- **Unidad administrativa:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Baja California Sur.

- **Identificación**: **03/MP-0004/04/23** - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular [SEMARNAT-04-002-A]

- **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.

- **Fundamento legal**: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 102 y 106 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.

- **Firma TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN**
  DRA. CRISTINA GONZÁLEZ RUBIO SANVICENTE





- **Fecha y número del acta de sesión**: ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART 67_FVI en la sesión celebrada el 11 de julio del 2025.

Disponible para su consulta en:
hhttp://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXVII/2025/SIPOT/ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART67_FVI.pdf

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Particular

Proyecto: "El Quelele"



CONSULTA PÚBLICA

Promovente:

[redacted]

[redacted]

Abril 2023

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS i
ÍNDICE DE FIGURAS i
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 9
I.3.1. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio 9
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

ÍNDICE DE TABLAS

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

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Ubicación del sitio donde se pretenden realizar las actividades propuestas

CONSULTA PÚBLICA

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

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

El Quelele

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 (Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas), a desarrollarse en una superficie total de 43,921.80 m^2 (4.392 ha), ubicada en el predio denominado Pozo de Rodríguez, 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 “El Quelele” se ubica aproximadamente a 16.00 km al noroeste de la localidad El Centenario perteneciente al Municipio de La Paz, Baja California Sur (Figura I-1).

La mejor forma de llegar al Área del Proyecto (AP) es la siguiente: partiendo del centro de La Paz, se toma la carretera en su tramo La Paz - Ciudad Constitución recorriendo 13 kilómetros para luego tomar la desviación a mano derecha en dirección a la localidad de San Juan de La Costa, una vez recorridos 18 kilómetros se toma un

CONSULTA PÚBLICA

camino de terracería a mano derecha en dirección al Rancho Las Parcelas, que recorriendo 1.82 kilómetros se llega al mismo; una vez que se llega a dicho rancho se continúa el camino de terracería que pasa por un lado del mismo y después de 0.8 kilómetros se gira a la izquierda y se recorren 107 metros, justo del lado derecho se encuentra el predio donde se pretende establecer el proyecto (Figura I-2).

CONSULTA PÚBLICA

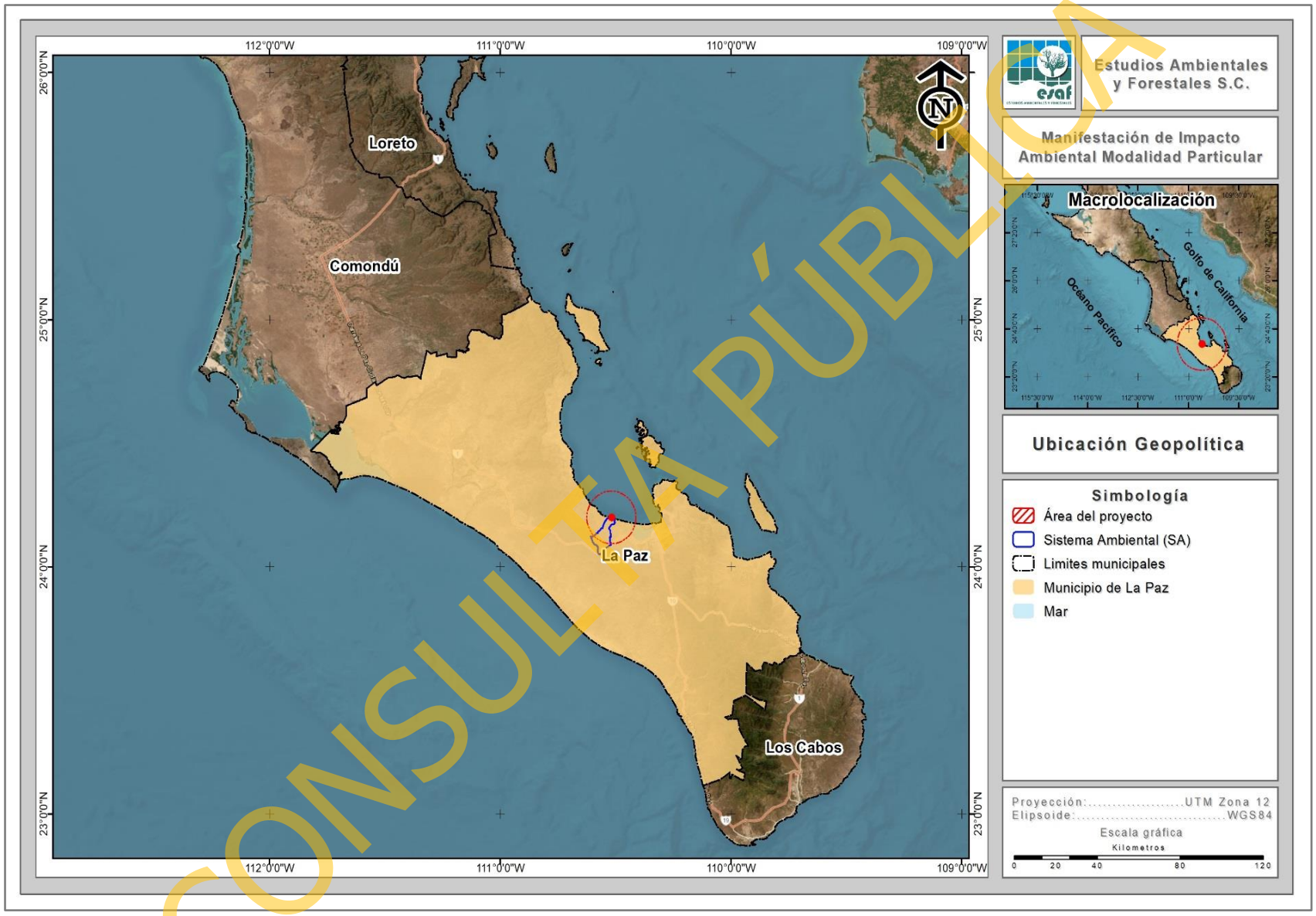


Figura I-1. Ubicación del sitio donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

CONSULTA PÚBLICA

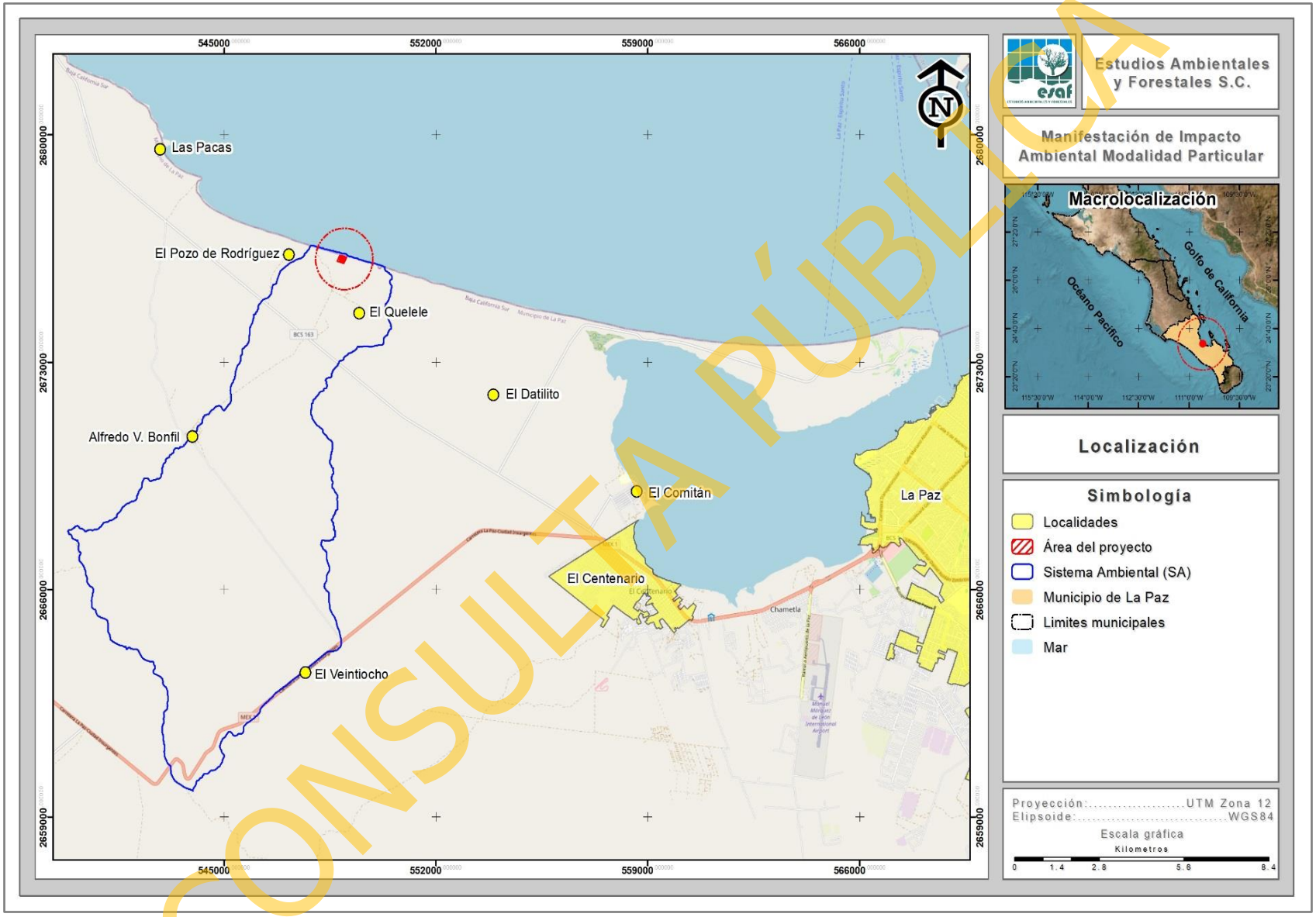


Figura I-2. Ubicación geográfica del predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

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 se presenta en el Anexo 1 es de 43,921.80 m^2 (4.392 ha), dicha superficie se ubica en el predio denominado Pozo de Rodríguez, cuya clave catastral es C.C.1-01-175-0006, 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 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 del predio C.C. 1-01-175-0006		
Vértice	**Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R**	
	X	**Y**
1	549039.0780	2676225.8450
2	548821.5900	2676283.4990
3	548729.4810	2676105.9620
4	548946.9710	2676048.3140
Superficie total: 43,921.80 m²		

CONSULTA PÚBLICA



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

CONSULTA PÚBLICA

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 (Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas), el cual se pretende desarrollar en una superficie total de 43,921.80 m^2 (4.392 ha), se ubica aproximadamente a 16.00 km al noroeste de la localidad El Centenario perteneciente al 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 y en la Figura I-4 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla I-2. Cuadro de construcción del AP.

Cuadro de construcción del AP		
Vértice	**Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R**	
	X	**Y**
1	549039.0780	2676225.8450
2	548821.5900	2676283.4990
3	548729.4810	2676105.9620
4	548946.9710	2676048.3140
Superficie total: 43,921.80 m²		

CONSULTA PÚBLICA

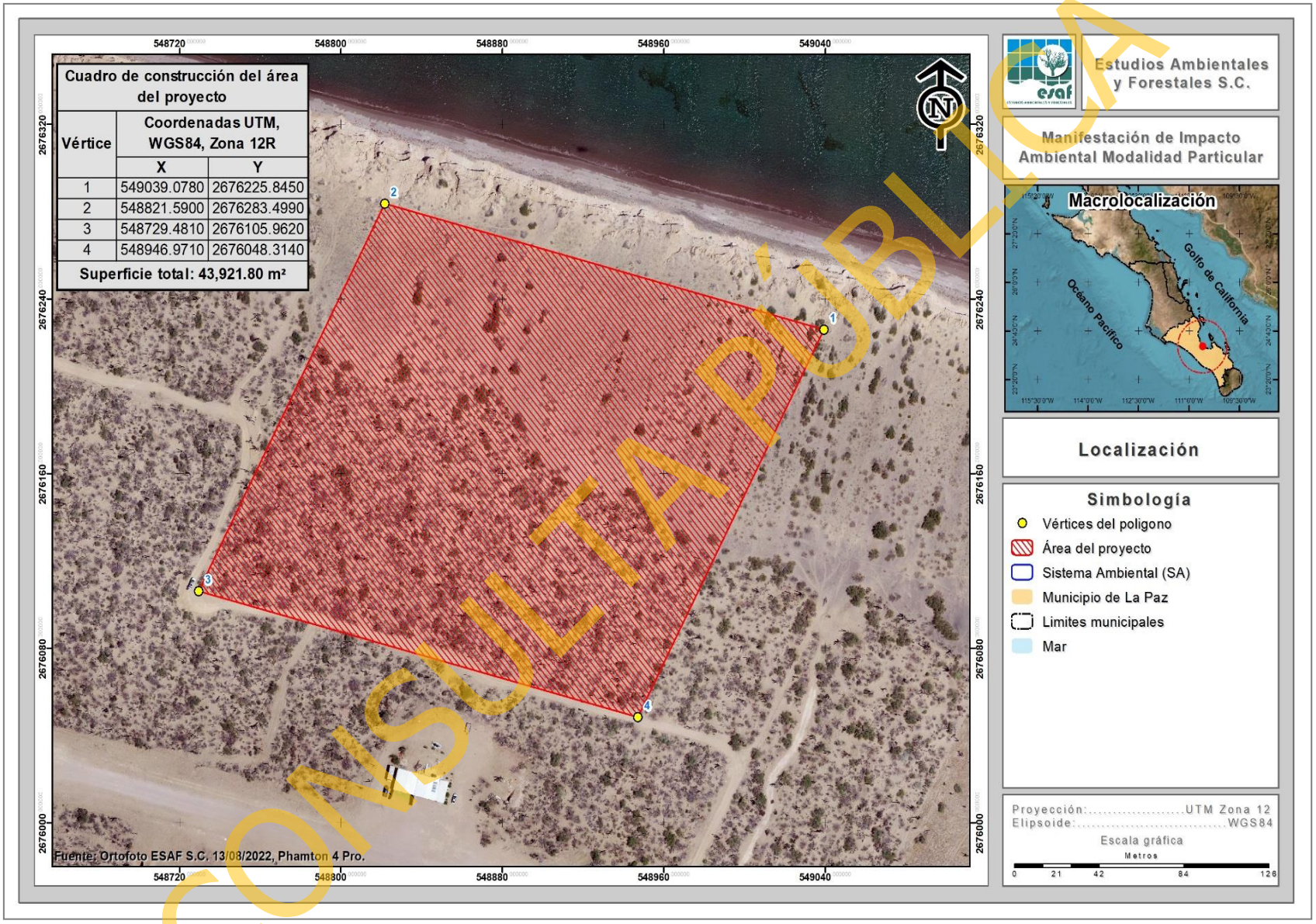


Figura I-4. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

CONSULTA PÚBLICA

I.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 (Fraccionamiento residencial y condominal con sus obras asociadas), que para fines prácticos se solicita una vigencia de 40 años a partir de que se obtengan las autorizaciones correspondientes.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

[redacted]

I.2.2. RFC del promovente

[redacted]

I.2.3. Nombre del representante legal

[redacted]

I.2.4. R.F.C. y CURP del representante legal

[redacted]

I.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

I.3.1. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

I.3.2. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio

[redacted]

I.3.3. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio

[redacted]

I.3.4. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio

[redacted]

I.3.5. Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS ii
ÍNDICE DE FIGURAS ii
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 1
II.1.1. Naturaleza del proyecto 1
II.1.1.1. Tipificación dentro de la legislación vigente 1
II.1.1.1.1. En relación a la LGEEPA y su reglamento vigente en materia de evaluación del impacto ambiental 1
II.1.2. Justificación 4
II.1.3. Objetivos 6
II.1.4. Selección del sitio 6
II.1.5. Ubicación del proyecto 7
II.1.5.1. Superficie total del predio 9
II.1.5.2. Superficie total del proyecto 11
II.1.6. Vías de acceso al área 13
II.1.7. Inversión requerida 13
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 13
II.2.1. Dimensiones del proyecto 13
II.2.2. Tipo de vegetación requerida para el desarrollo del proyecto 26
II.2.3. Descripción de obras y actividades principales del proyecto 27
II.2.3.1. Etapa de preparación del sitio 27
II.2.3.2. Etapa de construcción 32
II.2.3.3. Etapa de operación y mantenimiento 34
II.2.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 34
II.2.5. Programa general de trabajo 35
II.2.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 40
II.2.7. Urbanización del área 40
II.2.8. Abandono del sitio 44
II.2.9. Requerimientos de personal e insumos 44
II.2.9.1. Personal 44
II.2.9.2. Insumos 44
II.2.9.3. Sustancias 45
II.2.9.4. Explosivos 50
II.2.9.5. Energía y combustibles 50
II.2.9.6. Maquinaria y equipo 51
II.2.10. Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera 51
II.2.10.1. Generación, manejo y disposición de aguas 51

CONSULTA PÚBLICA

II.2.10.2. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera 52
II.2.10.3. Contaminación por vibraciones y ruido.....52
II.2.11. Residuos 53
II.2.11.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos.....53
II.2.11.2. Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos.....54
II.2.11.3. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.....55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Cuadro de construcción del predio.....9
Tabla II-2. Cuadro de construcción del AP.....11
Tabla II-3. Distribución de áreas propuestas para el desarrollo del proyecto.....14
Tabla II-4. Características particulares de las manzanas en las que se dividirán los Lotes residenciales. 16
Tabla II-5. Características cuantitativas de las obras del proyecto.....24
Tabla II-6. Ubicación de los pozos de extracción. 25
Tabla II-7. Ubicación de los pozos de rechazo.....26
Tabla II-8. Uso de suelo y/o vegetación identificado dentro de la superficie del proyecto. 26
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. 42
Tabla II-11. Energía eléctrica en kWh que requerirá el concepto Lotes residenciales. ..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. 52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Localización de la poligonal del predio donde se pretenden desarrollar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 8
Figura II-2. Ubicación geográfica de la superficie total del predio. 10
Figura II-3. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 12
Figura II-4. Distribución de áreas propuestas para el desarrollo del proyecto. 15
Figura II-5. Tipología de las casas residenciales propuestas. 17
Figura II-6. Esquema depuradora de oxidación total Ecofamily Estándar 20

CONSULTA PÚBLICA

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado como "El Quelele" consiste en la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas), el cual contempla básicamente lo siguiente: Lotes residenciales, Vialidades, Área de servicios, Área de recreación, Área de donación y Caseta de ingreso, todo ello a desarrollarse en una superficie total de 43,921.80 m^2 (4.392 ha), ubicada en el predio denominado Pozo de Rodríguez, 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 I, 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 I. Obras hidráulicas**, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;*

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

***Fracción IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros**;*

CONSULTA PÚBLICA

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 A, 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 A). Hidráulicas:

Fracción XII. Plantas desaladoras*;*

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

CONSULTA PÚBLICA

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;

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,

CONSULTA PÚBLICA

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 un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas a ejecutarse en una superficie de 43,921.80 m^2 (4.392 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 Secretaria 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 “El Quelele”.

II.1.2. Justificación

Mediante el presente estudio se pretende obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para para el desarrollo del proyecto “El Quelele” para el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas), la construcción del mismo para concluir con la operación y mantenimiento, por lo que, la regulación ambiental del proyecto es competencia Federal en todas sus fases.

Para la ejecución del presente proyecto se contemplan las etapas de preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento, a desarrollarse en un predio que cuenta con una superficie de 4.392 ha, de la cual 2.521 ha se encuentran cubiertas de Matorral sarcocrasicaule, 1.821 ha se encuentran cubiertas de Vegetación halófila, mientras que la superficie restante (0.050 ha) se encuentra catalogada como Preferentemente forestal, de manera general cuenta con un grado de fragmentación de bajo a medio; sin embargo, conforme a la dosificación propuesta para el proyecto en las superficies destinadas para los lotes residenciales se considera que la construcción de los mismos y sus obras

CONSULTA PÚBLICA

asociadas no abarcarán el total de cada uno de los lotes, por lo que los elementos afectados (suelo, vegetación, fauna y calidad escénica) serán de bajo impacto.

