silvestre, en el SA se obtuvo una riqueza de 28 especies ($R= 28$), donde el grupo de las aves presenta 18 especies, los mamíferos 4 especies y los reptiles 6 especies; por otro lado, a nivel AP, la riqueza obtenida fue de 15 especies ($R= 15$), donde se distribuyen 11 especies para las aves, mientras que para el grupo de los mamíferos y reptiles se registran 2 especies en cada grupo.
10. No se identificaron especies de fauna que sean exclusivas de la superficie que requiere remoción.
11. Respecto a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 15 especies registradas en el AP, no se encontraron especies enlistadas en dicha NOM.
12. Los índices de diversidad de especies resultaron mayores en el SA que en la superficie que se requiere para remoción de vegetación, por lo tanto, con esto se concluye que existe mayor diversidad en el SA.
13. Con la aplicación de la medida de mitigación (Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre) se asegura que la diversidad de especies de fauna al interior del SA se mantiene.

Por todo lo antes expuesto, podemos concluir que el proyecto es ambientalmente viable, ya que la diversidad florística y faunística se mantiene, la erosión de los suelos,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad- Particular

la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigan.

Tomando en cuenta lo anterior la tendencia indica que aún a pesar de no existir este proyecto y por el alto grado de desarrollo que se presenta, estos difícilmente volverán a su estado normal, incluso a largo plazo.

Desde el punto de vista socioeconómico, con la implementación del proyecto se generarán fuentes de empleo, por lo que, se puede decir que se trata de un proyecto ambiental, económico y socialmente viable.

Consulta Pública

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

INDICE

INDICE	1
INDICE DE TABLAS.....	1
INDICE DE FIGURAS	1
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS	1
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	2
V.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS	11
V.3. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS	14
V.3. IMPACTOS RESIDUALES	33
V.4. IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS.....	34
V.5. CONCLUSIONES.....	34

INDICE DE TABLAS

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados.	3
Tabla V-2. Matriz de identificación de impactos ambientales.....	9
Tabla V-3. Matriz de clasificación de impactos ambientales.	12
Tabla V-4. Matriz de valoración de impactos.....	18

INDICE DE FIGURAS

Figura V-1. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Preparación del sitio.....	23
Figura V-2. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Construcción.....	27
Figura V-3. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Operación y Mantenimiento.	30

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

El Estudio de Impacto Ambiental (EslA) es un documento técnico de carácter interdisciplinario que está destinado a predecir, identificar, valorar y considerar medidas preventivas o corregir las consecuencias de los efectos ambientales que determinadas acciones antrópicas pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno. Su finalidad es que la autoridad de aplicación tome decisiones respecto a la conveniencia ambiental y social de la generación de nuevos proyectos en un determinado ámbito geográfico. Estos proyectos (que pueden abarcar la construcción de plantas de procesos químicos, obras de infraestructura como carreteras, proyectos mineros, barrios de viviendas, etc.) tienen un común denominador: la obra en cuestión generará cambios irreversibles en el ambiente cercano y en las condiciones de vida de una sociedad. De allí la importancia del EslA, que debe presentarse a la autoridad de aplicación para que ésta, luego de analizarlo y, si corresponde, lo apruebe mediante la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), antes de que comiencen las obras (Coria, 2008).

El EslA abarca la consideración de las posibles alteraciones ocasionadas por la puesta en marcha de un determinado proyecto en sus distintas etapas, realizando una comparación entre el estado de situación del ambiente anterior al proyecto (situación sin proyecto), y las consecuencias que el desarrollo del mismo podrá causar en sus diferentes etapas de realización (preliminar, ejecución y operación) en el Sistema Ambiental y área de influencia (Coria, 2008).

En el presente capítulo se presenta la metodología empleada para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que se generarán con la ejecución del proyecto denominado “Pólvora”, el cual, consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), el cual contempla la siguiente infraestructura: Cafetería, Cisterna, Áreas verdes, Áreas

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

de uso común, Pista y senderos, Cabañas, Estacionamiento, Área de conexión con la naturaleza, Campamento base, Salón usos múltiples, Cocina al aire libre, Área de descanso, Galería, Escenario y Backstage, todo a desarrollarse en una superficie total de 2.047 ha.

La elaboración del presente capítulo retoma información presentada en los Capítulos II y IV del presente estudio, los cuales hacen referencia a la descripción técnica del proyecto, actividades a realizar en las diferentes etapas y, las condiciones actuales de los diferentes componentes del Sistema Ambiental (SA) como pueden ser flora, fauna, suelo aire, paisaje y aspectos socioeconómicos.

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para llevar a cabo la identificación de los impactos se deben considerar las diferentes etapas, partiendo de supuestos básicos imprescindibles, entre los que se destaca la calidad y la fiabilidad de la metodología utilizada, la cual, debe poder reflejar si existe o no impacto sobre los factores ambientales (entre los cuales se incluye al hombre y su medio social) de las acciones del proyecto. Así mismo, al tratarse de un análisis que se vuelve muy subjetivo y con el objetivo de tener una mejor calidad de los resultados.

La identificación de los impactos que serán ocasionados por el proyecto se realizó con un grupo multidisciplinario de especialistas, quienes se encargaron de proponer e identificar dichos impactos. Con la intención de presentar un análisis más claro de causa-efecto se puede mostrar en forma muy satisfactoria con un esquema de “matriz de impacto ambiental”, es decir, con un arreglo de filas y columnas que en su intersección reflejan numéricamente si existe incidencia de la causa sobre el factor (primera etapa) (Coria, 2008).

La estructuración de la matriz antes mencionada requiere primeramente la identificación de las posibles áreas de impacto ambiental, para posteriormente, definir

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

los impactos que ocasionarían las actividades más relevantes propuestas en el proyecto (Columnas) en relación con los elementos ambientales (Filas) que pudieran resultar afectados, dicha información debe ser identificada previamente a partir de listas de chequeo o verificación, extractadas de la bibliografía y discutidas por todos los profesionales que conforman el grupo de trabajo, además, durante el análisis de la información pueden realizarse algunos ajustes para su adaptación a proyectos diferentes.

Con la finalidad de poder identificar los impactos potenciales que el proyecto causará durante sus diferentes etapas, se procedió a analizar la correlación entre los atributos ambientales y actividades o acciones que involucra el proyecto. Para de ahí poder derivar los impactos efectivos con base a la matriz de identificación de impactos.

Tales impactos fueron separados con base a cada una de las etapas del proyecto, como lo muestra la siguiente Tabla.

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados.

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a Modificarse
Etapas A. Preparación del sitio		
1. Deslinde y medición del terreno.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a Modificarse
3. Actividades de rescate de flora y fauna silvestre.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Conservación del hábitat de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
4. Remoción de vegetación.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna
	Social	Generación de empleo.
	Legislación	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
5. Despalme de la capa de suelo vegetal	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
6. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje
	Social	Opinión pública.
7. Excavación y relleno de zanjas para servicios	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a Modificarse
8. Disposición de residuos.	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Agua	Calidad del agua.
	Social	Generación de empleo.
1. Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
2. Cimentación	Social	Opinión pública.
	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
3. Construcción de las obras del desarrollo inmobiliario	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
4. Acarreo de materiales	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a Modificarse
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación
	Social	Opinión pública.
5. Disposición de residuos sólidos y líquidos	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Calidad del agua.
	Fauna silvestre	Fauna nociva.
	Social	Legislación.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
6. Instalación de servicios	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Calidad del agua.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
7. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje
	Social	Opinión pública.
8. Limpieza del sitio	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a Modificarse
	Fauna silvestre	Disminución de fauna nociva.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
Etapas C. Operación y Mantenimiento		
1. Tránsito del proyecto	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación.
2. Generación de residuos.	Aire	Generación de polvos.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Opinión pública.
3. Mantenimiento de instalaciones del desarrollo	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Social	Generación de empleo.
4. Conservación de áreas de vegetación.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Social	Generación de empleo.

Una vez definidas las listas anteriores, se determinaron y evaluaron las alteraciones que pueden causar sobre el ambiente dichas actividades y los factores ambientales que pueden resultar afectados. Se analizaron los efectos considerando tiempo y espacio por cada etapa del proyecto: Preparación del sitio y Construcción, y Operación y Mantenimiento.

La elección de la metodología aquí empleada respondió, por un lado, a las sugerencias encontradas en la literatura y, por otro lado, a las características propias del proyecto que consiste en la preparación del sitio, construcción y, de la operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), el cual, contempla el desarrollo de lo siguiente: Cafetería, Cisterna,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Áreas verdes, Áreas de uso común, Pista y senderos, Cabañas, Estacionamiento, Área de conexión con la naturaleza, Campamento base, Salón usos múltiples, Cocina al aire libre, Área de descanso, Galería, Escenario y Backstage, en una superficie ubicada a 6.5 km al sur del centro de población El Sargento, Municipio de La Paz, la cual se encuentra cubierta por vegetación forestal del tipo Matorral sarcocaulé. En consecuencia, la evaluación le da una mayor atención a los impactos sobre los elementos que conservan cualidades naturales.

En función de lo anterior, a continuación, se presenta la matriz de identificación de impactos ambientales para el proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla V-2. Matriz de identificación de impactos ambientales.

Matriz de Identificación de Impactos			Actividades del proyecto																						
			Preparación del sitio								Construcción								Operación y Mantenimiento						
			Deslinde y medición del terreno	Limpieza y deshierbe del terreno	Rescate de flora y fauna silvestre	Remoción de vegetación	Despalme de la capa vegetal	Operación de maquinaria y equipo	Excavación y relleno de zanjas para	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Total	Excavación, relleno y compactación del	Cimentación	Construcción de las obras del desarrollo	Acarreo de materiales	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Instalación de servicios	Operación de maquinaria	Limpieza del sitio	Total	Tránsito del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos	Mantenimiento de instalaciones	Conservación de áreas de vegetación	Total
ATRIBUTOS AMBIENTALES	FACTORES FÍSICOS	Calidad del aire	1	1	1		1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	4	
		Suelo (estructura y compactación)	1	1	1	1	1	1		7	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1				1	
		Calidad del agua							1	1	2		1		1	1			3	1		1		2	
	FACTORES BIOLÓGICOS	Vegetación		1	1	1		1		4				1		1	1	1	4			1		0	
		Fauna silvestre	1	1	1	1		1	1	1	7	1		1	1	1		1	1	6	1			1	
	FACTORES SOCIALES	Generación de empleo (economía local)	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1		1	1	1	7	1	1	1	4	
		Legislación	1	1	1	1					4			1		1	1		3					0	
		Estética del paisaje		1	1	1		1	1	1	6	1	1	1	1		1	1	1	7	1			1	
Vías de comunicación						1				1				1	1	1		3	1				1		
	Opinión pública		1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	8		1			1		

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

Total	5	8	8	8	5	7	7	6	54	6	6	7	8	7	9	7	7	57	7	3	3	2	15
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	----

Consulta Pública

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

V.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

La caracterización del impacto ambiental es una acción orientada a anticipar los posibles efectos negativos generados sobre cada uno de los componentes ambientales en las distintas etapas del proyecto a corto, mediano o largo plazo. Sus resultados permiten definir los impactos que deberán ser priorizados y orienta las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación que serán implementadas con la finalidad de minimizar los efectos negativos que generan.

Dicha caracterización se puede llevar a cabo una vez realizado el análisis de las actividades del proyecto con los factores ambientales y sociales que se verán involucrados durante la ejecución de las diferentes etapas, permitiendo a los profesionistas que conforman el grupo de trabajo realizar una estimación de los impactos positivos (Beneficioso) y negativos (Nocivo) mediante la estructuración de una *Matriz de importancia*, la cual es una primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales.

En esta matriz la escala que se utilizó para la valoración de la importancia de los impactos se basa en los siguientes criterios:

Signo	
Carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	
Beneficioso	+
Nocivo	-

A partir de esto, en la siguiente tabla se presenta la matriz de clasificación de los impactos ambientales definidos para el proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla V-3. Matriz de clasificación de impactos ambientales.

Matriz de Clasificación de Impactos			Actividades del proyecto																		
			Preparación del sitio							Construcción								Operación y Mantenimiento			
			Deslinde y medición del terreno	Limpieza y deshierbe del terreno	Rescate de flora y fauna silvestre	Remoción de vegetación	Despalme de la capa vegetal	Operación de maquinaria y equipo	Excavación y relleno de zanjas para servicios	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura	Cimentación	Construcción de las obras del desarrollo inmobiliario	Acarreo de materiales	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Instalación de servicios	Operación de maquinaria	Limpieza del sitio	Tránsito del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos	Mantenimiento de instalaciones
ATRIBUTOS AMBIENTALES	FACTORES FÍSICOS	Calidad del aire	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1	
		Suelo (estructura y compactación)	-1	-1	1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1			
		Calidad del agua						-1	-1	-1			-1	-1	-1		-1		-1		
	FACTORES BIOLÓGICOS	Vegetación		-1	1	-1		-1				-1		-1	-1	1					
		Fauna silvestre	-1	-1	1	-1		-1	-1	-1	-1		-1	-1		-1	1	-1			
	FACTORES SOCIALES	Generación de empleo (economía local)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
		Legislación	1	1	1	1						1		1	1						
		Estética del paisaje		-1	1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	1	-1			
Vías de comunicación						1						-1	-1	-1		-1					
Opinión pública			-1	1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	1		-1		
(-1)= Adverso			32							40							10				

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

(1) = Benéfico	22								17								5		
----------------	----	--	--	--	--	--	--	--	----	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

Consulta Pública

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

V.3. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

Existen diferentes métodos de valoración de impactos para el conjunto de acciones y/o actividades que generará un determinado proyecto, es por ello que la valoración debe realizarse con la finalidad de poder cuantificar y predecir los impactos ambientales, el área que se afecta, duración de los impactos, componentes ambientales, efectos directos e indirectos, así como su magnitud, importancia y riesgo.

Una vez realizada la identificación y clasificación de los impactos ambientales que serán causados con la aplicación del proyecto, se procede a realizar una valoración cuantitativa a partir de criterios que van a determinar las características de éstos, o bien su importancia y magnitud. Este método consiste en situar cada impacto identificado en un rango de alguna escala de puntuación, cuyo tamaño depende del grado de confianza de que se disponga, es por ello que este proceso requiere más información, conocimiento y criterio del equipo evaluador y está basada en la definición de indicadores de impacto y en la situación sin proyecto respecto a la situación con proyecto (Cotán, 2007).

En este caso, se realiza una valoración global del impacto del proyecto para la cual se emplearon los siguientes criterios con su respectiva escala.

Intensidad (In)	
Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.	
Afección mínima	1
Situaciones intermedias	2 a 11
Destrucción total	12

Extensión (EX)	
Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto del entorno en que se manifiesta el efecto).	
Puntual: efecto muy localizado	1
Parcial	2

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Extensión (EX)	
Total: influencia generalizada	8

Momento (Mo)	
Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.	
Inmediato: tiempo transcurrido nulo	4
Corto plazo: inferior a un año	4
Mediano plazo: entre 1 y 5 años	2
Largo plazo: más de 5 años	1

Persistencia (Pe)	
Tiempo que permanece el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.	
Efecto fugaz: menos de un año	1
Efecto temporal: entre 1 y 10 años	2
Efecto permanente: superior a los 10 años	4

Recuperabilidad (Rv)	
Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de intervención humana.	
Recuperable totalmente en forma inmediata	1
Recuperable totalmente a medio plazo	2
Irrecuperable	4

Certidumbre (Ce)	
Grado de seguridad con el que se espera que se produzca el efecto.	
Improbable	1
Probable	2
Cierto	3

Una vez calificados los impactos con los diferentes criterios se calcula la importancia del impacto a partir de la siguiente fórmula:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

$$I = \pm (In + EX + Mo + Pe + Rv + Ce)$$

De esta forma, una vez calculadas todas las intersecciones correspondientes a cada matriz, puede obtenerse la importancia total de cada efecto, así como también la importancia del grado de afectación de cada factor analizado. Si bien esta valoración es numérica, se parte de la asignación cualitativa de un valor en el cálculo. Como ya se dijo, las filas de las matrices presentan el *Factor Ambiental (F)*, que es el elemento del ambiente susceptible de ser afectado por el Proyecto, y las columnas, la *Acción de proyecto (A)*, es decir, la actividad correspondiente al proyecto para su puesta en marcha. La interacción entre ambos, factor y acción, es lo que conforma el impacto.

Una vez determinado el grado de importancia de cada impacto, estos se agruparon, con base en su significancia en alta, media y baja magnitud, (sean positivos o negativos) de acuerdo a la siguiente escala:

Clase	Rango de importancia
<i>Impacto crítico</i>	Mayor a 30
<i>Impacto altamente significativo</i>	Entre 21 y 30
<i>Impacto moderadamente significativo</i>	Entre 12 y 20
<i>Impacto poco significativo (compatible con el medio)</i>	Igual o menor a 11

Dicha clasificación se describe de la siguiente manera

Impacto crítico:

- Permanente, extensivo, directo o indirecto; efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce una pérdida permanente de la calidad ambiental, sin recuperación con adopción de medidas correctoras o protectoras.
- Se trata de un impacto irrecuperable.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impacto altamente significativo:

- Permanente, extensivo, directo o indirecto; de alta y media probabilidad de ocurrencia, existan o no medidas para mitigarlo.
- Permanente, puntual, indirecto con alta probabilidad de ocurrencia.

Impacto moderadamente significativo:

- Permanente, directo, puntual con alta probabilidad de ocurrencia.
- Permanente, directo o indirecto, puntual, con media y baja probabilidad de ocurrencia.
- Impacto indirecto de carácter temporal, puntual con alta probabilidad de ocurrencia.
- Temporal, extensivo, directo o indirecto con media y alta probabilidad de ocurrencia.

Impacto poco significativo (compatible con el ambiente):

- Temporal, directo, puntual, con alta, media o baja probabilidad de ocurrencia.
- Temporal, directo o indirecto, extensivo con baja probabilidad de ocurrencia.
- Temporal, indirecto, puntual con baja y media probabilidad de ocurrencia.

A continuación, se presenta la matriz de valoración de impactos que se realizó de acuerdo con las actividades que se pretenden realizar con el proyecto y que impliquen efectos importantes sobre las características ambientales de la zona considerando que el proyecto contempla actividades de remoción de vegetación para la construcción del proyecto denominado “Pólvora”.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla V-4. Matriz de valoración de impactos.

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
Etapas A. Preparación del sitio									
1. Deslinde y medición del terreno	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
3. Rescate de flora y fauna silvestre	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.	1	1	4	1	1	3	11
	Suelo	Compactación del suelo.	1	1	4	1	1	3	11
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	1	1	4	1	1	3	11
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.	1	1	4	1	1	3	11
	Fauna silvestre	Conservación del hábitat de fauna silvestre.	1	2	4	1	1	3	12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	2	1	4	1	1	3	12
	Paisaje	Estética del paisaje.	4	1	4	1	1	3	14
	Social	Opinión pública.	1	1	4	1	1	3	11
4. Remoción de vegetación	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-4	-1	-4	-4	-2	-3	-18
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.	-4	-1	-4	-4	-2	-3	-18
	Fauna	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna.	-3	-2	-4	-4	-2	-3	-18
	Social	Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	12
	Legislación	Legislación.	3	1	4	1	1	3	13

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
5. Despalme de la capa de suelo vegetal	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.	-2	-1	-4	-2	-2	-3	-14
	Suelo	Compactación del suelo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Generación de empleo.	1	2	4	1	1	3	12
	Social	Vías de comunicación.	1	2	4	1	1	3	12
	Social	Opinión pública.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
6. Operación de maquinaria y equipo	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Generación de empleo.	-1	-1	-4	-1	-2	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-3	-1	-2	-3	-11
7. Excavación y relleno de zanjas para servicios	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Generación de empleo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Paisaje	Estética del paisaje.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
8. Disposición de residuos	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Fauna nociva.	1	2	4	1	1	3	12
	Social	Generación de empleo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Paisaje	Estética del paisaje.	2	2	4	1	2	3	14
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	2	2	4	1	2	3	14
Etapas B. Construcción									
1. Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura	Aire	Generación de polvos.	-4	-1	-4	-1	-1	-3	-14
	Aire	Generación de ruidos.	-3	-1	-4	-1	-2	-3	-14
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Generación de empleo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-2	-4	-1	-1	-2	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-2	-4	-1	-1	-2	-11

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
2. Cimentación	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-2	-1	-2	-11
	Aire	Generación de ruidos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-3	-1	-1	-4	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
3. Construcción de las obras del desarrollo inmobiliario	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
4. Acarreo de materiales	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Vías de comunicación.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
5. Disposición de residuos sólidos y líquidos	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Fauna silvestre	Fauna nociva.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Vías de comunicación.	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-9
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
6. Instalación de servicios	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Aire	Generación de ruidos.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Vías de comunicación.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Social	Opinión pública.	1	2	2	1	1	2	9
7. Operación de maquinaria y equipo	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
8. Limpieza del sitio	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	1	1	4	1	1	2	10
	Vegetación	Disminución de la abundancia.							
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.	1	1	4	1	1	2	10
	Fauna silvestre	Disminución de fauna nociva.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Opinión pública.	1	2	4	1	1	2	11
Etapas C. Operación y Mantenimiento									
1. Tránsito del proyecto	Aire	Generación de polvos.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.	-2	-1	-4	-1	-2	-2	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	10
	Paisaje	Estética del paisaje.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Social	Vías de comunicación.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
2. Generación de residuos	Aire	Generación de polvos y RSU.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
3. Mantenimiento de instalaciones	Aire	Generación de polvos y ruidos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Agua	Generación de aguas residuales.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	12
4. Conservación de áreas de vegetación	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11

Una vez identificados, clasificados y valorados los impactos que serán ocasionados con las actividades del proyecto, en esta sección se indican los impactos previstos por las diferentes acciones del proyecto por cada una de sus etapas, conforme a las matrices, así mismo, se describen aquellos impactos adversos que en su valoración resultaron tener una importancia moderada o mayor (Cribado).

Tanto los impactos benéficos del presente proyecto, como los impactos adversos que resultan compatibles con el medio, incluyendo sus principales características, se indican en las matrices de evaluación y se excluyen en este análisis por no representar obstáculo para la factibilidad ambiental del proyecto.

Etapas de Selección y Preparación del sitio

En la etapa de selección y preparación del sitio se identificaron 54 impactos, de los cuales 32 serán adversos y 22 benéficos. Ninguno de los impactos adversos esperados en esta etapa del proyecto fue valorado como severo o crítico, 12 son considerados como moderadamente significativos todos ellos causados por la remoción de vegetación y la operación de la maquinaria y equipo; mientras que 13 resultaron con un valor de poco significativo o compatibles con el medio, tal como se muestra en la Figura V-1, posteriormente se presenta la descripción y valoración de los impactos más importantes que podrían ser causados en esta etapa del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Figura V-1. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Preparación del sitio.

Disminución en la calidad del aire por la ejecución de las actividades del proyecto

Durante la fase de Preparación del sitio se generarán impactos relacionados con la calidad del aire por la generación de polvos y ruidos ocasionados por las actividades de remoción de vegetación forestal y el despalle de la capa vegetal de suelo, así como el tránsito de maquinaria y personas por la zona del proyecto. La magnitud de este impacto se considera moderada debido a su extensión dentro del terreno y su persistencia a corto plazo, sin embargo, dentro del proyecto se contempla la ejecución de una serie de medidas que contribuyan a minimizar los efectos sobre el aire y la generación de ruidos, de manera que en ningún momento se rebasen los límites máximo permitidos, ni se afecte la calidad de vida de los habitantes de zonas aledañas al proyecto.

Disminución de la superficie de captura de agua y afectación de los flujos hidrológicos

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Con la ejecución de las actividades de Preparación del sitio se afectará la captura de agua y distribución de los flujos hidrológicos dentro de la superficie en donde se ejecuten las actividades, esto ocasionado por la compactación del suelo y modificación de los escurrimientos superficiales, por lo tanto, se trata de impacto valorado como moderadamente significativo, presentándose de manera segura, con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que se realicen las construcciones, actuando sobre una superficie del proyecto muy localizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema.

Disminución de la calidad del suelo por la remoción de vegetación forestal

La disminución de la calidad del suelo, es un factor que consiste básicamente en alteraciones físicas derivadas de las actividades de remoción de vegetación. En este caso, el presente impacto ocurrirá sobre la capa de suelo que esté destinada para el Desarrollo inmobiliario; por lo que, el impacto fue valorado como moderadamente significativo, ya que, está relacionado con la remoción de la vegetación en 2.047 ha, esto ocasionará que el suelo quede desprovisto de vegetación, propiciando indicios de erosión por la acción de factores climáticos directamente con el suelo, aumentando la tasa de erosión a partir de la ejecución del desmonte, sin embargo, dentro del proyecto se contemplan medidas de mitigación que permitan minimizar el daño ocasionado al suelo por la ejecución de las actividades del proyecto.