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, se identificaron 2 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a: *Callisaurus draconoides* y *Uta stansburiana*, ambas bajo la categoría de Amenazada (A); por lo que, previo a la ejecución del proyecto se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de las especies de fauna silvestre, con el propósito de que la fauna existente sea desplazada a sitios con mayor estado de conservación con óptimos de sobrevivencia y adaptabilidad.

Adicionalmente, se proponen medidas de compensación que permitan a través de un conjunto de acciones garantizar la continuidad de aquellos ambientes que presenten algún grado de conservación, dichas acciones consistirán en obras de suelo (presas de madera muerta que se encuentre en el predio destinado para tal fin) y actividades de reforestación con flora nativa; el sitio seleccionado se encuentra formando parte de la misma región hidrológica en la que se encuentra el proyecto “El Quelele”.

CONSULTA PÚBLICA

Para la correcta ejecución de las actividades propuestas en la presente MIA-P se utilizará la vialidad existente que consiste básicamente en un camino de terracería, el cual conecta al predio con la Carretera Estatal El Centenario - San Juan de la Costa. El servicio de energía eléctrica será suministrado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el abastecimiento de agua potable será obtenido por medio de una Planta Desaladora (PD), mientras que para el caso del drenaje cada lote contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

II.1.3. Objetivos

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

I. Obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento del proyecto denominado “El Quelele”, para la correcta ejecución de las actividades que contempla.
II. Incrementar la oferta de los productos de desarrollos inmobiliarios actualmente en la región, reorientando el mercado hacia productos de mejor calidad.
III. Atraer nuevos mercados, capitales e inversiones.
IV. Aumentar la derrama económica en la región, contribuyendo en la mejora de la calidad de vida de las personas.
V. Generación de nuevas fuentes de trabajo para la población aledaña.
VI. Auxiliar e impulsar el desarrollo de la región de manera armónica y sustentable.

II.1.4. Selección del sitio

Los criterios para la selección del sitio fueron los siguientes:

- Cercanía y accesibilidad del proyecto, ya que, se encuentra al noroeste a la ciudad de La Paz.
- 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.

CONSULTA PÚBLICA

- La viabilidad de que los promoventes puedan proporcionar en su mayoría servicios necesarios para el proyecto: agua mediante el establecimiento de una PD, drenaje a través de PTAR que funcionan por un sistema de oxidación total, así como accesos y la factibilidad de abastecer de energía eléctrica al proyecto 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.1.5. 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 “El Quelele”, se ubica aproximadamente a 16.00 km de la localidad El Centenario, geopolíticamente en el Municipio de La Paz, B.C.S.

La mejor forma de llegar al área del proyecto es la siguiente: partiendo del centro de La Paz, se toma la carretera en su tramo La Paz - Ciudad Constitución recorriendo 13 kilómetros para luego tomar la desviación a mano derecha en dirección a la localidad de San Juan de La Costa, una vez recorridos 18 kilómetros se toma un camino de terracería a mano derecha en dirección al Rancho Las Parcelas, que recorriendo 1.82 kilómetros se llega al mismo; una vez que se llega a dicho rancho se continúa el camino de terracería que pasa por un lado del mismo y después de 0.8 kilómetros se gira a la izquierda y se recorren 107 metros, justo del lado derecho se encuentra el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, tal como se muestra en la siguiente figura.

CONSULTA PÚBLICA

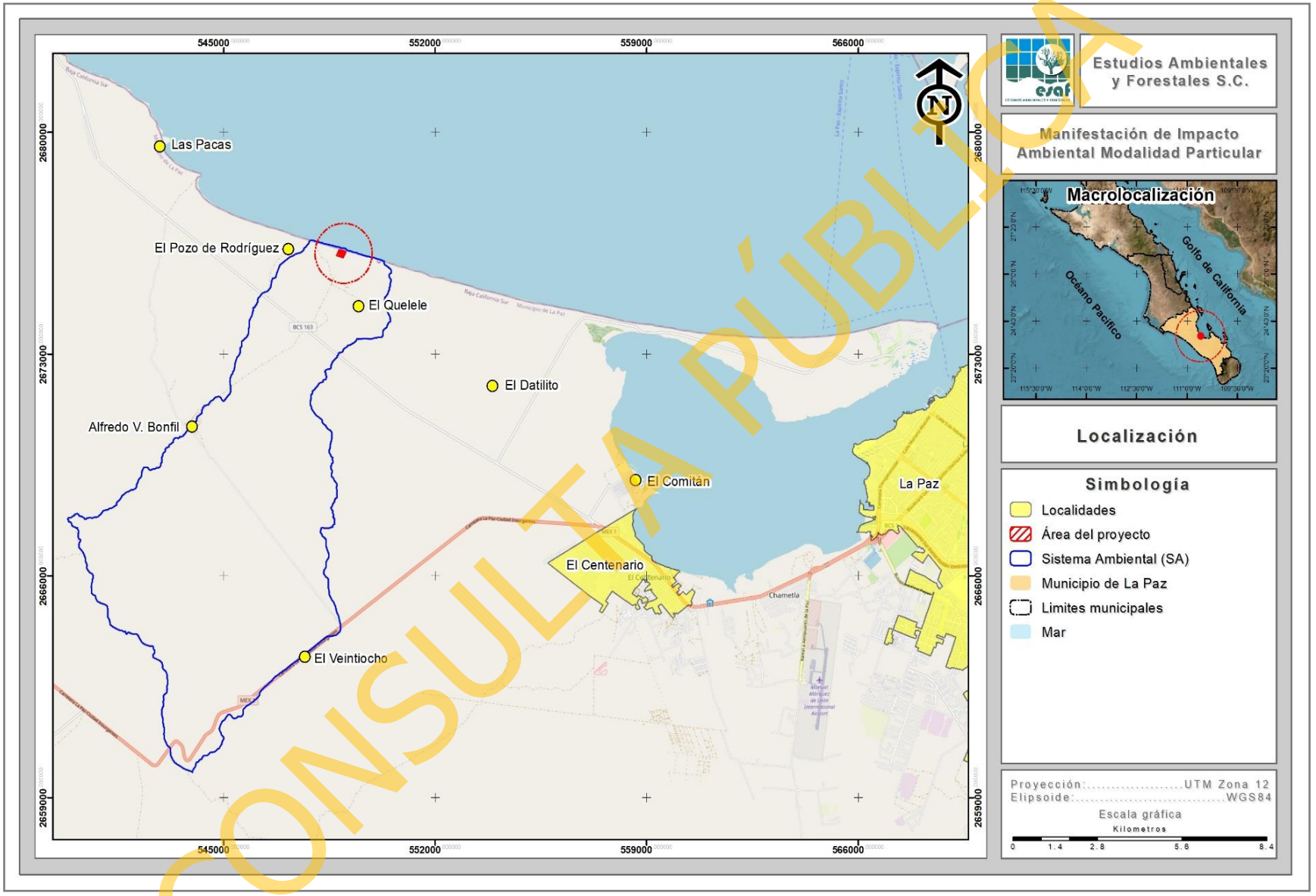


Figura II-1. Localización de la poligonal del predio donde se pretenden desarrollar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.5.1. Superficie total del predio

La superficie donde se pretenden llevar a cabo las obras y/o actividades del proyecto se ubica en el predio denominado Pozo de Rodríguez, perteneciente al Municipio de La Paz, Baja California Sur, con Clave Catastral 1-01-175-0006, el cual conforme a la documentación legal que se integra en el Anexo 1 del presente documento, cuenta con una superficie total de 43,921.80 m^2 (4.392 ha).

En la siguiente tabla se muestra el cuadro de construcción en coordenadas UTM de la 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 del predio C.C. 1-01-175-0006		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	549039.0780	2676225.8450
2	548821.5900	2676283.4990
3	548729.4810	2676105.9620
4	548946.9710	2676048.3140
Superficie total: 43,921.80 m²		

CONSULTA PÚBLICA

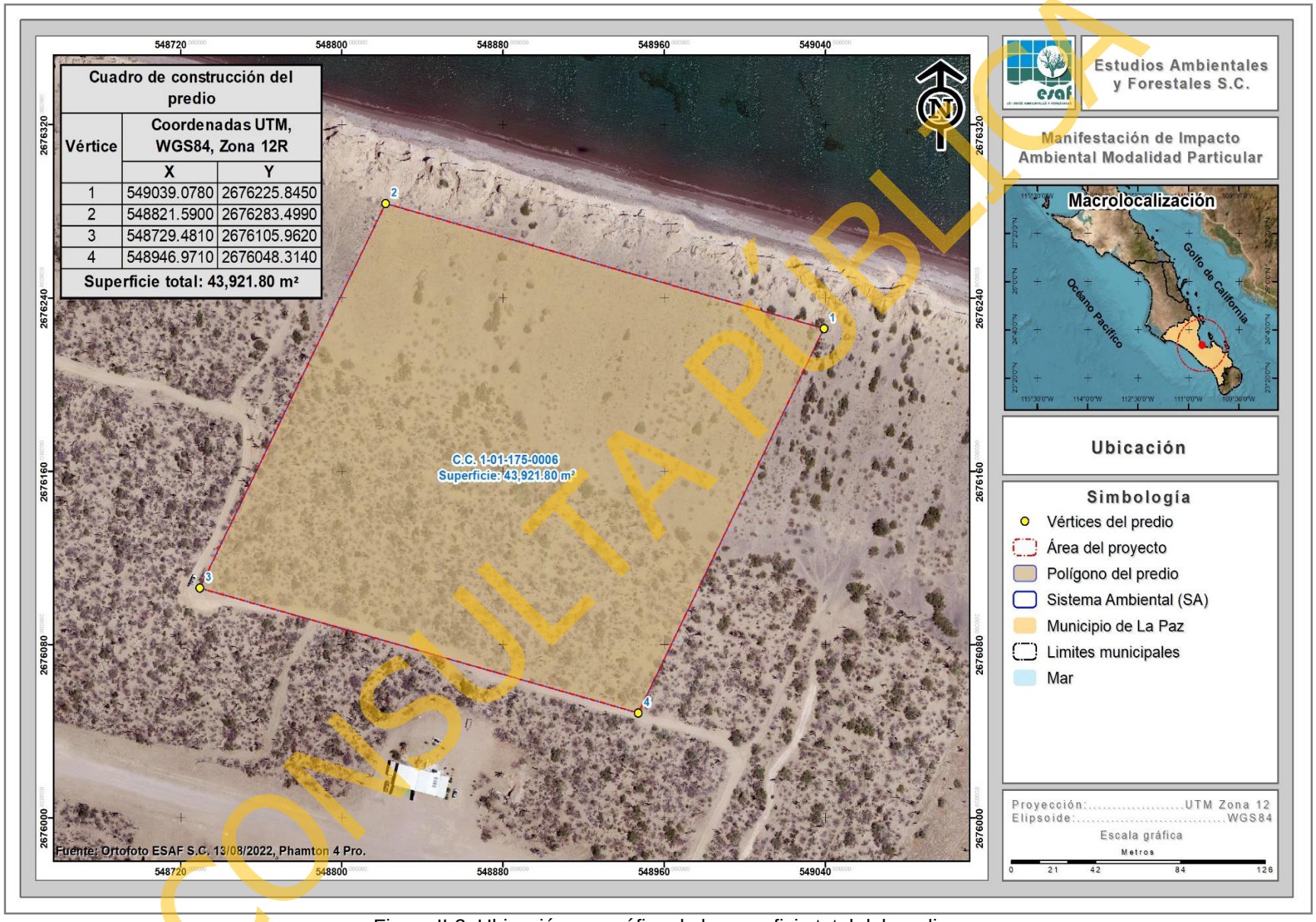


Figura II-2. Ubicación geográfica de la superficie total del predio.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.5.2. Superficie total del proyecto

El presente proyecto se pretende desarrollar en una superficie de **43,921.80 m^2** (**4.392 ha)**, dicha superficie corresponde a la que se hizo referencia en el apartado anterior, siendo la superficie del predio la misma que será empleada para el desarrollo del proyecto, sin embargo, en la siguiente tabla se presenta nuevamente el cuadro de construcción de la superficie en donde se desarrollarán las actividades que contempla el presente proyecto, así como su ubicación geográfica (Tabla II-2 y Figura II-3).

Tabla II-2. Cuadro de construcción del AP.

Cuadro de construcción del AP		
Vértice	**Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R**	
	X	**Y**
1	549039.0780	2676225.8450
2	548821.5900	2676283.4990
3	548729.4810	2676105.9620
4	548946.9710	2676048.3140
Superficie total: 43,921.80 m²		

CONSULTA PÚBLICA

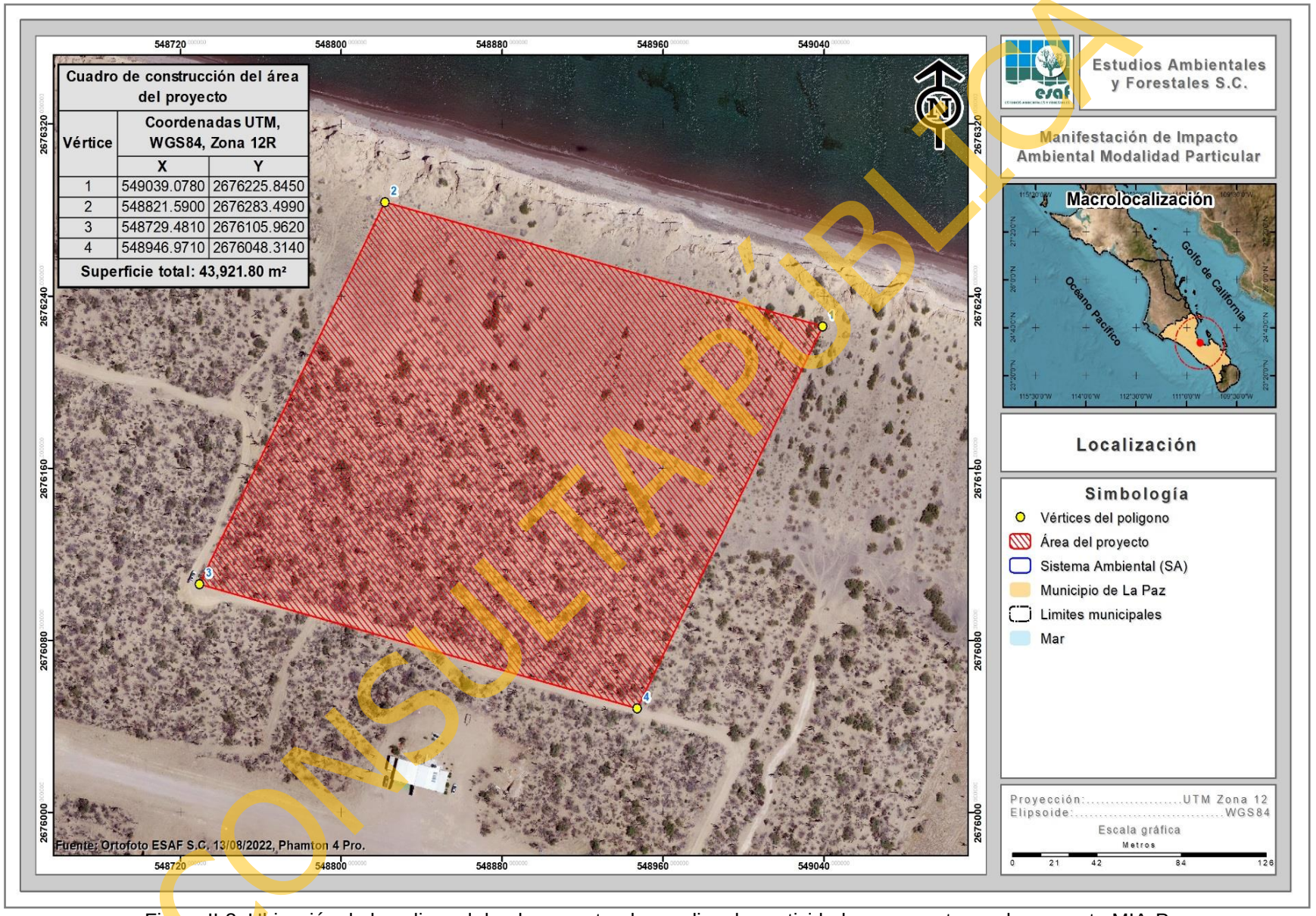


Figura II-3. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.6. Vías de acceso al área

Las actividades propuestas en la presente MIA-P se pretenden ubicar a 33 kilómetros aproximadamente del centro de la ciudad de La Paz y la mejor forma de llegar al predio es la siguiente: partiendo del centro de La Paz, se toma la carretera en su tramo La Paz - Ciudad Constitución recorriendo 13 kilómetros para luego tomar la desviación a mano derecha en dirección a la localidad de San Juan de La Costa, una vez recorridos 18 kilómetros se toma un camino de terracería a mano derecha en dirección al Rancho Las Parcelas, que recorriendo 1.82 kilómetros se llega al mismo; una vez que se llega a dicho rancho se continúa el camino de terracería que pasa por un lado del mismo y después de 0.8 kilómetros se gira a la izquierda y se recorren 107 m, justo del lado derecho se llega al predio donde se pretende establecer el proyecto.

II.1.7. Inversión requerida

Este proyecto consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas), para el cual se estima una inversión inicial para la preparación del sitio de $18’000,000.00 (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 $75’000,000.00 para la construcción total del proyecto. Finalmente, se estimó un total de $500,000.00 pesos para la aplicación de las medidas de mitigación y compensación 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 y compensación se estima una inversión aproximada de $93’500,000.00.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Dimensiones del proyecto

El proyecto titulado “El Quelele”, mismo que da pie a la elaboración de la presente MIA-P, se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas) a desarrollarse en una superficie de

CONSULTA PÚBLICA

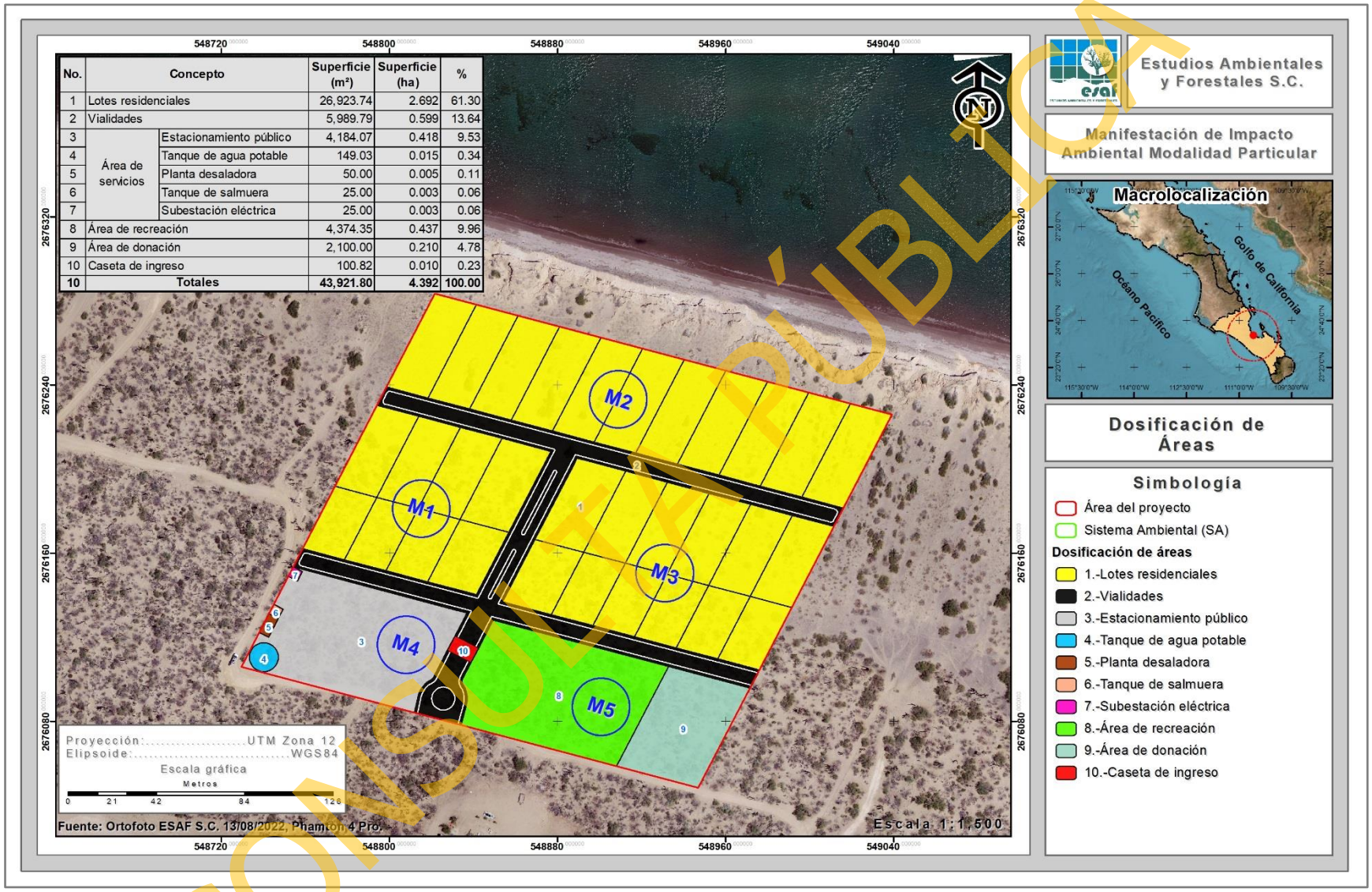
43,921.80 m^2 (4.392 ha), ubicado en el predio denominado Pozo de Rodríguez, Municipio de La Paz, Baja California Sur, Clave Catastral 1-01-175-0006.

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)	%
1	Lotes residenciales		26,923.74	2.692	61.30
2	Vialidades		5,989.79	0.599	13.64
3	Área de servicios	Estacionamiento público	4,184.07	0.418	9.53
4		Tanque de agua potable	149.03	0.015	0.34
5		Planta desaladora	50.00	0.005	0.11
6		Tanque de salmuera	25.00	0.003	0.06
7		Subestación eléctrica	25.00	0.003	0.06
8	Área de recreación		4,374.35	0.437	9.96
9	Área de donación		2,100.00	0.210	4.78
10	Caseta de ingreso		100.82	0.010	0.23
10	**Totales**		**43,921.80**	**4.392**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA



No.	Concepto		Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Lotes residenciales		26,923.74	2.692	61.30
2	Vialidades		5,989.79	0.599	13.64
3	Área de servicios	Estacionamiento público	4,184.07	0.418	9.53
4		Tanque de agua potable	149.03	0.015	0.34
5		Planta desaladora	50.00	0.005	0.11
6		Tanque de salmuera	25.00	0.003	0.06
7		Subestación eléctrica	25.00	0.003	0.06
8	Área de recreación		4,374.35	0.437	9.96
9	Área de donación		2,100.00	0.210	4.78
10	Caseta de ingreso		100.82	0.010	0.23
10	Totales		43,921.80	4.392	100.00

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

CONSULTA PÚBLICA

1.- Lotes residenciales. Este concepto incluye la división del predio en 31 Lotes residenciales con diferentes dimensiones para la construcción de casas residenciales, los cuales a su vez se encontrarán agrupados en 3 manzanas diferentes que contarán con características de construcción que variará dependiendo el terreno, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-4. Características particulares de las manzanas en las que se dividirán los Lotes residenciales.

Manzana	No. de lotes residenciales	Características particulares de construcción	Lote de menor superficie	Lote de mayor superficie
M1	8	Por las características del terreno podrá construirse a nivel del suelo.	669.26 m^2	1,021.38 m^2
M2	11	Dependiendo la preferencia del dueño del lote, podrá construirse a nivel del suelo o sobre pilotes, ello estará sujeto a en qué parte del lote se quiera edificar la residencia.	Todos los lotes de esta manzana tendrán una superficie de 1,000.00 m^2	
M3	12	Esta manzana debido a las características del terreno estará sujeta a construirse únicamente sobre pilotes.	669.26 m^2	1,021.38 m^2

Como se observa en la tabla anterior, de manera general, el lote con menor superficie será de 669.26 m^2 y el de mayor superficie será de 1,021.38 m^2; en ellos se establecerán casas residenciales en su mayoría de un nivel, únicamente 2 lotes de la Manzana 3 contarán con máximo 6 niveles, cada una de las casas de un nivel se encontrarán conformadas con 1 habitación principal y 2 habitaciones secundarias, con baño completo respectivamente, Cocina con barra, Comedor, Sala, Cuarto de lavado, espacio para estacionamiento y acceso a la vialidad. La superficie total de los lotes residenciales será 26,923.74 m^2 (2.692 ha) correspondiente al 61.30% de la

CONSULTA PÚBLICA

superficie total del proyecto. En la siguiente figura se puede observar la tipología de las casas residenciales propuestas.

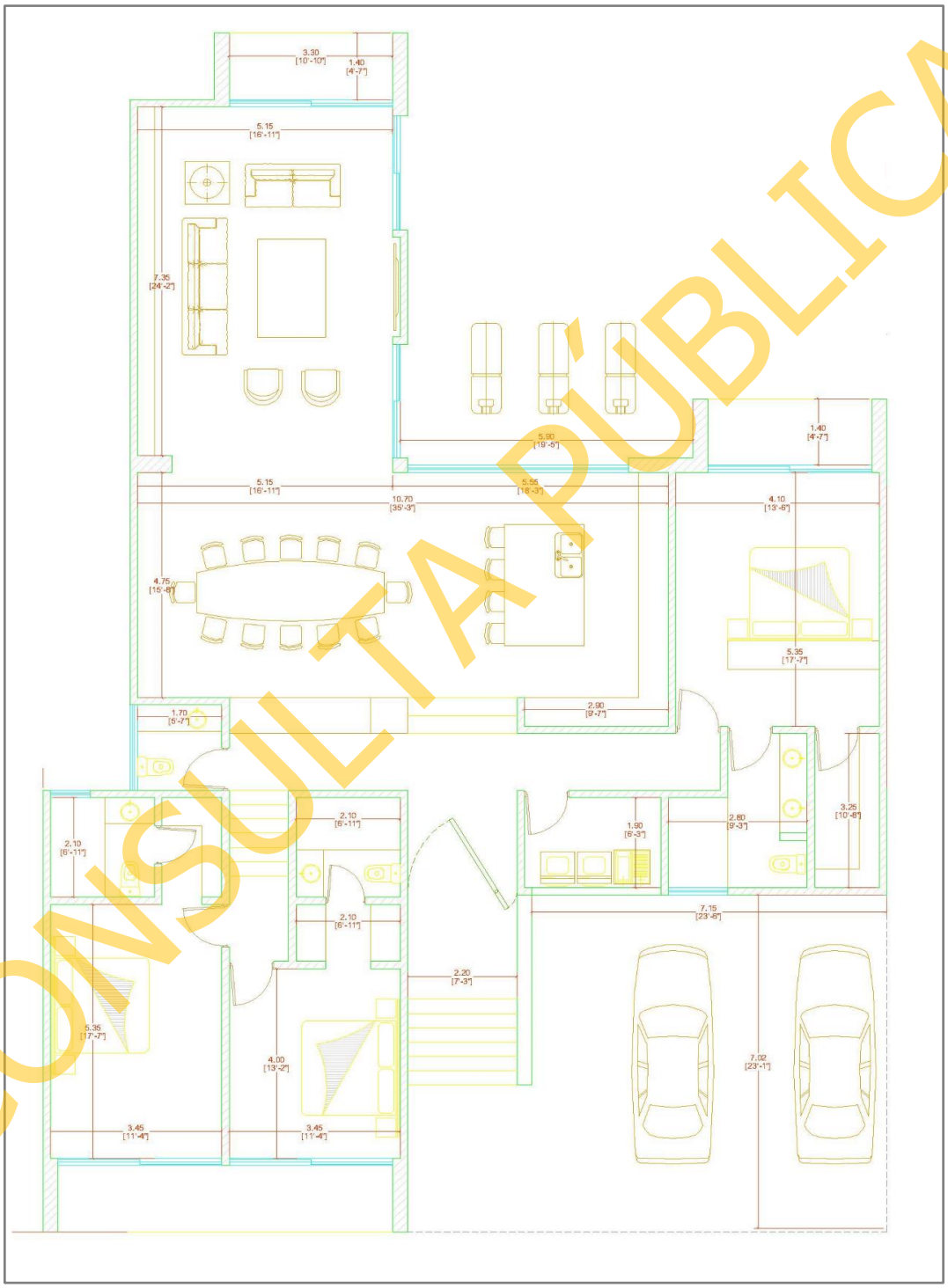


Figura II-5. Tipología de las casas residenciales propuestas.

CONSULTA PÚBLICA

De manera subterránea, cada una de las casas contará con una PTAR conocida como **depuradora de oxidación total Ecofamily Estándar** de 1.700 litros, la cual es ideal para viviendas unifamiliares que no disponen de conexión a la red urbana de alcantarillado. Está formada 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.

Descripción del proceso

Las aguas fecales serán conducidas por un colector bajante hasta el primer compartimento del tanque de lodos activados. En este compartimento de oxidación biológica, se realiza un proceso de reacción aeróbica con oxidación de la materia orgánica, este proceso se obtiene gracias a la inyección de oxígeno por mediación de un soplante de bajo consumo y de un difusor de microburbujas con membrana en EPDM, podemos así asegurar la formación rápida y constante de las colonias de bacterias aeróbicas encargadas de digerir y transformar las sustancias orgánicas presentes en el agua y garantizar su perfecto funcionamiento; posteriormente las aguas residuales oxidadas y prácticamente tratadas pasan a un segundo compartimento de sedimentación secundaria, en este compartimento los lodos activos estabilizados sedimentan hacia el fondo y una parte importante de ellos, es recirculada al compartimento anterior de oxidación, de forma natural gracias a la particular forma del sedimentador, la diferencia del peso específico de la mezcla del agua con el oxígeno y el vaso comunicante que existe entre los dos compartimentos. Este proceso resulta necesario para garantizar una mezcla homogénea de los lodos activos oxidados y estabilizados, con los lodos procedentes del tanque de tamizado, que todavía no han sido oxidados, de esta forma se facilita y acelera el proceso de oxidación biológica, garantizando los resultados de tratamiento. El sedimentador secundario, realizado con técnicas constructivas muy avanzadas, permite una recirculación natural de los lodos en un circuito cerrado sin la utilización de ningún tipo de bomba o motor eléctrico e incorpora, además, en su interior unos específicos cuerpos de rellenos filtrantes en polipropileno isotáctico antiácido, que aumentan considerablemente su superficie y su rendimiento.

CONSULTA PÚBLICA

Los cuerpos plásticos filtrantes, evitan también la posible salida de sólidos suspendidos en exceso en el agua de vertido, durante los periodos de caudales máximos y realizan un ulterior potenciamiento del sistema, muy útil en caso de fuertes caudales de punta (reuniones familiares, fiestas, eventos, etc.…).

Un sistema de AIR LIFT (efecto “Venturi”) permite la extracción de los lodos en exceso aprovechando el soplante de aire, sin necesidad de utilizar ningún tipo de bomba.

Al final del tratamiento se instalará un tanque para desinfección y toma de muestras. El tanque incluye un sistema de cloración para pastillas de hipoclorito de calcio (cloro solido). Como exige la legislación, este tanque ha sido especialmente diseñado para facilitar la toma de muestras para los análisis; además, dispone de un sistema exclusivo de vaciado total, esta característica evita el riesgo de falsear las muestras con posibles impurezas debidas al estancamiento de las aguas residuales.

Cabe destacar que en ninguna etapa del proceso se llega realizar alguna actividad considerada como altamente riesgosa, pues, conforme el primer y segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas la manipulación de las tabletas de Hipoclorito de calcio no se considerara como una actividad altamente riesgosa, también es importante considerar que durante la etapa de cloración, las pastillas de hipoclorito de calcio pueden ser adquiridas conforme se requiera, esto quiere decir que existe la posibilidad de no necesitar almacenarlas dentro del desarrollo, por otra parte, en cuanto al manejo y disposición de los sólidos resultantes del proceso de tratamiento de las aguas residuales domésticas que generará el proyecto, si bien presentan riesgo biológico por la cantidad de bacterias que contiene, para su recolección y disposición se contratará a una empresa externa que esté debidamente validada y será la única que realice dicho proceso.

En la Figura II-6 que se muestra a continuación se presenta el esquema de la planta de tratamiento propuesta.

CONSULTA PÚBLICA

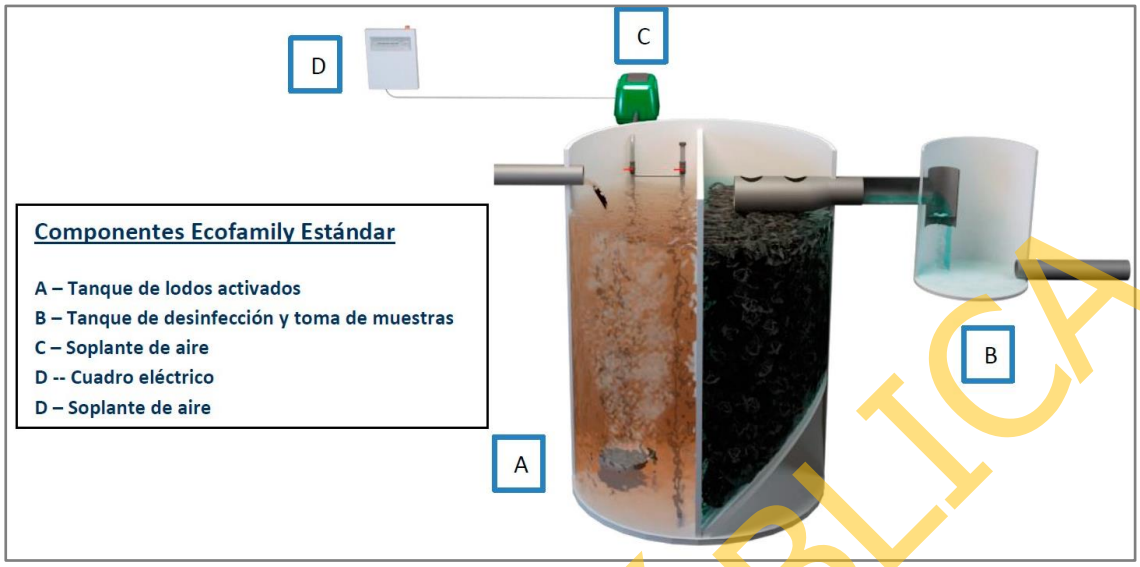


Figura II-6. Esquema depuradora de oxidación total Ecofamily Estándar

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.

2.- Vialidades. Dentro del proyecto se considera el establecimiento de una vialidad que permitirá el desplazamiento por cada una de las áreas contempladas, la cual será de dos carriles y contará con un tramo principal que tendrá un ancho total, contando el área de banquetas, de 13.00 metros y tramos secundarios que contarán con un ancho total de 9.60 metros. Este concepto se pretende desarrollar en una superficie de 5,989.79 m^2 (0.599 ha) que representa el 13.64% de la superficie total del proyecto.

3.- Área de servicios. Se prevé el establecimiento de un área de servicios a desarrollarse en una superficie de 4,433.10 m^2 (0.443 ha) que corresponden al 10.09% de la superficie total del proyecto ubicada de manera estratégica en la Manzana 4 (M4), con el fin de que mediante su diseño se cuente con instalaciones destinadas a cubrir las necesidades y comodidad de los usuarios del desarrollo tales como los siguientes:

Estacionamiento público. Este espacio podrá ser para uso de los trabajadores, los residentes y visitantes, y permitirá facilitar el desplazamiento hacia el Área de recreación; así mismo, este espacio podrá ser usado para los vehículos propios del desarrollo.

CONSULTA PÚBLICA

Tanque de agua potable. Con la finalidad de contar con un tanque de almacenamiento para el agua resultante de la Planta desaladora que distribuya el recurso a las diferentes áreas del proyecto se contará con un tanque de agua potable.

Planta Desaladora (PD). Con la finalidad de no aumentar la presión al recurso agua de la región, la promovente pretende el establecimiento de una PD que utiliza un sistema de ósmosis inversa, la cual estará integrada por módulos, lo que permitirá que el abastecimiento de agua se vaya realizando de manera gradual conforme se construya en cada uno de los lotes residenciales, lo anterior considerando la demanda que tendrá cada uno de los conceptos que forman parte de la dosificación del proyecto la cual se estima será de 58.33 m^3/día .

Descripción del proceso de ósmosis inversa.

La ósmosis es un fenómeno natural que se produce cuando el agua procedente de una solución menos concentrada pasa a través de una membrana semipermeable hacia otra solución de mayor concentración, el proceso dura hasta alcanzar el equilibrio; la aplicación de una presión forzada en una solución salina en dirección opuesta y a través de una membrana semipermeable produce la separación de una solución más concentrada en sales, por lo tanto, la ósmosis inversa utiliza la presión para la separación de las sales, dejando pasar el agua desalada a través de las membranas e impidiendo el paso de la salmuera.

Etapas en la planta desaladora de ósmosis inversa

Una instalación de ósmosis inversa consta fundamentalmente de las siguientes etapas:

- *Toma de agua de mar:* Se realizará mediante pozos con la finalidad de obtener agua de mejor calidad y más homogénea.
- *Pre-tratamiento:* El esquema general incluye procesos como dosificación de reactivos, desarenado, coagulación y floculación, decantación o flotación, filtración sobre arena y filtración sobre cartuchos.
- *Bombeo de alta presión:* Las bombas de alta presión trabajan a presiones que oscilan entre los 60 y70 bar. Son equipos que alimentan las membranas de

CONSULTA PÚBLICA

ósmosis inversa a la presión adecuada para que pueda producirse la separación entre el agua desalada y la salmuera.

- *Recuperación de energía:* El gran consumo de energía que se produce en esta fase del proceso ha provocado el desarrollo de diferentes sistemas de recuperación de energía, desde las turbinas de contrapresión, han evolucionado a las turbinas tipo Pelton
- *Ósmosis inversa:* El proceso de ósmosis inversa es la pieza clave de toda la instalación, su implantación va en aumento progresivamente, actualmente las plantas desaladoras con membranas de osmosis inversas son las más abundantes debido a la evolución tecnológica y la reducción de costes tanto en la construcción como en la explotación.
- *Postratamiento de agua desalada:* El agua resultante de la ósmosis inversa ha de someterse a una fase de postratamiento para adecuar los parámetros de calidad, el agua desalinizada se caracteriza por su desequilibrio iónico, bajo pH y alto contenido de CO2 disuelto, por lo que es necesario la adopción de medidas correctoras frente a la agresividad del agua, para ello se emplean técnicas de remineralización.
- *Vertido de salmuera:* Como parte de los residuos líquidos generados por la desalación de agua de mar se encuentra la salmuera, la cual se recomienda sea reincorporada al mar habiendo pasado por un tratamiento de dilución de manera que no se altere el ecosistema marino al devolver agua con concentraciones muy altas de sal, este proceso se realizará a través de pozos de rechazo.

Tanque de salmuera. Se contempla el acondicionamiento de un tanque de salmuera para almacenar el residuo y posteriormente sea canalizado a los pozos de rechazo.

Subestación eléctrica. Para poder regular la tensión de la energía eléctrica proveniente de la toma de alimentación para abastecer al proyecto se contempla el establecimiento de una subestación eléctrica transformadora en la que dependiendo de la tensión de la línea de alimentación se determinará si esta será

CONSULTA PÚBLICA

de tipo elevadora o reductora, posteriormente será canalizada a las diferentes áreas del proyecto tales como los lotes residenciales y sus PTAR, la PD, entre otras áreas.

Al interior de esta superficie también se contempla el establecimiento una PTAR que utiliza el mismo sistema de oxidación total que las plantas que se colocarán al interior de los lotes residenciales que se destinará para tratar las aguas residuales que se generen en áreas como la Caseta de ingreso, Área de recreación y Área de servicios. Así mismo, en esta área se podrá establecer un almacén de combustibles y residuos sólidos para realizar el almacenamiento temporal de los residuos generados por la operación y mantenimiento del proyecto y posteriormente ser trasladados a los sitios de disposición final.

4.- **Área de recreación.** Para brindar un espacio común a los usuarios del desarrollo en el que puedan realizar actividades de recreación, se incluye como parte de la dosificación un Área de recreación que cuente con canchas de básquetbol, máquinas recreativas tipo Arcade y palapas, dicho concepto ocupará una superficie de 4,374.35 m^2 (0.437 ha).