Disminución de la cobertura y densidad de vegetación forestal vegetal por efecto de las actividades de remoción

El proyecto consiste en la preparación del sitio, construcción y en la operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), a desarrollarse sobre una superficie total de 2.047 ha, las cuales requerirán remoción de la vegetación forestal, por lo cual, este impacto se considera

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

como moderadamente significativo. Conforme avancen las actividades del proyecto se generará un impacto moderadamente significativo por el grado de incidencia dentro del proyecto, que afectará principalmente la disminución de la cobertura vegetal de la zona, lo que ocasionará la nula posibilidad de recuperarse una vez realizada esta actividad, sin embargo, este es un efecto que no solo será provocado por el presente proyecto, sino poco alentadora expectativa del sector forestal en la región. La importancia de este impacto resulta por la disminución de la calidad ambiental que se tendrá, sin embargo, es importante considerar que dentro de las actividades del proyecto se contemplan una serie de medidas que permitan mitigar la disminución de la cobertura vegetal de la zona, donde principalmente se contempla ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, donde se le dará importancia a las especies con mayor vulnerabilidad.

Afectación del hábitat y desplazamiento de especies de fauna silvestre

El desplazamiento de fauna silvestre será ocasionado por la limpieza y deshierbe del terreno, así como la disminución de la calidad del hábitat, por las actividades de remoción de vegetación forestal durante las actividades preparativas del sitio para la ejecución del proyecto. Este impacto fue valorado como moderadamente significativo, derivando su importancia principalmente a que no es reversible en el mediano plazo, y a que su recuperación sería solo parcial, presentándose en zonas muy localizadas, además, la fauna que se encuentra en la zona, se trata de especies de fácil adaptación a la presencia humana y se estima que no tendrá problema para reubicarse en áreas aledañas. Dentro del proyecto se contemplan una serie de medidas destinadas a mitigar los efectos que se pudieran generar sobre la fauna que se encuentre dentro de la superficie que será afectada por el proyecto, dentro de las cuales se contempla la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.

Afectación a poblaciones de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

SEMARNAT-2010

Este impacto es causado principalmente por la remoción de vegetación para la ejecución de las actividades del proyecto, afectando a las poblaciones de fauna, esto considerando que, de acuerdo a los recorridos que se realizaron por la superficie del proyecto se obtuvo una riqueza faunística de 15 especies ($R=15$), de las cuales, no se registraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Derivado de lo anterior, la valoración de este impacto se debe principalmente a que es reversible en el mediano plazo y su recuperación sería parcial, tomando en cuenta la capacidad de desplazamiento de la fauna, por lo tanto, este impacto no resulta de suma importancia ya que no tendrá problema para reubicarse en áreas aledañas, puesto que se trata de fauna adaptada a la presencia humana.

Pérdida de singularidad en el paisaje

La pérdida de singularidad en el paisaje debido a las actividades de remoción de vegetación forestal, se debe a que la vegetación es el elemento más destacado del paisaje pues ésta juega un papel importante en la composición del escenario. Las plantas que conforman la Matorral sarcocaula en una superficie de 2.047 ha que será afectada con la ejecución de las actividades del proyecto es uno de los principales elementos que repercuten en la vista de la zona, lo que hace que se trate de un paisaje de valor alto, aunque cabe aclarar que este tipo de vegetación se caracteriza por ser derivada de especies que se desarrollaron transcurrido un tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación original. La importancia de este impacto se debe a que su reversibilidad es de mediano plazo y a que su recuperabilidad es solo parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura pasando a formar parte de otro tipo de paisaje más semejante al que se encuentra en áreas aledañas.

Etapas de Construcción

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Durante la etapa de Construcción, se producirán un total de 40 impactos adversos. Ningún impacto adverso llega a ser severo o crítico, y solamente 8 llegan a ser moderadamente significativos, el resto son compatibles con el medio. Los impactos moderados son causados en diferentes factores por las actividades de excavación, relleno y compactación del suelo, cimentación, construcción de las obras del desarrollo inmobiliario, acarreo de materiales y operación de maquinaria y equipo. Los factores más afectados por estas actividades son el suelo y el paisaje. Los impactos benéficos de esta etapa serán 17, todos ellos poco significativos o compatibles con el ambiente, tal como se muestra en la Figura V-2, posteriormente se presenta la descripción de los impactos adversos más importantes.



Figura V-2. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Construcción.

Disminución de la calidad del suelo por el establecimiento del proyecto

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas destinadas al establecimiento de las construcciones del proyecto, principalmente la construcción de cabañas, pista y senderos, cuyas actividades requerirán actividades de compactación del suelo, así mismo, será generada por las actividades ejecutadas para la construcción, ya que una

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

vez que el suelo sea mezclado y quede cubierto con las obras, perderá cualidades químicas y biológicas. Este impacto es valorado como moderado y los criterios que más determinan su valor son su persistencia de largo plazo y su irreversibilidad, pero es un efecto de poca extensión, además que, dentro del proyecto se contempla la ejecución de medidas destinadas a minimizar el efecto sobre el suelo, derivado de las actividades constructivas.

Disminución en la calidad del hábitat y especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El hábitat para la fauna que será modificado por el establecimiento del proyecto, el cual consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas). El valor de este impacto resulta por su persistencia, menor recuperabilidad y reversibilidad. De cualquier manera, el efecto será sobre una fauna compuesta de animales terrestres pequeños con alto grado de tolerancia a la presencia humana y habituada a vivir en un medio fragmentado, por lo tanto, el impacto se considera moderadamente significativo y podrá ser mitigado por la ejecución de las medidas propuestas para la protección de las especies de fauna que se distribuyan en la superficie del proyecto y zonas aledañas.

Disminución en la calidad del aire

El impacto sobre el factor aire será provocado por la generación de polvos y ruidos durante las actividades de construcción de las obras del proyecto, generada principalmente por los cortes y excavación de las superficies del terreno que serán destinadas para el acondicionamiento de cada una de las obras, cuyas actividades implican operación de maquinaria y equipo. La magnitud de este impacto se considera moderada debido a su baja extensión dentro del terreno, y a que con la correcta ejecución de las medidas que se proponen se mitigarán los efectos ocasionados en la calidad del aire.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Reducción de la naturalidad del paisaje

El impacto de la construcción del proyecto sobre la naturalidad del paisaje se debe a que el proyecto “Pólvora” consiste en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario que contempla elementalmente cabañas y sus obras asociadas, por lo tanto, el proyecto origina la aparición de objetos diferentes en el escenario, pero conformará un tipo de paisaje similar al que se desarrolla en zonas aledañas y contribuirá a la mejora de la calidad ambiental. De cualquier manera, este efecto es valorado como moderado debido a su limitada extensión y su parcial recuperabilidad. La intensidad de este impacto es media, limitada porque el paisaje regional tiene valor medio de conservación, sin embargo, en los alrededores del SA, existen zonas con una significativa presencia de actividad humana que han ido modificando el paisaje de manera gradual.

Disminución de la superficie de captura de agua y afectación de los flujos hidrológicos

Con la ejecución de las actividades de cimentación para la construcción de las obras del proyecto, se afectarán la captura de agua y la distribución de los flujos hidrológicos dentro de esta superficie, ocasionado por la compactación del suelo y modificación de los escurrimientos superficiales, por lo tanto, se trata de un impacto valorado como moderadamente significativo, presentándose con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que se realicen las construcciones, actuando sobre un área muy localizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema.

Etapas de Operación y Mantenimiento

El número de impactos adversos que se pueden producir por la operación del proyecto es de 10, aunque ninguno se valora como crítico ni severo y sólo 5 de ellos se valoran

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

como moderadamente significativos, el resto son compatibles con el medio. Los impactos adversos más importantes se pueden presentar debido al tránsito de las personas por el proyecto que generará impactos sobre los elementos aire, suelo, paisaje, fauna y agua. En la evaluación también se determinó la ocurrencia de 5 impactos benéficos, uno de ellos resulta moderadamente significativo y es provocada por la derrama económica desde el punto de vista empleo que pretende arrojar el proyecto.



Figura V-3. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Disminución de la calidad del suelo por la operación del proyecto

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas ocupadas por el proyecto, ocasionada por las actividades operativas, siendo la principal el tránsito de personal, lo que generará cambios físicos en la estructura y la pérdida de cualidades químicas y biológicas. Este impacto es valorado como moderadamente significativo, siendo los criterios que lo definen su persistencia de largo plazo, el grado de incidencia de acción inmediato una vez que inicie la ejecución de las actividades y la actuación sobre un

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

área con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. La importancia de este impacto se deriva principalmente a que se trata de un efecto muy localizado y de poca extensión, considerando que las actividades de sellamiento disminuyen la erosión y los efectos que se pudieran generar sobre el suelo.

Desplazamiento de fauna silvestre

Este impacto será causado por las actividades de tránsito por el proyecto durante la fase operativa, considerando que aún pudiera existir incidencia de fauna silvestre, por lo que las actividades generarán que la fauna se desplace hacia zonas mejores conservadas en donde tenga óptimos de sobrevivencia. Este efecto fue valorado como moderadamente significativo, debido a que tendrá una afectación segura y de manera inmediata al ejecutarse las actividades de desmonte, manifestándose de manera puntual con un grado de incidencia media y su recuperación sería sólo parcial, ya que podrían mantener nicho en las superficies de áreas de aprovechamiento restringido que contempla el proyecto. El valor de importancia de este impacto es bajo debido a que se trata de un efecto muy localizado sobre una fauna compuesta de animales terrestres pequeños con tolerancia a un alto grado de presencia humana.

Pérdida de singularidad en el paisaje

El impacto sobre el paisaje consiste en una posible transformación del escenario debido a que las plantas son el elemento más conspicuo en la zona y la eliminación de estas aunada a la aparición de objetos extraños es tan importante como la eliminación de las nativas. Como se mencionó antes, en el SA del proyecto se han ido generando cambios por el crecimiento urbano de la zona por lo que la aparición de elementos extraños es una condición notable que se ha venido presentando desde hace tiempo, lo que determina que el impacto no será de gran importancia. Este efecto es valorado como moderado debido a su limitada extensión, a que se trata de un efecto con un grado de incidencia medio que aparecerá de manera inmediata al ejecutarse

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

las actividades y con poca posibilidad de volver al estado original después de ser modificado. La importancia de este impacto se debe su recuperabilidad parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura pasando a consolidar un nuevo paisaje que integra los nuevos elementos.

Disminución en la calidad del aire

El impacto sobre el factor aire será provocado por la generación de polvos y ruidos durante las actividades de tránsito por las diferentes áreas del proyecto. Este impacto es valorado como moderadamente significativo debido a su baja extensión dentro del terreno y a que se trata de un efecto que aparecerá de manera segura, presentándose con un grado de incidencia media y de manera inmediata. La importancia de este impacto se debe a que se presentará en zonas muy localizadas con respecto a la superficie del SA.

Disminución de la superficie de captura de agua y afectación de los flujos hidrológicos

Con la ejecución de las actividades de operativas dentro del proyecto, se generará un mayor número de actividades y desplazamiento de automóviles por el proyecto, generando mayor grado de compactación del suelo y por ende, menor capacidad del suelo para la retención y modificación de los flujos hidrológicos y la captura de agua, en función de lo anterior, este efecto es valorado como moderadamente significativo, presentándose con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que se ejecuten las actividades, actuando sobre un área del proyecto muy localizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema.

V.3. IMPACTOS RESIDUALES

En el balance de los impactos adversos que este proyecto puede producir, ninguno se valoró como severo o crítico. Los impactos más importantes resultan ser moderados, mientras que, la gran mayoría de los impactos adversos son compatibles con el ambiente. Los impactos compatibles representan el 69.51% de los impactos adversos; que además, por su escasa importancia no ponen en riesgo la viabilidad del proyecto.

De los impactos significativos que podría producir este proyecto, que representan 30.49% del total de impactos adversos, cuatro pueden ser mitigados y únicamente uno de ellos, 1% del total, no es factible aplicar medidas de mitigación, por lo que constituyen el grupo de los impactos residuales.

La importancia de dichos impactos está determinada principalmente por la persistencia alta en el sitio y una reversibilidad baja de los cambios inducidos. Sin embargo, se trata de espacios muy localizados y los impactos se efectúan sobre factores ambientales con un alto valor de conservación, dichos efectos son causados por la disminución de cobertura vegetal, reducción de hábitat, pérdida de suelos con limitada aptitud agrícola, disminución en la calidad del paisaje y afectación de la captura de agua y flujos hidrológicos.

Las medidas de prevención y mitigación para los impactos, que representan, dan la posibilidad de evitar o controlar sus efectos, por lo cual se prevé igualmente, que no pondrán en riesgo el funcionamiento del SA y no representan obstáculo para la viabilidad del presente proyecto.

En consecuencia, los impactos residuales valorados como moderados y significativos tampoco pondrán en riesgo el funcionamiento del SA ni representan obstáculo para la viabilidad del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

V.4. IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS

Con la intención de identificar la presencia de posibles impactos ambientales acumulativos por el proyecto en el SA se realizó un análisis en este sentido, de dicho análisis se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Los impactos más importantes con el desarrollo del proyecto son: la pérdida de cobertura vegetal y forestal, así como la pérdida de hábitat para las especies de fauna del lugar, disminución de la calidad del suelo y paisaje, impactos para los cuales ya se habían propuesto medidas.
2. De acuerdo a la zona donde se ubica el proyecto, misma que está catalogada como Zona Sujeta a Programa Parcial, se determina que con el paso de los años toda el área de influencia del predio y áreas aledañas pasarán a integrar y ser parte de áreas urbanas.
3. En términos de superficie el AP ocupa una superficie de 2.047 ha, misma que representa el 0.026% de la superficie que ocupa el SA delimitado para el proyecto, la cual es de 7 820.551 ha; de acuerdo con esta relación es poco significativo. Además, se prevé que a mediano plazo esta superficie cuente con un mayor desarrollo, producto de actividades similares por el constante crecimiento.

V.5. CONCLUSIONES

En conclusión final, se puede señalar que, el proyecto propuesto genera impactos ambientales acumulativos, tomando en cuenta que de los impactos determinados los más importantes son la disminución de cobertura vegetal, reducción de hábitat, pérdida de suelos, disminución en la calidad del paisaje y afectación de la captura de agua y flujos hidrológicos, sin embargo, se estima que con la correcta aplicación de las



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

medidas ambientales propuestas en el capítulo VI se podrán prevenir, mitigar y/o compensar estos impactos.

Por otro lado, tomando en consideración que las zonas cercanas se encuentran en desarrollo y crecimiento se contempla que a mediano plazo en las zonas colindantes se realicen actividades similares a las que se llevarán a cabo con el proyecto, el resto de los impactos que este pudiera generar son prácticamente los mismos que resultaron y fueron evaluados.

Consulta Pública

INDICE

Proyecto: "Pólvora"

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

VI.2.3.14. Respetar los límites máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos	62
VI.2.3.15. Recolección y disposición final de los residuos líquidos	66
VI.2.3.16. Colocar contenedores con tapa para el manejo y disposición final de residuos sólidos	68
VI.2.3.17. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de construcción	72
VI.2.3.18. Ejecutar un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua.....	74
VI.2.3.19. Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos	77
VI.2.3.20. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades.....	79
VI.2.3.21. Apagar los vehículos o maquinaria cuyo motor funcione a base de diésel y/o gasolina	82
VI.2.3.22. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades.....	84
VI.3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS	86
VI.3.1. Seguimiento y monitoreo	86
VI.3.2. Indicadores de éxito	91
VI.3.3. Evaluación de la funcionalidad de las medidas	92
VI.3.4. Verificación y acciones correctivas	92
VI.3.5. Cronograma de actividades del programa de vigilancia ambiental	93

INDICE DE TABLAS

Tabla VI-1. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de preparación del sitio.	2
Tabla VI-2. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de construcción.	11
Tabla VI-3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.	23
Tabla VI-4. Ficha técnica de la medida: Efectuar riegos frecuentes en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, para evitar la dispersión de polvos.	28
Tabla VI-5. Ficha técnica de la medida: Uso de letrinas portátiles.	30
Tabla VI-6. Ficha técnica de la medida: Programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje y realizar el desmonte de manera paulatina.	32

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla VI-7. Ficha técnica de la medida: Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.	34
Tabla VI-8. Ficha técnica de la medida: Mantenimiento a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto.	35
Tabla VI-9. Ficha técnica de la medida: Establecer un horario diurno de actividades.	38
Tabla VI-10. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora silvestre.	40
Tabla VI-11. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.	43
Tabla VI-12. Ficha técnica de la medida: Impartir pláticas de educación ambiental.	51
Tabla VI-13. Ficha técnica de la medida: Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre.	53
Tabla IV-14. Ficha técnica de la medida: Establecer un reglamento interno.	56
Tabla VI-15. Ficha técnica de la medida: Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados y/o triturados para su posterior utilización. ...	58
Tabla VI-16. Ficha técnica de la medida: Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo.	61
Tabla VI-17. Ficha técnica de la medida: Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.	62
Tabla VI-18. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de los residuos líquidos.	66
Tabla VI-19. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc.	68
Tabla VI-20. Ficha técnica de la medida: Retiro y disposición de la capa de suelo fértil.	72
Tabla VI-21. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua.	74
Tabla VI-23. Ficha técnica de la medida: Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos.	77
Tabla VI-24. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades.	79
Tabla VI-25. Ficha técnica de la medida: Apagar los motores funcionen a base de diésel y/o gasolina.	82
Tabla VI-26. Ficha técnica de la medida: Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción.	84

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

Tabla VI-27. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Preparación del sitio.	88
Tabla VI-28. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de construcción.	89
Tabla VI-29. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de operación y mantenimiento.	91
Tabla VI-30. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental.	94

Consulta Pública

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

En este capítulo se describen las medidas preventivas y de mitigación para los impactos ambientales descritos en el capítulo anterior. Se establecen las medidas a tomar respecto a cada componente ambiental impactado en cada una de las etapas del proyecto “Pólvora”. Uno de los aspectos más importantes a destacar es que desde la planeación se buscó producir el menor impacto ambiental posible, mediante la adopción de medidas preventivas para evitar o en su caso minimizar los impactos que el proyecto pudiera ocasionar, tomando como última instancia las medidas de mitigación y/o compensación para los impactos que no pudieran evitarse.

VI.1.1. Etapa de Preparación del Sitio

Los impactos adversos más importantes que se identificaron para esta etapa del proyecto fueron significativos y moderadamente significativos. En la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación de los impactos potenciales durante esta etapa.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla VI-1. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de preparación del sitio.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Desmante	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Efectuar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despálme, para evitar la erosión del suelo.	Se efectuarán de 1 a 2 riegos por semana en las áreas de despálme.	Mitigación	Supervisiones diarias y evidencia fotográfica.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
			Se colocarán letrinas portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Colocación de letrinas portátiles una por cada 15 trabajadores.	Prevención	Cantidad de letrinas colocadas en el área de trabajo y evidencia fotográfica.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción
			En la medida de lo posible, programar las actividades de remoción de vegetación y despálme en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.	Ejecutar actividades de remoción de vegetación en una superficie de 2.047 ha.	Prevención	Supervisiones diarias y reportes semestrales.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
			Ejecutar las actividades de desmante de manera paulatina, disminuyendo con esto el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos de erosión hídrica.	Realizar el despálme en una superficie de 2.047 ha de manera paulatina.	Prevención	Supervisiones diarias y reportes semestrales.	Durante la ejecución del proyecto.
			Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos	Dar servicio a la maquinaria y equipo cada	Prevención	Bitácoras mensuales de mantenimiento de	Previo, durante y posterior a la

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades de desmonte.	6 meses.		la maquinaria y/o bitácoras semanales de seguimiento incluidas en los reportes semestrales.	ejecución del proyecto.
			Inducir vegetación en las áreas que no se construyan para detener la erosión, específicamente en las zonas que no se vayan a utilizar con construcciones permanentes.	Realizar la reubicación con especies de flora nativas que hayan sido removidas por las actividades de desmonte, en una superficie de 1.034 ha.	Mitigación	Evidencia fotográfica.	Durante y posterior a la ejecución del proyecto.
			La ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre en superficies libres de construcción, de manera que se permita recobrar cobertura vegetal como medida de restauración.	Rescatar especies de flora silvestre en la superficie que será sujeta a remoción de vegetación para ser reubicada en una superficie de 1.034 ha.	Mitigación	Superficie total restaurada (ha) y porcentaje de sobrevivencia de la reubicación del 80% (cantidad de especies rescatadas y/ reubicadas).	Durante la ejecución del proyecto.
			Recolectar los materiales y cualquier tipo de residuo y colocarlos en el relleno sanitario más	Semanalmente la empresa contratada	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los	Durante la ejecución del

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			cercano.	deberá recolectar los residuos generados.	Compensación	reportes semestrales.	proyecto.
			Ejecución de actividades para el establecimiento de obras de conservación de suelo y captura de agua con la finalidad de controlar los procesos de erosión del suelo.	Ejecutar actividades para el establecimiento de obras de suelo en 1.034 ha en superficies que formen parte de la misma subcuenca hidrológica que el AP.		Superficie (ha) en la que se establecieron las obras y número de presas colocadas.	Durante la ejecución del proyecto.
			Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo.	Destinar al menos 1 sitio para el resguardo de maquinaria y equipo.	Prevención	Número de sitios acondicionados y bitácoras semanales.	Durante la preparación del sitio y construcción.
Desmonte	Flora	Reducción en la abundancia de vegetación	Conservación de superficies con vegetación nativa, de tal manera que se garantice la preservación de las especies existentes del predio.	Destinar una superficie de 1.034 ha para la conservación de vegetación nativa en la que no se realizarán construcciones.	Mitigación	Evidencia fotográfica de la superficie en la que no se realice remoción de vegetación.	Durante y posterior a la ejecución del proyecto.
			Quedará prohibida la quema de material vegetal residual, así como el uso de herbicidas	Semanalmente se realizarán actividades de	Prevención	Supervisiones diarias y reportes	Durante la ejecución de las

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			o productos químicos como métodos de eliminación de cobertura vegetal.	recolección 5 de residuos para su correcto manejo.		semestrales.	actividades de desmonte.
Preparación del sitio	Fauna	Disminución de la calidad de hábitat para fauna	Se ejecutará un programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, previo y durante la ejecución de los trabajos de remoción de vegetación.	Se registraron 11 aves, 2 mamíferos y 2 reptiles con posibilidad de ser ahuyentados.	Mitigación	Bitácora de rescate y reportes semestrales.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
			Se deberá hacer del conocimiento del personal involucrado en las actividades, que está prohibida la introducción de fauna doméstica ya que le genera competencia a la fauna silvestre.	Llevar a cabo al menos 1 plática al inicio de cada una de las actividades del proyecto para informar al personal.	Mitigación	Reportes semestrales.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
		Desplazamiento de fauna	Se deberá realizar las actividades de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna y para evitar la mortalidad incidental de animales.	Una semana previa al inicio de las actividades de desmonte se realizarán actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre.	Mitigación	Evidencia fotográfica y/o registro de la fauna desplazada.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
			Se prohibirán actividades que tengan que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre en el	Llevar a cabo al menos 1 plática informativa al inicio de cada una de las	Prevención	Número de letreros colocados.	Durante la ejecución del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			proyecto.	actividades y colocar de manera estratégica al menos 8 señalamientos que prohíban dichas actividades.			
			Se establecerá un reglamento interno de trabajo donde se establecerán los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, colocando letreros alusivos.	Colocar de manera estratégica al menos 4 letreros alusivos.	Prevención	Contar con una copia del reglamento y el número de letreros colocados sobre los límites máximos permisibles de velocidad.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se programarán pláticas con los grupos de trabajo encargados de llevar a cabo las actividades de desmonte sobre la importancia y respeto a la fauna que se identifique durante estas actividades; así como técnicas de manejo de fauna silvestre para protección de la fauna silvestre y del mismo trabajador.	Llevar a cabo al menos 1 plática informativa cada 6 meses para el cuidado de la fauna silvestre.	Prevención	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	Durante la ejecución del proyecto.
Preparación	Aire	Disminución en la calidad del	Se procurará mantener siempre húmedas las áreas donde se trabajó para disminuir las	Se efectuarán de 1 a 2 riegos por semana en las	Mitigación	Supervisiones diarias y evidencia	Durante las etapas de preparación del

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
del sitio		aire por la generación de polvos	emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.	áreas de despálme.		fotográfica.	sitio y construcción
			Quedará prohibida la quema de material residual de las actividades preparativas.	Semanalmente se realizará la recolección del material residual para evitar incendios.	Prevención	Registro de la presencia de rastros de fogatas y/o incendios. Volumen forestal triturado y reubicado (m³).	Durante la preparación del sitio y construcción.
			Se colocarán letrinas portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Se colocarán en proporción una letrina por cada 15 trabajadores.	Prevención	Cantidad de letrinas colocadas en el área de trabajo y evidencia fotográfica.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción
			Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Prevención	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.
Preparación del sitio	Agua	Afectación a la calidad y flujos de agua para la	La ejecución de un programa de rescate y reubicación de flora silvestre que permitirá recuperar cobertura vegetal al interior del área	Se llevarán a cabo actividades de reubicación en una superficie de 1.034	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos	Previo y durante la ejecución del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
		captura	de uso común del proyecto.	ha.		reubicados.	
			Realizar el manejo y disposición final de los residuos líquidos resultantes de las actividades preparativas del sitio.	Semanalmente llenar registro de disposición final de residuos resultantes.	Mitigación	Registros de recolección y traslado de residuos.	Durante la ejecución del proyecto.
			Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo.	Destinar al menos un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo.	Prevención	Número de sitios acondicionados y bitácoras semanales.	Durante la preparación del sitio y construcción.
Preparación del sitio	Paisaje	Afectación a la calidad paisajística	Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción de cada una de las obras del proyecto.	Realizar un recorrido por la superficie del proyecto (2.047 ha) para verificar el retiro de maquinaria.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales. Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo. Finiquito de contratos de renta de maquinaria y equipos de trabajo	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
			Se colocarán recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de basura. Se	Colocación de 2 recipientes de 200 litros de	Mitigación	Registros de la recolección de basura	Previo y durante la ejecución del

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	capacidad cada 1,500 m ² , con señalamiento de (orgánico e inorgánico).		(Kg, Ton o m ³).	proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

VI.1.2. Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción, los factores más afectados son el suelo y la fauna. En la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación de los impactos potenciales durante la etapa de construcción del proyecto.