5.- **Área de donación.** Dentro de este concepto no se llevará a cabo ninguna obra y/o actividad, razón por la cual no se considera para formar parte de la superficie que requerirá de actividades de remoción de vegetación, ocupará un área de 2,100.00 m^2 (0.210 ha) que representan el 4.78% de la superficie total del proyecto. Cabe mencionar que el Área de recreación y de donación forman parte de la Manzana 5 (M5).

6.- **Caseta de ingreso.** Se contará con un espacio destinado para una caseta de ingreso que permitirá regular el acceso al desarrollo, sus dimensiones serán de 8.00 metros de largo y 12.28 metros de ancho, este concepto ocupará una superficie de 100.82 m^2 (0.010 ha) que representan el 0.23% de la superficie total del proyecto. Para su correcta operación se contratará personal que pueda estar regulando la entrada y salida de vehículos, así como, personal.

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

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II-5. Características cuantitativas de las obras del proyecto.

No.	Concepto		Superficie (m^2)	Superficie (ha)	Superficie de desplante (m^2) (construcción en planta baja)	Niveles de construcción	Superficie total de construcción en los diferentes niveles (m^2)	Superficie libre de sellamiento (m^2)	Número de viviendas
1	Lotes residenciales	1 nivel	25,585.22	2.559	10,234.09	1	10,234.09	15,351.13	29
		6 niveles	1,338.53	0.134	535.41	6	3,212.46	803.12	2
2	Vialidades		5,989.79	0.599	0.00	0	0.00	0.00	0
3	Área de servicios	Estacionamiento público	4,184.07	0.418	0.00	0	0.00	4,184.07	0
4		Tanque de agua potable	149.03	0.015	0.00	0	0.00	149.03	0
5		Planta desaladora	50.00	0.005	0.00	0	0.00	0.00	0
6		Tanque de salmuera	25.00	0.003	0.00	0	0.00	0.00	0
7		Subestación eléctrica	25.00	0.003	0.00	0	0.00	0.00	0
8	Área de recreación		4,374.35	0.437	0.00	0	0.00	4,374.35	0
9	Área de donación		2,100.00	0.210	0.00	0	0.00	2,100.00	0
10	Caseta de ingreso		100.82	0.010	0.00	0	0.00	0.00	0
10	**Total**		**43,921.80**	**4.392**					

CONSULTA PÚBLICA

Para la correcta ejecución de las actividades del proyecto, además de las obras que contempla la dosificación de áreas propuesta, será necesario contar con obras y/o actividades asociadas, las cuales se enlistan enseguida:

- **Pozos de extracción y rechazo.** De manera adicional se consideran obras para la extracción del agua que pasará por el proceso de desalinización y para ello, será necesario el establecimiento de 2 pozos de extracción y 3 pozos de rechazo. La finalidad de la construcción de los pozos de extracción es para hacer más eficiente el proceso, evitando la extracción directa de los cuerpos de agua. A través de estos pozos se obtendrá el agua que será la de entrada a la PD, mientras que, por su parte, los pozos de descarga serán en donde se verterán las aguas salientes de la desaladora (salmuera), la cual es una acción que se llevará a cabo conociendo las características geológicas, así como las condiciones y/o comportamientos litológicos de la zona donde se ubicarán las obras.

A continuación, se presenta la descripción específica que tendrán los pozos que se pretenden establecer en el proyecto:

- **Pozos de extracción.** Tomando en cuenta que dentro del Municipio de La Paz el abastecimiento de agua potable es limitado a causa de las condiciones de sobreexplotación que se encuentran los acuíferos de la zona, el proyecto plantea la construcción de 2 pozos de extracción de agua.
- **Pozos de rechazo.** Se contempla la construcción de 3 pozos de rechazo para la PD, los cuales son diseñados para inyectar el agua de rechazo o salmuera procedente de la PD y serán instalados de manera que se permita la descarga al mar.

En las siguientes tablas se presenta la ubicación de los pozos de extracción y rechazo con que contara el proyecto.

Tabla II-6. Ubicación de los pozos de extracción.

Pozo	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	548747.7705	2676138.6445

CONSULTA PÚBLICA

Pozo	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
2	548751.3424	2676145.5501

Tabla II-7. Ubicación de los pozos de rechazo.

Pozo	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	548830.0826	2676122.7694
2	548832.3844	2676126.6588
3	548834.2895	2676130.3895

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

Las actividades del proyecto se pretenden ejecutar en una superficie de 4.392 ha, en la cual conforme a la información recabada durante los recorridos realizados, se identificaron 3 tipos de suelo y/o vegetación, correspondientes a: Matorral sarcocrasicaule en una superficie de 2.521 ha, Vegetación halófila en una superficie de 1.821 ha y Preferentemente forestal en una superficie de 0.050 ha, para lo cual será necesario realizar remoción de vegetación forestal y por ende será necesario obtener las autorizaciones correspondientes para ejecutar de manera correcta las actividades que contempla el proyecto “El Quelele” 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-8. Uso de suelo y/o vegetación identificado dentro de la superficie del proyecto.

No.	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Matorral sarcocrasicaule	25,207.62	2.521	57.39
2	Vegetación halófila	18,213.15	1.821	41.47
3	Preferentemente forestal	501.04	0.050	1.14
3	**Totales**	**43,921.80**	**4.392**	**100.00**

Como se puede observar en la tabla anterior, se cuenta con una superficie de 501.04 m^2 (0.050 ha) catalogadas como Preferentemente forestal, esto debido a que por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulta apto para el uso forestal, sin embargo, por afectaciones de origen antrópico actualmente no presenta el desarrollo de vegetación; cabe aclarar que, este uso de suelo y/o vegetación ya se encontraba al

CONSULTA PÚBLICA

momento de adquirir el predio, pues la promovente adquirió el predio el 26 de agosto de 2022 tal como se muestra en la escritura pública No. 13,723 (Anexo 1), mientras que la afectación a dicha superficie es visible desde el programa Google Earth al menos desde el año 2017. Se realizó una visita en campo en la que se identificó que la afectación a la superficie mencionada se realizó como parte de un camino que colinda con el predio.

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.
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.

CONSULTA PÚBLICA

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 dentro del mismo predio donde se pretende desarrollar el proyecto, específicamente en superficies al interior de cada lote residencial.
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 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.

CONSULTA PÚBLICA

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 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 85% 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

CONSULTA PÚBLICA

la liberación de especies en el área de reubicación de flora silvestre y/o en áreas de mayor conservación.

Actividades de remoción de vegetación

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 propone la promovente se encuentran las siguientes:

Construcción de obras de conservación de suelo y captura de agua

Presas de madera muerta

En zonas con cárcavas se formarán presas de madera muerta, construidas con madera muerta que se encuentre en el predio destinado para tal actividad, esto se debe a que por la distancia a la que se encontrará el predio para el establecimiento de las medidas de compensación de la superficie del proyecto, no resulta práctico trasladar el material resultante de las actividades propias de la remoción de vegetación. El acomodo de estos

CONSULTA PÚBLICA

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:

1. La construcción inicia con la excavación de una zanja transversal a la cárcava, con medida de 30 cm de ancho por 30 cm de profundidad, ampliando la longitud de la zanja hacia los taludes de la cárcava.
2. Posteriormente, se colocará una hilera de estacas base en forma transversal a la cárcava. Las estacas tendrán una longitud igual a 1.5 veces la altura total de cada presa, 10 cm de diámetro promedio y se anclarán firmemente al suelo.
3. Para formar la barrera, en la zanja construida, se colocarán los segmentos de mayor longitud diámetro y peso.
4. A 0.25 m en las áreas laterales de la cárcava, se colocarán segmentos de madera o ramas flexibles entretejidas entre si y adheridas a la hilera de estacas base con ayuda de alambre.
5. Las presas de madera se pueden adaptar a una o dos hileras de estacas base de acuerdo con el material disponible en cada lugar.
6. Para evitar que las corrientes de agua impacten en las paredes y afecten el funcionamiento, cada presa tendrá un vertedor ubicado en el centro, por ser esta el área donde se concentra generalmente la escorrentía.
7. La base de la presa se compactará utilizando el suelo extraído en la construcción y la altura efectiva de las presas no será mayor a un metro.
8. Cada presa contará con un delantal en el fondo de la cárcava.

Reforestación

También se contempla ejecutar actividades de reforestación con plantas nativas, se buscará primeramente establecer un vivero para la producción de planta. De manera general se consideran los siguientes aspectos:

1. Producción de planta: Se delimitará un espacio para poder establecer un vivero en el que se produzca la planta que será reforestada, previamente se estará realizando una colecta de semillas y realizando esquejes dependiendo de las

CONSULTA PÚBLICA

especies seleccionadas; se buscará que el vivero se establezca en el predio donde se ejecutarán las actividades o lo más cercano posible para evitar el estrés en la planta por los traslados.

2. Selección y ubicación del sitio a reforestar: Se buscó un terreno apto para la reforestación tomando en consideración la acreditación de alguna propiedad por parte de la promovente, teniendo como resultado un predio que se encuentra dentro de la misma región hidrológica que el área del proyecto.
3. Traslado: Si se logra establecer el vivero en el mismo predio, únicamente se necesitará de carretillas para facilitar el movimiento de plantas, de lo contrario se realizará en vehículos tipo pick up en un horario en el que la temperatura no sea muy extrema.
4. Preparación del sitio: Se realizarán actividades de limpieza y deshierbe manual y con machete, posteriormente se procederá a realizar la apertura de cepas.
5. Reforestación de plantas
6. Mantenimiento (riegos y deshierbe)
7. Monitoreo de sobrevivencia de los individuos reforestados

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 la vialidad planteada que permitirá el acceso a cada uno de los lotes, el área de recreación y al área de servicios.

Introducción de servicios básicos. A la par de la construcción de la vialidad se introducirán los servicios básicos (energía eléctrica, así como telefonía e internet); todos estos serán

CONSULTA PÚBLICA

subterráneos e irán colocados a un costado de los caminos, en cuanto al drenaje cada lote residencial contará con PTAR la cual será instalada de manera subterránea.

2. Cimentación y/o piloteado

El predio donde se pretende ejecutar el presente proyecto presenta algunas zonas donde las características del terreno no permiten la cimentación a nivel del suelo por la presencia de suelos arenosos sobre materiales no consolidados, de manera que para la Manzana 1 uno la edificación podrá realizarse a nivel del suelo y para la Manzana 2 la edificación podrá realizarse cimentando a nivel del suelo siempre y cuando se construya en las áreas donde el suelo sea más estable, de lo contrario, se deberá construir sobre pilotes; finalmente, la Manzana 3 estará estrictamente sujeta a construir sobre pilotes.

Para los lotes que se realizará la cimentación a nivel del suelo, 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 la realización de estas actividades se utilizarán los procedimientos típicos, con cemento, arena, grava y varillas.

Para las construcciones que serán sobre pilotes primeramente se definirá si estos serán de materiales prefabricados o colados in situ, se realizarán excavaciones para su colocación, relleno y compactación del suelo.

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.

CONSULTA PÚBLICA

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. Escaleras

Las escaleras que comunicarán varios espacios situados a diferentes alturas serán de concreto principalmente con acero, no obstante, se buscará integrar materiales naturales como madera para obtener un efecto visual más acorde con el paisaje.

7. Instalaciones

La instalación hidráulica, será con tubería de PVC y CPVC de diferentes diámetros y pegadas de acuerdo a su uso, con válvulas de PVC para seccionarlas.

La instalación sanitaria, será de PVC en su mayoría con conexiones del mismo material, esta será dirigida directamente a cada una de las PTAR de cada lote.

II.2.3.3. Etapa de operación y mantenimiento

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

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

Debido a la cercanía del AP con la localidad El Centenario (16.00 km aproximadamente) y del centro de la población de La Paz (33.00 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:

CONSULTA PÚBLICA

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 superficie aproximada de 12 m^2 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 m^2.

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 m^2.

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

CONSULTA PÚBLICA

preparación del sitio y construcción se contempla un periodo de 10 años y para la etapa de operación y mantenimiento se contempla una periodo de 30 años; para así tener un tiempo total para la ejecución del proyecto de 40 años, contados a partir de la obtención de las autorizaciones correspondientes y conforme al calendario que se presenta en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

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

| Etapas | Años | | |

Etapas	Actividad		Años: 1				2				3				4				5				6				…				10				11				…				39				40			
	Cuatrimestre		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	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		material producto del desmonte				■				■				■				■				■																												
		Despalme de capa vegetal sobre el trazo del proyecto				■				■				■				■				■																												
		Carga y acarreo de material producto del desmonte y despalme				■				■				■				■				■																												
	Construcción de obras de conservación de suelo y captura de agua	Delimitación de las áreas para obras				■				■				■				■				■																												
		Trazado de curvas a nivel para construcción de las obras				■				■				■				■				■																												
		Acomodo del material vegetal muerto				■				■				■				■				■																												
		Construcción de las obras				■				■				■				■				■																												
		Acondicionamiento y mantenimiento				■	■			■	■			■	■			■	■			■																												
	Reforestación con especies de flora nativa	Producción de planta	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■																																		
		Selección y ubicación del sitio a reforestar	■	■	■	■																																								
		Preparación del sitio (limpieza, deshierbe y apertura de cepas)				■				■				■				■				■																												
		Reforestación de plantas				■				■				■				■				■																												
		Mantenimiento (riegos y deshierbe)				■					■				■				■				■																												
		Monitoreo de sobrevivencia de los individuos reforestados				■					■				■				■				■																												
Construcción	Vialidades	Diseño	■	■	■	■																																								
		Construcción		■	■	■	■	■	■	■																																						

CONSULTA PÚBLICA

| Etapas | Años | | |

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 presenta un uso de suelo, correspondientes a Forestal con los usos de suelo y/o vegetación de tipo Matorral sarcocrasicaule, Vegetación halófila 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 catalogada como: TU (Turístico), dicha superficie cuenta con el Dictamen Técnico Favorable de Uso de Suelo Turístico (TU) emitido por el Gobierno del Estado de Baja California Sur a través de la Dirección de Planeación Urbana, así como con la autorización de Uso de Suelo para alojamiento turístico (departamentos y casas habitación) emitida por el H. XVII Ayuntamiento del Municipio de La Paz a través de la Dirección General de Gestión Integral de la Ciudad.

Cabe mencionar que no se identificaron cuerpos de agua (naturales) dentro del predio, no obstante, en las colindancias (al norte) se encuentra el Golfo de California, sin embargo, durante la ejecución del proyecto se tendrán en consideración las medidas necesarias para no afectar dicho cuerpo de agua.

II.2.7. Urbanización del área

Vías de comunicación. El sitio del proyecto se encuentra comunicado hacia el sur partiendo del centro de La Paz, se toma la carretera en su tramo La Paz - Ciudad Constitución recorriendo 13 kilómetros para luego tomar la desviación a mano derecha en dirección a la localidad de San Juan de La Costa, una vez recorridos 18 kilómetros se toma un camino de terracería a mano derecha en dirección al Rancho Las Parcelas, que recorriendo 1.82 kilómetros se llega al mismo; una vez que se llega a dicho rancho se continúa el camino de terracería que pasa por un lado del mismo y después de 0.8

CONSULTA PÚBLICA

kilómetros se gira a la izquierda y se recorren 107 m, justo del lado derecho se encuentra el predio donde se pretende desarrollar el proyecto.

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 contar con una PD para suministro de agua potable la cual se ubicará dentro del predio en el Área de servicios, por lo cual, será necesario el establecimiento de 2 pozos de extracción y 3 pozos de rechazo, las características de los mismos, así como su ubicación, se encuentran en el apartado II.2.1 del presente capítulo.

  A continuación se presenta una proyección del consumo de agua potable para las diferentes áreas del proyecto.

  Lotes residenciales. Se tendrá un total de 31 Lotes residenciales, de los cuales 29 se construirán de un nivel y contarán con 3 recámaras y 2 habitantes por recámara dando un total de 174 habitantes, para los otros 2 Lotes se contempla un máximo de 6 niveles que aproximadamente al 100% de su capacidad podrían albergar 72 habitantes; de manera que se tiene que para todo el proyecto se requerirá abastecer de agua a 258 habitantes, para cada uno de ellos se estima que estará requiriendo una dotanción de agua diaria de 195.00 litros, por lo que en total se calcula que para lo lotes residenciales se tendrá una demanda de agua potable de 50.31 m^3 de agua por día, lo que equivale a 18,363.15 m^3 por año.

  Área de servicios. En esta área únicamente se considera para la estimación del consumo de agua potable a los trabajadores que estarán laborando, los cuales se contempla serán 4, por trabajador se considera un consumo diario de 70.00 litros de agua, de manera que el consumo total sería de 0.28 m^3 por día que equivale a 102.20 m^3 por año.

  Área de recreación. Por las características que tendrá el área de recreación se estima que tendrá una concurrencia de 150 visitantes al día y de manera permanente en el área se encontrarán de 1 a 2 trabajadores, la dotanción de agua aroximada será de 50.00 litros por día, de manera que se tiene un consumo total del 7.60 m^3/día lo que equivale a un consumo anual de 2,774.00 m^3.

CONSULTA PÚBLICA

Caseta de ingreso. Finalmente, en esta área laborarán como máximo 2 trabajadores, cada uno de ellos tendrá una dotanción de agua de aproximadamente 70.00 litros diarios, por lo que el consumo diario total será de 0.14 m^3, el equivalente a 51.10 m^3/año.

En la Tabla II-10 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.

Uso	Parámetros	Cantidad	Unidad
Lotes residenciales	Dotación de agua	195.00	l/día
	No. de casas residenciales	31.00	Residencias
	No. total de habitantes	258.00	Personas
	Volumen de agua	50.31	m3/día
		18,363.15	m3/año
	Subtotal	**18,363.15**	**m3/año**
Área de servicios	Dotación de agua	70.00	l/día
	No. de trabajadores	4.00	Trabajadores
	Volumen de agua	0.28	m3/día
		102.20	m3/año
	Subtotal	**102.20**	**m3/año**
Área de recreación	Dotación de agua	50.00	l/día
	No. de visitantes	150.00	Personas
	No de trabajadores	2.00	Trabajadores
	Volumen de agua	7.60	m3/día
		2,774.00	m3/año
	Subtotal	**2,774.00**	**m3/año**
Caseta de ingreso	Dotación de agua	70.00	l/día
	No. de trabajadores	2.00	Trabajadores
	Volumen de agua	0.14	m3/día
		51.10	m3/año
	Subtotal	**51.10**	**m3/año**
Total		**21,290.45**	**m3/año**

En conclusion, se tiene que **operando al 100% de su capacidad, el proyecto denominado "El Quelele" tendrá una demanda de agua potable de 58.33 m^3/día correspondiente a 21,290.45 m^3/año**, mismo volumen que será abastecido por la PD propuesta.

CONSULTA PÚBLICA

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, la cual será dirigida de la toma de alimentación a una subestación eléctrica que regule la tensión, posteriormente será distribuída de manera subterránea a las diferentes áreas que contempla el proyecto.

  Para poder contar con una cantidad que permita vislumbrar el requerimiento de energía eléctrica para el proyecto, a continuación se presenta la Tabla II-11 con las especificaciones de diferentes elementos que se usarán principalmente dentro de cada una de las casas residenciales, con dichas especificaciones se realizó una estimación del consumo de energía eléctrica que tendrán las casas que se construirán en los lotes residenciales; como resultado se obtuvo **que una casa residencial tendrá un consumo aproximado de 586.80 kWh**, no obstante, es importante recordar que no todos los aparatos o elementos contemplados para el cálculo se utilizan o permanecen conectados todo el tiempo, por lo que el consumo de kW por hora podría ser más bajo.

Tabla II-11. Energía eléctrica en kWh que requerirá el concepto Lotes residenciales.

No.	Concepto	V	Potencia (W)	Potencia (kW)	Consumo (kWh)
1	Iluminación	120	480.00	0.48	28.80
2	Refrigerador	120	400.00	0.40	24.00
3	Lavavajillas	120	1,440.00	1.44	86.40
4	Microondas	240	1,750.00	1.75	105.00
5	Horno	240	2,200.00	2.20	132.00
6	Aire acondicionado	115	1,600.00	1.60	96.00
7	Lavadora	120	1,500.00	1.50	90.00
8	Televisor	120	360.00	0.36	21.60
9	Planta de tratamiento	110	50.00	0.05	3.00
9	**Carga instalada**		**9,780.00**	**9.78**	**586.80**

- Drenaje. Para el caso del sistema de drenaje se contará con PTAR que utilicen un sistema de oxidación total al interior de cada Lote residencial y en el área de

CONSULTA PÚBLICA

servicios para tratar las aguas residuales generadas en el Área de servicios, Área de recreación y Caseta de ingreso.

El volumen de aguas residuales a tratar será el 100% de la demande agua potable, por lo que, en total **se estará tratando un volumen de 58.33 m^3/día correspondiente a 21,290.45 m^3/año**. El efluente resultante del proceso será utilizado principalmente para riego de áreas verdes, no obstante, también pueden llegar a utilizarse para carrocerías, patios y en WC.

- Recolección de basura. Los residuos sólidos que se generen serán almacenados temporalmente, para su posterior traslado y colocación en el relleno sanitario más cercano al proyecto. Se contratará a una empresa recolectora debidamente registrada para recoger la basura periódicamente según se defina más adelante por el operador. Materiales y sustancias peligrosas serán separados y contenidos hasta su apropiado retiro fuera del desarrollo.

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 40 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 200 a 400 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 prefabricados.

II.2.9.2. Insumos

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

CONSULTA PÚBLICA

- 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 usaran 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.

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	Si	Construcción

CONSULTA PÚBLICA

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de uso
	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.		
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 resistencia al desgaste por rozamiento y tracción, Cumple con Normas ISO 4603, 4605, 4606 y 1887.	Si	Construcción
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	Si	Aditivos para morteros y cemento

CONSULTA PÚBLICA

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de uso
	red capilar, impidiendo el paso del agua a través de ellos y reduce el ciclo de vibrado		
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
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,	Si	Pavimentos

CONSULTA PÚBLICA

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de uso
	tanto a los ácidos como a los álcalis, grasa, aceites, disolventes orgánicos, etc.		
Pintura de señalización vial	De aplicación en la señalización vial, tanto horizontal como vertical, así como en el marcado de señalizaciones en aparcamientos, polideportivos, talleres, industrias, etc. De rápido secado por evaporación del disolvente, independientemente de las circunstancias climatológicas y la humedad.	Si	Pavimentos
Morteros impermeabilizante para paredes húmedas y con cargas hidráulicas	Se utiliza en la reparación de superficies expuestas a cargas hidráulicas en aljibes, 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 concentrado para hierro y madera	Fluido emulsionable en agua que evita que el hormigón se adhiera a la superficie de moldes y chapas de encofrados, sin alterar	Si	Desencofrante

CONSULTA PÚBLICA

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de uso
	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
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

CONSULTA PÚBLICA

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de uso
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 maquinaria y etc.	Si	Varios
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 (c4h10) 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 tierra, además de

CONSULTA PÚBLICA

registrar y justificar los procesos hasta su final instalación en carpeta 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 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

CONSULTA PÚBLICA

instalación de las letrinas portátiles, quien deberá estar debidamente acreditada para ejecutar esta actividad, indicando la documentación correspondiente y cuál será 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 los Lotes residenciales será dirigida directamente a las PTAR, mientras que, para las aguas generadas por el Área de recreación, Área de servicios y Caseta de ingreso será captada por una red de drenaje sanitario y llevada a una PTAR que se encontrará en el Área de servicios. 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 límite 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	Etapa	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

CONSULTA PÚBLICA

Equipo	Etapa	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Camiones	Preparación del sitio	8	No mayor a 92 dB	HC 0,41 CO 7,0 NOx 2,3	Diésel
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 las plantas de tratamiento que se pretende establecer dentro del proyecto.

Otro residuo estará constituido por el producto del material de despalme y demolición, 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 durante el tiempo de descanso, es decir, residuos de tipo orgánico que serán generados al interior

CONSULTA PÚBLICA

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 predio de la obra. 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 residuos sólidos, aunque en un porcentaje mayoritario serán del tipo domiciliario exclusivamente. Serán recolectados por una empresa que periódicamente los traslade al relleno sanitario más cercano.

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)

CONSULTA PÚBLICA

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, en caso de encontrarse en superficies no techadas, serán 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

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS ii
ÍNDICE 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 2
III.2. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES 4
III.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica 4
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 7
III.2.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación 8
III.3. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES 9
III.3.1. Leyes 9
III.3.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 9
III.3.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 12
III.3.1.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 14
III.3.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 15
III.3.1.5. Ley General de Cambio Climático (LGCC) 18
III.3.1.6. Ley de Aguas Nacionales (LAN) 22
III.3.2. Reglamentos 25
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 25
III.3.2.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 26
III.3.2.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 32
III.3.2.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 33
III.3.2.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) en Materia del Registro Nacional de Emisiones 36
III.3.2.6. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales 38
III.4. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES 40
III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 40
III.4.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2020-2024) 43
III.4.3. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027 45
III.4.4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2021-2024) 46
III.4.5. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S. 48

CONSULTA PÚBLICA

III.5. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.....56
III.5.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 56
III.5.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal, Municipal o Local 70
III.6. OTROS INSTRUMENTOS 70
III.6.1. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas 70
III.6.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICAS).....71
III.6.3. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) 72
III.6.3.1. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RHP Sierra del Novillo - La Paz 74
III.6.4. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) 75
III.6.5. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) ...76
III.6.5.1. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RMP Complejo Insular Baja California Sur.....77
III.6.6. Sitios RAMSAR 80
III.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM's).....82

ÍNDICE 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. 3
Tabla III-3. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto. 9
Tabla III-4. Vinculación del proyecto con la LGDFS. 12
Tabla III-5. Vinculación del proyecto con la LGVS. 14
Tabla III-6. Vinculación del proyecto con la LGPGIR. 16
Tabla III-7. Vinculación del proyecto con la LGCC. 18
Tabla III-8. Vinculación del proyecto con la LAN. 23
Tabla III-9. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en materia de la EIA. 25
Tabla III-10. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS. 26
Tabla III-11. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS. 32
Tabla III-12. Vinculación del proyecto con el reglamente de la LGPGIR. 33
Tabla III-13. Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 36
Tabla III-14. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LAN. 38
Tabla III-15. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2019 - 2024). .42
Tabla III-16. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020-2024 y

CONSULTA PÚBLICA

su alineación. 43
Tabla III-17. Vinculación del proyecto con el PED 2021 - 2027 para B.C.S. 45
Tabla III-18. Vinculación del proyecto con el PMD 2021-2024 para el Municipio de La Paz. 46
Tabla III-19. Vinculación del proyecto con el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S. 50
Tabla III-20. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 4 (POEGT). 59
Tabla III-21. Vinculación del proyecto con el POEGT. 60
Tabla III-22. Vinculación del proyecto con la problemática identificada en la Región Hidrológica Prioritaria denominada Sierra del Novillo - La Paz. 74
Tabla III-23. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RMP Complejo Insular Baja California Sur 79
Tabla III-24. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo. 82

ÍNDICE 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. 50
Figura III-2. Ubicación del proyecto en relación al POEGT. 58
Figura III-3. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas. 71
Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana. 72
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. 76
Figura III-7. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP más cercana. 77
Figura III-8. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR más cercanos. 82

CONSULTA PÚBLICA

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 “El Quelele”, 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 y 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 del proyecto con el presente criterio
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 presente proyecto se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas) en una superficie de 43,921.80 m² (4.392 ha); si bien es cierto que la autorización para el Cambio de Uso de Suelo se realizará para la superficie total del predio, para evitar el daño y deterioro ambiental, se plantea una dosificación de áreas del proyecto, donde se realizará el desmonte en una superficie de 4.342 ha. Como principal medida de mitigación se ejecutarán actividades de rescate y reubicación de ejemplares de flora silvestre y ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, con lo cual se minimizarán los daños ocasionados al medio ambiente, por lo tanto, podemos decir que con la correcta ejecución del proyecto y de las medidas de mitigación planteadas, no se contraviene con lo

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación del proyecto con el presente criterio
	señalado en el Artículo 4, Párrafo 5º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
Artículo 27. Párrafo 3° 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 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.	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 esta MIA-P, con la cual, se busca 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 propuestas.

CONSULTA PÚBLICA

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 ultima reforma se 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.

El proyecto denominado “El Quelele” 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 “El Quelele”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas. Al realizar la construcción de este 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.**	El proyecto “El Quelele”, sometido a evaluación mediante la presente Manifestación de Impacto

CONSULTA PÚBLICA

Disposición Legal	Vinculación
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 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 quién lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	Ambiental Modalidad Particular (MIA-P), se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de un Fraccionamiento residencial 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 mitigación, prevención y/o 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 a 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

CONSULTA PÚBLICA

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.

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 cosas,

CONSULTA PÚBLICA

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".

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

CONSULTA PÚBLICA

de medidas preventivas, de mitigación y compensación, buscando en todo momento minimizar y en su caso mitigar 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).

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.*

CONSULTA PÚBLICA

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 modificatorio 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 modificatorio en marzo de 1972 se incluyen las familias de las especies migratorias de caza y no caza que se convenían.

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 “El Quelele”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Fraccionamiento residencial 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

CONSULTA PÚBLICA

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 (Fraccionamiento residencial 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 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

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.

Criterio	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	El presente documento se elabora para dar cumplimiento a las Fracciones XIII Bis, XX y XXI del mencionado artículo. En dicho documento se describe, analiza y propone medidas para mitigar y/o minimizar los impactos ambientales provocados por las actividades de remoción de vegetación necesarias para la construcción del proyecto “El

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación
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 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;	Quelele", con lo que se da cumplimiento a las Fracciones XIII Bis, XX y XXI del citado Artículo.
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	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 un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas que cuenta con lo siguiente: Lotes residenciales, Vialidades, Área de servicios, Área de donación, Lotes condominales,

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación
las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición 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.	Andador y Caseta de ingreso, todo ello a ejecutarse en una superficie total de 4.392 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.** Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; **Fracción IX.** Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;	Se elabora la presente MIA-P para dar cumplimiento a las Fracciones I, 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 El Quelele, el cual conforme a su dosificación propone la siguiente dosificación: Lotes residenciales, Vialidades, Área de servicios, Área de donación, Lotes condominales, Andador y Caseta de ingreso, todo ello a ejecutarse en una superficie total de 4.392 ha.
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	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 compensación para minimizar los efectos sobre el medio ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación
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.	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 El Quelele.

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

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

Criterio	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 forestales (Párrafo Reformado, DOF 13-04-2020).	El proyecto El Quelele, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas, el cual para su desarrollo contempla la remoción de vegetación forestal. Conforme a su dosificación propone lo siguiente: Lotes residenciales, Vialidades, Área de servicios, Área de donación, Lotes condominales, Andador y Caseta de ingreso, todo ello a ejecutarse en una **superficie total 4.392 ha.** De la superficie total (4.392 ha), 4.342 ha se encuentran cubiertas de vegetación forestal (Matorral sarcocrasicaule con una superficie de 2.521 ha y Vegetación halófila con una superficie de 1.821 ha) y 0.050 ha corresponden a Sin vegetación aparente. Tomando en cuenta que la superficie forestal corresponde a 4.342 ha, tenemos que esta misma superficie será solicitada para remoción de vegetación, de las cuales 2.521 ha corresponden a Matorral sarcocrasicaule y 1.821 ha corresponden a Vegetación halófila. Por lo tanto, se elaborará y someterá a evaluación

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación
	el ETJ, para obtener las autorizaciones en materia de Cambio de Uso de Suelo y de Impacto Ambiental respectivamente, para estar en disposición de ejecutar las actividades de manera correcta y conforme a lo que marca la legislación vigente aplicable.
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 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.	El predio donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con una superficie total de 4.392 ha, de las cuales 4.342 ha (98.86% de la superficie total), se encuentran cubiertas por vegetación forestal (Matorral sarcocrasicaule con una superficie de 2.521 ha y Vegetación halófila con una superficie de 1.821 ha) y 0.050 ha (1.14% de la superficie total), se encuentran desprovistas de vegetación. Se solicitará para remoción de vegetación una superficie de 4.342 ha, que representa el 98.86% de la superficie total del predio. Derivado del trabajo en campo se confirmó que de las 4.342 ha que se solicitan para remoción de vegetación, 2.521 ha corresponden a Matorral sarcocrasicaule y 1.821 ha corresponden a Vegetación halófila. 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.
Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de	Este depósito se realiza una vez que el ETJ ha sido

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación
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.	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.

Criterio	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 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.	El proyecto denominado El Quelele, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente consiste en la construcción de un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas, el cual en ninguna de sus etapas contempla el aprovechamiento de fauna silvestre. Si bien con el desarrollo del proyecto se contempla la remoción de vegetación, lo que provocará la modificación de hábitat de la fauna silvestre que se desarrolla en el predio, como medidas de mitigación para el mejoramiento del hábitat se contempla el rescate y reubicación de flora silvestre a ejecutarse al interior del mismo predio, 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.

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación
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 El Quelele, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Fraccionamiento residencial 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 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.

CONSULTA PÚBLICA

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

Artículo	Vinculación con el proyecto
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 trasporte y disposición final de los mismos. Durante la etapa de operación del proyecto, se contará con los contenedores 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.** Aceites lubricantes usados; **II.** Disolventes orgánicos usados; **III.** Convertidores catalíticos de vehículos automotores; **IV.** Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;.....	Durante las diferentes etapas del proyecto no se permitirá el mantenimiento de vehículos y maquinaría 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 maquinaría 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

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación con el proyecto
	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.
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, el promovente realizará 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 *pequeño generador* 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 como pequeño generador, con lo que se dará cumplimiento al

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación con el proyecto
	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, 2018).*

Por lo tanto, para la ejecución de las actividades del proyecto "El Quelele", 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.

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

Criterio	Vinculación con el proyecto
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	El proyecto "El Quelele", 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 documento.

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación con el proyecto
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.	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 (Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas).
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 hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático.	El proyecto “El Quelele” 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 preventivas, medidas operativas o de respuesta 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 de Impacto Ambiental para el desarrollo del 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:	El proyecto “El Quelele” se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Fraccionamiento residencial 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

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación con el proyecto
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;	documento, dentro de las cuales se encuentran las siguientes: 1. Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre 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 al interior del predio del proyecto. 3. Ejecución de un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua al interior de la misma región hidrológica del proyecto. Durante la etapa de operación 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 desarrollo urbano. 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 un Fraccionamiento residencial 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

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación con el proyecto
	remoción de vegetación forestal, por lo que, para minimizar los impactos que se generen al medio 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 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 al interior del predio del proyecto. 3. Ejecución de un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua al interior de la misma región hidrológica del proyecto. Durante la etapa de operación del proyecto con la intención de mitigar los efectos del cambio climático, el proyecto realizara las siguientes acciones: 1. El abasto de agua para el proyecto se llevará a cabo mediante la instalación de una Planta Desaladora (PD), con lo que se quitará presión al acuífero donde se inserta el proyecto. 2. El abasto de energía eléctrica será por medio de Comisión Federal de Electricidad (CFE). 3. Las aguas residuales que se generen en el proyecto serán tratadas por medio de una Planta de Tratamiento, con lo que se evitará la contaminación por el

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación con el proyecto
	vertimiento de residuos al medio ambiente. 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 sistemas y metodologías internacionales disponibles.	El proyecto en cuestión, se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, básicamente del establecimiento de un Fraccionamiento residencial 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 mitigar y/o prevenir la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera, por el desarrollo del proyecto; por lo tanto, se dará cumplimiento al presente Artículo.

III.3.1.6. Ley de Aguas Nacionales (LAN)

El proyecto en mención, dentro de la infraestructura que contempla para el desarrollo del proyecto, se encuentra la instalación de una Planta Desaladora (PD), para lo cual requerirá de la extracción de agua de salobre, por lo tanto, se realizarán los trámites correspondientes

CONSULTA PÚBLICA

ante la CONAGUA con la finalidad de obtener los permisos para la apertura de 2 pozos de extracción y 3 pozos de rechazo, considerando que esta actividad es de competencia Federal, a continuación, se presenta la vinculación del proyecto con la LAN.

Tabla III-8. Vinculación del proyecto con la LAN.

Disposición Legal	Vinculación
Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas. …….	El proyecto en mención se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas; con la finalidad de minimizar la presión que existe sobre el acuífero donde se ubica el proyecto, para el abasto de agua durante la operación del proyecto se instalará una PD, para lo cual se requerirá el aprovechamiento de aguas nacionales. Por lo tanto, se realizarán los trámites correspondientes ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en el Estado de Baja California Sur, para poder contar con los permisos necesarios y estar en condiciones de realizar el aprovechamiento de las aguas nacionales, con lo que se dará cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 21. La solicitud de concesión o asignación deberá contener al menos: **I.** Nombre y domicilio del solicitante; **II.** La cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere la solicitud; **III.** El punto de extracción de las aguas nacionales que se soliciten; **IV.** El volumen de extracción y consumo requeridos; **V.** El uso inicial que se le dará al agua, sin perjuicio de lo dispuesto en el Párrafo Quinto del Artículo 25 de la presente Ley; cuando dicho volumen se	La solicitud de la concesión para el aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará conforme a lo señalado en el presente Artículo, con lo que se dará cumplimiento a lo que señala el mismo.

CONSULTA PÚBLICA

Disposición Legal	Vinculación
pretenda destinar a diferentes usos, se efectuará el desglose correspondiente para cada uno de ellos; **VI.** El punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad; **VII.** El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para su extracción y aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración del recurso hídrico; en adición deberá presentarse el costo económico y ambiental de las obras proyectadas, esto último conforme a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y **VIII.** La duración de la concesión o asignación que se solicita. **…..**	
Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	Como parte de las medidas de prevención y mitigación que se proponen y presentan en el Capítulo VI del presente estudio, se contempla lo siguiente: - Usar contenedores por cada tipo de residuo que se genere. - Contar con un almacén temporal para el acopio de los residuos. - No realizar el mantenimiento de maquinaria o equipo en las superficies del proyecto. - Las aguas de rechazo de la PD serán inyectadas en los pozos de rechazo. - Se contratará a una empresa certificada para el manejo, traslado y disposición final de los residuos que se generen en cada una de las

CONSULTA PÚBLICA

Disposición Legal	Vinculación
	etapas del proyecto, por lo tanto, se da cumplimiento al citado Artículo.

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-9. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en materia de la EIA.

Criterio	Vinculación con el proyecto
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 A). Hidráulicas.** **Fracción XII.** Plantas desaladoras. **Inciso O).** Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como de 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.	El proyecto que se evalúa en el presente estudio se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas. Como parte de la infraestructura necesaria para el desarrollo óptimo del proyecto, se contempla la construcción de una PD, de igual manera para la ejecución del proyecto se requiere de la remoción de vegetación lo que implica el Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales en Zonas Áridas. Para dar cumplimiento al Artículo 5º 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.

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación con el proyecto
Inciso Q). Desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros. 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, infraestructura turística o urbana, vías generales de 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.	

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

Tabla III-10. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS.

Artículo	Vinculación con el proyecto
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	El proyecto en cuestión, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Fraccionamiento residencial 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 4.342 ha, de las cuales 2.521 ha corresponden a Matorral sarcocrasicaule y 1.821

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación con el proyecto
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 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	ha corresponden a Vegetación halófila. 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 Cambio de Uso de Suelo y de Impacto Ambiental 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 del promovente y el predio donde se pretende obtener la autorización del presente proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación con el proyecto
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 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	El proyecto en mención, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Fraccionamiento residencial 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 ejecutar el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación con el proyecto
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; **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	

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación con el proyecto
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 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	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.

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación con el proyecto
entenderá concedida. 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 serán realizadas por la Comisión o por terceros con quienes esta convenga.	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.

CONSULTA PÚBLICA

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

Tabla III-11. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS.