Consulta Pública

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla VI-2. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de construcción.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Construcción de las obras	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Antes de iniciar, se deberá retirar la capa de suelo fértil y ubicarlo en sitios donde pueda ser utilizado o donde contribuya a mejorar el hábitat.	Disponer el suelo fértil retirado en la superficie de 1.034 ha.	Mitigación	M³ de suelo rescatado. Bitácora de seguimiento y control de volumen de suelo rescatado y reubicado. Evidencia fotográfica del uso de suelo fértil rescatado.	Durante la ejecución del proyecto.
			Se colocarán recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	Colocación de 2 recipientes de 200 litros de capacidad cada 1.500 m², con señalamiento de (orgánico e inorgánico).	Mitigación	Registros de la recolección de basura (Kg, Ton o m³). El Registro del retiro del sitio de residuos y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas. Copia del contrato realizado con la empresa que se encargará de la recolección de residuos.	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se colocarán letrinas portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que	Se colocarán en proporción una letrina por cada 15	Prevención	Cantidad de letrinas colocadas en el área de trabajo y evidencia fotográfica.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			intervenga en la obra.	trabajadores.			
			Se deberá contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de construcción.	Semanalmente la empresa contratada deberá recolectar los residuos peligrosos generados.	Mitigación	Manifiestos de entrega-recepción del tratamiento de los residuos que se generen en la etapa de construcción del proyecto y bitácoras de la generación por tipo de residuo peligroso.	En las etapas de construcción, operación y mantenimiento.
			Recolectar los materiales y cualquier tipo de residuo y colocarlos en el relleno sanitario más cercano.	Semanalmente la empresa contratada deberá recolectar los residuos generados.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	Durante las actividades de construcción.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de vehículos relacionados con el proyecto dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.	Semanalmente la maquinaria deberá ser revisada previo.	Prevención	Bitácoras mensuales de mantenimiento de la maquinaria y/o bitácoras semanales de seguimiento incluidas en los reportes semestrales	Previo y durante las actividades de construcción.
			Ejecución de actividades para el establecimiento de obras de	Realizar obras de conservación de suelo	Compensación	Superficie (ha) en la que se establecieron las obras y número de	Durante la ejecución del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			conservación de suelo y captura de agua con la finalidad de controlar los procesos de erosión del suelo.	y captura de agua en una superficie de 1.034 ha, misma que forma parte de las áreas verdes del proyecto.		presas colocadas.	
			Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo.	Destinar al menos un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo.	Prevención	Número de sitios acondicionados y bitácoras semanales.	Durante la preparación del sitio y construcción.
Construcción de las obras	Fauna	Desplazamiento de fauna	Se ejecutarán acciones de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, previo y durante la ejecución de los trabajos de construcción.	Se registraron 11 aves, 2 mamíferos y 2 reptiles con posibilidad de ser ahuyentados.	Mitigación	Bitácora de rescate y reportes semestrales.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
			Se deberá hacer del conocimiento del personal involucrado en las actividades de construcción, que está prohibida la introducción de	Llevar a cabo al menos 1 plática al inicio de cada una de las actividades del proyecto para informar	Mitigación	Registros de presencia de fauna doméstica y reportes semestrales.	Previo y durante la ejecución del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			fauna doméstica ya que le genera competencia a la fauna silvestre.	al personal.			
			Se deberán realizar las actividades de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna y para evitar la mortalidad incidental de animales.	Iniciar actividades cada 1,000 m ² , de ser posible menos superficie, por semana.	Mitigación	Temporalidad de la ejecución de las actividades.	Durante la ejecución del proyecto.
			Se prohibirán actividades que tengan que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre en el proyecto.	Llevar a cabo al menos una plática informativa al inicio de cada una de las actividades y colocar de manera estratégica al menos 8 señalamientos que prohíban dichas actividades.	Prevención	Número de letreros colocados.	Durante la ejecución del proyecto.
			Se establecerá un reglamento interno de trabajo donde se establecerán los límites	Colocar al menos 4 letreros alusivos.	Prevención	Número de letreros colocados.	Previo y durante la ejecución del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, colocando letreros alusivos.				
			Se programarán pláticas con los grupos de trabajo encargados de llevar a cabo las actividades de desmonte sobre la importancia y respeto a la fauna que se identifique durante estas actividades; así como técnicas de manejo de fauna silvestre para protección de la fauna silvestre y del mismo trabajador.	Llevar a cabo al menos una plática informativa cada 6 meses para el cuidado de la fauna silvestre.	Prevención	Reportes semestrales donde se indique el número de pláticas impartidas.	Durante la ejecución del proyecto.
Construcción de las obras	Aire	Disminución en la calidad del aire	Se procurará mantener húmedas las superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	Realizar de 1 a 2 riegos semanales para disminuir las emisiones de polvo.	Mitigación	Bitácoras semanales en los reportes semestrales.	Previo y durante las actividades de construcción.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			Se deberá solicitar a los contratistas apagar los motores que utilizan diésel y/o gasolina cuando los equipos no estén activos. Del mismo modo, para los camiones de transporte de cualquier tipo de material, será necesario apagar los motores cuando los tiempos de espera para cargar o descargar sean mayores a 5 minutos.	Se apagarán los camiones de carga cuando los tiempos de espera sean mayor a 5 minutos.	Mitigación	Bitácoras mensuales y semanales de mantenimiento de la maquinaria que opera en el proyecto. Formatos de llamadas de atención por incumplir con la medida. Mención de la presente medida dentro del reglamento de trabajo	Durante la preparación del sitio y construcción.
			Los vehículos encargados del transporte de materiales pétreos deberán estar cubiertos siempre con lonas para evitar la dispersión de polvos.	Se asignarán dos lonas a cada camión de carga para cubrir el material.	Mitigación	Bitácoras mensuales de entrada y salida de los vehículos de transporte de material pétreo. Bitácoras semanales de seguimiento y control de la medida.	Durante la preparación del sitio y construcción.
			Se establecerá horario de actividades diurno para disminuir las molestias a la	El horario de trabajo será de 8:00 am a 5:00 pm.	Prevención	Control de horario de entrada y salida del trabajo. Visitas sorpresa del supervisor	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.			ambiental para verificar que se cumple con el horario diurno.	
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Prevención	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se colocarán letrinas portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Se colocarán en proporción una letrina por cada 15 trabajadores.	Prevención	Cantidad de letrinas colocadas en el área de trabajo y evidencia fotográfica.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
			Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Prevención	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Previo y durante las actividades de construcción.
Construcción	Agua	Disminución de la	Ejecución de un programa de	Se llevarán a cabo	Mitigación	Superficie total restaurada (ha) y	Durante las etapas de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
de las obras		calidad y flujos para la captura de agua	rescate y reubicación de flora silvestre, que permita recobrar cobertura vegetal en áreas del proyecto y con ello se genere una mayor captura de agua.	actividades de reubicación en una superficie de 1.034 ha.		porcentaje de sobrevivencia de la reubicación del 80% (cantidad de especies rescatadas y/ reubicadas).	preparación del sitio y construcción.
			Realizar el manejo y disposición final de los residuos líquidos resultantes de las actividades de construcción.	Semanalmente llenar registro de disposición final de residuos resultantes	Mitigación	Registros de recolección y traslado de residuos.	Durante las actividades de construcción.
			Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo.	Destinar al menos un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo.	Prevención	Número de sitios acondicionados y bitácoras semanales.	Durante la preparación del sitio y construcción.
Construcción de las obras	Paisaje	Disminución en la calidad del paisaje	Se procurará mantener húmedas las superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	Realizar al menos 1 a 2 riegos por semana.	Mitigación	Bitácoras semanales en los reportes semestrales.	Previo y durante las actividades de construcción.
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para	Dar mantenimiento de la maquinaria al	Prevención	Bitácoras semanales en los reportes	Previo y durante las actividades de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	menos cada 6 meses.		semestrales.	construcción.
			Se colocarán recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	Colocar 2 recipientes de 200 litros de capacidad cada 1,500 m ² .	Mitigación	Registros de la recolección de basura (Kg, Ton o m ³). El Registro del retiro del sitio de residuos y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas.	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se colocarán letrinas portátiles en proporción de una por cada 20 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Se colocarán en proporción una por cada 15 trabajadores.	Prevención	Cantidad de letrinas colocadas en el área de trabajo y evidencia fotográfica.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de vehículos relacionados con el proyecto	Reportar semanalmente el estado de la	Prevención	Bitácoras mensuales de mantenimiento de la maquinaria y/o bitácoras semanales de seguimiento	Previo y durante las actividades de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			dentro de la superficie requerida para el desarrollo del mismo.	maquinaria previo al inicio de actividades.		incluidas en los reportes semestrales	construcción.
Limpieza final del área	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción de cada una de las obras del proyecto.	Realizar un recorrido en la superficie del proyecto 2.047 ha, para verificar el retiro de maquinaria.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales. Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo. Finiquito de contratos de renta de maquinaria y equipos de trabajo	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
			Se recolectarán todos los materiales y residuos sobrantes de la construcción para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.	Semanalmente se realizarán actividades de recolección de residuos para su correcto manejo.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.
			Se deberá contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de construcción.	Semanalmente se realizarán actividades de recolección de residuos peligrosos.	Mitigación	Manifiestos de entrega-recepción del tratamiento de los residuos que se generen en la etapa de construcción del proyecto y bitácoras de la generación por tipo de residuo peligroso.	En las etapas de construcción, operación y mantenimiento.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Limpieza final del área	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción de cada una de las obras del proyecto.	Realizar un recorrido en la superficie del proyecto (2.047 ha) para verificar el retiro de la maquinaria.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales. Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo. Finiquito de contratos de renta de maquinaria y equipos de trabajo.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
			Se recolectarán todos los materiales y residuos sobrantes de la construcción para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.	La empresa contratada retirará los residuos sobrantes semanalmente.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

VI.1.3. Etapa de Operación y Mantenimiento

Los impactos adversos más importantes que se pueden producir en la etapa de operación y mantenimiento, valorados como moderados, son mitigables. En la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación para cada uno de ellos por cada indicador ambiental.

Consulta Pública

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla VI-3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Operación	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria, vehículos y/o equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la operación.	Dar mantenimiento de la maquinaria, vehículos y/o equipo al menos cada 6 meses.	Prevención	Bitácoras mensuales de mantenimiento de la maquinaria y/o bitácoras semanales de seguimiento incluidas en los reportes semestrales	Durante la ejecución del proyecto.
Operación	Fauna	Desplazamiento de fauna	Se prohibirán actividades que tengan que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre en el proyecto.	Llevar a cabo al menos una plática informativa cada 6 meses y colocar 8 señalamientos que prohíban dichas actividades.	Prevención	Número de letreros colocados.	Durante la ejecución del proyecto.
			Se establecerá un reglamento interno para el desarrollo donde se considerarán los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, colocando letreros alusivos.	Colocar al menos 4 letreros alusivos.	Prevención	Número de letreros colocados.	Durante la ejecución del proyecto.
Operación	Aire	Disminución en la calidad del aire	Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de	Realizar el servicio de la maquinaria, vehículos y/o equipo	Mitigación	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			ruidos que marca la legislación vigente.	que se utilice para la operación del desarrollo al menos cada 6 meses.			
			Se colocarán contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	Colocar 2 recipientes de 200 litros de capacidad por cada 1,500 m ² .	Prevención	Registros de la recolección de basura (Kg, Ton o m ³). El Registro del retiro del sitio de residuos y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas. Copia del contrato realizado con la empresa que se encargará de la recolección de residuos.	Durante la ejecución del proyecto.
			Se programarán pláticas con los grupos de trabajo encargados de ejecutar las actividades del proyecto y los residentes del proyecto sobre la importancia y respeto a la fauna que se localice durante estas actividades.	Llevar a cabo al menos una plática informativa para el cuidado de la fauna silvestre cada 6 meses.	Prevención	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	Durante la ejecución del proyecto.
Mantenimiento	Aire	Disminución en	Se respetarán en todo momento los	Realizar el servicio de	Prevención	Número de eventos de	Durante la

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
		la calidad del aire	límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	la maquinaria, vehículos y/o equipo que se utilice para la operación del desarrollo al menos cada 6 meses.		emisiones de gases y ruidos.	ejecución del proyecto.
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria, vehículos y/o equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Realizar el servicio de la maquinaria, vehículos y/o equipo que se utilice para la operación del desarrollo al menos cada 6 meses.	Prevención	Bitácoras mensuales de mantenimiento de la maquinaria y/o bitácoras semanales de seguimiento incluidas en los reportes semestrales.	Durante la ejecución del proyecto.
Mantenimiento	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Se colocarán contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	Colocación de 2 recipientes de 200 litros de capacidad por cada 1,500 m ² , con señalamiento de (orgánico e inorgánico).	Mitigación	Registros de la recolección de basura (Kg, Ton o m ³). El Registro del retiro del sitio de residuos y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas. Copia del contrato realizado con	Durante la ejecución del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
						la empresa que se encargará de la recolección de residuos.	
			Se deberá contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de operación y mantenimiento.	Semanalmente se realizará la recolección de residuos peligrosos para su disposición.	Mitigación	Manifiestos de entrega-recepción del tratamiento de los residuos que se generen en la etapa de construcción del proyecto y bitácoras de la generación por tipo de residuo peligroso.	En las etapas de construcción, operación y mantenimiento.
	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Recolectar los materiales y cualquier tipo de residuo y colocarlos en el relleno sanitario más cercano.	Semanalmente la empresa contratada deberá recolectar los residuos generados.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	Durante las actividades de operación y mantenimiento.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se presenta un Programa de Vigilancia Ambiental como complemento y parte de las medidas ambientales propuestas, con la finalidad de dar seguimiento y mantener vigilancia sobre las medidas propuestas durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción y, Operación y Mantenimiento del proyecto, según las obras y actividades que contempla.

VI.2.1. Objetivos

VI.2.1.1. General

Mediante este programa se pretende establecer los principios, responsabilidades, calendario de ejecución y procedimientos para ejercer la Vigilancia Ambiental de los compromisos ambientales del proyecto "Pólvora" durante sus etapas de Preparación del sitio, Construcción y, Operación y Mantenimiento, con la finalidad de obtener una mejora continua en los compromisos ambientales de los promoventes.

VI.2.1.2. Objetivos particulares

- Establecer las bases de las metodologías necesarias para la aplicación y cumplimiento de medidas y condicionantes ambientales.
- Proponer indicadores de desempeño ambiental idóneos para la medición del grado de éxito de las medidas y condicionantes ambientales.
- Establecer el periodo de ejecución de los procedimientos operativos y su temporalidad, así como, designar personal responsable.

VI.2.2. Alcances

Este programa se aplicará en todas las áreas de trabajo del proyecto "Pólvora", contemplando la totalidad de las superficies del Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Con base en las medidas propuestas en el Apartado VI.1., los resultados que arroje este programa a través de los indicadores de seguimiento y/o monitoreo, permitirán determinar cuando los niveles de los impactos ambientales se acerquen a un nivel crítico no deseado, además de conocer la eficacia de las medidas de prevención y mitigación para realizar adecuaciones, ajustes o modificaciones a las mismas para los impactos ambientales no previstos y los responsables de la ejecución de las medidas.

VI.2.3. Fichas técnicas para el seguimiento de las medidas propuestas

Las medidas ambientales son todas aquellas acciones o actividades que se proponen en beneficio del ambiente, de tal forma, que las medidas pueden ser de diferentes tipos. Para el presente programa, nos enfocaremos en las medidas preventivas y medidas de mitigación y/o compensación, que se ejecutarán previo y durante cada una de las etapas que se desarrollen dentro del proyecto.

Dichas medidas se presentan tomando en cuenta los impactos que son generados con el desarrollo del proyecto, de igual forma, considerando que algunas de las medidas que se proponen en las diferentes etapas del proyecto (Preparación del Sitio, Construcción y, Operación y Mantenimiento) son repetitivas, a continuación, se presenta la forma de seguimiento, especificando que factores serán atendidos y las etapas en que se ejecutarán.

VI.2.3.1. Efectuar riegos frecuentes en áreas de suelo desnudo

Tabla VI-4. Ficha técnica de la medida: Efectuar riegos frecuentes en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalle, para evitar la dispersión de polvos.

Impactos atendidos. Aire y suelo (Disminución de dispersión de polvos).	
Característica de la medida	Descripción
Medida	Efectuar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas a desmonte y procurar mantener siempre húmedas dichas áreas para disminuir riesgos de erosión eólica y emisiones de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Aire y suelo (Disminución de dispersión de polvos).	
Característica de la medida	Descripción
	polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.
Tipo de medida	Mitigación
Impactos atendidos	Incremento del potencial erosivo eólico, dispersión de polvos y disminución de la calidad del aire.
Efecto que mitiga	Mediante los riegos frecuentes con agua tratada se protege de manera temporal al suelo desnudo para evitar la erosión eólica, dispersión de polvos y disminución de la calidad del aire.
Definición de la medida	La medida consiste en aplicar riegos de 1 a 2 veces por semana, realizándolos con mayor frecuencia de ser necesario, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas a desmonte y procurar mantener siempre húmedas dichas áreas para disminuir riesgos de erosión eólica y emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.
Objetivo	Evitar la erosión eólica y/o dispersión de polvos, por efectos de exposición del suelo desnudo a los factores climatológicos, una vez ejecutadas las actividades de desmonte.
Eficacia	Alta
Forma de ejecución	Los riegos propuestos a realizarse se llevarán a cabo una vez realizado el desmonte, ya que se haya retirado la capa de suelo fértil y posterior al despálme. Deberán ser por lo menos 1 a 2 veces a la semana o, de requerirse, con mayor frecuencia para asegurar la protección del suelo, evitar dispersión de polvos y contaminación del aire.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica protección del suelo y evita la disminución de la calidad del aire.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, asesor ambiental, supervisor de campo, constructor y equipo operador de la obra, durante las actividades de nivelación, despálme y construcción. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de	Nula una vez efectuadas las acciones.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Aire y suelo (Disminución de dispersión de polvos).									
Característica de la medida	Descripción								
mantenimiento									
Indicadores de seguimiento y control.	Supervisiones diarias y evidencia fotográfica.								
Prioridad	Medía a alta								
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo quien será el responsable técnico (asesor ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo, y el equipo operativo de las actividades de despilme, nivelación y construcción, en total se ocuparán 4 personas. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Supervisor en campo</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr> </tbody> </table> Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida, básicamente serán, una pipa con agua y manguera.	Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisor en campo	2	Equipo técnico responsable de las actividades operativas.
Cantidad	Descripción								
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)								
1	Supervisor en campo								
2	Equipo técnico responsable de las actividades operativas.								
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se llevarán a cabo de manera paulatina durante un periodo de 5 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.								

VI.2.3.2. Uso de letrinas portátiles

Tabla VI-5. Ficha técnica de la medida: Uso de letrinas portátiles.

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo.	
Característica de la medida	Descripción
Medida de prevención	Se colocarán letrinas portátiles en proporción de una por cada 15 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo.	
Característica de la medida	Descripción
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del suelo y del aire, protege la fauna silvestre.
Definición de la medida	Prohibición de la defecación al aire libre y se promueve el uso de letrinas portátiles.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del suelo y del aire.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se disminuye el riesgo de contaminación del suelo y aire por impurezas provenientes de las heces fecales, y al mismo tiempo se protege la fauna silvestre al no invadir su espacio.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, y disminuye la contaminación del suelo y aire.
Entidad responsable de gestión	Constructor y operador de la obra bajo las acciones de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Cantidad de letrinas colocadas en el área de trabajo y evidencia fotográfica.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de al menos 4 personas quienes se encargarán de dar el mantenimiento a cada una de las letrinas, trabajadores de la empresa contratada para el servicio. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: vehículos de tres toneladas, equipo de seguridad personal como lo son overol, guantes, lentes, botas y cubre bocas.
Periodo de	Tomando en cuenta que la preparación del sitio y la construcción del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo.	
Característica de la medida	Descripción
ejecución.	se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 5 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

VI.2.3.3. Ejecución de las actividades del proyecto de manera paulatina

Tabla VI-6. Ficha técnica de la medida: Programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje y realizar el desmonte de manera paulatina.

Impactos atendidos: Riesgo de erosión del suelo por exposición a factores climáticos.	
Característica de la medida	Descripción
Medida	En la medida de lo posible, se programarán las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje para evitar o disminuir la erosión hídrica. Así mismo, las actividades de remoción de vegetación se ejecutarán de manera paulatina, disminuyendo con esto el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos.
Tipo de medida	Prevención
Efecto que previene	Se reduce el riesgo de erosión hídrica por exposición del suelo desprovisto de vegetación a la temporada de lluvias.
Definición de la medida	Ejecutar las actividades de remoción de vegetación paulatinamente en temporadas idóneas para evitar cualquier tipo de erosión.
Objetivo	Evitar la erosión del suelo.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se disminuye el riesgo de erosión del suelo, con el hecho de ejecutar el desmonte de manera gradual y sobre todo considerando las mejores temporadas en el año, es decir, en aquellos meses en los cuales no haya probabilidades de lluvia. Posteriormente, durante la etapa de construcción, se procurará que el inicio de las actividades se realice de manera gradual aproximadamente cada 1,000 m ² por semana.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica que la fauna tenga oportunidad de desplazarse al realizar el desmonte de manera paulatina y el suelo no se

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos: Riesgo de erosión del suelo por exposición a factores climáticos.	
Característica de la medida	Descripción
	expone a ser erosionado
Entidad responsable de gestión	Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo y constructor. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula, una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Supervisiones diarias y reportes semestrales.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de un supervisor ambiental y supervisor de obra en campo, quienes se encargarán de dar seguimiento y de vigilar que las actividades se realicen en época de estiaje y de manera paulatina. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: un vehículo, tabla de apoyo, bitácoras diarias de seguimiento y bolígrafo.
Periodo de ejecución.	El periodo de ejecución de la presente medida será de 5 años conforme se vayan ejecutando las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

VI.2.3.4. Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo

Tabla VI-7. Ficha técnica de la medida: Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria.	
Característica de la medida	Descripción
Medida	Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipos de trabajo, a manera de vigilancia y supervisión de la misma, con el objeto de prevenir la contaminación del suelo por derrames de grasas, aceites y/o combustibles durante el resguardo de los mismos en horas no laborables.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del agua por el derrame de sustancias tóxicas producto de alguna fuga o derrame durante el periodo de descanso o reposo en la superficie del proyecto.
Definición de la medida	Se deberá procurar en la medida de lo posible, dejar la maquinaria y equipo resguardada en un área especial para ello, de preferencia que el área cuente con techo.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del suelo, del agua y del aire por efecto de alguna fuga o derrame en el periodo de descanso o reposo de la maquinaria.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Una vez concluida la jornada de trabajo, se solicitará que la maquinaria pesada y equipo que se utilice durante las actividades de desmonte se resguarden en un área especial para ello, y se pedirá que al momento del resguardo se supervise que la maquinaria y/o equipo no presente fugas o derrames de aceites y/o combustibles, para evitar el riesgo de contaminación del agua, aire y suelo por el derrame de aceites y la emisión de contaminantes.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre y disminuye los riesgos de contaminación del suelo, agua y aire.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria.	
Característica de la medida	Descripción
Entidad responsable de gestión	Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, y equipo operativo de las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Número de sitios acondicionados y bitácoras semanales
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Dicha actividad la realizarán entre el personal operativo de obra y el supervisor de obra en campo, 3 personas en total. Los materiales necesarios para realizar esta medida serán básicamente tabla de apoyo, bolígrafo y bitácoras de seguimiento.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la ejecución del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 5 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida de prevención. En promedio serán aproximadamente 3 meses de cada año, que es el tiempo promedio en que se realizan las actividades propias del desmonte y uso de maquinaria.

VI.2.3.5. Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto.