Criterio	Vinculación con el proyecto
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 presente proyecto no tiene como objetivo el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso de vida silvestre, ya sea vegetal o animal, además es importante considerar que, la superficie total en donde se pretende desarrollar el proyecto es de 4.392 ha, las cuales se encuentran cubiertos de vegetación forestal del tipo Matorral sarcocrasicaule, Vegetación halófila y Sin vegetación aparente, en donde pudiera llegar a existir desarrollo de hábitats de fauna silvestre, por lo que, durante la ejecución del proyecto se tomará en cuenta y 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 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 un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas, el cual no contempla realizar actividades de aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes o derivados de fauna silvestre, por lo 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	El proyecto denominado “El Quelele”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas, el cual no contempla realizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares de especies en riesgo para actividades de restauración, repoblamiento,

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación con el proyecto
las especificaciones sobre los programas, proyectos o actividades de restauración, recuperación, repoblación, reintroducción y vigilancia para los cuales se solicitan.	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-12. Vinculación del proyecto con el reglamente de la LGPGIR.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 42. Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: … 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 ...	Por el tipo de proyecto (Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas) no se considera como un gran generador de residuos peligrosos, considerando que los residuos peligrosos se 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: …	El Promovente atenderá y cumplirá con las disposiciones establecidas en el presente artículo, registrándose y presentando la información requerida, con lo cual se dará cumplimiento al presente Artículo.

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación con el proyecto
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 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	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.

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación con el proyecto
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 **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	En el almacén que se instale para el resguardo de los residuos peligrosos, se llevará una bitácora para

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación con el proyecto
almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	garantizar que no permanezcan por más de seis meses, y sean manejados de la manera correcta.

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

Tabla III-13. Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Criterio	Vinculación con el proyecto
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 "El Quelele" se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros que consta básicamente de un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas, el cual, por el tipo de obra, contempla actividades de bajo impacto. De acuerdo con la clasificación de los sectores 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.6.** Otras construcciones de ingeniería civil;	El proyecto "El Quelele" 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 un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas, para lo cual, se realiza la vinculación correspondiente, a través de

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación con el proyecto
	la 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. Esto 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 nitroso; 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 XIV. Los Gases y Compuestos de Efecto Invernadero que el Panel Intergubernamental determine como tales y que la Secretaría dé a conocer como	El proyecto tendrá en cuenta una serie de medidas de mitigación y/o prevención 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.

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación con el proyecto
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 un Fraccionamiento residencial 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 mitigar y/o prevenir la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera, de acuerdo con lo establecido en la presente ley.

III.3.2.6. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Tabla III-14. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LAN.

Disposición Legal	Vinculación
Artículo 31. Las solicitudes de concesión o asignación deberán contener los datos mencionados en el artículo 21 de la "Ley"; deberán presentarse por escrito, pudiendo utilizar los formatos aprobados por "La Comisión" a que se refiere el artículo 7o., del presente "Reglamento", y deberán ir acompañadas por los siguientes documentos: **I.** Los que acrediten la personalidad con que se ostenta el solicitante, en su caso; **II.** La copia del acta constitutiva cuando se trate de persona moral; **III.** El que acredite la propiedad o posesión del terreno	Para la presentación de la solicitud de la concesión para el aprovechamiento de aguas nacionales, se utilizarán los formatos aprobados por la Comisión, de igual manera se adjuntarán los documentos que se señalan en el presente Artículo, con lo que se dará cumplimiento al mismo.

CONSULTA PÚBLICA

Disposición Legal	Vinculación
en donde se localice el aprovechamiento de aguas del subsuelo, así como, en su caso, la solicitud de las servidumbres que se requieran; **IV.** El croquis de localización del aprovechamiento, incluidos los puntos de descarga y, en su caso, los planos de los terrenos que van a ocuparse con las distintas obras e instalaciones; **V.** La memoria técnica con los planos correspondientes que contengan la descripción y características de las obras realizadas o por realizar para efectuar el aprovechamiento, así como las necesarias para la disposición y tratamiento de las aguas residuales y las demás medidas para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores, a efecto de cumplir con lo dispuesto en la "Ley"; **VI.** La documentación técnica que soporte la solicitud en términos del volumen de consumo requerido, el uso inicial que se le dará al agua y las condiciones de cantidad y calidad de la descarga de aguas residuales respectivas, y **VII.** Los que, en su caso, amparen legalmente el aprovechamiento que con anterioridad venían efectuando.	
Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.	El aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará conforme la Ley y Reglamento de Aguas Nacionales lo señale, así como también se realizarán las medidas correspondientes para prevenir la contaminación del recurso.
Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas	Como parte de las medidas de prevención y mitigación que se proponen y presentan en el Capítulo VI del presente estudio, se contempla lo

CONSULTA PÚBLICA

Disposición Legal	Vinculación
residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.	siguiente: - Usar contenedores por cada tipo de residuo que se genere. - Contar con un almacén temporal para el acopio de los residuos. - No realizar el mantenimiento de maquinaria o equipo en las áreas del proyecto. - Las aguas de rechazo de la planta desaladora serán inyectadas en los pozos de rechazo. - Se contratará a una empresa certificada para el manejo, traslado y disposición final de los residuos que se generen en cada una de las etapas del proyecto, por lo tanto, se da cumplimiento al citado Artículo.

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.

CONSULTA PÚBLICA

En cuanto a **Política y Gobierno**, se enfoca principalmente en la erradicación de la corrupción, dispendio y la frivolidad del sector público, combatiendo el desvió 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.

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.

CONSULTA PÚBLICA

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.

Tabla III-15. 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 “El Quelele", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Fraccionamiento residencial 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 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.

CONSULTA PÚBLICA

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-16. 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 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,	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 (Fraccionamiento residencial 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, tal 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.

CONSULTA PÚBLICA

Disposición del PROMARNAT	Alineación
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, afromexicanos y comunidades locales. 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	

CONSULTA PÚBLICA

Disposición del PROMARNAT	Alineación
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-17. 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 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	El proyecto denominado El Quelele, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Fraccionamiento residencial 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) 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 medio ambiente, se propone una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, las

CONSULTA PÚBLICA

PED 2021 - 2027	Vinculación
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.	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.

Tabla III-18. Vinculación del proyecto con el PMD 2021-2024 para el Municipio de La Paz.

PMD-2021-2024	Vinculación con el proyecto
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	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 “El Quelele”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Fraccionamiento residencial 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 *Regulación de los asentamientos humanos*. En este sentido, el proyecto contribuirá con la regulación de los asentamientos humanos del municipio, ya que con su desarrollo se generará una

CONSULTA PÚBLICA

PMD-2021-2024	Vinculación con el proyecto
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. 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: **Regulación de los asentamientos humanos.** **Programa.** ***Tu tierra*** Acciones:	oferta de viviendas.

CONSULTA PÚBLICA

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

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 de 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.

A continuación, se presenta la vinculación correspondiente a la zonificación primaria y

CONSULTA PÚBLICA

secundaria con respecto a la localización del predio 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 **TU Turístico**, en la siguiente figura se presenta su distribución geográfica, mientras que posteriormente se presenta su descripción.

CONSULTA PÚBLICA



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

(TU) TURÍSTICO. Es la zona que concentra actividades y usos relacionados con el turismo y se localiza en algunos puntos del Paseo Álvaro Obregón, La Península El Mogote, Datilito y las zonas de hoteles localizadas en las playas al norte de la ciudad como en las inmediaciones de Pichilingue, además es importante señalar la zona turística de servicios náuticos como la marina Palmira.

Con la finalidad de mostrar que el proyecto es viable, se realizaron los cálculos correspondientes a las características propias del presente proyecto, tal y como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla III-19. Vinculación del proyecto con el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S.

PDUCP La Paz, B.C.S.	Vinculación con el proyecto
(TU) Turístico La ocupación y utilización del suelo de predios será sujeta a los siguientes	El proyecto "El Quelele" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas), el cual pretende desarrollarse en el predio denominado Pozo de Rodríguez, con una superficie de 4.392 ha, geopolíticamente en el

CONSULTA PÚBLICA

PDUCP La Paz, B.C.S.	Vinculación con el proyecto
lineamientos: **I.** La densidad máxima será de 52 cuartos por hectárea. **II.** La superficie mínima de lote será de 5,000.00 metros cuadrados. **III.** El frente mínimo de lote será de 50.00 metros lineales. **IV.** El C.O.S. no será mayor del 0.40 de la superficie total del lote. **V.** El C.U.S. no deberá exceder el 2.40 de la superficie total del lote. **VI.** El C.A.S. no será menor a 0.60 de la superficie total del lote. **VII.** La altura máxima de las edificaciones no deberá exceder 6 niveles o 21.00 metros a partir del nivel máximo del terreno natural, con respecto a la edificación.	Municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur Considerando la ubicación del proyecto, a este le corresponde un uso de suelo *Turístico (TU).* Con la finalidad de demostrar que el predio cumple con los lineamientos establecidos se realiza la vinculación correspondiente. ***I. Densidad Máxima*** El predio cuenta con una superficie total de 4.392 ha, por lo que dentro del mismo se permite una densidad máxima de **228 cuartos totales**. Sin embargo, el proyecto consiste en un Fraccionamiento residencial y condominal con sus obras asociadas por lo que su densidad estará expresada en viviendas, y por ende, no contraviene lo establecido en este uso. ***II. Superficie mínima del lote.*** Como se mencionó con anterioridad, el predio donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con una superficie total de 43,921.80 m², por lo que cumple con la superficie mínima de 5,000.00 metros cuadrados estipulada en el PDU ***III. Frente mínimo*** Conforme a lo establecido en el PDU se debe tener un frente mínimo de 50 m, sin embargo, el polígono del proyecto cuenta con un frente de 225.00 m, con lo cual da cumplimiento a lo establecido en el PDU. ***IV. C.O.S.*** Para este uso de suelo el PDU marca un C.O.S. de 0.40 de la superficie total del lote. Considerando que el proyecto en mención tiene una superficie total de 4.392 ha, la construcción del proyecto se realizará sin rebasar la superficie máxima de ocupación de suelo que corresponde a 17,568.72 m² (1.76 ha) ***V. C.U.S.*** Para el uso de suelo Turístico (TU) el PDU marca un C.U.S. de 2.40 veces la superficie total del lote. El proyecto en cuestión tiene una superficie total de 4.392 ha, por lo que la construcción del proyecto se realizará sin rebasar la superficie máxima de utilización de suelo que corresponde a 105,412.32 m² (10.54 ha)

CONSULTA PÚBLICA

PDUCP La Paz, B.C.S.	Vinculación con el proyecto
VIII. Deberá cumplir con los requerimientos de accesibilidad, cajones de estacionamientos e imagen según el uso pretendido. **IX.** El acceso a los predios se realizará a través de accesos como glorietas, gasas con carriles de aceleración, desaceleración y acumulamiento, así como por medio de pasos a desnivel, con una distancia unos de otros, no menor a 500 m, además se deberán trabajar cuerpos de incorporación y desincorporación a los predios. El C.U.S. no deberá exceder el 1.20 de la superficie total del lote en todos los casos.	***VI. C.A.S. (Coeficiente de Absorción del Suelo)*** En función de la superficie total del proyecto, que es de 4.392 ha, la construcción del proyecto se realizará respetando la superficie mínima de absorción de suelo que corresponde a 26,353.08 m² (2.64 ha) ya que el CAS establecido en el PDU para este uso de suelo corresponde a 0.6. ***VII. Altura máxima*** De acuerdo al diseño de construcción de las obras del proyecto, la altura máxima no excederá los 6 niveles o 21.00 metros a partir del nivel máximo del terreno natural. Por lo anterior, no se contravendrá lo estipulado en el PDU. **VIII. Requerimientos de accesibilidad** Dentro del Área de servicios se contará con un estacionamiento público, el cual tendrá carriles separados, debidamente señalados para la entrada y salida de vehículos, con una anchura mínima del arroyo de 3.00 metros cada uno. Además, el espacio para cada vehículo se señalará claramente debiendo tener como mínimo 3.00 metros de ancho por 5.50 metros de largo. En el caso de los lotes residenciales, cada uno contará con al menos cuatro cajones por vivienda, quedando a decisión de cada futuro dueño la construcción de un cajón adicional. **IX. Acceso a los predios** El acceso a los predios se realizará a través de vialidades que cumplirán con lo establecido en el PDU
De acuerdo con las Normas para la intensidad de uso de	El proyecto “El Quelele” consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas) a

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th>PDUCP La Paz, B.C.S.</th><th>Vinculación con el proyecto</th></tr>
<tr><td>suelo establecidas en el PDU de La Paz, el uso Turístico tiene las siguientes densidades y restricciones que corresponden a la zona H6 VIVIENDA RESIDENCIAL TURÍSTICA:

Los fraccionamientos de tipo residencial turístico tendrán como uso el de vivienda unifamiliar sin permitir incluir en éste, áreas comerciales y/o de servicios, debiendo presentar un Reglamento Interno, que será aprobado por la Dirección. <u>En este tipo de fraccionamientos no se podrá tener un uso mixto residencial y condominal</u>.

I. La densidad máxima será de 13 viviendas por hectárea.
II. La superficie mínima de lote será de 500.00 metros cuadrados.
III. El frente mínimo de lote será de 20.00 metros lineales.
IV. El C.O.S. no será mayor del 0.40 de la superficie total del lote.</td><td>desarrollarse en una superficie de 43,921.80 m² (4.392 ha).

De acuerdo a las restricciones establecidas para este uso, el proyecto se considera realizable conforme a lo que se describe a continuación

I. Densidad Máxima

El proyecto cuenta con una superficie total de 4.392 ha, por lo que, se permite una densidad máxima de 57 viviendas totales.

El proyecto en cuestión, conforme a su dosificación de áreas propone la siguiente densidad:

<table>
<tr><th>No.</th><th colspan="2">Concepto</th><th>Superficie (ha)</th><th>Densidad de viviendas permitidas (viv/ha)</th><th>Densidad de viviendas máxima permitida para el proyecto</th><th>N° viviendas definidos para el proyecto</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lotes residenciales</td><td>2.692</td><td rowspan="10">13.00</td><td rowspan="10">57</td><td>31</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Vialidades</td><td>0.599</td><td>0</td></tr>
<tr><td>3</td><td rowspan="5">Área de servicios</td><td>Estacionamiento público</td><td>0.418</td><td rowspan="5">0</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Tanque de agua potable</td><td>0.015</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Planta desaladora</td><td>0.005</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tanque de salmuera</td><td>0.003</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Subestación eléctrica</td><td>0.003</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">Área de recreación</td><td>0.437</td><td>0</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">Área de donación</td><td>0.210</td><td>0</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">Caseta de ingreso</td><td>0.010</td><td>0</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">Totales</td><td>4.392</td><td>13.00</td><td></td><td>31</td></tr>
</table>

II. Superficie mínima del lote.

Para el caso del uso H6 se maneja una superficie de terreno mínima de 500.00 m². De acuerdo al PM del proyecto, los lotes varían en superficie desde 669.26 a 1,021.38 m², por lo cual cumplen con la superficie mínima estipulada en el PDU

III. Frente mínimo

Conforme al PDU se debe tener un frente mínimo de 20.00 m por lote.

Todos los lotes cumplen con el frente mínimo ya que sus dimensiones varían</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th>PDUCP La Paz, B.C.S.</th><th>Vinculación con el proyecto</th></tr>
<tr><td>V.El C.U.S. no deberá exceder el 2.40 de la superficie total del lote.
VI. El C.A.S. no será menor a 0.60 de la superficie total del lote.
VII.La altura máxima de las edificaciones no deberá exceder 6 niveles o 21.00 metros a partir del nivel máximo del terreno natural, con respecto a la edificación.
VIII.La restricción frontal será de 5.00 metros como mínimo, y 40 % de esta área será ajardinada y la posterior de 3.00 metros.
IX.Deberá contar con 4 cajones para estacionamiento
X.Las obras mínimas de urbanización serán, sistema de abastecimiento o factibilidad de dotación de agua potable, sistema para la disposición de aguas residuales, redes de agua potable, drenaje, energía eléctrica y alumbrado público, banquetas,</td><td>entre 20.00 y 85.24 metros de frente.

IV. C.O.S.

Para este uso de suelo el PDU marca un C.O.S. de 0.40 de la superficie total del lote.

Considerando que los lotes residencial que contempla el proyecto tienen diferentes superficies, la construcción dentro de cada uno se realizará sin rebasar la superficie máxima de ocupación de suelo, misma que variará entre 261.71 y 1,749 m² por lote.

Con respecto al resto de conceptos que considera el proyecto, estos quedan como se muestra a continuación:

<table>
<tr><th>No.</th><th colspan="2">Concepto</th><th>Superficie (ha)</th><th>Superficie de desplante (ha)</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lotes residenciales</td><td>2.692</td><td>1.077</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Vialidades</td><td>0.599</td><td>0</td></tr>
<tr><td>3</td><td rowspan="5">Área de servicios</td><td>Estacionamiento público</td><td>0.418</td><td>0</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Tanque de agua potable</td><td>0.015</td><td>0</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Planta desaladora</td><td>0.005</td><td>0</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tanque de salmuera</td><td>0.003</td><td>0</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Subestación eléctrica</td><td>0.003</td><td>0</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">Área de recreación</td><td>0.437</td><td>0</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">Área de donación</td><td>0.210</td><td>0</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">Caseta de ingreso</td><td>0.010</td><td>0.010</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">Total</td><td>4.392</td><td>1.09</td></tr>
<tr><td colspan="4">C.O.S. permitido</td><td>0.40</td></tr>
<tr><td colspan="4">C.O.S. del proyecto</td><td>0.25</td></tr>
</table>
El proyecto tiene un C.O.S. de 0.25 por lo que no rebasa lo establecido en el PDU (0.40)

V. C.U.S.

Para el uso de suelo H6 el PDU marca un C.U.S. de 2.40 de la superficie total del lote.

La utilización del suelo en cada lote residencial se realizará sin rebasar la superficie máxima permitida en cada uno, por lo que esta irá desde 1,606.23 a 10,498.44 m² en el lote más grande.

Con respecto al resto de conceptos que considera el proyecto, estos quedan</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th>PDUCP La Paz, B.C.S.</th><th>Vinculación con el proyecto</th></tr>
<tr><td>guarniciones, rampas para personas con discapacidad y pavimento.
XI. Deberá aplicar los lineamientos de la NMX-AA-164-SCFI-2013 Edificación sustentable - criterios y requerimientos ambientales mínimos.
XII. Se deberán presentar los trámites con los formatos INAH – 0016 e INAH – 0017 relacionados con la presencia de sitios arqueológicos, históricos y paleontológicos y la liberación u otorgamiento de permisos para realizar obras en las zonas que los contengan.</td><td>como se muestra a continuación:
<table>
<tr><th>No.</th><th colspan="2">Concepto</th><th>Superficie (ha)</th><th>Superficie de desplante (ha)</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lotes residenciales</td><td>2.692</td><td>6.462</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Vialidades</td><td>0.599</td><td>0</td></tr>
<tr><td>3</td><td rowspan="5">Área de servicios</td><td>Estacionamiento público</td><td>0.418</td><td>0</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Tanque de agua potable</td><td>0.015</td><td>0</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Planta desaladora</td><td>0.005</td><td>0</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tanque de salmuera</td><td>0.003</td><td>0</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Subestación eléctrica</td><td>0.003</td><td>0</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">Área de recreación</td><td>0.437</td><td>0</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">Área de donación</td><td>0.210</td><td>0</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">Caseta de ingreso</td><td>0.010</td><td>0.010</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">Total</td><td>4.392</td><td>6.47</td></tr>
<tr><td colspan="4">C.U.S. permitido</td><td>2.40</td></tr>
<tr><td colspan="4">C.U.S. del proyecto</td><td>1.47</td></tr>
</table>
El proyecto considera un C.U.S. de 1.47 por lo que no rebasa lo establecido en el PDU (2.40)
VI. C.A.S. (Coeficiente de Absorción del Suelo)
En función de las superficies de cada lote, la construcción en cada uno se realizará respetando la superficie mínima de absorción de suelo que va de 401.56 en el lote mas pequeño a 2,624.61 m² en el lote de mayor tamaño, ya que el CAS establecido en el PDU para este uso de suelo corresponde a 0.6.
VII. Altura máxima
De acuerdo al diseño de construcción de las obras del proyecto, la altura máxima no excederá los 6 niveles o los 21 metros a partir del nivel máximo del terreno natural. Por lo anterior, no se contravendrá lo estipulado en el PDU.
VIII. Restricciones
En cuanto a las restricciones de los lotes, al momento de realizar la venta se informará de las restricciones de manera que las construcciones establecidas en todo momento cuentes con las especificaciones señaladas.
IX. Estacionamiento
En el caso de los lotes residenciales, cada uno contará con al menos cuatro</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

PDUCP La Paz, B.C.S.	Vinculación con el proyecto
	cajones por residencia, quedando a decisión de cada futuro dueño la construcción de cajones adicionales. **X. Obras mínimas de urbanización** En cuanto al abastecimiento de los servicios básicos, el proyecto contempla la instalación de una Planta Desaladora, una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, una Subestación Eléctrica y Estacionamiento público dentro del concepto Área de servicios, además de que cumplirá con el resto de las obras mínimas de urbanización. **XI. NMX-AA-164-SCFI-2013 Edificación sustentable** Durante la construcción del proyecto "El Quelele" se tomarán en cuenta los lineamientos de la Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013 que establece los criterios y requerimientos ambientales mínimos para una edificación sustentable. **XII. INAH** En su momento se realizarán los tramites identificados como INAH – 0016 e INAH – 0017 para estar en disposición de cumplir con lo establecido en el PDU de La Paz.

III.5. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

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

El 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.

CONSULTA PÚBLICA

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 2.32, y dentro de ésta, se encuentra la UAB 4, conocida como "Llanos de la Magdalena", ubicada en la porción centro occidental del Estado de Baja California Sur, comprendiendo parte del Municipio de La Paz y parte del Municipio de Comondú, tal como se muestra en la siguiente imagen.

CONSULTA PÚBLICA

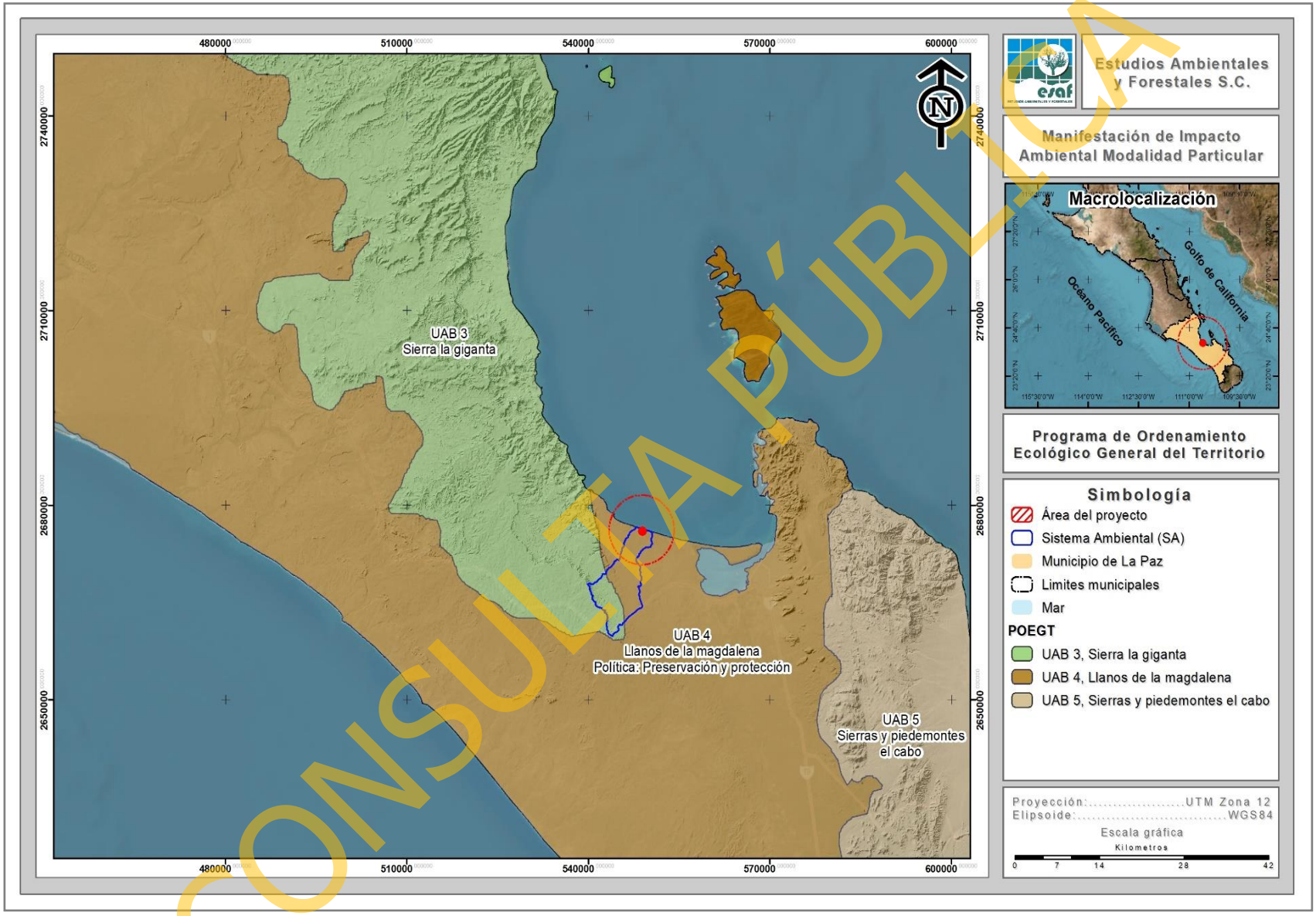


Figura III-2. Ubicación del proyecto en relación al POEGT.

CONSULTA PÚBLICA

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

Tabla III-20. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 4 (POEGT).

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
4	Preservación de Flora y Fauna	Minería y Turismo	Forestal	CFE - SCT	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30 y 44

Asimismo, el POEGT establece como situación actual de la UAB 4 lo siguiente:

Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto. *Muy baja superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Baja 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/km^2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 6.1. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.*

La UAB 4 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 proyecto

CONSULTA PÚBLICA

"El Quelele"; 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.

Tabla III-21. Vinculación del proyecto con el POEGT.

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
	A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto "El Quelele" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Fraccionamiento residencial 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, así como un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua; dichos programas se ejecutarán al interior de cada uno de los lotes

CONSULTA PÚBLICA

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
			que contempla desarrollar el presente proyecto. Con la realización de las acciones antes mencionadas se 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 predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto, para el caso de la flora silvestre solo se registró una especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual corresponde a *Lophocereus schotti* (Garambullo) y se encuentra 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, solamente en el grupo de reptiles se registraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a *Callisaurus draconoides* (Lagartija cachora) y *Uta stansburiana* (Cachora guera), ambas se encuentran en la categoría de Amenazada (A).

CONSULTA PÚBLICA

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
			Para la recuperación de estas especies, 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 estrategia 2 del tema de Preservación.
		3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Como se ha mencionado el presente proyecto, consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Fraccionamiento residencial 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 o rescate, durante la etapa de construcción y

CONSULTA PÚBLICA

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
			operación del proyecto se llevarán a cabo recorridos al interior del predio para verificar la presencia de fauna silvestre; con lo que se dará cumplimiento a la presente estrategia.
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto "El Quelele", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Fraccionamiento residencial 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.
		7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto en mención, consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Fraccionamiento residencial 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	En lo que respecta a la presente

CONSULTA PÚBLICA

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
		ambientales.	estrategia, en el ETJ que se someterá a evaluación y dictaminación a la par del presente documento, se integra 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	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	El propiciar equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotado es competencia de las autoridades en turno, sin embargo, con el propósito no de afectar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados, en el Capítulo VI del presente documento se proponen medidas de mitigación para los impactos que pudieran ser ocasionados por las actividades que contempla el proyecto.
		10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	La reglamentación para la protección y uso del agua en las principales cuencas y acuíferos es competencia de las autoridades en turno, por lo que el desarrollo del proyecto no se contraviene con lo señalado en la presente estrategia
		11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la	El proyecto en mención consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en

CONSULTA PÚBLICA

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
		Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas, el cual no se desarrolla sobre presas, además, es importante mencionar que la responsabilidad de mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua de la propia CONAGUA, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en la presente estrategia.
		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 de cada uno de los lotes que contempla el

CONSULTA PÚBLICA

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
			proyecto, con lo cual se estará protegiendo el ecosistema donde se desarrollará el presente proyecto.
		13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto en mención, conforme a su dosificación de áreas, no contempla el uso de agroquímicos, sin embargo, en caso de ser necesario, se hará uso de biofertilizantes dando cumplimiento a lo establecido en la presente estrategia.
	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 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”. En base a lo anterior atendiendo la Zonificación Forestal el proyecto se encuentra en la Zona

CONSULTA PÚBLICA

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
			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.
	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 en cuestión consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente un Fraccionamiento residencial 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	Conforme a la dosificación de áreas que se presenta en el Capítulo II del presente documento con el desarrollo del

CONSULTA PÚBLICA

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
		sustentable.	proyecto no se contemplan actividades de minería, por lo tanto, el proyecto 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 "El Quelele" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de un Fraccionamiento residencial 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, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	El proyecto "El Quelele" se considera como un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas, el cual no contempla el 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.	El rediseñar y orientar los instrumentos de política para el fomento del turismo, es de competencia tanto municipal y/o
		22. Orientar la política turística	

CONSULTA PÚBLICA

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
		del territorio hacia el desarrollo regional.	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.
		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 en mención, consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas; con el desarrollo de este proyecto se atenderá la demanda inmobiliaria 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 lo que generará la creación de empleos tanto temporales como permanentes, 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

CONSULTA PÚBLICA

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 4, en la cual queda inmerso el proyecto “El Quelele”.

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, 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 19.52

CONSULTA PÚBLICA

km aproximadamente al este del mismo y corresponde al Área de Protección de Flora y Fauna Balandra, como se aprecia en la Figura III-3.

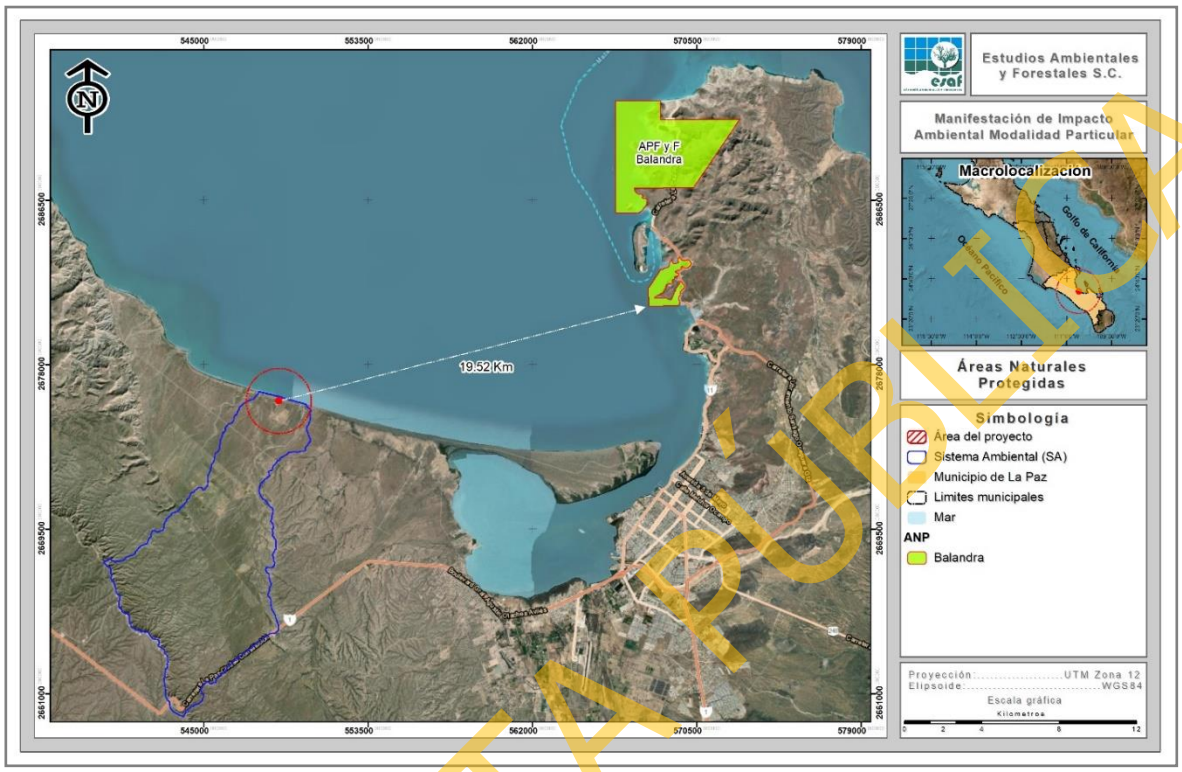


Figura III-3. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas.

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

El programa de las AICAS 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 AICAS.

CONSULTA PÚBLICA

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

Conforme a la zonificación de las AICAS a nivel nacional, podemos concluir que el proyecto denominado “El Quelele” se encuentra fuera de alguna de estas AICAS, la más cercana al mismo es la denominada Ensenada de La Paz, la cual se ubica aproximadamente a 0.82 km al este del proyecto, tal y como se aprecia en la Figura III-4.

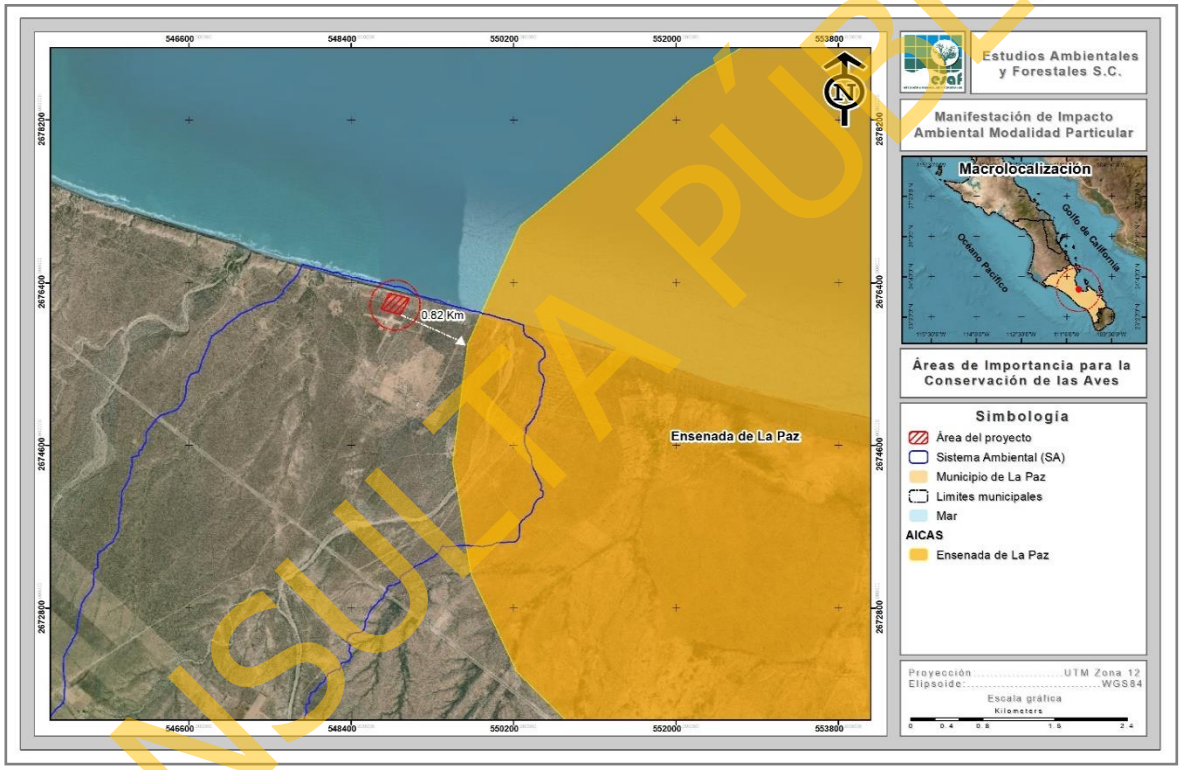


Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana.

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

CONSULTA PÚBLICA

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 a la zonificación de las Regiones hidrológicas prioritarias, el proyecto “El Quelele” se encuentra formando parte de la RHP conocida como Sierra del Novillo - La Paz, como se muestra en la Figura III-5.

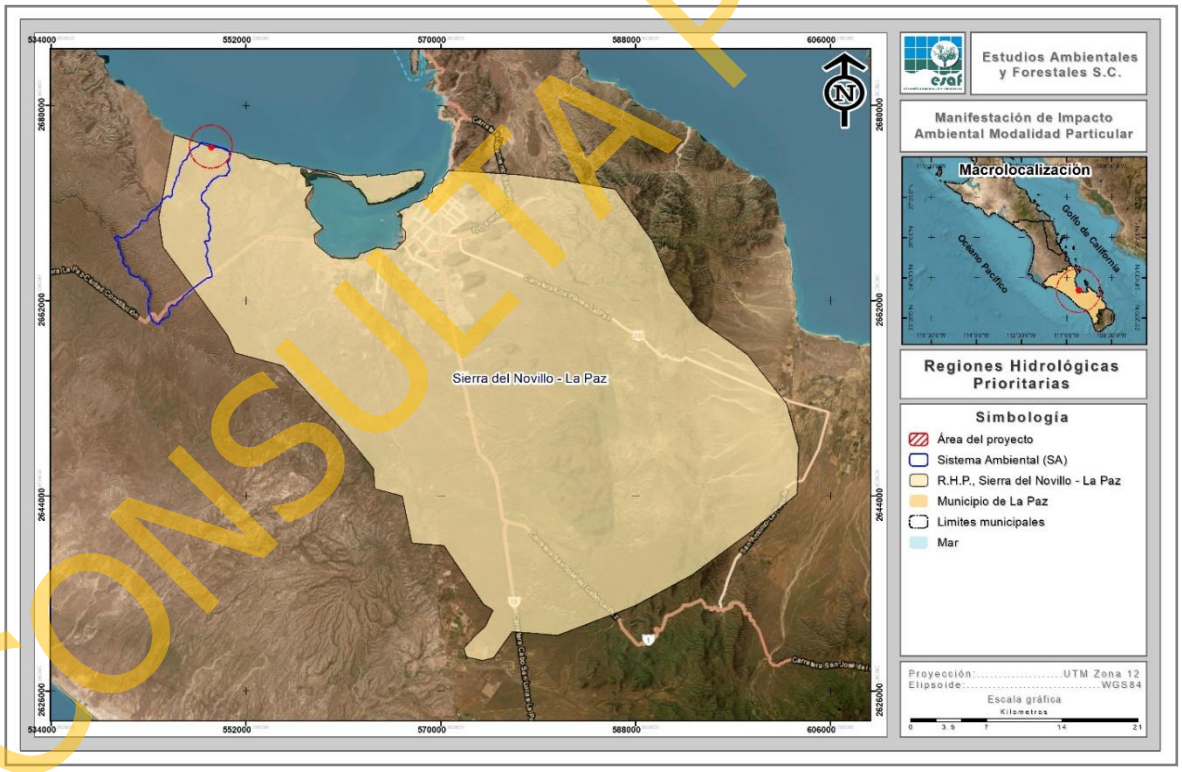


Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP Sierra del Novillo - La Paz.

CONSULTA PÚBLICA

III.6.3.1. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RHP Sierra del Novillo - La Paz

La siguiente tabla presenta la vinculación del proyecto, con las principales problemáticas identificadas para la RHP Sierra del Novillo - La Paz, considerando las medidas de mitigación propuestas en caso que el proyecto pudiera incrementar esta problemática.

Tabla III-22. Vinculación del proyecto con la problemática identificada en la Región Hidrológica Prioritaria denominada Sierra del Novillo - La Paz.

Problemática	Vinculación
Modificación del entorno: sobrepastoreo, urbanización, tala de árboles, deforestación en general y erosión. Agotamiento de acuíferos y alta salinización.	El presente proyecto propone el cambio de uso de suelo para la construcción del proyecto denominado como: "El Quelele" a desarrollarse en una superficie de 4.392 m^2 y que se encuentra enclavado en Ciudad de La Paz. La ejecución del proyecto conlleva el desmonte de áreas cubiertas de vegetación, sin embargo, conforme a la dosificación de áreas planteadas en el Capítulo II del presente estudio, dicho desmonte se realizará solamente en las áreas donde se realicen las construcciones. Como medida de mitigación por los impactos que se generen a la vegetación se propone un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. Si bien es cierto que el desarrollo del proyecto provocará una modificación del entorno, este no se considera significativo ya que la superficie del proyecto es muy pequeña comparada con la superficie total de la RHP.
Contaminación: por desechos sólidos y aguas residuales.	En lo que respecta a esta problemática, el manejo de los 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. Para el manejo de las aguas residuales el proyecto contempla la instalación de una Plantas de Tratamiento individual.