Tabla VI-8. Ficha técnica de la medida: Mantenimiento a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria y equipo, disminución de la calidad del suelo y aire.	
Característica de la medida	Descripción
Medida	El mantenimiento de maquinaria y equipo, así como el abastecimiento de aceites y combustibles, se realizará en sitios establecidos y autorizados. Con

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria y equipo, disminución de la calidad del suelo y aire.	
Característica de la medida	Descripción
	esto se minimizarán los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades necesarias para el proyecto. De ninguna manera se permitirán actividades de mantenimiento dentro de la superficie del proyecto.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del agua por el derrame de sustancias tóxicas producto del mantenimiento de maquinaria en la superficie del AP, evita la disminución de la calidad del suelo y del aire por derrames de aceites o combustibles y olores de los mismos.
Definición de la medida	Durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, todo mantenimiento de maquinaria y equipo. Así como el abasto de aceites y combustibles se deberán realizar en sitios autorizados por la autoridad competente.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del agua, suelo y aire. Dar mantenimiento a la maquinaria pesada y vehículos en las instalaciones de los talleres autorizados. Monitorear que la maquinaria pesada y los vehículos no presenten fallas, fugas o derrames de sustancias contaminantes. Atender inmediatamente cualquier falla, fuga o derrame de sustancias contaminantes y/o cualquier suceso que se presente en la maquinaria pesada y vehículos.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Para las etapas de preparación del sitio y construcción, de manera semestral o cada vez que se requiera se deberá realizar el mantenimiento de maquinaria y equipo en los sitios autorizados y el abastecimiento de aceites y combustibles se realizará de manera semanal, también, en los sitios autorizados para tal fin. Por ninguna razón se realizarán en el área del proyecto, esto con la finalidad de evitar algún accidente relacionado al derrame de aceites y/o combustibles

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria y equipo, disminución de la calidad del suelo y aire.	
Característica de la medida	Descripción
	al suelo y evitar el riesgo de contaminación del agua, aire y suelo. Durante la etapa de operación y mantenimiento, no habrá presencia de maquinaria pesada, sin embargo, para los vehículos, maquinaria y/o equipo que se requiera para la operación del desarrollo por parte de los usuarios, se solicitará reciban mantenimiento en sitios específicos y autorizados para tal fin.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre y disminuye los riesgos de contaminación del suelo, aire y agua.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras mensuales de mantenimiento de la maquinaria. Bitácoras semanales de seguimiento incluidas en los reportes semestrales.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida	Tomando en cuenta que esta medida no será realizada directamente por la Promoventes y estará en función del personal que labore en los centros autorizados para tal actividad, se estima que se ocuparan alrededor de 4 personas para realizar el mantenimiento de la maquinaria y para el abastecimiento de aceites y combustibles se ocuparan 2 personas. Los materiales necesarios para ejecutar esta medida estarán en función de las herramientas y equipo que se disponga en los centros autorizados, que básicamente son las que se utilizan en los talleres mecánicos; y en los centros para abastecimiento de aceites y combustibles se utilizaran bombas suministradoras de combustible y los aceites serán suministrados por envases de litro.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria y equipo, disminución de la calidad del suelo y aire.	
Característica de la medida	Descripción
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la ejecución del proyecto se llevará a cabo durante un periodo de total de 25 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

VI.2.3.6. Establecer un horario diurno de actividades

Tabla VI-9. Ficha técnica de la medida: Establecer un horario diurno de actividades.

Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	Descripción
Medida	Definir y establecer un horario diurno de actividades, para disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.
Tipo de medida	Preventiva
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire.
Definición de la medida	Durante la etapa de construcción del proyecto se continúan presentando algunos impactos, por lo que se tiene la obligación de continuar con la aplicación de medidas ambientales, entre las que se encuentra el definir y establecer horario de trabajo diurno con la intención disminuir los niveles de ruido durante los horarios de descanso de la fauna del área del proyecto, para contribuir al cuidado del hábitat de la fauna.
Objetivo	Establecer horarios de trabajo diurnos. Contribuir al cuidado del hábitat de la fauna de la zona. Prevenir o evitar cambios drásticos en el ecosistema presente en el AP.
Eficacia	Media
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Las actividades a realizarse durante la etapa de construcción del proyecto, se tienen que organizar de tal manera que se puedan ejecutar durante el día y causar el mínimo de molestias, por lo que la medida se atenderá de la siguiente manera:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	Descripción

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.					
Características de la medida	Descripción				
		Cascos de seguridad	Pieza	22	
		Guantes de carnaza	Par	22	
		Fajas industriales	Pieza	22	
		Libretas o tabla de apoyo	Pieza	2	
		Registros de entrada y salida	Pieza	500	
		Plumas	Paquete	2	
		Cámara fotográfica	Pieza	1	
Periodo de ejecución	El periodo de ejecución de la presente medida será de 5 años, periodo que comprende las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.				

VI.2.3.7. Ejecutar acciones de rescate y reubicación de flora silvestre

Tabla VI-10. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora silvestre.

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	Descripción
Medida	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre en superficies al interior del predio sobre las áreas verdes, de tal manera que se inducirá la vegetación en las áreas en las que no se construya.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que mitiga	Reducción de la pérdida de suelo por la eliminación de la cobertura vegetal y reducción de la pérdida de captura de agua. Reducción de la abundancia de vegetación, derivada de las actividades de desmonte y mitigar los impactos sobre los servicios ambientales que se presentan actualmente en dicha superficie.
Descripción de la medida	Con la ejecución de las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre se mitiga la disminución de la cobertura y/o abundancia de vegetación, al mismo tiempo que contribuye a mitigar la pérdida de suelo, la disminución de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	Descripción
	la captura de agua; toda vez que, al realizar las actividades de reubicación de la flora silvestre rescatada, se tendrá una superficie con mayor cobertura forestal, con lo que se podrá capturar más agua y, además, propiciará la protección del suelo.
Objetivo	Minimizar el proceso de pérdida de suelo con la reubicación de especies de flora silvestre en esta superficie producto del rescate.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Con la ejecución de las actividades de rescate y reubicación de flora se mitiga la disminución de cobertura vegetal y pérdida de suelo y agua; toda vez que, al realizar las actividades de reubicación de la flora silvestre rescatada, se tendrá una superficie con mayor cobertura forestal, con lo que se podrá capturar más agua y, además, propiciará la protección del suelo. Las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre se pretender realizar en las áreas verdes, las cuales se ubican al interior del predio sobre, que comprenden una superficie de 1.034 ha.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica conservación de áreas con vegetación nativa, la disminución de problemas de erosión de suelo, áreas que servirán como hábitat para la fauna silvestre y, además, favorece la captura de agua y aumento de la cobertura vegetal en superficies con poca y/o nula vegetación.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de campo y personal operativo, bajo las actividades de rescate y reubicación de flora nativa. Exige seguimiento y documentación
Necesidad de mantenimiento	Durante los 3 primeros meses después de realizar la reubicación, posteriormente nula.
Indicadores de seguimiento y	Superficie total restaurada (ha) y porcentaje de sobrevivencia de la reubicación

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).																																																															
Característica de la medida	Descripción																																																														
control.	del 80% (cantidad de especies rescatadas y/ reubicadas).																																																														
Prioridad	Alta																																																														
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera, se requerirá de personal técnico calificado, un ingeniero especialista en actividades de manejo flora silvestre (asesor ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo para ejecutar las actividades de extracción, traslado y plantación (entendida como la reubicación y/o establecimiento de ejemplares en el área de reubicación), en total se ocuparán 12 personas, como lo muestra la siguiente tabla. <table><tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td></tr><tr><td>1</td><td>Supervisores de campo</td></tr><tr><td>10</td><td>Jornaleros responsables de las actividades operativas del programa de rescate</td></tr></table> Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla. <table><tr><th>Descripción</th><th>Cantidad</th><th>Unidad de Medida</th></tr><tr><td>Zapapicos</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr><tr><td>Palas</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr><tr><td>Barretas</td><td>3</td><td>Pieza</td></tr><tr><td>Machetes</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr><tr><td>Hachas</td><td>3</td><td>Pieza</td></tr><tr><td>Serrote</td><td>2</td><td>Pieza</td></tr><tr><td>Lima para afilado</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr><tr><td>Tijeras podadoras</td><td>4</td><td>Pieza</td></tr><tr><td>Sellador en aerosol</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr><tr><td>Vehículo tipo pickup</td><td>1</td><td>Unidad</td></tr><tr><td>Enraizador</td><td>5</td><td>kilogramo</td></tr><tr><td>Cinta fluorescente</td><td>25</td><td>Rollos</td></tr><tr><td>Costales de ixtle</td><td>130</td><td>Piezas</td></tr><tr><td>Lona (8*3m)</td><td>24</td><td>Metros cuadrados</td></tr><tr><td>Cascos</td><td>10</td><td>Pieza</td></tr><tr><td>Chalecos de seguridad</td><td>10</td><td>Pieza</td></tr><tr><td>Guantes</td><td>10</td><td>Pares</td></tr></table>	Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisores de campo	10	Jornaleros responsables de las actividades operativas del programa de rescate	Descripción	Cantidad	Unidad de Medida	Zapapicos	5	Pieza	Palas	5	Pieza	Barretas	3	Pieza	Machetes	5	Pieza	Hachas	3	Pieza	Serrote	2	Pieza	Lima para afilado	5	Pieza	Tijeras podadoras	4	Pieza	Sellador en aerosol	5	Pieza	Vehículo tipo pickup	1	Unidad	Enraizador	5	kilogramo	Cinta fluorescente	25	Rollos	Costales de ixtle	130	Piezas	Lona (8*3m)	24	Metros cuadrados	Cascos	10	Pieza	Chalecos de seguridad	10	Pieza	Guantes	10	Pares
Cantidad	Descripción																																																														
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)																																																														
1	Supervisores de campo																																																														
10	Jornaleros responsables de las actividades operativas del programa de rescate																																																														
Descripción	Cantidad	Unidad de Medida																																																													
Zapapicos	5	Pieza																																																													
Palas	5	Pieza																																																													
Barretas	3	Pieza																																																													
Machetes	5	Pieza																																																													
Hachas	3	Pieza																																																													
Serrote	2	Pieza																																																													
Lima para afilado	5	Pieza																																																													
Tijeras podadoras	4	Pieza																																																													
Sellador en aerosol	5	Pieza																																																													
Vehículo tipo pickup	1	Unidad																																																													
Enraizador	5	kilogramo																																																													
Cinta fluorescente	25	Rollos																																																													
Costales de ixtle	130	Piezas																																																													
Lona (8*3m)	24	Metros cuadrados																																																													
Cascos	10	Pieza																																																													
Chalecos de seguridad	10	Pieza																																																													
Guantes	10	Pares																																																													

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	Descripción
Periodo de ejecución.	El periodo de ejecución es de 12 meses en promedio, dichas actividades se irán realizando de manera gradual, durante los 5 años de vigencia para preparación del sitio y construcción, conforme se vayan ejecutando las actividades remoción de vegetación.

VI.2.3.8. Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre

Tabla VI-11. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	Descripción
Medida	Ejecución de un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que mitiga	Reducción en la abundancia de fauna nativa y pérdida de la calidad paisajística.
Definición de la medida	El proyecto propone medidas de mitigación directas sobre las especies de fauna silvestre identificadas en la superficie del proyecto, tales como ejecución de actividades de translocación de fauna silvestre, para disminuir los impactos ocasionados sobre estas poblaciones, la translocación de fauna silvestre se realizará sobre las áreas verdes al interior del predio, misma que comprende una superficie de 1.034 ha. Dichas actividades de rescate se ejecutarán considerando todas las especies de fauna silvestre de posible distribución en la superficie que requiere remoción de vegetación, dando especial atención a las especies de lento desplazamiento.
Objetivo	Evitar la disminución de abundancia de fauna silvestre nativa, favorecer la conservación de esta y proteger las zonas con alta fragilidad ambiental dentro

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	Descripción
	del SA del proyecto.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Métodos para el ahuyentamiento y/o rescate de especies de fauna silvestre Previo a las actividades de rescate y como medida auxiliar, se realizarán técnicas de modificación del hábitat, entre las que se contempla el retiro de troncos y rocas, restos de madera y algunos elementos particulares de la vegetación como eliminación de conjuntos de arbustos, malezas y otros residuos que puedan brindar protección, ya que esto facilita el abandono natural de la fauna de un área determinada, principalmente por la reducción en el alimento y sitios de anidación, refugio y descanso, de los cuales dependen. Las actividades de rescate de vertebrados terrestres se efectuarán previo y durante las labores de desmonte y despalme, por personal capacitado y empleando para ello los métodos convencionales recomendados para cada grupo de fauna, mismos que se detallan a continuación. a) Técnicas de ahuyentamiento de fauna silvestre. Antes de iniciar con las actividades de desmonte y despalme en el área del proyecto, se recurrirá a técnicas de amedrentamiento y modificación al hábitat (Hawthorne, 1987). Se realizarán recorridos en el área con la finalidad de propiciar la migración de individuos de especies de fauna silvestre, las cuales utilizan la propia capacidad de desplazamiento de aves y mamíferos de hábitos cursoriales, para ser alejados de la zona de afectación. Como técnicas de amedrentamiento, la continua circulación de personal y vehículos en el área del proyecto, serán suficiente perturbación para ahuyentar tanto a aves, como a mamíferos de pequeña y mediana talla. Así mismo se recurrirá a algunas técnicas como la eliminación de conjuntos arbustivos, malezas y otros residuos con el fin de motivar a roedores y pequeños mamíferos a abandonar el área haciéndola poco atractiva. En el caso de mamíferos de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	Descripción
	talla mediana se inducirá el abandono de madrigueras; una vez localizada la madriguera, se procede a excavar para ampliar la entrada, esto con la finalidad de que la abandonen. En cuanto a aves, lo más factible, es alterar las áreas de reposo donde éstas se posan, de manera que resulten menos atractivas. Por último, para los reptiles (lagartijas y serpientes) lo más indicado es eliminar del área que ocupará el proyecto, restos de alimentos y elementos de refugio, mediante el corte de la hierba, remoción de pilas de leña, basura y desperdicios, pero, sobre todo, de acumulaciones de piedras y otros materiales, troncos y restos de madera. Con estas prácticas se espera transformar a los sitios en los que se realizarán actividades del proyecto, en áreas que provean pocos recursos para muchas de las especies de vertebrados. Con la aplicación de dichas prácticas se disminuirá la diversidad y densidad de aquellas especies cuya capacidad de desplazamiento les permita alejarse de las zonas de afectación. b) Técnicas de rescate, captura, manejo y traslado de fauna silvestre. Para llevar a cabo los métodos de captura, manejo y reubicación de individuos de fauna silvestre se contará con personal capacitado que tenga un amplio conocimiento de la biología y ecología de las especies. De igual forma, se deberá contar con el material adecuado para la captura y el manejo de los organismos, como lo son trampas para mamíferos pequeños y medianos, ganchos herpetológicos y guías de campo para la identificación de los organismos. Se llevarán registros de captura en los cuales se recabará información sobre el día, la hora de captura, el número de individuos rescatados por cada especie, las coordenadas geográficas del sitio de captura y posteriormente el sitio, fecha y hora de liberación, así como datos sobre el lugar en el que fueron registradas. A continuación, se describen los métodos y técnicas que serán utilizados para

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	Descripción
	cada grupo de vertebrados. <u>REPTILES</u> Los aspectos que se considerarán para realizar el rescate de reptiles son: La búsqueda de reptiles se hará mediante los métodos sugeridos por Salazar (2001), Xelano (2004), Solano (2008) y Caviades (2009), los cuales consisten en realizar recorridos a pie sin ningún rumbo fijo y buscando en los diferentes microhábitats en los que se sabe se pueden encontrar estos organismos (sobre y debajo de rocas, dentro de grietas), abarcando las diferentes unidades vegetales y cotas altitudinales de la zona, en dos horarios diferentes (diurno y nocturno). La captura de lagartijas y otros lacertílicos se realizará manualmente sujetándolos de una pata, o de la mitad del cuerpo para evitar que escapen, pero nunca de la cola ya que la mayoría de las especies puede desprenderla como mecanismo de defensa. Una vez capturados, éstos serán colocados en costales de manta, que servirán para su traslado hacia los sitios de reubicación. La liberación se llevará a cabo en áreas similares (en cuanto a vegetación y formaciones rocosas) a las de captura. En el caso de culebras y serpientes, el manejo deberá llevarse a cabo por personal capacitado y familiarizado con la herpetofauna local. Aunque la mayoría de las culebras y serpientes son inofensivas o contienen venenos poco tóxicos, todos los ejemplares capturados deberán ser manejados con extrema precaución con la finalidad de evitar accidentes. Su captura se realizará a mano, o con la ayuda de pinzas de disección largas o ganchos herpetológicos y serán confinados en sacos de manta o seda especialmente diseñados para este fin. Posteriormente, su liberación se hará en el área seleccionada para reubicación, en donde se cuenta con características similares a su hábitat. <u>MAMIFEROS PEQUEÑOS Y MEDIANOS</u>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	Descripción
	Los procedimientos para rescatar y reubicar especies de mamíferos de talla pequeña y mediana se describen a continuación: Antes de que comiencen las obras se recurrirá al rastreo para detectar madrigueras, y en caso de estar presente el organismo, se procederá a su captura, siendo en algunos casos necesario hacer una excavación para sacarlo. En caso de no poder atraparlo, se colocará una trampa en la cercanía de la madriguera para tratar de capturarlo más adelante. La manipulación de las diferentes especies de mamíferos se realizará empleando guantes de cuero para evitar mordeduras o rasguños (Romero-Almaraz <i>et al.</i>, 2000). Una vez extraídos de sus madrigueras, éstas serán destruidas para evitar que otros individuos las ocupen. Posteriormente a la búsqueda de madrigueras, se realizarán capturas a mano y mediante trampas tipo Sherman para roedores y tipo Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla; dependiendo de los organismos que se desee capturar, se definirá el tipo de cebo a emplear. Estas se colocarán en sitios estratégicos cerca de las madrigueras y veredas de paso de animales que se identifiquen en la zona. Los individuos capturados se mantendrán dentro de las trampas y se deberá evitar al máximo su manipulación, se mantendrán tapadas y se tratará que siempre estén en la sombra con el fin de mantener frescos a los organismos y evitar que se estresen. El tiempo de traslado hacia los sitios de reubicación deberá ser el menor posible y al igual que en los grupos anteriores, dichas áreas deberán ser lo más similar posibles a las condiciones de los sitios en los que fueron capturados. Las especies de mamíferos recolectados se determinarán con ayuda de guías taxonómicas y de campo pertinentes. Todos los individuos que sean encontrados en las áreas del proyecto serán capturados y reubicados, registrando los siguientes datos: fecha, nombre de la especie, hora, estado, municipio, localidad, coordenadas geográficas,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	Descripción
	vegetación en la que se registró, así como la vegetación dominante en caso de haberse registrado en un hábitat muy perturbado. Esta información permitirá obtener la mayor precisión posible sobre las condiciones del sitio propicio para su liberación.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica la conservación de las poblaciones de fauna silvestre al interior del AP y favorece la conservación de los recursos naturales en general.
Entidad responsable de gestión	Promovientes, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo para la ejecución de las actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez reubicada la fauna silvestre.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras de rescate y reportes semestrales que contengan: • Número de ejemplares rescatados por especie. • Número de organismos rescatados listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Tasa de sobrevivencia (organismos reubicados vs organismos rescatados). • Tasa de captura total (organismos capturados vs organismos observados).
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo especialista en actividades de manejo de fauna (asesor ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo de 3 personas para ejecutar las

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre																																																																																									
Característica de la medida	Descripción																																																																																								
aplicar la medida.	actividades de ahuyentamiento, captura, traslado y reubicación de fauna, en total se ocuparán 5 personas, como lo muestra la siguiente tabla. <table><tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td></tr><tr><td>1</td><td>Supervisor en campo</td></tr><tr><td>2</td><td>Equipo Técnico responsable de las actividades operativas de la medida</td></tr></table> Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla. <table><tr><th>No.</th><th>Concepto</th><th>Unidad</th><th>Cantidad</th></tr><tr><td>1</td><td>Pértiga de aluminio extensible 1.5 a 3m</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>Lazos de acero</td><td>Pieza</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>Cuerdas de 15 m, 9 mm tipo rapel</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr><tr><td>4</td><td>Pirola de 5 m de algodón 1/8</td><td>Pieza</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>Cinta gris (duct tape)</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>Cinta de aislar plástica</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr><tr><td>7</td><td>Ligas # 10, 18 y 33</td><td>Pieza</td><td>5 c/u</td></tr><tr><td>8</td><td>Ligas de cámara de llanta de 1" de ancho</td><td>Pieza</td><td>5</td></tr><tr><td>9</td><td>Franela de 1 m</td><td>Pieza</td><td>3</td></tr><tr><td>10</td><td>Botiquín de primeros auxilios que incluya Sueros antiofídico polivalente</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr><tr><td>11</td><td>Lote con 50 botellas de cloro de 2 litros para desinfectar trampas</td><td>Lote</td><td>1</td></tr><tr><td>12</td><td>Lote de 50 marcadores de tinta indeleble</td><td>Lote</td><td>1</td></tr><tr><td>13</td><td>Lote de 5 paquetes de 4 pilas AA alcalinas para GPS</td><td>Lote</td><td>1</td></tr><tr><td>14</td><td>Suero ANTIMICRURICO</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr><tr><td>15</td><td>Suero ANTIVIPERINO</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr><tr><td>16</td><td>Suero anticapulina</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr><tr><td>17</td><td>Vainilla para cebar trampas tipo Sherman</td><td>Litro</td><td>5</td></tr><tr><td>18</td><td>Martillos</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr><tr><td>19</td><td>Latas atún para cebar trampas tipo Tomahawk</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr></table>	Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisor en campo	2	Equipo Técnico responsable de las actividades operativas de la medida	No.	Concepto	Unidad	Cantidad	1	Pértiga de aluminio extensible 1.5 a 3m	Pieza	2	2	Lazos de acero	Pieza	4	3	Cuerdas de 15 m, 9 mm tipo rapel	Pieza	2	4	Pirola de 5 m de algodón 1/8	Pieza	4	5	Cinta gris (duct tape)	Pieza	2	6	Cinta de aislar plástica	Pieza	2	7	Ligas # 10, 18 y 33	Pieza	5 c/u	8	Ligas de cámara de llanta de 1" de ancho	Pieza	5	9	Franela de 1 m	Pieza	3	10	Botiquín de primeros auxilios que incluya Sueros antiofídico polivalente	Pieza	1	11	Lote con 50 botellas de cloro de 2 litros para desinfectar trampas	Lote	1	12	Lote de 50 marcadores de tinta indeleble	Lote	1	13	Lote de 5 paquetes de 4 pilas AA alcalinas para GPS	Lote	1	14	Suero ANTIMICRURICO	Pieza	1	15	Suero ANTIVIPERINO	Pieza	1	16	Suero anticapulina	Pieza	1	17	Vainilla para cebar trampas tipo Sherman	Litro	5	18	Martillos	Pieza	2	19	Latas atún para cebar trampas tipo Tomahawk	Pieza	10
Cantidad	Descripción																																																																																								
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)																																																																																								
1	Supervisor en campo																																																																																								
2	Equipo Técnico responsable de las actividades operativas de la medida																																																																																								
No.	Concepto	Unidad	Cantidad																																																																																						
1	Pértiga de aluminio extensible 1.5 a 3m	Pieza	2																																																																																						
2	Lazos de acero	Pieza	4																																																																																						
3	Cuerdas de 15 m, 9 mm tipo rapel	Pieza	2																																																																																						
4	Pirola de 5 m de algodón 1/8	Pieza	4																																																																																						
5	Cinta gris (duct tape)	Pieza	2																																																																																						
6	Cinta de aislar plástica	Pieza	2																																																																																						
7	Ligas # 10, 18 y 33	Pieza	5 c/u																																																																																						
8	Ligas de cámara de llanta de 1" de ancho	Pieza	5																																																																																						
9	Franela de 1 m	Pieza	3																																																																																						
10	Botiquín de primeros auxilios que incluya Sueros antiofídico polivalente	Pieza	1																																																																																						
11	Lote con 50 botellas de cloro de 2 litros para desinfectar trampas	Lote	1																																																																																						
12	Lote de 50 marcadores de tinta indeleble	Lote	1																																																																																						
13	Lote de 5 paquetes de 4 pilas AA alcalinas para GPS	Lote	1																																																																																						
14	Suero ANTIMICRURICO	Pieza	1																																																																																						
15	Suero ANTIVIPERINO	Pieza	1																																																																																						
16	Suero anticapulina	Pieza	1																																																																																						
17	Vainilla para cebar trampas tipo Sherman	Litro	5																																																																																						
18	Martillos	Pieza	2																																																																																						
19	Latas atún para cebar trampas tipo Tomahawk	Pieza	10																																																																																						

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre				
Característica de la medida	Descripción			
	20	Sacos de manta de 30 x 60 cm para transporte exclusivo de Serpientes, estos deberán estar rotulados con leyenda "ANIMAL PONZOÑOSO"	Pieza	20
	21	Sacos de manta de 50 x 80cm para transporte de Aves, Mamíferos y reptiles de talla pequeña	Pieza	20
	22	Abrelatas	Pieza	2
	23	Reglas milimétricas.	Pieza	2
	24	Latas de sardina entomatada para cebar trampas tipo Tomahawk.	Pieza	30
	25	Sacos de manta de 15 X 30 cm para transporte de Aves, Mamíferos y reptiles de talla pequeña	Pieza	20
	26	Pirola de algodón	Metros	30
	27	Avena para cebar trampas tipo Sherman	Kilogramos	5
	28	Banderines de Plástico color rojo para identificación de madrigueras o nidos	Pieza	50
	29	Guantes de carmaza	Par	4
	30	GPS Garmin modelo Etrex 30	Pieza	1
	31	Lámparas Led para cabeza de 3	Pieza	4
	32	Ganchos herpetológicos de 102 cm de aluminio templado	Pieza	2
	33	Navajas	Pieza	2
	34	Cámara digital	Pieza	1
	35	Trampas tipo Tomahawk de acero inoxidable, modelo 274002, sus dimensiones son de 36" de largo x 11" de ancho x 11"	Pieza	6
	36	Trampas tipo Sherman de 240 x 80 x 95mm	Pieza	10
Periodo de ejecución.	La medida se pretende establecer de manera permanente durante todo el tiempo que duren las etapas preparación del sitio y construcción del proyecto, que es de 5 años, además de implementarse en la etapa de operación y mantenimiento (25 años) de ser necesario.			

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

VI.2.3.9. Impartir pláticas de educación ambiental

Tabla VI-12. Ficha técnica de la medida: Impartir pláticas de educación ambiental.

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de flora silvestre, cuidado de los recursos naturales.	
Características de la medida	Descripción
Medida	Impartición de pláticas de educación ambiental.
Tipo de medida	Preventiva
Efecto que previene	Reduce la muerte incidental de la fauna silvestre.
Definición de la medida	La falta de conocimientos y preparación de las personas hace que, al enfrentarse a situaciones con fauna silvestre, se quieran proteger y por ende atacan a la fauna. Con las diferentes prácticas de concientización se pretende dar los conocimientos necesarios a los trabajadores para que contribuyan al cuidado, manejo y protección de la fauna silvestre. De igual manera, se le hará saber a los trabajadores que quedará prohibida la introducción de fauna doméstica debido a que le genera competencia a la fauna silvestre y puede provocar su desplazamiento o desaparición, según sea el caso.
Objetivo	Se programarán pláticas sobre la importancia, manejo y cuidado de los recursos naturales como flora, fauna, suelo y agua, con la finalidad de evitar el saqueo de flora y fauna, y sensibilizar a los trabajadores con respecto a los recursos suelo y agua.
Eficacia	Media
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La forma en que se llevará a cabo dicha actividad será la siguiente: 1. La gerencia del proyecto se encargará de organizar y preparar una plática para los trabajadores con apoyo del supervisor ambiental, donde el tema central sea la importancia, manejo y cuidado de los recursos flora y fauna silvestre, así como, los recursos suelo y agua . 2. Previo al inicio de actividades se tomará de 1 a 2 horas para impartir la plática en el área de trabajo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de flora silvestre, cuidado de los recursos naturales.	
Características de la medida	Descripción
	3. Se tomará lista de asistencia y memoria fotográfica de todos los presentes, para tener como evidencia de la realización de la plática. 4. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se programarán pláticas previo al inicio de cada una de las actividades o cada que se contrate personal nuevo, mientras que durante la etapa de operación y mantenimiento, las pláticas se realizarán, al menos, cada 6 meses para el personal que permanece en las actividades del proyecto, esto con la finalidad de sensibilizar y dar continuidad con la medida; así mismo, se impartirán pláticas a los usuarios del desarrollo con la finalidad de que cada uno de los involucrados tanto en la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto adquieran conciencia sobre la preservación de los recursos naturales.
Sinergia	La medida es sinérgica, con las pláticas de sensibilización se abarcan varios temas y puede contribuir a reducir el efecto de la mayoría de los impactos por medio de acciones preventivas.
Entidad responsable de gestión	Promotores, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo durante las actividades del proyecto. Exige seguimiento y control de las pláticas impartidas.
Necesidad de mantenimiento	Nula. Sin embargo, se procura impartir pláticas cada 6 meses.
Indicadores de seguimiento y control.	Reportes semestrales donde se indique el número de pláticas impartidas.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de flora silvestre, cuidado de los recursos naturales.													
Características de la medida	Descripción												
necesarios para aplicar la medida.	ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo, en total se ocuparán 2 personas, como lo muestra la siguiente tabla.												
	<table><tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td></tr><tr><td>1</td><td>Supervisor en campo</td></tr></table>		Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisor en campo					
	Cantidad	Descripción											
	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)											
1	Supervisor en campo												
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida, básicamente serán, los que se presentan en la siguiente tabla.													
<table><tr><th>Concepto</th><th>Unidad</th><th>Cantidad</th></tr><tr><td>Hojas blancas</td><td>Paquete de 500 hojas</td><td>1</td></tr><tr><td>Plumas</td><td>Pieza</td><td>50</td></tr><tr><td>Cámara</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr></table>		Concepto	Unidad	Cantidad	Hojas blancas	Paquete de 500 hojas	1	Plumas	Pieza	50	Cámara	Pieza	1
Concepto	Unidad	Cantidad											
Hojas blancas	Paquete de 500 hojas	1											
Plumas	Pieza	50											
Cámara	Pieza	1											
Periodo de ejecución.	La medida se pretende establecer de manera permanente durante todo el tiempo que duren las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, que es de 5 años, con la encomienda de aplicarse, de ser posible, durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.												

VI.2.3.10. Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre

Tabla VI-13. Ficha técnica de la medida: Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre.

Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre	
Característica de la medida	Descripción
Medida	Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre																
Característica de la medida	Descripción															
Tipo de medida	Prevención															
Efecto que previene	Reduce el efecto en la abundancia y desplazamiento de fauna, así como, en la diversidad de especies del área del proyecto y SA.															
Definición de la medida	Durante la fase de campo se obtuvo información relevante sobre la existencia de fauna silvestre, tanto en el área del proyecto, como en su SA, en el cual se determinó lo que se presenta en la siguiente tabla. <table><tr><th>Especies por grupo de fauna</th><th>SA del proyecto</th><th>Área del proyecto</th></tr><tr><td>Aves</td><td>18</td><td>11</td></tr><tr><td>Mamíferos</td><td>4</td><td>2</td></tr><tr><td>Reptiles</td><td>6</td><td>2</td></tr><tr><td>Total de especies</td><td>28</td><td>15</td></tr></table> Derivado de la información anterior, se propone la presente medida a manera de prevenir la afectación y saqueo de la fauna silvestre, tanto del área del proyecto como del SA.	Especies por grupo de fauna	SA del proyecto	Área del proyecto	Aves	18	11	Mamíferos	4	2	Reptiles	6	2	Total de especies	28	15
Especies por grupo de fauna	SA del proyecto	Área del proyecto														
Aves	18	11														
Mamíferos	4	2														
Reptiles	6	2														
Total de especies	28	15														
Objetivo	Realizar pláticas informativas al inicio de cada actividad en el proyecto, así como colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar la afectación de la fauna silvestre y contribuir al cuidado y conservación de la misma.															
Eficacia	Alta															
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La medida busca, educar, sensibilizar y concientizar a los trabajadores y todas las personas presentes en el proyecto, sobre el cuidado y conservación de la fauna silvestre, por medio de la instalación de señalizaciones de carácter informativo y/o restrictivo que indiquen la prohibición de actividades relacionadas con la caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre.															
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que evita la afectación de la fauna, contribuye al															

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre	
Característica de la medida	Descripción
	cuidado y conservación de esta y al mismo tiempo que educa y sensibiliza a las personas.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, constructor, equipo técnico operativo de la obra.
Necesidad de mantenimiento	Cada 3 años habrá que dar mantenimiento a las señalizaciones, o en caso de requerirse antes hacerlo, la idea es que se conserven en buen estado para que cumplan la función de informar y/o restringir.
Indicadores de seguimiento y control.	Número de señalizaciones instaladas.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará contratar una empresa de publicidad para que elabore e imprima las señalizaciones. Para su instalación se ocuparán 2 personas y será por única vez. Para el mantenimiento se ocupará de manera temporal 2 personas y dependiendo del grado de deterioro de las señalizaciones se dará mantenimiento o bien se cambiarán. Los recursos materiales consistirán en estructura de madera y la impresión de las señalizaciones será en vinyl para exterior.
Periodo de ejecución.	Esta medida se ejecutará durante la etapa de preparación del sitio, así mismo, se mantendrá durante las etapas de construcción y operación. El periodo de vigencia total será de 30 años, 5 años de la etapa de preparación del sitio y construcción, y 25 años en la etapa de operación y mantenimiento.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

VI.2.3.11. Establecer un reglamento interno

Tabla IV-14. Ficha técnica de la medida: Establecer un reglamento interno.

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna	
Características de la medida.	Descripción
Medida	Como medida preventiva y con la finalidad de actuar de la mejor manera y establecer acuerdos y/o restricciones de forma escrita, se establecerá un reglamento interno de trabajo en donde se dicten los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, además, de establecer el compromiso de colocación de al menos, 4 letreros alusivos para regular y mantener de manera constante y permanente los límites máximos permisibles de velocidad. Tal reglamento será elaborado por el titular del proyecto, en él se incluirán las medidas establecidas en el presente programa, lo referente al comportamiento laboral, información general, etc.
Tipo de medida	Prevención
Efecto que previene	Reduce el efecto en la abundancia y desplazamiento de fauna, así como, en la diversidad de especies del área del proyecto y del sistema ambiental.
Objetivo	- Elaborar un reglamento interno que dicte las reglas a seguir durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto. - Mediante la aplicación del reglamento se dará cumplimiento con algunas de las medidas establecidas en el presente programa, sobre todo aquellas que tienen que ver con el comportamiento y cumplimiento de actividades por parte de los trabajadores.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La forma en que se elaborará el reglamento interno de trabajo es la siguiente: - Elaborar un resumen de las medidas ambientales que se deben cumplir durante cada una de las etapas del proyecto. - Identificar cuáles de las medidas son de carácter prohibitivo, para que

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna	
Características de la medida.	Descripción
	queden estrictamente plasmadas como prohibidas. - El titular del proyecto se encargará de redactar el reglamento, en el que abordará temas como horarios de trabajo, actividades de los trabajadores, comportamiento en horario laboral, medidas ambientales que se deberán respetar y acatar, restricciones, compromisos, sanciones, etc. - El reglamento se dará a conocer a los trabajadores contratados, así como a los usuarios del desarrollo. - Se deberá firmar de conocimiento y hacer el compromiso de cumplimiento del mismo. Con la aplicación del reglamento se prevendrá al 95% los incidentes dentro del proyecto, considerando que pudieran influir otros factores.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades.
Necesidad de mantenimiento	Cada 3 años habrá que dar mantenimiento a las señalizaciones, o en caso de requerirse antes hacerlo, la idea es que se conserven en buen estado para que cumplan la función de informar y/o restringir.
Indicadores de seguimiento y control.	Los indicadores a seguir para dar seguimiento y evaluar su cumplimiento son los siguientes: - Contar con una copia del reglamento. - Número de letreros colocados sobre los límites máximos permisibles de velocidad.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y	Para la ejecución de la presente medida se necesitará contratar a un asesor

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna	
Características de la medida.	Descripción
materiales necesarios para aplicar la medida.	técnico que se encargue de la vigilancia y aplicación del reglamento en la ejecución de las actividades del proyecto. Los recursos materiales consistirán en una bitácora para llevar una relación de las veces que se aplica el reglamento.
Periodo de ejecución.	Esta medida se ejecutará durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto (30 años).

VI.2.3.12. Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados y/o triturados para su posterior utilización

Tabla VI-15. Ficha técnica de la medida: Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados y/o triturados para su posterior utilización.

Impactos atendidos. Calidad del suelo, éxito en la recuperación de cobertura forestal por medio de los ejemplares rescatados y reubicados.	
Característica de la medida	Descripción
Medida	Los volúmenes forestales resultantes del desmonte no serán quemados, estos serán recolectados y/o triturados para poder almacenarse y posteriormente ser utilizado en las superficies propuestas para reubicación de plantas rescatadas.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que compensa	Evita focos de infección, ya que, si el material resultante del desmonte se desplaza a las áreas aledañas sin darle manejo y disposición final, al descomponerse puede ser foco de infección de plagas o enfermedades o bien puede provocar incendios forestales, lo que reduciría el hábitat para la fauna, además de, que se dañarían áreas aledañas al proyecto. Así mismo, compensa y contribuye a mejorar la calidad del suelo de las áreas donde sea dispersado este material.
Definición de la	Quedará prohibida la quema de material vegetal residual. Los residuos vegetales generados por las actividades de desmonte, deberán ser triturados

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Calidad del suelo, éxito en la recuperación de cobertura forestal por medio de los ejemplares rescatados y reubicados.	
Característica de la medida	Descripción
medida	o picados, mezclados y resguardados para su posterior uso como mejorador de suelos en la superficie de reubicación de flora silvestre.
Objetivo	Disminuir los riesgos de brotes de plagas y enfermedades e incendios forestales, con la finalidad de evitar dañar la vegetación colindante a la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, así como reutilizar los residuos producto del desmonte en actividades de mejoramiento y enriquecimiento del suelo.
Eficacia	Media a alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Después de concluir con las actividades de desmonte, todos los volúmenes resultantes de este deberán ser triturados, mezclados y trasladados al área de reubicación de flora silvestre.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, además, favorece la formación de suelos y regeneración natural.
Entidad responsable de gestión	Promovientes, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo para las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Volumen forestal triturado y reubicado (m ³).
Prioridad	Media a alta
Recursos humanos y materiales	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un asesor ambiental, así mismo y se

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Calidad del suelo, éxito en la recuperación de cobertura forestal por medio de los ejemplares rescatados y reubicados.																											
Característica de la medida	Descripción																										
necesarios para aplicar la medida.	requerirá de un supervisor de campo, quien se encargará de dar seguimiento y llevar el control del volumen forestal triturado o recolectado, así mismo, un equipo de 4 personas para llevar a cabo la trituración o recolección del material resultante del desmonte. En total serán 5 personas, como se muestra en la siguiente tabla. <table><tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td></tr><tr><td>1</td><td>Supervisor de campo</td></tr><tr><td>3</td><td>Equipo operativo</td></tr></table> Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla. <table><tr><th>Descripción</th><th>Cantidad</th><th>Unidad de medida</th></tr><tr><td>Tabla de apoyo</td><td>2</td><td>Pieza</td></tr><tr><td>Pluma</td><td>2</td><td>Paquete</td></tr><tr><td>Bitácoras de seguimiento y registro</td><td>3</td><td>Paquete de 500</td></tr><tr><td>Trituradora</td><td>2</td><td>Piezas</td></tr><tr><td>Vehículo para transportar ramas de mayor grosor</td><td>1</td><td>Vehículo</td></tr></table>	Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisor de campo	3	Equipo operativo	Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Tabla de apoyo	2	Pieza	Pluma	2	Paquete	Bitácoras de seguimiento y registro	3	Paquete de 500	Trituradora	2	Piezas	Vehículo para transportar ramas de mayor grosor	1	Vehículo
Cantidad	Descripción																										
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)																										
1	Supervisor de campo																										
3	Equipo operativo																										
Descripción	Cantidad	Unidad de medida																									
Tabla de apoyo	2	Pieza																									
Pluma	2	Paquete																									
Bitácoras de seguimiento y registro	3	Paquete de 500																									
Trituradora	2	Piezas																									
Vehículo para transportar ramas de mayor grosor	1	Vehículo																									
Periodo de ejecución.	La medida se pretende establecer de manera permanente durante todo el tiempo que duren las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, que es de 5 años.																										

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

VI.2.3.13. Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo

Tabla VI-16. Ficha técnica de la medida: Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo.

Impactos atendidos. Aire (Disminución de la calidad del aire).	
Características de la medida	Descripción
Medida	Cubrir siempre con lonas todos los camiones encargados del transporte de materiales pétreos para evitar la dispersión de polvos y del detrimento de la calidad del aire.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que previene	Evita la contaminación y disminución de la calidad del aire por la dispersión de polvos producto del transporte de materiales pétreos, ya sea para su ocupación en las actividades de construcción o durante las actividades de transporte de material residual a rellenos sanitarios para su disposición final.
Definición de la medida	Durante la etapa de construcción, a todos los vehículos encargados del transporte de materiales pétreos se les asignarán dos lonas para cubrir el material transportado.
Objetivo	Disminuir el riesgo de dispersión de polvos.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	De manera diaria, se supervisará a los vehículos para verificar que las lonas sean utilizadas en los camiones y que estas, se encuentren en condiciones óptimas para cubrir por completo al material pétreo transportado. Por ninguna razón se permitirá la salida a vehículos de transporte de material pétreo que no cumplan con esta característica.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica protección de la calidad del aire y disminuye los riesgos de contaminación del suelo y agua.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades de transporte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de	Nula una vez efectuadas las acciones.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Aire (Disminución de la calidad del aire).	
Características de la medida	Descripción
mantenimiento	
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras mensuales de entrada y salida de los vehículos de transporte de material pétreo. Bitácoras semanales de seguimiento y control de la medida.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Tomando en cuenta que esta medida no será realizada directamente por el Promovientes y estará en función del personal que labore en la zona del proyecto, se estima que se ocuparan alrededor de 2 personas para realizar la supervisión y registro de bitácoras. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: equipo de seguridad personal como lo son botas, cubre bocas, chaleco, etc., papelería para las bitácoras y un inventario de lonas disponibles para su uso.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la ejecución de las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 5 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

VI.2.3.14. Respetar los límites máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos

Tabla VI-17. Ficha técnica de la medida: Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	Descripción
Medida	Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente a través del mantenimiento preventivo a la maquinaria, vehículos y equipo, al menos, cada 6 meses.
Tipo de medida	Preventivo

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	Descripción
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
Definición de la medida	Con la intención de prevenir y evitar contaminación del aire, es decir, que impacte de manera adversa la calidad del aire por medio de las emisiones de gases contaminantes y ruido, durante las actividades del proyecto, será indispensable dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen en la ejecución del proyecto; con ayuda de dicho mantenimiento, cada una de las actividades se podrá realizar y ejecutar en apego a la legislación vigente en materia de impacto ambiental, y se respetarán los máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos, como lo establecen las normas oficiales mexicanas "NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-081-SEMARNAT-1994, y la NOM-085-SEMARNAT-2011", leyes y reglamentos vigentes; para ello se contará con un reglamento interno en el que se establecerán los acuerdos sobre los límites máximos permisibles en gases contaminantes y ruidos de acuerdo a la legislación vigente.
Objetivo	Se establecerán y respetarán los límites máximos permisibles de los gases contaminantes y ruidos de acuerdo a la legislación vigente, con la finalidad de prevenir contaminación en el aire, y molestias tanto a la fauna silvestre como a los pobladores aledaños.
Eficacia	Media a alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La manera en que se llevará a cabo la ejecución y/o aplicación de la medida es: 1. Se contratará un taller establecido para dar mantenimiento a la maquinaria, vehículos y equipo que se utilicen en el desarrollo del proyecto. 2. Se establecerá la periodicidad para el mantenimiento de la maquinaria y equipo. 3. El taller autorizado tendrá como prioridad atender la maquinaria y equipo, que se utilicen en la ejecución del proyecto. 4. Cuando por alguna razón alguna maquina o equipo presente alguna

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	Descripción
	falla o ruido serán llevados de inmediato para su atención en el taller autorizado. 5. Dependiendo de la magnitud del problema de la maquinaria y/o equipo se moverá o se dejará parado en el lugar que se encuentre, para que personal del taller autorizado sea quien se presente al área del proyecto para determinar el problema e indique como moverlo. 6. Se elaborará un cuadro de los máximos permisibles de gases contaminantes y ruidos de acuerdo a las normas oficiales mexicanas, leyes y reglamentos. 7. Entre la gerencia del proyecto y su área de recursos humanos se encargarán de redactar un reglamento, en el quedarán establecidos los máximos permisibles de emisión de gases y ruidos. 8. Se recomendará a los trabajadores que aquellos equipos de trabajo y/o vehículos que no se usen se mantengan apagados. 9. Aquellos equipos de trabajo y vehículos que presenten alguna falla, fuga o emitan ruidos deberán ser ingresados a un taller autorizado para su revisión y reparación correspondiente.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de operación y mantenimiento (Constructor y operador del proyecto). Exige seguimiento y control.
Necesidad de mantenimiento	Nula
Indicadores de seguimiento y control.	Número de eventos de emisiones de gases y número de eventos de emisiones de ruidos.
Prioridad	Alta

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.																																
Características de la medida	Descripción																															
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental) y un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de la construcción, como lo muestra la siguiente tabla.																															
	<table><tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td></tr><tr><td>1</td><td>Supervisor en campo</td></tr><tr><td>20</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr></table>		Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisor en campo	20	Equipo técnico responsable de las actividades operativas.																						
	Cantidad	Descripción																														
	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)																														
	1	Supervisor en campo																														
	20	Equipo técnico responsable de las actividades operativas.																														
	Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.																															
	<table><tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr><tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr><tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr><tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr><tr><td>Guantes de carmaza</td><td>Par</td><td>22</td></tr><tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr><tr><td>Libretas o tabla de apoyo</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr><tr><td>Bitácoras de seguimiento</td><td>Pieza</td><td>500</td></tr><tr><td>Plumas</td><td>Paquete</td><td>2</td></tr><tr><td>Cámara fotográfica</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr></table>		Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Chalecos	Pieza	22	Vehículo	Unidad	2	Cascos de seguridad	Pieza	22	Guantes de carmaza	Par	22	Fajas industriales	Pieza	22	Libretas o tabla de apoyo	Pieza	2	Bitácoras de seguimiento	Pieza	500	Plumas	Paquete	2	Cámara fotográfica	Pieza	1
	Materiales	Unidad de medida	Cantidad																													
	Chalecos	Pieza	22																													
Vehículo	Unidad	2																														
Cascos de seguridad	Pieza	22																														
Guantes de carmaza	Par	22																														
Fajas industriales	Pieza	22																														
Libretas o tabla de apoyo	Pieza	2																														
Bitácoras de seguimiento	Pieza	500																														
Plumas	Paquete	2																														
Cámara fotográfica	Pieza	1																														
Periodo de ejecución	El periodo de ejecución de la presente medida será de 30 años, periodo que comprende la etapa preparación, construcción y operación y mantenimiento del proyecto.																															

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

VI.2.3.15. Recolección y disposición final de los residuos líquidos

Tabla VI-18. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de los residuos líquidos.

Impactos atendidos. Agua (disminución de la calidad y flujos para la captura de agua).	
Características de la medida	Descripción
Medida	Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos líquidos durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la calidad y flujos para la captura de agua por contaminación con residuos líquidos.
Definición de la medida	Durante la etapa de construcción del proyecto se generarán residuos líquidos, provenientes principalmente de los residuos resultantes de las letrinas portátiles utilizadas por los trabajadores, mismos que estarán a cargo de la misma empresa contratada para su colocación. Como medida de mitigación, el resto de los residuos líquidos que se generen dentro del proyecto estarán a cargo de una empresa debidamente autorizada para su recolección y disposición final.
Objetivo	Contratar a una empresa externa que cuente con registro y autorización para manejo y disposición de residuos líquidos Recolectar los residuos líquidos que sean generados durante la ejecución de las actividades de construcción. Contribuir a cuidado del ambiente con el manejo y disposición de residuos líquidos de acuerdo a la normatividad y legislación vigente. Evitar a toda costa eventos de fugas, derrames, etc., de residuos líquidos.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Para la recolección y disposición final de los líquidos resultantes de la construcción se recomienda llevar a cabo un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados. Para el manejo y disposición final de los residuos se contratará una empresa debidamente autorizada que se encarga de realizar la recolección y traslado

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Agua (disminución de la calidad y flujos para la captura de agua).	
Características de la medida	Descripción
	de los residuos líquidos resultantes. En ningún caso los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas donde se desarrollará el proyecto
Entidad responsable de gestión	Promoventes y empresa contratada.
Necesidad de mantenimiento	Será responsabilidad de la empresa contratada.
Indicadores de seguimiento y control.	Registros de recolección y traslado de residuos.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Los recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida serán establecidos y ejecutados por la empresa contratada para el manejo y disposición final de residuos líquidos.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante un periodo de 5 años, mismo que corresponde a la duración de las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

VI.2.3.16. Colocar contenedores con tapa para el manejo y disposición final de residuos sólidos

Tabla VI-19. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	Descripción de la medida.
Medida	Colocar contenedores con tapa de 200 litros de capacidad para la recolección de residuos sólidos urbanos.
Tipo de medida	Prevención
Efecto que previene	Reducción de la contaminación del suelo, agua superficial y subterránea y aire por el desarrollo del proyecto.
Definición de la medida	Durante las actividades del proyecto habrá trabajadores participando en las diferentes actividades, quienes a la hora de tomar sus alimentos por ningún motivo podrán dejar la basura donde ello consideren pertinente, más bien habrá áreas estratégicas claramente identificadas con recipientes de diferentes colores por cada 1,500 m², o de ser necesario se podrán colocar más, para recolectar la basura que se genere cada día, en la medida de lo posible, dicha basura será separada en orgánica e inorgánica. Así mismo, durante la etapa de operación y mantenimiento se contará con áreas estratégicas para la colocación de dichos recipientes. Se realizará la contratación de una empresa externa para el traslado de dichos residuos al relleno sanitario más cercano o los centros autorizados por las autoridades competentes.
Objetivo	- Identificar, clasificar y separar los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto, de acuerdo con las normas y disposiciones legales aplicables y criterios de buenas prácticas de gestión ambiental. - Colocar recipientes de 200 litros para la recolección y almacenamiento temporal de los residuos generados de conformidad con las normas oficiales mexicanas y disposiciones legales en

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.										
Características de la medida	Descripción de la medida.									
	materia ambiental. • Disponer adecuadamente de los residuos generados, en el relleno sanitario más cercano, de acuerdo con las normas y disposiciones legales aplicables. • Impartir pláticas a los trabajadores y usuarios del desarrollo sobre la importancia de dar manejo integral a los residuos sólidos.									
Eficacia	Alta									
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Para el manejo integral y control de los residuos sólidos se recomienda realizar las siguientes actividades: identificar los tipos de residuos, clasificarlos y separarlos en la medida de lo posible, manejo, recolección externa y disposición final. a) Identificar los tipos de residuos En la identificación se realizará una descripción de los tipos de residuos y del área donde serán generados. Los residuos se clasificarán de acuerdo a lo estipulado en la legislación y normatividad aplicables. Con base en esta clasificación los residuos se separan en contenedores diferenciados y almacenados en sitios ubicados estratégicamente en las diversas áreas del proyecto. Se llevará a cabo un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados a nivel general. Se tendrá una programación de las actividades de retiro y disposición final de los residuos, para evitar acumulación de basura, malos olores o generación de fauna nociva. b) Separación y clasificación Los residuos que serán generados por el proyecto se clasifican de acuerdo a lo siguiente: <table><tr><th colspan="2">Residuo</th><th>Clave</th></tr><tr><td rowspan="2">Sólidos urbanos</td><td>Orgánicos</td><td>RSUO</td></tr><tr><td>Inorgánicos</td><td>RSUI</td></tr></table>		Residuo		Clave	Sólidos urbanos	Orgánicos	RSUO	Inorgánicos	RSUI
Residuo		Clave								
Sólidos urbanos	Orgánicos	RSUO								
	Inorgánicos	RSUI								

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	Descripción de la medida.
	Los depósitos o contenedores exclusivos para los desechos, serán recipientes de 200 litros, estarán en lugares estratégicos, cada uno debidamente tapado y con bolsa de plástico de uso rudo, marcado y/o señalizado. c) Manejo Se contará con los depósitos de basura necesarios para mantener el sitio en un estado limpio, se tendrá un plan de monitoreo y vaciado de los recipientes; así mismo, se tomarán en cuenta las siguientes acciones que nos permitirán llevar a cabo el manejo adecuado de los residuos: • Las instalaciones tendrán señalizada la ubicación de los contenedores o depósitos para el manejo de los desechos sólidos. • En ningún caso los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos o en contacto con el suelo. • Las bolsas de los depósitos o contenedores serán colectadas periódicamente y depositadas en el relleno sanitario más cercano. • Los sitios donde se coloquen los depósitos son de fácil acceso y estarán debidamente señalados. • Se colocarán tapaderas o algún otro artefacto que mantenga los residuos aislados del agua de lluvia. • No se permitirá que los contenedores rebosen. • Se mantendrán las áreas limpias y ordenadas. d) Recolección externa y disposición final La actividad de recolección externa se llevará a cabo por unidades de recolección de una empresa externa para este servicio. Las unidades recolectoras conducirán a los residuos sólidos urbanos al sitio o sitios de disposición final debidamente autorizados por el municipio, o en su caso de reciclaje, serán trasladados a los centros de acopio para el caso de residuos que serán reciclados, o bien a las instalaciones donde se les dará

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	Descripción de la medida.
	un tratamiento específico.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que evita la contaminación de los suelos en las áreas aledañas al proyecto, que a su vez sirven de refugio para la fauna silvestre y se conserva el paisaje del entorno. Así como, la contaminación de los escurrimientos superficiales cercanos al área del proyecto.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo y equipo operativo de las diferentes actividades de la etapa de preparación del sitio. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Cada 2 o 3 años habrá que dar mantenimiento o instalar nuevos recipientes para la recolección de residuos.
Indicadores de seguimiento y control.	El registro de recolección de basura (estimación en Kg., Toneladas o m ³). El registro del retiro del sitio de residuos y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas. Copia del contrato realizado con la empresa que se encargará de la recolección de residuos.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de 2 personas quienes se encargarán de la colocación de los recipientes para la recolección de residuos. Y para el manejo y disposición final de los residuos, se contratará una empresa autorizada para tal fin. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: recipientes de 200 litros, señalizaciones para identificar los recipientes, y un vehículo para el traslado de residuos al sitio autorizado.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante todo el proyecto, misma que se contempla con una vigencia de 30 años.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

VI.2.3.17. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de construcción

Tabla VI-20. Ficha técnica de la medida: Retiro y disposición de la capa de suelo fértil.

Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.	
Característica de la medida	Descripción
Medida	Retirar la capa de suelo fértil de la superficie que requiere remoción de vegetación y disponerlo en las áreas verdes que contempla el proyecto.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la pérdida de suelo fértil, por efectos de la remoción de la vegetación.
Definición de la medida	Una vez que se realiza el desmonte de la superficie que requiere remoción de vegetación quedará al descubierto la capa superficial de suelo, por lo que, se deberá retirar la capa de suelo fértil previo a las actividades de despálme, trasladarlo y utilizarlo en las áreas de reubicación de flora para incrementar la posibilidad de éxito de la reubicación.
Objetivo	Evitar la pérdida de suelo fértil, rescatarlo y utilizarlo en las áreas propuestas para reubicación de ejemplares, para favorecer el establecimiento y desarrollo de la planta reubicada.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Una vez realizadas las actividades de desmonte y previo a las actividades de despálme se realizará el rescate del suelo fértil y se trasladará al área propuesta para la reubicación de flora, la cual comprende una superficie de 1.034 ha conformada por las áreas verdes, dicha actividad se realizará con apoyo de vehículos tipo volteo o camionetas tipo pick up, a los cuales se les cubrirá la caja al momento del traslado, para evitar la dispersión de polvos por efecto del viento o lluvia.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, favorece a la captura de agua, conservación del suelo

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.															
Característica de la medida	Descripción														
	y regeneración natural.														
Entidad responsable de gestión	Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de campo, durante las actividades de despalme de las áreas desmontadas. Exige seguimiento y documentación.														
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuada la actividad.														
Indicadores de seguimiento y control.	M³ de suelo rescatado. Bitácora diaria de seguimiento y control del volumen de suelo rescatado y reubicado. Evidencia fotográfica del uso del suelo fértil rescatado.														
Prioridad	Alta														
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un ingeniero especialista en actividades de rescate de suelo (asesor ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo de 5 personas para ejecutar las actividades de rescate y traslado de suelo orgánico, en total se ocuparán 8 personas, como lo muestra la siguiente tabla. <table><tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td></tr><tr><td>1</td><td>Supervisor en campo</td></tr><tr><td>6</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr></table> Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla. <table><tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr><tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>6</td></tr></table>	Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisor en campo	6	Equipo técnico responsable de las actividades operativas.	Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Chalecos	Pieza	6
Cantidad	Descripción														
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)														
1	Supervisor en campo														
6	Equipo técnico responsable de las actividades operativas.														
Materiales	Unidad de medida	Cantidad													
Chalecos	Pieza	6													

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.				
Característica de la medida	Descripción			
		Vehículo	Unidad	2
		Palas	Pieza	6
		Cascos de seguridad	Pieza	6
		Hachas	Pieza	4
		Guantes de carnaza	Par	6
		Fajas industriales	Pieza	6
		Barretas	Pieza	4
		Limas para afilar	Pieza	6
		Machetes	Pieza	6
		Costales de plástico	Pieza	200
		Picos o talachos	Pieza	6
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante un periodo de 5 años, tiempo o periodo en que se estima se llevará a cabo la remoción de vegetación, de manera gradual.			

VI.2.3.18. Ejecutar un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua.

Tabla VI-21. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua.

Impactos atendidos. Suelo (Erosión del suelo y captura de agua)		
Características de la medida	Descripción	
Medida	Ejecutar un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua en superficies que forman parte de las misma subcuenca en la que se encuentra el proyecto.	
Tipo de medida	Compensación	
Efecto que mitiga	Reducción de la pérdida de suelo por falta de la cobertura vegetal y minimiza los riegos de perdida de suelo por erosión, mitiga la reducción de la captación de agua y el deterioro en la calidad de esta.	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Suelo (Erosión del suelo y captura de agua)	
Características de la medida	Descripción
Definición de la medida	Con la ejecución de las actividades del programa de obras se compensará la pérdida de suelo y se generará mayor retención del mismo, evitando el aumento de los índices de erosión en las superficies y degradación del suelo.
Objetivo	Definir la metodología, técnicas y estrategias para la ejecución de un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua como una medida de compensación en áreas dentro de la misma subcuenca de la que forma parte el AP.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Dichas actividades se pretenden ejecutar en las áreas verdes que se encuentran al interior del proyecto, en donde se construirán obras de cordones de material vegetal muerto, empleando el material que se encuentre en el predio seleccionado para la realización del programa. A continuación se describe el proceso de la construcción de los cordones. 1. Se delimitará el espacio entre cordones de material vegetal acomodado, se puede realizar utilizando el criterio de terrazas o eligiendo un espaciamiento a criterio, dependiendo de la pendiente, el escurrimiento, la erosión, la cantidad de material disponible. 2. Se trazará la curva de nivel guía que servirá de base para acordonar el material. 3. Se acordona el material procurando que las líneas estén a nivel. 4. Se asienta el material del suelo, podando las ramas y seccionando los troncos más grandes, de tal suerte que el cordón no quede más alto de un metro. 5. Se acordona el material restante en franjas paralelas a la curva de nivel guía, de acuerdo con la distancia previamente establecida. 6. Las dimensiones de las barreras serán de 40 cm (0.4 m) de alto por 40 cm (0.4 m) de ancho y una longitud de 100 m lineales cada una, acondicionando 5 barreras por hectárea.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Suelo (Erosión del suelo y captura de agua)									
Características de la medida	Descripción								
	7. Cuando el acordonamiento cruce una cárcava será conveniente colocar una presa de morillos o colocar los troncos más gruesos en la cárcava.								
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica la disminución de áreas con problemas de pérdida de suelo por erosión y que servirán como hábitat para la fauna silvestre y, además, favorece la captura de agua.								
Entidad responsable de gestión	Promovientes, supervisor ambiental, supervisor de campo y personal operativo, bajo las actividades de obras de conservación de suelo y captura de agua. Exige seguimiento y documentación.								
Necesidad de mantenimiento	Durante las actividades del proyecto.								
Indicadores de seguimiento y control.	Número de obras construidas y eficiencia de la retención de suelo.								
Prioridad	Alta								
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un ingeniero especialista en actividades de restauración de suelos (asesor ambiental), quien también será el responsable técnico de la ejecución del programa, un supervisor de campo y equipo operativo de 10 personas para ejecutar las actividades de implementación de las obras, en total se ocuparán 12 personas, como lo muestra la siguiente tabla. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Supervisores de campo</td></tr> <tr> <td>10</td><td>Jornaleros responsables de las actividades operativas para la implementación de las obras de conservación y captura</td></tr> </tbody> </table> Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la	Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisores de campo	10	Jornaleros responsables de las actividades operativas para la implementación de las obras de conservación y captura
Cantidad	Descripción								
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)								
1	Supervisores de campo								
10	Jornaleros responsables de las actividades operativas para la implementación de las obras de conservación y captura								

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Suelo (Erosión del suelo y captura de agua)																																									
Características de la medida	Descripción																																								
	siguiente tabla.																																								
	<table> <tr> <th>Descripción</th><th>Cantidad</th><th>Unidad de Medida</th></tr> <tr> <td>Zapapicos</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr> <tr> <td>Palas</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr> <tr> <td>Barretas</td><td>3</td><td>Pieza</td></tr> <tr> <td>Machetes</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr> <tr> <td>Hachas</td><td>3</td><td>Pieza</td></tr> <tr> <td>Serrote</td><td>2</td><td>Pieza</td></tr> <tr> <td>Lima para afilado</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr> <tr> <td>Vehículo tipo pickup</td><td>1</td><td>Unidad</td></tr> <tr> <td>Cinta fluorescente</td><td>25</td><td>Rollos</td></tr> <tr> <td>Cascos</td><td>10</td><td>Pieza</td></tr> <tr> <td>Chalecos de seguridad</td><td>10</td><td>Pieza</td></tr> <tr> <td>Guantes</td><td>10</td><td>Pares</td></tr> </table>	Descripción	Cantidad	Unidad de Medida	Zapapicos	5	Pieza	Palas	5	Pieza	Barretas	3	Pieza	Machetes	5	Pieza	Hachas	3	Pieza	Serrote	2	Pieza	Lima para afilado	5	Pieza	Vehículo tipo pickup	1	Unidad	Cinta fluorescente	25	Rollos	Cascos	10	Pieza	Chalecos de seguridad	10	Pieza	Guantes	10	Pares	
Descripción	Cantidad	Unidad de Medida																																							
Zapapicos	5	Pieza																																							
Palas	5	Pieza																																							
Barretas	3	Pieza																																							
Machetes	5	Pieza																																							
Hachas	3	Pieza																																							
Serrote	2	Pieza																																							
Lima para afilado	5	Pieza																																							
Vehículo tipo pickup	1	Unidad																																							
Cinta fluorescente	25	Rollos																																							
Cascos	10	Pieza																																							
Chalecos de seguridad	10	Pieza																																							
Guantes	10	Pares																																							
Periodo de ejecución	El periodo de ejecución es de 6 meses en promedio, dichas actividades se irán realizando de manera gradual, durante los 5 años de vigencia para preparación del sitio y construcción, conforme se vayan ejecutando las actividades del desmonte.																																								

VI.2.3.19. Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos

Tabla VI-22 Ficha técnica de la medida: Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos.

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	Descripción
Medida	Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos durante las etapas de construcción y operación y mantenimiento.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	Descripción
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la calidad de suelo por contaminación con residuos peligrosos.
Definición de la medida	Se contratará una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante las etapas de construcción y operación y mantenimiento.
Objetivo	Contratar a una empresa externa que cuente con registro y autorización de SEMARNAT, para manejo y disposición de residuos peligrosos. Contribuir al cuidado del ambiente con el manejo y disposición de residuos peligrosos de acuerdo a la normatividad y legislación vigente. Evitar a toda costa eventos de fugas, derrames, etc., de residuos peligrosos. Evitar la contaminación de suelo en el área del proyecto con residuos peligrosos.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se contratará una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos, que pudieran resultar de algunas de las actividades que se realizarán durante la construcción, misma que deberá estar dada de alta ante la SEMARNAT, como pequeño generador de residuos peligrosos, además de entregar cada que se solicite los manifiestos de entrega-recepción del tratamiento de los residuos que se generen en la etapa de construcción del proyecto, además del registro (bitácoras) de la generación por tipo de residuo peligroso (por ejemplo: aceites gastados, estopas y trapos impregnados, filtros, entre otros). Durante la etapa de operación y mantenimiento, para los residuos peligrosos que puedan llegar a generarse, de igual manera se realizará su recolección y disposición.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas donde se desarrollar el proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	Descripción
Entidad responsable de gestión	Promoventes y empresa contratada.
Necesidad de mantenimiento	Será responsabilidad de la empresa contratada.
Indicadores de seguimiento y control.	Manifiestos de entrega-recepción del tratamiento de los residuos que se generen en la etapa de construcción del proyecto y bitácoras de la generación por tipo de residuo peligroso.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Los recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida serán establecidos y ejecutados por la empresa contratada para el manejo y disposición final de residuos peligrosos.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante un periodo de 30 años, mismo que corresponde a la duración de las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

VI.2.3.20. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades.

Tabla VI-23. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades.

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	Descripción
Medida	Recolección y disposición final de materiales sobrantes y residuos sólidos de las actividades.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la calidad de suelo por contaminación con materiales sobrantes.
Definición de la medida	Se propone la recolección de los materiales sobrantes de construcción, así como, cualquier residuo sólido existente en la superficie del proyecto durante

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	Descripción
	las diferentes etapas. Esto incluye al material vegetal residual
Objetivo	Identificar y recolectar los materiales sobrantes de la preparación del sitio y construcción del proyecto, así como de los residuos sólidos generados en cada una de las etapas del proyecto. Que la empresa contratada traslade periódicamente los residuos al relleno sanitario más cercano, tomando en cuenta la normatividad ambiental aplicable. Asegurarse de retirar todos los materiales sobrantes de la etapa de construcción
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se realizará una descripción de los tipos de residuos y del área en que se generan. Los residuos se separarán de acuerdo al material: residuos sólidos urbanos, madera, empaques de cemento y cal, vidrio, aluminio, fierro, etc., se llevará a cabo un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados a nivel general. Se contará con espacios identificados para colocar los residuos de los materiales de la construcción. Los residuos generados serán trasladados por una empresa particular de manera periódica al relleno sanitario más cercano, esto se realizará en vehículos de volteo o bien tipo pick up, dependiendo de la cantidad de residuos y para ello se tomarán las precauciones necesarias de modo que se evite dejar residuos en los caminos.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas donde se desarrollar el proyecto
Entidad responsable de gestión	Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de campo, durante las diferentes etapas del proyecto, poniendo énfasis durante las actividades referentes a la etapa de construcción.
Necesidad de	Nulo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).																								
Características de la medida	Descripción																							
mantenimiento																								
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.																							
Prioridad	Alta																							
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un asesor ambiental, así mismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo de 2 personas para realizar la recolección de residuos al interior del desarrollo, en total se ocuparán 4 personas, como lo muestra la siguiente tabla. <table><tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td></tr><tr><td>1</td><td>Supervisor en campo</td></tr><tr><td>2</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades de recolección.</td></tr></table> Cabe mencionar que para la disposición final, será la empresa contratada quien se encargue de trasladar los residuos al relleno sanitario, se estima un aproximado de 3 a 4 personas para dicha actividad. Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla. <table><tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr><tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>4</td></tr><tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>1</td></tr><tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>4</td></tr><tr><td>Cubrebocas diarios</td><td>Pieza</td><td>4</td></tr></table>	Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisor en campo	2	Equipo técnico responsable de las actividades de recolección.	Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Chalecos	Pieza	4	Vehículo	Unidad	1	Guantes de carnaza	Par	4	Cubrebocas diarios	Pieza	4
Cantidad	Descripción																							
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)																							
1	Supervisor en campo																							
2	Equipo técnico responsable de las actividades de recolección.																							
Materiales	Unidad de medida	Cantidad																						
Chalecos	Pieza	4																						
Vehículo	Unidad	1																						
Guantes de carnaza	Par	4																						
Cubrebocas diarios	Pieza	4																						
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante un periodo de 30 años, durante la etapa de preparación del sitio y construcción se realizará recolección de residuos sólidos urbanos y residuos sobrantes de construcción, mientras que durante la etapa de preparación del sitio y construcción se realizará únicamente de residuos sólidos urbanos.																							

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

VI.2.3.21. Apagar los vehículos o maquinaria cuyo motor funcione a base de diésel y/o gasolina

Tabla VI-24. Ficha técnica de la medida: Apagar los motores funcionen a base de diésel y/o gasolina.

Impactos atendidos. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	Descripción
Medida	Mantener apagados los motores que funcionen a base de diésel y/o gasolina cuando no se haga uso de la maquinaria, así como de los camiones para transporte de material cuando los tiempos de espera de carga o descarga sean mayores a 5 minutos.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que previene	Contribuir a la disminución de los contaminantes atmosféricos provocado por las fuentes móviles que se requieran para llevar a cabo el proyecto.
Definición de la medida	Durante la etapa de construcción, toda fuente móvil de contaminantes atmosféricos deberá mantenerse apagada para mitigar la disminución de la calidad del aire.
Objetivo	Contribuir a mantener la calidad del aire en la zona del proyecto. Evitar molestar a la fauna silvestre y pobladores aledaños por la emisión de ruidos y gases contaminantes.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La metodología a seguir para aplicar la medida propuesta es la siguiente: 1. Previo al inicio de actividades se deberá hablar con los contratistas y establecer en el contrato de sus servicios, las medidas que se deberán respetar durante la ejecución de sus actividades. 2. Cuando algún chofer no respete las indicaciones establecidas en el contrato de trabajo, se realizará una llamada de atención y se hablara con el contratista, en caso de que haya reincidencia se despedirá al operador de la maquinaria. 3. En el reglamento interno de trabajo del proyecto se establecerá esta medida también, con la finalidad de que todos los trabajadores contratados tengan conocimiento de la misma.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impactos atendidos. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	Descripción
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre y disminuye los riesgos de contaminación del aire.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras mensuales y semanales de mantenimiento de la maquinaria que opera en el proyecto. Formatos de llamadas de atención por incumplir con la medida. Mención de la presente medida dentro del reglamento de trabajo.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de una persona quien se encargará de realizar las visitas necesarias a área de trabajo para verificar que la medida de mitigación se cumpla. Los materiales y/o herramientas necesarias son: vehículo, cámara fotográfica, libreta de notas, lapicero, equipo de seguridad personal (chaleco, botas de trabajo y casco).
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la preparación del sitio y construcción del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 5 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida de mitigación.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

VI.2.3.22. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades

Tabla VI-25. Ficha técnica de la medida: Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción.

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	Descripción
Medida	Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción de cada una de las obras del proyecto.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
Definición de la medida	Las obras de construcción pueden ser muy concurridas y frenéticas, con muchos trabajadores y diversos contratistas llevando a cabo diferentes actividades simultáneas. ¿Qué pasaría si ninguno de esos grupos hiciera sus tareas de limpieza? La suciedad y los desperdicios se acumularían hasta convertirse en una peligrosa carrera de obstáculos. Sería muy difícil desplazarse por un sitio como ese. ¿Cómo esquivaría usted los materiales que caen o que accidentalmente se tiran por los lados del edificio? ¿Cómo se encontrarían las herramientas y suministros si estuvieran cubiertos por desperdicios de los mismos trabajadores? Una obra de construcción en desorden y sin limpiar no es un ambiente de trabajo productivo ni seguro, más aún si se tienen máquinas y equipos de trabajo mayores. Cada trabajador de la obra de construcción, debe hacer su parte para mantener dicho sitio libre de desorden y desperdicios que puedan causar una lesión o accidente. Se tratará de limitar la cantidad de materiales presentes en el sitio a sólo lo que necesite, con la intención de evitar demasiado material sobrante en las áreas de trabajo. Por otro lado, se sacará de las áreas de trabajo diariamente los materiales combustibles como madera y papel. Se deberá mantener libres de obstrucciones y desperdicios todas las áreas de almacenaje, recopilación de materiales y áreas de trabajo; y se guardarán las herramientas y materiales en forma ordenada, apartados de las áreas de tráfico. Por último, una vez que se concluya con las actividades de la etapa construcción del proyecto se deberá retirar tanto máquinas, como equipos de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.					
Características de la medida	Descripción				
	trabajo, herramientas y vehículos, y llevar a cabo una limpieza total de las diferentes áreas de trabajo.				
Objetivo	Retirar máquinas, equipos de trabajo y cualquier herramienta, materiales sobrantes, etc., de las áreas construidas. Contribuir con orden y limpieza en las diferentes áreas construidas.				
Eficacia	Alta				
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La manera en que se atenderá la presente medida es: 1. Retirar maquinaria pesada, equipos de trabajo y herramientas. 2. Retirar materiales sobrantes. 3. Llevar a cabo una jornada de limpieza de todo el proyecto.				
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.				
Entidad responsable de gestión	Promoventes, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra). Exige seguimiento y control.				
Necesidad de mantenimiento	Nula				
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales. Registros de entrega - recepción de maquinaria, equipos, etc. Finiquito de contratos de renta de maquinaria y equipos de trabajo				
Prioridad	Alta				
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental), un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de construcción, como lo muestra la siguiente tabla. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td></tr> </tbody> </table>	Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)
Cantidad	Descripción				
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)				

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.																																			
Características de la medida	Descripción																																		
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla. <table><thead><tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr></thead><tbody><tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr><tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr><tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr><tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>22</td></tr><tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr><tr><td>Tabla de apoyo</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr><tr><td>Bitácoras de seguimiento</td><td>Pieza</td><td>500</td></tr><tr><td>Plumas</td><td>Paquete</td><td>2</td></tr><tr><td>Cámara fotográfica</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr></tbody></table>	Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Chalecos	Pieza	22	Vehículo	Unidad	2	Cascos de seguridad	Pieza	22	Guantes de carnaza	Par	22	Fajas industriales	Pieza	22	Tabla de apoyo	Pieza	2	Bitácoras de seguimiento	Pieza	500	Plumas	Paquete	2	Cámara fotográfica	Pieza	1	<table><tr><td>1</td><td>Supervisor de obra en campo</td></tr><tr><td>20</td><td>Equipo técnico operativo de las actividades de construcción</td></tr></table>	1	Supervisor de obra en campo	20	Equipo técnico operativo de las actividades de construcción
	Materiales	Unidad de medida	Cantidad																																
	Chalecos	Pieza	22																																
	Vehículo	Unidad	2																																
	Cascos de seguridad	Pieza	22																																
	Guantes de carnaza	Par	22																																
	Fajas industriales	Pieza	22																																
	Tabla de apoyo	Pieza	2																																
	Bitácoras de seguimiento	Pieza	500																																
	Plumas	Paquete	2																																
Cámara fotográfica	Pieza	1																																	
1	Supervisor de obra en campo																																		
20	Equipo técnico operativo de las actividades de construcción																																		
Periodo de ejecución	Esta medida se llevará a cabo durante la etapa de construcción, y considerando que las actividades se realizarán de manera gradual, entonces, la medida se ejecutará durante 5 años, conforme se trabaje en las diferentes áreas del proyecto.																																		

VI.3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS

VI.3.1. Seguimiento y monitoreo

Con el objetivo de dar seguimiento y poder determinar la efectividad de las medidas preventivas y de mitigación propuestas, durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, es necesario llevar un registro sobre estas para estar monitoreando su desempeño; para ello se proponen algunos formatos de registro de seguimiento diario, en las cuales se harán las anotaciones correspondientes detalladamente, así como, cualquier otra eventualidad que se



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

podiera presentar. Las bitácoras se llenarán siguiendo un orden cronológico con cada una de las medidas monitoreadas.

Al momento de presentar los informes de cumplimiento de términos y condicionantes ante SEMARNAT se anexará la evidencia fotográfica de la ejecución del presente programa, en lo referente a todos y cada uno de los eventos, acciones y medidas aplicadas.

A continuación, se presenta un formato para seguimiento de las medidas propuestas, y con ello intentar tener control sobre las medidas aplicadas, dependiendo de las medidas aplicadas algunas bitácoras registraran información diaria, otras de manera mensual, trimestral o bien semestral.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla VI-26. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Preparación del sitio.

	Bitácora de seguimiento de medidas ambientales			
	Etapas de Preparación del sitio			
	Proyecto: "Pólvora "			
	Supervisor: _____			
	Fecha: _____			
MEDIDA	FECHA	SUPERVISÓ	ACCIÓN	OBSERVACIONES GENERALES
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo para evitar la erosión eólica.				
Uso de letrinas portátiles en proporción de una por cada 20 trabajadores.				
Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje y de manera paulatina.				
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.				
Prohibir dar mantenimiento de maquinaria pesada y vehículos en el AP				
Establecer horario diurno de actividades				
Ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora silvestre				
Ejecutar un programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.				
Impartir pláticas a los grupos de trabajo				
Prohibir la introducción de fauna doméstica				
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre				
Establecer un reglamento interno de trabajo.				
Prohibir quemar material vegetal residual				
Respetar límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.				
Se realiza recolección y disposición de los residuos líquidos				
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura				
Recolectar cualquier tipo de residuo sólido para trasladarlo al relleno sanitario más cercano				
Apagar la maquinaria, vehículos y/o equipo cuyo motor funciona a la base de diesel y/o gasolina cuando los tiempos de espera para carga o descarga sean mayores a 5 minutos.				
Reatirar todas las máquinas y equipo de trabajo al concluir con las actividades				
Ejecutar un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua				
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.				
FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO		FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO		

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

Tabla VI-27. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de construcción.

Consulta Pública

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

	Bitácora de seguimiento de medidas ambientales			
	Etapas de Construcción			
	Proyecto: "Pólvora"			
	Supervisor: _____ Fecha: _____			
MEDIDA	FECHA	SUPERVISÓ	ACCIÓN	OBSERVACIONES GENERALES
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo para evitar la erosión eólica				
Uso de letrinas portátiles en proporción de una por cada 15 trabajadores				
Programar las actividades de manera paulatina				
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo				
Prohibir dar mantenimiento de maquinaria pesada y vehículos en el AP				
Establecer horario diurno de actividades				
Ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora silvestre				
Ejecutar un programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre				
Impartir pláticas a los grupos de trabajo				
Prohibir la introducción de fauna doméstica				
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre				
Establecer un reglamento interno de trabajo				
Los vehículos que transportan materiales pétreos se cubran con lonas				
Respetar límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos				
Se realiza recolección y disposición de los residuos líquidos				
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura				
Retirar la capa de suelo fértil y disponerla en el área de reubicación				
Recolección y disposición de residuos peligrosos				
Recolectar cualquier tipo de residuo sólido para trasladarlo al relleno sanitario más cercano				
Apagar la maquinaria, vehículos y/o equipo cuyo motor funcione a base de diésel y/o gasolina cuando los tiempos de espera para carga o descarga sean mayores a 5 minutos.				
Retirar todas las máquinas y equipo de trabajo al concluir con las actividades				
Ejecutar un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua				
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo				
_____ FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO _____ FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO				

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla VI-28. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de operación y mantenimiento.

 esaf ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES	Bitácora de seguimiento de medidas ambientales			
	Etapas de Operación y mantenimiento			
	Proyecto: "Pólvora"			
	Supervisor: _____ Fecha: _____			
MEDIDA	FECHA	SUPERVISÓ	ACCIÓN	OBSERVACIONES GENERALES
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo				
Prohibir el mantenimiento de maquinaria pesada y vehículos en el AP				
Establecer horario diurno de actividades.				
Impartir pláticas a los grupos de trabajo				
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre				
Establecer un reglamento interno de trabajo				
Respetar límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos				
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura				
Recolección y disposición de residuos peligrosos				
Recolectar cualquier tipo de residuo sólido para trasladarlo al relleno sanitario más cercano				
FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO		FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO		

VI.3.2. Indicadores de éxito

Dentro de la responsabilidad social, el área ambiental implica los cambios ocasionados por las actividades, productos o servicios de la organización en sistemas bióticos y abióticos, incluyendo por supuesto a los humanos dentro de los componentes de estos sistemas.

Un indicador se define como una medición cuantitativa de variables o condiciones determinadas, a través de la cual es posible entender o explicar una realidad o un fenómeno en particular y su evolución en el tiempo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Los indicadores de éxito o desempeño, ayudarán a determinar la eficacia de las acciones que se han establecido dentro del Programa de Vigilancia Ambiental; ya que son componentes fundamentales de las técnicas de control de gestión y son indispensables para cuantificar la eficacia y/o utilidad de las acciones propuestas (medidas preventivas y de mitigación).

En el apartado VI.2.4 que trata de las fichas técnicas de las medidas ambientales propuestas en cada etapa del proyecto se presentan los indicadores de seguimiento de cada medida, los resultados de los mismos nos indicaran el éxito y/o desempeño de cada medida y en función de esos resultados se podrán proponer nuevas medidas para complementar las acciones o bien aplicar medidas correctivas en caso de que se presente algún incidente ambiental.

VI.3.3. Evaluación de la funcionalidad de las medidas

Para determinar qué tan funcionales son las medidas preventivas y de mitigación aplicadas se deberá realizar un análisis comparativo, de las condiciones del AP antes de ejecutar el proyecto y después de ejecutar el proyecto y aplicar las medidas ambientales, dicho análisis comparativo se recomienda realizarlo un año después de haber dado inicio a la aplicación de las medidas propuestas, esto durante 3 años seguidos, posteriormente el análisis comparativo se realizara cada 5 años hasta concluir con la operación del proyecto.

VI.3.4. Verificación y acciones correctivas

El Programa de Vigilancia Ambiental aplicará listas de verificación para comprobar responsabilidades en el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, para iniciar, seguir y complementar acciones preventivas y de compensación. Las acciones preventivas y de compensación se establecerán de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

acuerdo a la magnitud del hallazgo y al impacto ambiental potencialmente vinculado a este.

El procedimiento de corrección y prevención incluye los siguientes elementos:

- Identificar la causa de raíz;
- Identificar e implementar las acciones correctivas o preventivas necesarias;
- Implementar nuevos sistemas de control o modificar los ya existentes, para prevenir la recurrencia de la corrección; y
- Registrar todos los cambios a procedimientos documentados resultantes de las acciones de preventivas y de mitigación o correctivas implementadas.

VI.3.5. Cronograma de actividades del programa de vigilancia ambiental

En el siguiente cronograma se desglosan todas las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental durante los 30 años de vigencia del proyecto, desde la preparación del sitio hasta operación y mantenimiento del mismo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Tabla VI-29. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

MEDIDA	TIEMPO - AÑOS											
	1	2	3	4	5	6	...	27	28	29	30	
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo para evitar la erosión eólica.												
Uso de letrinas portátiles en proporción de una por cada 15 trabajadores.												
Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje y de manera paulatina.												
Programar las actividades de manera paulatina.												
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria, vehículos y equipo.												
Prohibir dar mantenimiento de maquinaria pesada y vehículos en el AP.												
Establecer horario diurno de actividades.												
Ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora silvestre.												
Ejecutar un programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.												
Impartir pláticas a los grupos de trabajo.												
Prohibir la introducción de fauna doméstica.												
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.												
Establecer un reglamento interno de trabajo.												
Prohibir la quema de material vegetal residual.												
Los vehículos que transportan materiales pétreos se cubran con lonas												
Respetar límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.												
Se realiza recolección y disposición de los residuos líquidos.												
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.												
Retirar la capa de suelo fértil y disponerla en el área de reubicación.												
Recolección y disposición de residuos peligrosos.												
Recolectar cualquier tipo de residuo sólido para trasladarlo al relleno sanitario más cercano.												

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

MEDIDA	TIEMPO - AÑOS											
	1	2	3	4	5	6	...	27	28	29	30	
Apagar la maquinaria, vehículos y/o equipo cuyo motor funciona a base de diésel y/o gasolina cuando los tiempos de espera para carga o descarga sean mayores a 5 minutos.												
Retirar todas las máquinas y equipo de trabajo al concluir con las actividades.												
Ejecutar un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua												
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.												

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

INDICE

INDICE	i
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	1
VII.1. Escenario sin proyecto	1
VII.2. Escenario con proyecto.....	4
VII.3. Escenario con proyecto y medidas de mitigación	7
VII.4. Pronóstico ambiental	10
VII.5. Conclusiones	12

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

De acuerdo con el análisis realizado para la determinación de los impactos ambientales que se pudieran presentar dentro del área de estudio por las actividades relacionadas con el proyecto "Pólvora", el cual contempla la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Cabañas y sus obras asociadas), donde se desarrollarán los siguientes conceptos: Cafetería, Cisterna, Áreas verdes, Áreas de uso común, Pista y senderos, Cabañas, Estacionamiento, Área de conexión con la naturaleza, Campamento base, Salón usos múltiples, Cocina al aire libre, Área de descanso, Galería, Escenario y Backstage, cuya dosificación en la superficie del proyecto se presenta de forma clara y precisa en el Capítulo II del presente documento.

Considerando la naturaleza del proyecto, a continuación, se presenta un análisis de las condiciones que pudieran prevalecer en los escenarios futuros con y sin proyecto, esto, basado en el análisis realizado para la determinación de los impactos ambientales que se pudieran presentar dentro del área de estudio una vez ejecutadas las actividades del proyecto "Pólvora".

VII.1. Escenario sin proyecto

Factor Ambiental Aire

Calidad del aire buena, no existen fuentes contaminantes en la zona ya que no hay gran actividad en el área donde se pretende desarrollar el proyecto. La mayor fuente de contaminantes (partículas y gases) es el tránsito de vehículos en áreas aledañas, pues se encuentran algunas casas en la zona, misma actividad que se espera con el paso del tiempo tenga un incremento, debido a que se trata de una zona con potencial a desarrollarse en los próximos años por las actividades de tipo turístico.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

➤ Factor Ambiental Suelo

El SA se encuentra en buen estado, sin embargo, existen indicios de procesos de erosión por los factores naturales que inciden de forma directa sobre el suelo y de procesos de alteración de origen antrópico, lo anterior considerando que el área del proyecto se encuentra muy cercano a la cabecera municipal de La Paz, en donde últimamente ha aumentado el potencial de desarrollo.

➤ Factor Ambiental Hidrología

Actualmente en el SA y por ende en el AP se encuentran formando parte del acuífero 0323 Los Planes, en donde actualmente, la disponibilidad de agua subterránea es de 0.00 m³ (DOF, 2020). Este es un factor generado por la demanda del recurso y el crecimiento exponencial urbano que se ha generado a lo largo de los últimos años, el cual se prevé siga incrementando en un futuro.

➤ Factor Ambiental Vegetación

El SA donde se ubica el proyecto cuenta con un estado de conservación de medio a alto siendo vegetación nativa de la zona, para el caso del AP se desarrolla Matorral sarcocaula. De acuerdo a los recorridos de campo que se realizaron en la superficie del proyecto en la vegetación forestal, de las 29 especies registradas, solo 3 de ellas se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, correspondientes a *Ferocactus townsendianus* (Biznaga), la cual se encuentra enlistada en la categoría de Amenazada (A), mientras que las especies *Mammillaria dioica* (Viejito dioca) y *Lophocereus schottii* (Garambullo), las cuales se encuentran enlistadas en la categoría de Protección especial (Pr).

Conforme a lo anterior, es importante resaltar que la vegetación nativa en el SA del proyecto vendrá a menos con el incremento de las actividades de acuerdo con la tendencia de crecimiento que se ha generado en los últimos años.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

➤ *Factor Ambiental Fauna*

En la zona del proyecto la fauna es característica de las zonas desérticas, de amplia distribución. Conforme a los recorridos de campo que se realizaron en la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto, se obtuvo una riqueza de 15 especies ($R=15$), de las cuales, no se registró ninguna especie que se encuentre enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. De acuerdo con el potencial de desarrollo de actividades que tiene la zona, se prevé que el desplazamiento de fauna hacia lugares de mayor conservación se siga causando.

➤ *Factor Ambiental Paisaje*

Dentro del SA la calidad del paisaje es buena, ya que cuenta con características que le han permitido mantener las condiciones naturales de la zona, a pesar de que cuenta con algunas superficies que aparentemente se encuentran desprovistas de vegetación debido a actividad antrópica, este es un factor generado por las características naturales del sitio, en el cual, con el paso del tiempo se han generado cambios por el desarrollo de las actividades antrópicas dentro de la región como lo son pequeños asentamientos y vías de comunicación rústicas.

➤ *Factor Social*

La población de La Paz, cuenta con una calidad de vida considerada como buena, debido a las actividades de servicio, como son principalmente de tipo turísticas que se desarrollan en la región, lo cual genera un incremento en las oportunidades de empleo y derrama económica para la población tal como se ha venido registrando en años recientes.

➤ *Factor Económico*

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

De acuerdo con el desarrollo de centros y actividades dentro de la zona, se ha generado una derrama económica en el sector turístico, constructivo y comercial principalmente, que han influido en el crecimiento exponencial de la economía de la población, consolidándose como un motor impulsor del desarrollo del Municipio y Estado, mismo que continuará en los siguientes años.

VII.2. Escenario con proyecto

➤ *Factor Ambiental Aire*

Calidad del aire buena; con la ejecución del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire, principalmente durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción, ocasionado por la actividad de maquinaria y equipo requerido para la ejecución correcta de las obras que contempla el proyecto, por lo que, se aplicarán las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos o gases contaminantes que pudieran afectar la calidad del aire; sin embargo, tomando en cuenta que dichas actividades serán mínimas de acuerdo con las dimensiones del proyecto y que se ejecutarán de forma periódica, en ningún momento se rebasan los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes al aire. Una vez concluidas estas etapas se reduce el riesgo de fuentes contaminantes, ya que las actividades que se desarrollarán durante la operación del proyecto serán de bajo impacto.

➤ *Factor Ambiental Suelo*

Con el desarrollo de las actividades del proyecto se tendrán cambios poco significativos en cuanto a las condiciones del suelo, debido al establecimiento de construcciones y actividades distintas a las que se desarrollaban originalmente, sin embargo, considerando que la superficie que se verá afectada por el proyecto que es de 2.047 ha, solo representa el 0.026% con respecto a la superficie total del SA (7,820.551 ha), lo cual es relativamente poco y por ende, se tendrá un incremento

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

mínimo en los procesos de erosión y riesgo de contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos y líquidos derivado de las actividades del proyecto.

➤ *Factor Ambiental Hidrología*

Cada una de las casas contará con una PTAR conocida como **depuradora de oxidación total Ecofamily Estándar** de 1.700 litros ($4m^2$), la cual es ideal para viviendas unifamiliares que no disponen de conexión a la red urbana de alcantarillado. Las plantas en mención, estarán conformadas por un tanque de oxidación-sedimentación y un tanque de desinfección y toma de muestras, fabricados en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio), de alto espesor y elevada resistencia mecánica. Teniendo en cuenta que las actividades que se desarrollen serán de bajo impacto, no se tendrá un aumento drástico de la demanda de este recurso en la zona; cabe mencionar que es en esta modalidad que los predios aledaños se abastecen del recurso considerando que en la zona no se cuenta con la factibilidad de abastecimiento por parte de la red municipal.

➤ *Factor Ambiental Vegetación*

Con la implementación del proyecto, se modificarán las condiciones de la vegetación dentro del AP, ya que se ejecutarán actividades de remoción de vegetación para el establecimiento de construcciones y nuevas actividades, con lo que se tendrá una disminución poco significativa en la calidad de este, tomando en cuenta que la superficie total del proyecto es de 2.047 ha, mismas que requerirán remoción de vegetación, dichas superficies corresponden al 0.026% con respecto a la superficie total del SA (7,820.551 ha), sin embargo, es importante considerar que dentro del AP se considera mantener superficies con vegetación nativa por medio de la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre en las Áreas verdes del proyecto.

➤ *Factor Ambiental Fauna*

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Con la realización de las actividades del proyecto, la fauna que se encuentre dentro de dicha superficie se desplazará hacia zonas aledañas que no serán afectadas por el proyecto, en donde se encuentren áreas con vegetación conservada y/o sitios de protección que cumplan la función de hábitats y permitan la sobrevivencia y desarrollo de los ejemplares de fauna silvestre. Cabe mencionar, que la misma situación se ha venido generando en el transcurso de los últimos años por el incremento paulatino de actividades en la zona.

➤ *Factor Ambiental Paisaje*

La calidad del paisaje es buena dentro del área; con la implementación de las nuevas actividades, se mantiene el valor paisajístico, ya que no se tendrá gran impacto con el desarrollo del proyecto considerando que, al incluir nuevas obras y actividades, se integran una serie de componentes externos a él, lo que genera un cambio en la estructura, generando un tipo de paisaje que se integra al desarrollo paulatino de la zona; no obstante, se busca desde la planeación que el proyecto no modifique de manera sustancial el elemento en cuestión.

➤ *Factor Social*

La población de La Paz, cuenta con una calidad de vida considerada como buena, debido al gran número de actividades que se desarrollan en las áreas aledañas, derivado de esto con la implementación del proyecto se genera un incremento en las oportunidades de empleo para las localidades cercanas, así como en el Municipio de La Paz, permitiéndoles tener una mejor calidad de vida, tal como se ha venido registrando en años recientes.

➤ *Factor Económico*

De acuerdo con el desarrollo de los centros de población y actividades dentro de la zona, se ha generado una derrama económica en el sector turístico y comercial

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

principalmente, es por ello, que con la implementación del proyecto se contribuirá en el crecimiento exponencial de la economía de la población y a la vez se impulsa este sector con el aumento en las fuentes de empleo y el valor del suelo.

VII.3. Escenario con proyecto y medidas de mitigación

➤ *Factor Ambiental Aire*

Calidad del aire buena; con la implementación del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire, principalmente durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción, ocasionado por la actividad de maquinaria y equipo requerido para la correcta ejecución de las obras del proyecto, sin embargo, tomando en cuenta que dichas actividades serán mínimas de acuerdo con la dimensiones del proyecto y que se ejecutarán de forma periódica, en ningún momento se rebasaran los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes al aire. Una vez concluidas estas etapas se reduce el riesgo de fuentes contaminantes, ya que las actividades que se desarrollen durante la operación del proyecto serán de bajo impacto, así mismo se pretenden disminuir los riesgos de contaminantes en el aire con las medidas de control propuestas.

➤ *Factor Ambiental Suelo*

El SA continúa con procesos de erosión y disminuye el riesgo de contaminación del suelo por el control que se lleva a cabo dentro del proyecto, de la generación de residuos sólidos y líquidos; producto de las medidas de control y disposición final propuestas. Se mejora la calidad del suelo en una superficie de 1.034 ha de la Subcuenca hidrológica como resultado de la aplicación de un Programa de conservación de suelo y captura de agua, actividad que forma parte de las medidas de compensación propuestas.

➤ *Factor Ambiental Hidrología*

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Cada una de las casas contará con una PTAR conocida como **depuradora de oxidación total Ecofamily Estándar** de 1.700 litros ($4m^2$), teniendo en cuenta que las actividades que se desarrollan son de bajo impacto, no se tiene un aumento drástico de la demanda de este recurso en la zona; como parte de las medidas de compensación por el impacto que se genera al recurso hidrológico, se ejecuta un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua en superficies que forman parte de la misma Subcuenca hidrológica que el AP, así mismo, entre las medidas de mitigación propuestas se encuentra el Programa de rescate de flora silvestre, de manera que se conservan áreas en las que no se afecte la captura de agua dentro del AP.

➤ *Factor Ambiental Vegetación*

Con la implementación del proyecto se modifican las condiciones de la vegetación, derivado de las actividades de remoción de vegetación para el establecimiento de construcciones y nuevas actividades, sin embargo se considera que dicha disminución es poco significativa en la calidad de este, tomando en cuenta que la superficie total del proyecto es de 2.047 ha, misma que requerirá remoción de vegetación, dicha superficie corresponde al 0.026% con respecto a la superficie total del SA (7,820.551 ha), sin embargo, dentro del proyecto se contemplan ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre en superficies que forman parte del concepto de Áreas verdes, la cual ocupa una superficie de 1.034 ha.

➤ *Factor Ambiental Fauna*

La fauna silvestre se desplaza hacia la superficie restante del predio y/o áreas colindantes del proyecto, mediante la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, de manera que se logra que los individuos de fauna que se encuentran en el AP se desplacen hacia zonas con vegetación mejor conservada y/o sitios de protección que permitan la sobrevivencia de los ejemplares.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Es importante señalar que esta situación se ha generado de manera paulatina en el transcurso de los últimos años, por el desarrollo de actividades cerca de la zona.

➤ *Factor Ambiental Paisaje*

La calidad del paisaje es buena dentro del área; con la implementación de las nuevas actividades, se mantiene el valor paisajístico, ya que no se tendrá gran impacto con el desarrollo del proyecto, esto considerando que al incluir nuevas obras y actividades, se integran una serie de componentes externos a él, sin embargo, este se diseña de manera que no se destruya ni modifique sustancialmente el mismo, generando un tipo de paisaje que se integra al desarrollo de la zona.

➤ *Factor Social*

La población de La Paz, cuenta con una calidad de vida considerada como buena, debido a las actividades de servicio, como son principalmente de tipo turísticas que se desarrollan en la región, lo cual genera un incremento en las oportunidades de empleo y derrama económica para la población tal como se ha venido registrando en años recientes.

➤ *Factor Económico*

De acuerdo con el desarrollo de los centros de población y actividades dentro de la zona, se genera una derrama económica en el sector turístico, constructivo y comercial principalmente, que influye en el crecimiento exponencial de la economía de la población, consolidándose como un motor impulsor del desarrollo de la zona, mismo que continuará en los siguientes años.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

VII.4. Pronóstico ambiental

Se realiza un análisis del escenario esperado cuando se ponga en marcha el proyecto dando atención a los factores que tienen el potencial de ser afectados por el proyecto: físicos, bióticos y socioeconómicos.

El proyecto "Pólvora" cuenta con características urbanas, que lo integran al medio natural, tales como la conservación de especies de flora y fauna nativa y el uso óptimo de los recursos suelo y agua; mediante el presente estudio, se pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental para las etapas de Preparación del sitio, Construcción y, Operación y Mantenimiento de las actividades que implica el desarrollo del mismo.

El SA del proyecto cuenta con características que le permiten albergar especies de fauna silvestre, ya que, de acuerdo con sus características naturales cuenta con un buen estado de conservación que permite el desarrollo de hábitats; sin embargo, el desarrollo de actividades que se han implementado en algunas zonas ha generado que parte de la fauna de vertebrados, principalmente las especies mayores, sea desplazada por la actividad humana. Dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto no se identificaron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los promoventes, dentro de las acciones y/o medidas que pretende realizar con el desarrollo del proyecto, propone ejecutar un Programa ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. Es decir, pretende aplicar técnicas para que la fauna nativa que aún se encuentra en la superficie que será ocupada por el proyecto se desplace a superficies con mejores condiciones que les permita sobrevivir, teniendo óptimos de distribución fuera del predio.

En el caso de la flora silvestre, dentro de la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto, se identificaron 3 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

correspondientes a *Ferocactus townsendianus* (Biznaga), la cual se encuentra enlistada en la categoría de Amenazada (A), mientras que las especies *Mammillaria dioica* (Viejito dioca) y *Lophocereus schottii* (Garambullo), las cuales se encuentran enlistadas en la categoría de Protección especial (Pr), sin embargo, tomando en cuenta que se llevarán a cabo acciones de remoción de vegetación, se pretende ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre dentro de las Áreas verdes al interior del AP.

El paisaje resultante por la operación del proyecto se modifica ligeramente dentro del predio, reincorporando en todo momento elementos naturales a la arquitectura de manera que no se modifica sustancialmente la percepción actual, así mismo, se controla la introducción de plantas exóticas no invasoras. La imagen del AP se aprecia como una continuidad de los terrenos ya modificados y considerando que en próximos años este factor seguirá sufriendo cambios por el potencial de desarrollo en la zona.

Cada una de las casas contará con una PTAR DRENAJE la cual es ideal para viviendas unifamiliares que no disponen de conexión a la red urbana de alcantarillado. Las plantas en mención, estarán conformadas por un tanque de oxidación-sedimentación y un tanque de desinfección y toma de muestras, fabricados en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio), de alto espesor y elevada resistencia mecánica.

Con respecto al escenario esperado derivado de los impactos que se generarán por el abastecimiento de servicios, para el recurso agua los promoventes contarán con el suministro por medio de una PTAR depuradora de oxidación total Ecofamily Estandar de 1.700 litros (4m²), la dotación a través de pipas de 10,000 litros, teniendo en cuenta que las actividades que se desarrollen serán de bajo impacto y que ya se cuenta con un documento de factibilidad emitido por un proveedor autorizado, dicho incremento no será drástico en la demanda de este recurso en la zona, por lo que, no representa un impacto mayor al acuífero.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Se instalará un sistema que canalice las aguas residuales a la PTAR, el material de la tubería será de PVC en su mayoría con conexiones del mismo material, las aguas canalizadas serán vertidas en un tanque de oxidación – sedimentación y un tanque de desinfección y toma de muestras, fabricados en PRFV (Poliéster Reforzado con Fibras de Vidrio) de alto espesor y elevada resistencia mecánica.

El servicio de energía eléctrica será a través de una mufa, donde se realizará una conexión con un transformador de la CFE.

El Municipio tiene un beneficio económico por concepto del pago de impuestos, pero no será significativo respecto a la recaudación actual. El valor de uso del suelo se elevará como consecuencia de la introducción de servicios que derivan del proyecto, sin embargo, estos son de muy bajo impacto considerando la magnitud de las actividades que contempla el proyecto.

Así mismo, la presión a los sitios de disposición final de la zona se aumenta derivado del incremento en la generación de residuos sólidos por parte del desarrollo, sin embargo, se tramitará una carta de factibilidad con una empresa particular que cuente con la capacidad para recolectar y disponer los residuos en el relleno sanitario más cercano, de manera que se demostrará que dicho incremento será de poca magnitud respecto a la capacidad actual.

Respecto a la población humana, el proyecto no genera un incremento en este sentido, puesto que la mano de obra se contrata en la región; hay un aumento en la actividad económica, el cual es un cambio moderadamente significativo, además dentro del AP hay una reglamentación que regula y/o prohíbe las actividades sobre el SA.

VII.5. Conclusiones

El ambiente afectado por este proyecto mostrará poca capacidad de resiliencia, es decir, la poca capacidad que tiene de regresar a su estado natural después de sufrir

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

alteraciones en alguno de sus componentes; sin embargo, es considerado como parte de la transformación que se está llevando a cabo en la región para la conformación de nuevas fuentes de oferta de este tipo de desarrollos inmobiliarios.

La escasa importancia de los mayores impactos indica que no habrá cambios significativos en el estado actual del SA, por lo tanto, dichos impactos no representan obstáculo para la realización del proyecto. Por otra parte, el proyecto es congruente con el Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur 2021-2027, en donde uno de sus propósitos es hacer sustentable el aprovechamiento de los recursos naturales y lograr una integración paisajística plena, así como con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz B.C.S.

En virtud de lo anteriormente expuesto, se tiene que el proyecto se considera con una viabilidad ambiental positiva, compatible con el entorno del SA en el que se ve inserto, al mismo tiempo que es congruente con los ordenamientos jurídicos y administrativos existentes y aplicables con el sitio del proyecto.

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

INDICE

INDICE	I
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	1
VIII.1. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS	1
VIII.2. FORMATOS DE PRESENTACIÓN	7
VIII.2.1. Anexos Impresos.....	7
VIII.2.1.1. Planos topográficos.....	7
VIII.2.1.2. Fotografías	7
VIII.2.1.3. Documentos legales.....	8
VIII.2.1.4. Resumen ejecutivo.....	8
VIII.2.1.5. Otros anexos.....	8
VIII.2.2. Anexos Digitales.....	8

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

VIII.1. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

Delimitación del área de estudio

Se tomaron en cuenta los criterios descritos por Jiménez Otárola & Faustino (2003), la Comisión Nacional Forestal (2015), así como el uso del software Global Mapper V18.2, Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) y el software ArcMap V10.6.

Medio físico

La descripción del medio físico se hizo tomando como base la información disponible del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), los cuales se describen a continuación:

1. *Clima*. Se tomó en cuenta la clasificación de Köppen, modificada por García (1981), y las bases de datos oficiales proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional (2022) y la Comisión Nacional del Agua (2022).
2. *Suelos*. Para la descripción se tomó como referencia el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico escala 1:250,000 proporcionado por INEGI (2017), así como la Guía para la Descripción de Perfiles de Suelos (cuarta edición) de la FAO publicada en 2009.
3. *Geología y fisiografía*. Estas características fueron descritas mediante información del Conjunto de datos vectoriales de INEGI, como lo es la Carta geológica de La Paz, Escala 1:250,000 (2011) y los datos vectoriales fisiográficos de México (2002).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

4. **Hidrología.** Los datos hidrológicos se describieron de acuerdo con información obtenida del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL), capas de datos vectoriales de INEGI (Regiones, hidrológicas, escurrimientos, acuíferos, etc.) y el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA.

Medio biótico

1. **Flora.** Para determinar el tipo de vegetación se tomó como base la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, del Estado de Baja California Sur (INEGI-CONAFOR, 2015) y la Guía práctica para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación, Serie V, Escala 1:250,000 publicada por INEGI (2015), así mismo se tomaron en cuenta las descripciones de Rzedowsky, Ochotorena y Cronquist.

Una vez determinados los tipos de vegetación a afectar se realizó un inventario forestal en el SA del proyecto, aplicando el método de muestreo aleatorio estratificado de comunidades vegetales de Mostacedo & Fredericksen (2000), el tamaño y forma de los sitios (circulares) propuesto estuvo en función de las características de la distribución de la vegetación. Se colectó información de campo en tres sitios de muestreo en la asociación del Matorral sarcocaula dicha información fue analizada mediante los siguientes atributos ecológicos:

- **Índice de Chao1** ($S_{Chao1} = S_{obs} + (n_1^2 / 2n_2)$), donde: S_{obs} : Número de especies registradas, n_1 : Especies que solo registran 1 solo individuo y n_2 : Especies que registraron 2 individuos.
- **Índice de Chao2** ($S_{Chao2} = S_{obs} + (n_1^2 / 2n_2)$), donde: S_{obs} : Número de especies registradas, n_1 : Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo y n_2 : Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

- *Curvas de acumulación de especies* (Aplicación del programa estadístico Species Accumulation vers. β .).
- *Riqueza de especies* (Riqueza por especie / $\sum$ de la riqueza total de especies * 100).
- *Densidad estimada y relativa* (Densidad por especie / $\sum$ Densidad total * 100).
- *Dominancia relativa* (Dominancia estimada de la especie / área basal total * 100).
- *Coeficiente simple de dominancia* (CSD= Cobertura por especie / $\sum$ de la cobertura total * 100)
- *Frecuencia* (Fr= Frecuencia absoluta por especie / $\sum$ de la frecuencia absoluta * 100).
- *Índice de Valor de Importancia* (IVI= Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa).
- *Índice de Shannon – Wiener* ($H' = \sum p_i / \log(p_i)$, donde p es la proporción relativa de las i especies).
- *Índice de Equitatividad de Pielou* ($J' = H'/H'$; donde $H' \max = \ln(S)$ y H' es el índice de Shannon-Wiener y S es el número total de especies presentes. $J' = H'/\ln(S)$.)

Así mismo, se realizó la revisión del estatus de especies bajo categorías de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el estado de conservación de las especies de acuerdo a la *Lista roja de especies amenazadas* de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Con respecto al AP, debido a que la superficie solicitada para el proyecto es de 2.047 ha que se encuentra cubierta por Matorral sarcocaula, la cual se caracteriza por presentar especies que pasaron tiempo de haber sido perturbadas o eliminadas, no se requirió un diseño de muestreo, sin embargo, se realizó en un día del mes de Julio de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

2023 el conteo total de las especies presentes en esta superficie para el levantamiento de información de los estratos existentes.

2. **Fauna.** Con la intención de conocer la situación faunística silvestre del SA, se realizó un monitoreo de fauna al interior del área de estudio tomando como base las siguientes técnicas de monitoreo:

- Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph *et al.* (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.
- Para el grupo de mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento se usaron técnicas de muestreos indirectos de excretas, huellas, rastros y madrigueras.
- Para el registro de los reptiles se utilizó el método de muestreo denominado “recorridos al azar”, que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de anfibios y reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron en un horario de 8:00 de la mañana a 12:00 del día, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol. Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

Esfuerzo de muestreo

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

En el SA se realizaron tres transectos durante 5 días en el mes de Julio de 2023, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico del espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en el campo. Los transectos utilizados para el avistamiento de los grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 600 metros de longitud, lo cual nos arroja una superficie de muestreo de 15,000 m².

Con respecto al AP, se siguieron las mismas técnicas de monitoreo que en el SA, considerando que la superficie requerida para el proyecto es pequeña (20,469.18 m²), se estableció solamente un transecto, el cual se recorrió en 3 días consecutivos durante el mes de Julio de 2023. En este caso, el transecto utilizado para el avistamiento de los grupos de vertebrados fue de 5 metro de ancho por 180 metros de longitud, y tomando en cuenta que se recorrió 3 veces, nos arroja una superficie de muestreo de 2,700 m².

Como herramienta de apoyo, se consultaron las bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2020), del Integrated Taxonomic Information System (ITIS), así como la guía de campo de Kaufman "Guía de campo para las aves" (2005).

La revisión del estatus de especies bajo categorías de riesgo, se realizó haciendo un cotejo conforme a lo enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como el estado de conservación a través de la *Lista roja de especies amenazadas* de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Aspectos socioeconómicos

Para realizar este análisis se recurrió a las bases de datos de INEGI obtenidas del Censo de población 2020 y entrevistas a los pobladores locales.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Identificación y Evaluación de impactos

Para la identificación y evaluación de impactos se aplicaron metodologías matriciales de causa-efecto de Leopold *et al.* (1971) y Battelle-Columbus (Dee *et al.*, 1973).

La identificación de los impactos ambientales se llevó a cabo de la siguiente manera:

- I. Se elaboró una “matriz de identificación de impactos”, es decir, con un arreglo de filas y columnas que en su intersección reflejan numéricamente si existe incidencia de la causa sobre el factor (primera etapa).
- II. Posteriormente se llevó a cabo la primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales y sociales que se verán involucrados durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, permitiendo a los profesionistas que conforman el grupo de trabajo realizar una estimación de los impactos positivos (Beneficioso) y negativos (Perjudicial) mediante la estructuración de una “*Matriz de caracterización de impactos*”.
- III. Finalmente, se procede a realizar una valoración cuantitativa a partir de criterios que van a determinar las características, importancia y magnitud de los impactos mediante un rango de alguna escala de puntuación en la que se analizan criterios como (intensidad, extensión, momento, persistencia, recuperabilidad y certidumbre) que permiten conformar una “*Matriz de valoración de impactos*”.

Dicho análisis requiere información, conocimiento y criterio del equipo evaluador y está basada en la definición de indicadores de impacto y en la situación sin proyecto respecto a la situación del mismo.

Medidas de mitigación, prevención y/o compensación de impactos

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

El establecimiento de medidas preventivas y de mitigación se hizo con base en los conocimientos ya adquiridos, tomando en cuenta el cumplimiento de las normas y lineamientos establecidos para los diferentes factores ambientales.

VIII.2. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

- Un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P).
- Un ejemplar del Resumen ejecutivo impreso de la MIA-P.
- Memoria USB y un disco compacto con la siguiente información:
 - MIA-P, Resumen ejecutivo y sus anexos.
 - MIA-P en versión para consulta pública.

VIII.2.1. Anexos Impresos

VIII.2.1.1. Planos topográficos

En el Anexo 2 se presentan los planos de localización y cuadros de construcción con coordenadas UTM de la superficie total del proyecto.

Lo anterior con la finalidad de tener una mejor ubicación del área donde se pretende desarrollar el proyecto.

VIII.2.1.2. Fotografías

Dentro del documento, el Capítulo IV de la presente MIA-P, se presentan una serie de fotografías de las condiciones actuales tanto de la superficie del SA como del AP, para lo cual se realizaron recorridos por dicha superficie, con la finalidad de ilustrar la perspectiva en que se encuentran dichas superficies antes de la ejecución de las actividades del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

VIII.2.1.3. Documentos legales

El Anexo 1 se compone de los documentos legales que se indican a continuación:

- a) *Documentación legal del predio.*
- b) *Documentación legal que acredita al representante legal.*

En el Anexo 2 se presenta el plano del proyecto con localización y cuadro de construcción en coordenadas UTM.

En el Anexo 3 se presenta el comprobante de pago de derechos respectivo.

VIII.2.1.4. Resumen ejecutivo

En el Anexo 6 se presenta un resumen ejecutivo del proyecto para consulta pública.

VIII.2.1.5. Otros anexos

En el Anexo 4.1 se presenta el Acuerdo de inicio de procedimiento y establecimiento de medidas correctivas N° PFPA/10.1/2C.27.5/140/2023 con fecha 7 de julio de 2023

En el Anexo 4.2 se presente al Acuse de ingreso del comprobante del pago de la multa

En el Anexo 5 se presenta comprobante de abastecimiento de luz CFE

VIII.2.2. Anexos Digitales

En el Anexo A se presenta el plano del proyecto con localización y cuadro de construcción en coordenadas UTM.

En el Anexo B se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en los sitios de muestreo a nivel SA.

En el Anexo C se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en los sitios de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

muestreo en la superficie del AP.

En el Anexo D se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en el SA.

En el Anexo E se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en el AP.

Consulta Pública

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

INDICE

INDICE	i
IX. LITERATURA CITADA.....	1

Consulta Pública

IX. LITERATURA CITADA

- Álvarez-Castañeda, S.T., Salinas-Zavala, C.A. & Lachica, F. (1995). Análisis biogeográfico del noroeste de México con énfasis en la variación climática y mastozoológica. *Acta Zoológica Mexicana* 66. 59-86 pp.
- Álvarez-Castañeda, S.T. & Patton, J.L. (1999). Mamíferos del noroeste de México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (Eds), La Paz, B.C.S.
- Álvarez, S., Galina, P., González, A., & Ortega, A. (1988). Herpetofauna, En: La Sierra de La Laguna de Baja California Sur. Arriaga y Ortega (Eds). CIB de B.C.S. México. Publ. No. 1. 167-184 pp.
- Baev, P. V. & Penev, I. D. (1995). BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. V 5.1. Pensoft, Sofia Moscow. 57 pp.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2010). Mapa de Peligros Naturales y Tecnológicos relevantes durante el periodo 1810-2010.
- Colwell, R. K. & Coddington, J. A. (1994). Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philos Trans R Soc London B-Biol Sci* 345: 101-118 pp.
- Colwell, R. K. (2013). Estimates: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 9. User's Guide and Application. <http://purl.oclc.org/estimates>
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2006). Resumen de la temporada de ciclones tropicales 2006.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2008). México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conagua>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2022). México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conagua>

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2003). Programa de Manejo Reserva de La Biosfera Sierra La Laguna. 212 pp.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2020). Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2020-2024. 57 pp.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1992-2020. México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conabio>

Coria, I. D. (2008). El estudio de impacto ambiental: características y metodologías, INVENIO Vol. 11 (20). 125-135 pp.

Cotán-Pinto Arroyo, S. (2007). Metodologías aplicables para la identificación y valoración de impactos, Master Profesional en Ingeniería y Gestión Medioambiental (Sevilla). 22 pp.

Dee, H., Baker, J., Drobny, N., Duke, K., Whitman, I. & Fahringer, D. (1973). An environmental evaluation system for water resource planning. Water Resources Research, 9 (3). 523-535 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (1917). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 343 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2012). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. 69 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2018). Reglamento de la Ley General del

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 135 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2019). MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). Ley general de cambio climático (LGCC). 64 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Ciudad de México. 87 pp.

Diario Oficial de la Federación (2020). Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley General de Vida Silvestre. 76 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 56 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2022). Ley de Aguas Nacionales. 114 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. 29pp. Diario Oficial de la Federación. 2014. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Ciudad de México. 69 pp.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

- Diario Oficial de la Federación. (2014). Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 22 pp.
- Diario Oficial de la Federación. (2014). Reglamento de La Ley General de Vida Silvestre. Ciudad de México. 52 pp.
- Diario Oficial de la Federación. (2014). Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 63 pp.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 19 pp.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). PROGRAMA Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024, Derivado del Programa sectorial del plan nacional de desarrollo 2019-2024.
- Díaz-Francés, E. & Soberón, J. S. (2005). Statistical Estimation and Model Selection of Species-Accumulation Functions, Conservation Biology, Vol. 19 (2). 569-573 pp.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2003). FAO Yearbook: Production. Vol. 55, FAO, Rome, 164-166 pp.
- Galina, P., González, A., Arnaud, G., Gallina, S. & Álvarez, S. (1988). Mastofauna. En: La Sierra la Laguna de Baja California Sur. Arriaga y Ortega (eds). CIB de B.C.S. México. Publ. No.1. 209-228 pp.
- Gallina, S., Galina-Tessaro, P. & Álvarez-Cárdenas, S. (1991). Mule deer density and pattern distribution in the pine-oak forest at the Sierra de la Laguna in Baja California Sur, Mexico. Ethology, Ecology and Evolution. 27-33 pp.
- García, E. (1988). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

(para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México, 217 pp.

Gaston, K. J. (1996). The Multiple Forms of the Interspecific Abundance-Distribution Relationship, Vol. 76 (2). 211-220 pp.

Gobierno del Estado de Baja California Sur. (2021). Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027. 350 pp.

H. Congreso del Estado de Baja California Sur, XVI Legislatura. (2022). Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur. publicada en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 15 de Enero de 1975. Última Reforma BOGE. 27 Ext. 29-Abril-2022. 146 pp.

H. XIV Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur (2018). Actualización del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S. 378 pp.

H. XIV Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur (2021). Plan Municipal de Desarrollo 2021 – 2024.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). (2019). Informe Anual 2019. 93 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (1995). Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur. México. 52 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2002). Datos Vectoriales Fisiográficos de México.

Instituto Nacional de Estadística de Geografía e Informática (INEGI). (2006). Red Hidrográfica Digital de México, Escala 1:250 000, Edición 1.0.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2011). Carta Geológica La Paz. Escala 1:250,000.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) – Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2015). Carta Uso de Recursos Forestales. B.C.S. Escala 1:50,000.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2017). Carta Edafológica. La Paz. Escala 1:250,000.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de población y vivienda.
- Jiménez Otárola, F., & Faustino, J. (2003). Enfoques y estrategias actuales para el manejo de ciencias hidrográficas en América Central, Tercer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Perú, 169 pp.
- Kaufman, K. (2005). Guía de Campo Kaufman: a las Aves Norteamericanas, Houghton Mifflin Harcourt: United States of American.
- Lamas, G. J., Robbins, R. K. & Harvey, D. J. (1991). A preliminary survey of the butterfly fauna of Pakitza, Parque Nacional del Manu, Peru, with estimate of its species richness. Publ. Mus. Hist. Nat. UNMSM (A), 40: 1-19 pp.
- Leopold Luna et al. (1971). A procedure for evaluating environmental impact. Geological Survey, Washington, D.C. 13 pp.
- León de la Luz, J.L. y R. Coria. 1992. Flora iconográfica de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas de BCS. México. Publ. No. 3. 156 pp.
- Magurran, E. E. (1988). Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey. 179 pp.
- Mostacedo, B. & Fredericksen, T. S. (2000). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal, Proyecto de Manejo Forestal Sostenible, Bolivia. 87 pp.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (1992). Convenio sobre la Diversidad Biológica. Río de Janeiro, Brasil. 32 pp.
- Peet, R. K. (1974). The measurement of species diversity, Annual Review of Ecology and Systematics. 285-307 pp.
- Ralph, C.J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T.E., De Sante, D.F. y Milá, B. (1996). Manual de métodos para la Fauna silvestre de México: uso, manejo y legislación 115 todos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report, PSW- GTR-159, Pacific Southwest Research Station, Forest Services, U.S. Department of Agriculture, Albany, California.
- Rodríguez, E. R. (1988), "Avifauna". Arriaga, L. y Ortega, A. (eds.), La Sierra de La Laguna en Baja California Sur, Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California, A.C., La Paz, Baja California Sur, México.
- Romahn de la Vega, C. F., Ramírez Maldonado, H. y Treviño García, J. L. (1994). Dendrometría. Texcoco: Universidad Autónoma Chapingo.
- Rzedowsky, J. (1981). Vegetación De México. México, D.F.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2008). MIA. 57 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2023). Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL). Recuperado: https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/
- Servicio Meteorológico Nacional, (2021). Normales climatológicas (1971-2010).
- Soberón, J. & Llorente, J. (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conserv. Biol., 7: 480-488 pp.

X. ANEXOS

Anexo 1. Documentación legal.

Anexo 1.1. Documentación legal que acredita propiedad.

Anexo 1.2. Documentación legal que acredita personalidad

Anexo 2. Plano del proyecto con localización y cuadro de construcción en coordenadas UTM.

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos.

Anexo 4. Acuerdo de inicio de procedimiento y establecimiento de medidas correctivas N° PFPA/10.1/2C.27.5/140/2023 con fecha 7 de julio de 2023.

Anexo 5. Acuse de ingreso del comprobante del pago de la multa.

Anexo 6. Comprobante de abastecimiento de luz CFE.

Anexo 7. Resumen Ejecutivo.

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

Anexo 1. Documentación legal.

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

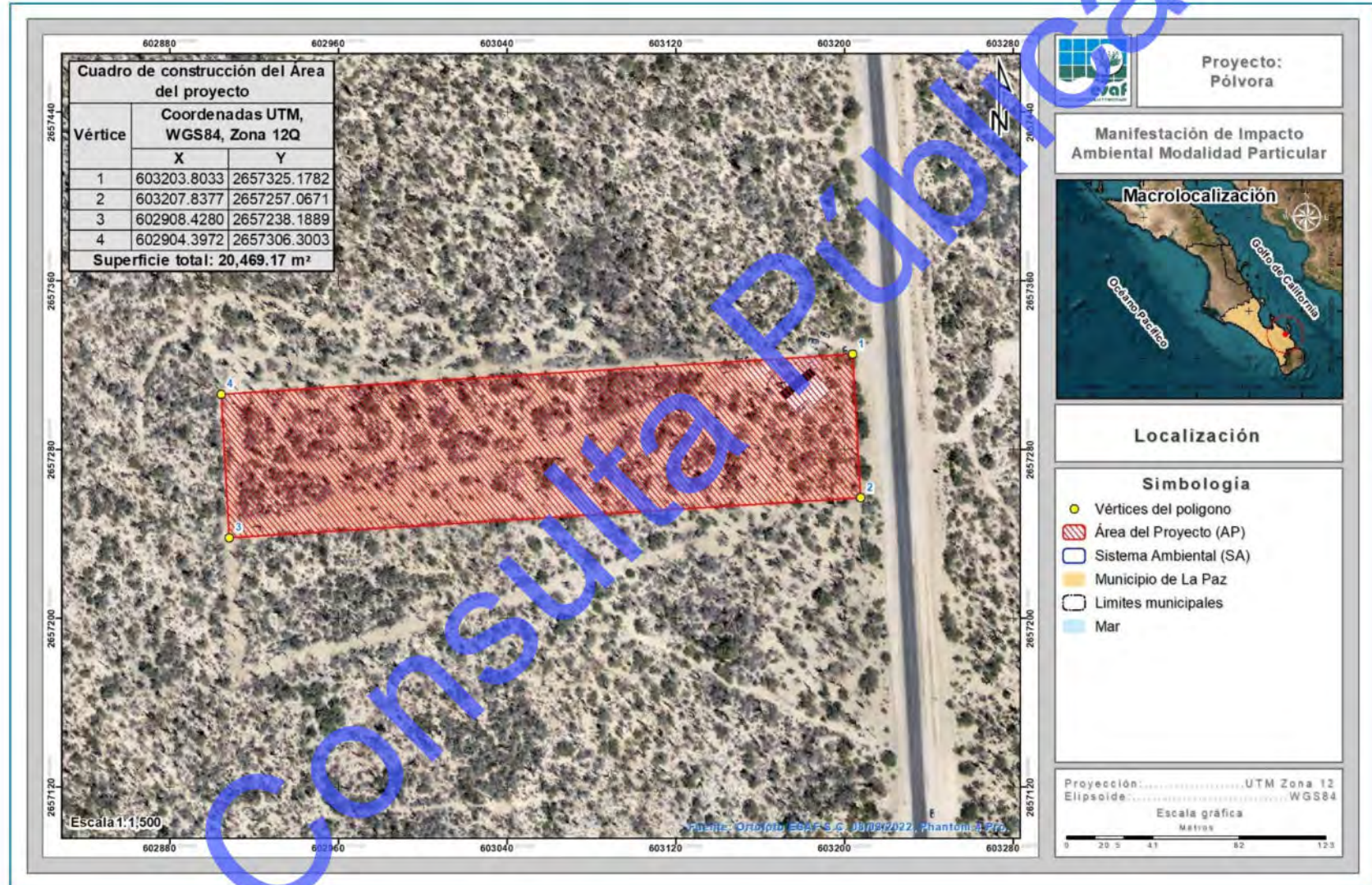
Anexo 1.1. Documentación legal que acredita propiedad.

Anexo 1.2. Documentación legal que acredita personalidad.

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

Anexo 2. Plano topográfico de localización del proyecto y cuadro de construcción con coordenadas UTM.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

Cuadro de construcción de la Parcela No. 400 Z1 9 P1/1		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	603203.8033	2657325.1782
2	603207.8377	2657257.0671
3	602908.4280	2657238.1889
4	602904.3972	2657306.3003
Superficie total: 20,469.17 m ²		

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos.

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

Anexo 4. Acuerdo de inicio de procedimiento y establecimiento de medidas correctivas N° PFPA/10.1/20.27.5/140/2023 con fecha 7 de julio de 2023

**Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular**

Anexo 5. Acuse de ingreso del comprobante del pago de la multa

Anexo 6. Comprobante de abastecimiento de luz CFE

Anexo 7. Resumen Ejecutivo.