CONSULTA PÚBLICA

Problemática	Vinculación
	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.
Uso de recursos: sobreexplotación del manto freático. Uso de suelo para agostadero. Termoeléctrica.	El abasto de agua para el proyecto se llevará a cabo mediante la instalación de una Planta Desaladora (PD), por lo que el desarrollo del presente proyecto no aumentará la sobreexplotación del acuífero donde se inserta. Además, el proyecto "El Quelele" no considera la implementación de agostaderos o construcción de termoeléctricas por lo que el desarrollo del proyecto no vendrá a incrementar dichas problemáticas.

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).

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 km^2, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio (CONABIO, 2000).

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo a la zonificación de las regiones prioritarias terrestres, el proyecto se encuentra fuera de una RTP, la más cercana al mismo es la denominada Sierra El Mechudo ubicada a 50.46 km al noroeste, como se muestra en la Figura III-6.

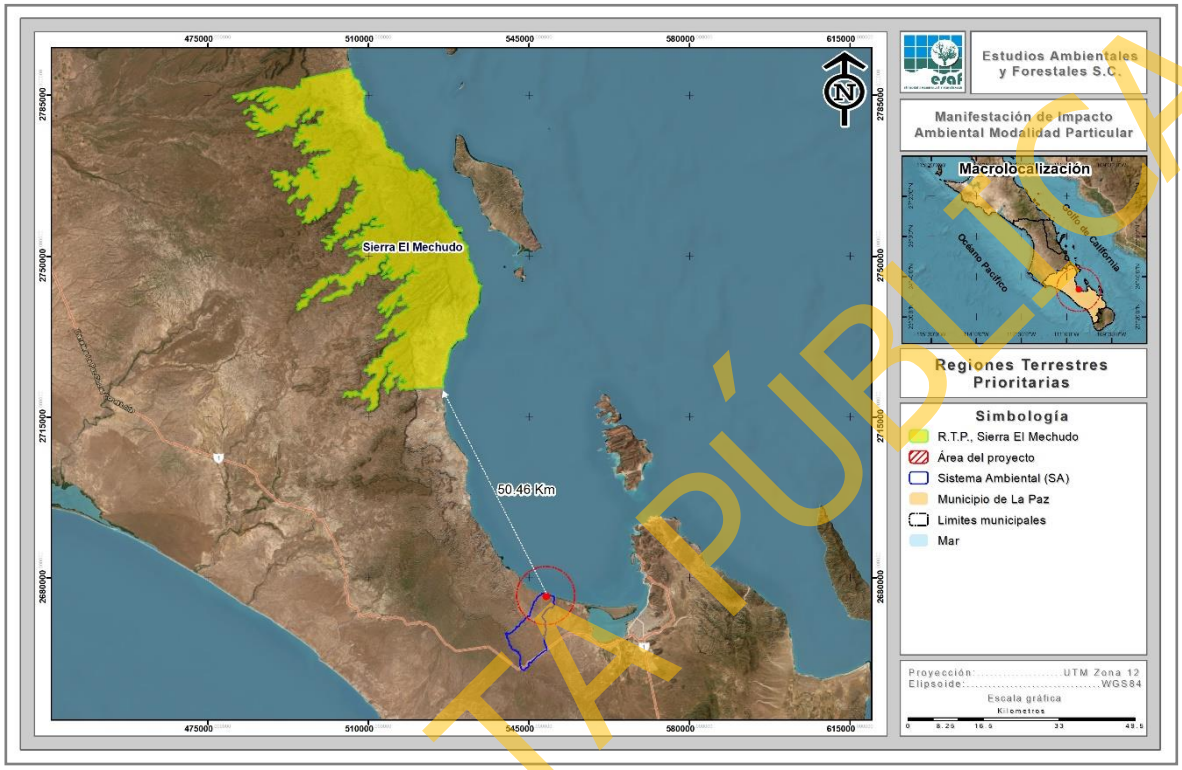


Figura III-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP más cercana.

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 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 de México, por medio de talleres multidisciplinarios de expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y

CONSULTA PÚBLICA

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 a las áreas marinas prioritarias, el proyecto “El Quelele” se encuentra inmerso en la RMP denominada “Complejo Insular de Baja California Sur”, como se muestra en la Figura III-7.

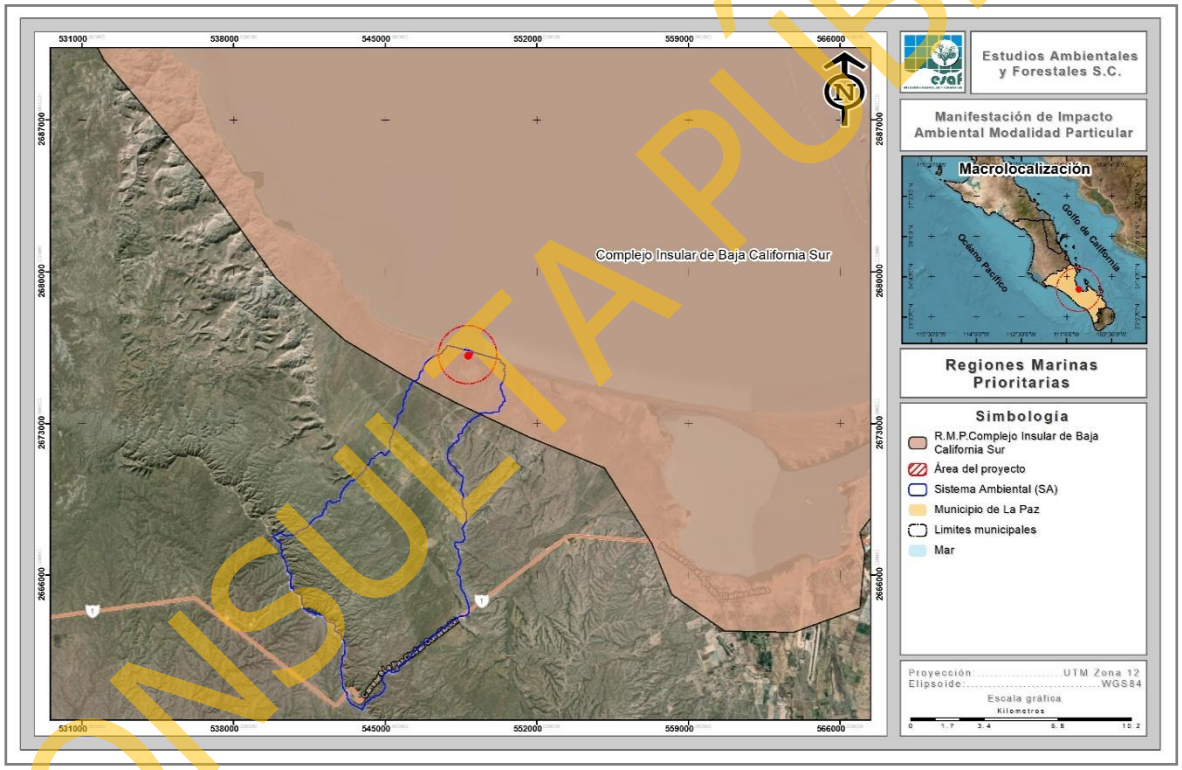


Figura III-7. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP más cercana.

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.

CONSULTA PÚBLICA

Estado(s): Baja California Sur. **Extensión:** 11, 519 km^2

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.

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 proponente tener un control sobre el ecoturismo "destructivo". Eliminación de especies exóticas. Regular explotación pesquera e impactos en zonas de arrecifes.

CONSULTA PÚBLICA

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.

Tabla III-23. 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. Para el manejo de las aguas residuales, se hará uso de una Planta de Tratamiento tipo individual. 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 “El Quelele” consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas, el cual se propone llevar a cabo en una superficie total de 4.392 ha; de acuerdo a 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, se ejecutará un Programa de rescate y reubicación de flora, mismo que dará prioridad a la flora nativa del AP 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 un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas; de acuerdo a 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

CONSULTA PÚBLICA

Problemática	Vinculación
	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 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

CONSULTA PÚBLICA

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 “El Quelele”, se pudo corroborar que éste se encuentra fuera de algún sitio Ramsar, sin embargo, el más cercano se ubica a 7.59 km al este del proyecto y es identificado como: Humedales El Mogote - Ensenada de La Paz; tal como se puede observar en la siguiente figura.

CONSULTA PÚBLICA



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

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

Tabla III-24. 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 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,	El proyecto "El Quelele" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas, el cual dentro de sus actividades no 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,

CONSULTA PÚBLICA

Norma	Vinculación
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 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	así como el gobierno estatal y municipal, tal como lo marca el apartado 7.1 de la citada norma.

CONSULTA PÚBLICA

Norma	Vinculación
respectivas competencias.	
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 norma, 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 del área del 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 trasporte y disposición final de los residuos peligrosos.
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:	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

CONSULTA PÚBLICA

Norma	Vinculación
1. Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos 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 límites máximos permisibles establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana.	SCT, el Estado y el Municipio de La Paz; de manera tal que, se dé cumplimiento a la presente Norma.
NOM-045-SEMARNAT-2017 Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio, así como de la construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato

CONSULTA PÚBLICA

Norma	Vinculación
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 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	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 norma. 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 Norma.

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th>Norma</th><th>Vinculación</th></tr>
<tr><td>calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda.</td><td></td></tr>
<tr><td>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>
<tr><th>PESO BRUTO VEHICULAR (KG)</th><th>LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)</th></tr>
<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>
</table>
La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como, los Gobiernos de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana.</td><td>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, 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 norma.
De la misma manera, durante la operación 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.</td></tr>
<tr><td>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</td><td>El proyecto El Quelele consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas, el cual en ninguna de sus etapas se considera el establecimiento de alguna fuente fija</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Norma	Vinculación
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.	que pueda ser considerada en esta norma, por lo tanto, el desarrollo del proyecto no contraviene con lo señalado en la presente Norma.
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 solo se registró una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual corresponde a *Lophocereus schottii* (Garambullo) y se encuentra 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, solamente en el grupo de reptiles se registraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a: *Callisaurus draconoides* (Lagartija cachora) y *Uta stansburiana* (Cachora güera), ambas se encuentran en la categoría de Amenazada (A). 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

CONSULTA PÚBLICA

Norma	Vinculación
	silvestre; con lo que se da cumplimiento a la presente NOM. De igual manera en el Capítulo VI del presente estudio se presenta una serie de medidas de prevención y mitigación 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-162-SEMARNAT-2012. Establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. 5. Especificaciones generales de la norma. 5.1. Las personas físicas o morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de 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	El proyecto El Quelele se trata de la construcción de un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas a ejecutarse en el predio denominado Pozo de Rodríguez, geopolíticamente en el Municipio de La Paz, en el cual no se reporta anidación de tortugas debido a su superficie accidentada, sin embargo, durante todas las etapas del presente proyecto se tendrá en cuenta lo establecido en la NOM-162-SEMARNAT-2012, de la siguiente forma. La parte de playa que se encuentra frente al proyecto, se encuentra desprovista de vegetación, por lo tanto, no hay vegetación que pudiera ser removida y no se realizarán actividades de revegetación con especies de flora exóticas. En caso de detectarse la anidación de tortugas en el AP o en la playa adyacente, se retirará cualquier objeto que pudiera impedir el libre desplazamiento de las tortugas en el área. Se evitará el uso de luz en la zona de anidación para evitar la emisión o reflexión de luz hacia la playa. En caso de detectarse la anidación de tortugas en el AP o en la playa adyacente, se prohibirá el tránsito vehicular, de personas y mascotas en la

CONSULTA PÚBLICA

Norma	Vinculación
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 movible 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 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.	zona de playa durante la temporada de anidación de las tortugas marinas, quedando solamente libre el acceso de los vehículos y personas que realicen actividades de monitoreo, manejo y protección de las tortugas marinas.

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **I**
ÍNDICE DE TABLAS ..... **II**
ÍNDICE 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 Sistema Ambiental (SA) 3
IV.1.2.1. Presentación del SA delimitado para el proyecto 13
IV.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA 16
IV.2.1. Medio Físico 16
IV.2.1.1.1.Eventos meteorológicos extremos 23
IV.2.1.5.1.Cuenca hidrológica 48
IV.2.1.5.2. Subcuenca hidrológica 51
IV.2.1.5.3. Hidrología subterránea 55
IV.2.2. Medio Biótico 59
IV.2.2.1.1. Tipos de vegetación a nivel SA 59
IV.2.2.1.1.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación 59
IV.2.2.1.1.2. Metodología del muestreo de campo a nivel SA 62
IV.2.2.1.1.3. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA 69
IV.2.2.1.2. Análisis de usos de suelo y/o vegetación a nivel AP 109
IV.2.2.1.2.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación 109
IV.2.2.1.2.2. Metodología del muestreo de campo a nivel AP 112
IV.2.2.1.2.3. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel AP 120
IV.2.2.2.1. Análisis general bibliográfico 156
IV.2.2.2.2. Análisis de fauna silvestre a nivel SA 163
IV.2.2.2.3. Análisis de fauna silvestre a nivel AP 189
IV.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS 213
IV.3.1. Demografía 213
IV.3.2. Salud 214
IV.3.3 Educación 216
IV.3.4 Empleo 218

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.5. Vivienda y servicios.....221
IV.3.6. Vías de comunicación.....223
IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....224
IV.4.1. Metodología.....224
IV.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA.....226
IV.4.3. Síntesis del inventario.....230

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IV-1. Porcentaje de representación de los climas en Baja California Sur.....16
Tabla IV-2. Superficie de ocupación por tipo de clima que ocurre en el SA definido para el proyecto.....17
Tabla IV-3. Datos de precipitación que se registran en la estación climatológica más cercana al AP.....20
Tabla IV-4. Datos de temperatura que se registra en la estación meteorológica más cercana al AP.....22
Tabla IV-5. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur del 2002 al 2022.....24
Tabla IV-6. Superficie de ocupación por tipo de suelo que se desarrolla en el SA definido para el proyecto.....27
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 1.....32
Tabla IV-9. Descripción de suelos del perfil 2.....35
Tabla IV-10. Superficie de ocupación por tipo de roca que se desarrolla al interior del SA definido para el proyecto.....37
Tabla IV-11. Superficie de ocupación por tipo de topoforma al interior del SA definido para el proyecto.....43
Tabla IV-12. Usos de suelo y/o vegetación presentes en el SA donde se ubica el proyecto.....60
Tabla IV-13. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA definido para el proyecto.....64
Tabla IV-14. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA definido para el proyecto.....67
Tabla IV-15. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en el SA definido para el proyecto.....71
Tabla IV-16. Análisis de completitud (Chao 1 y Chao 2) para cada uno de los estratos de Vegetación halófila que se desarrolla en el SA definido para el proyecto.....72
Tabla IV-17. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocrasicaule que se distribuye en el SA definido para el proyecto.....85
Tabla IV-18. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral sarcocrasicaule que se distribuye en el SA definido para el proyecto.....88
Tabla IV-19. Altura y diámetro promedio estimado por especie y por estrato registrada en el Matorral sarcocrasicaule que se distribuye en el SA definido para el proyecto...89

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-20. IVI estimado por especie en la asociación Matorral sarcocrasicaule que se distribuye en el SA definido para el proyecto. 90
Tabla IV-21. Índice de diversidad de Shannon e Índice de Equitatividad calculado para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule que se distribuye en el SA definido para el proyecto. 93
Tabla IV-22. Riqueza de especies identificadas en la Vegetación halófila que se distribuye en el SA definido para el proyecto. 100
Tabla IV-23. Densidad estimada tipo y relativa registrada en la Vegetación halófila que se distribuye en el SA definido para el proyecto. 102
Tabla IV-24. Altura y diámetro promedio estimado por especie y por estrato registrada en la Vegetación halófila que se distribuye en el SA definido para el proyecto. 103
Tabla IV-25. IVI estimado por especie en la asociación Vegetación halófila que se distribuye en el SA definido para el proyecto. 105
Tabla IV-26. Índice de diversidad de Shannon calculado para cada uno de los estratos la Vegetación halófila que se distribuye en el SA definido para el proyecto. 107
Tabla IV-27. Superficies por uso de suelo y/o vegetación a afectar con el desarrollo del proyecto. 110
Tabla IV-28. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación para cada una de las asociaciones en el predio. 114
Tabla IV-29. Intensidad de muestreo utilizada en las asociaciones que se desarrollan en la superficie que se solicita para el proyecto. 117
Tabla IV-30. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el proyecto. 121
Tabla IV-31. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos de la Vegetación halófila que se desarrolla en la superficie solicitada para el proyecto. 122
Tabla IV-32. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocrasicaule que se distribuye en el AP. 135
Tabla IV-33. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en el AP para los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas. 138
Tabla IV-34. Especies dominantes que se registraron en el Matorral sarcocrasicaule que se distribuye en el AP de los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas. 139
Tabla IV-35. Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en el AP, para los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas. 140
Tabla IV-36. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en el AP. 142
Tabla IV-37. Riqueza de especies identificadas en la Vegetación halófila que se distribuye en el AP. 147
Tabla IV-38. Densidad total y relativa para la Vegetación halófila que se distribuye en el AP. 150

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-39. Especies dominantes que se registraron en la Vegetación halófila que se distribuye en el AP de los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo. 151
Tabla IV-40. Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en la Vegetación halófila que se desarrolla en el AP, para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo. 152
Tabla IV-41. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Vegetación halófila que se desarrolla en el AP. 154
Tabla IV-42. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA definido para el proyecto. 167
Tabla IV-43. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA definido para el proyecto. 170
Tabla IV-44. Riqueza de especies de aves observadas en el SA definido para el proyecto. 176
Tabla IV-45. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el SA definido para el proyecto. 178
Tabla IV-46. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA definido para el proyecto. 179
Tabla IV-47. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el SA. 180
Tabla IV-48. Estado de conservación conforme los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el SA. 181
Tabla IV-49. Abundancia de especies de aves observadas en el SA. 182
Tabla IV-50. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA definido para el proyecto. 183
Tabla IV-51. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA. 184
Tabla IV-52. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SA. 186
Tabla IV-53. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA. 187
Tabla IV-54. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA. 188
Tabla IV-55. Coordenadas UTM del transecto utilizado para el registro de fauna silvestre con probable ocurrencia al interior del AP. 192
Tabla IV-56. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el AP. 195
Tabla IV-57. Riqueza de especies de aves observadas en el AP. 201
Tabla IV-58. Riqueza de especies de mamíferos observados en el AP. 203
Tabla IV-59. Riqueza de especies de reptiles observados en el AP. 204
Tabla IV-60. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el AP. 204
Tabla IV-61. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestres registradas en el AP. 205
Tabla IV-62. Abundancia de especies de aves observadas en el AP. 206
Tabla IV-63. Abundancia de especies de mamíferos observados en el AP. 208

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-64. Abundancia de especies de reptiles observados en el AP. 208
Tabla IV-65. Índice de Shannon calculado para el grupo de aves registradas en el AP. 210
Tabla IV-66. Indice de Shannon calculado para el grupo de los mamíferos registrados en el AP. 211
Tabla IV-67. Índice de Shannon calculado para el grupo de reptiles registrados en el AP. 212
Tabla IV-68. Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrolla a nivel municipio. 218
Tabla IV-69. Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrolla a nivel local. 221
Tabla IV-70. Evaluación de los hábitats en el SA definido para el proyecto. 230
Tabla IV-71. Valoración de especies relevantes del SA definido para el proyecto. 231

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IV-1. Ubicación geopolítica del proyecto. 2
Figura IV-2. Usos de suelo y/o vegetación en las áreas aledañas al proyecto. 4
Figura IV-3. Ubicación del proyecto en el contexto de la región hidrológica. 7
Figura IV-4. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto. ...9
Figura IV-5. Corrección por depresiones. 10
Figura IV-6. Cálculo de la dirección de flujos. 11
Figura IV-7. Cálculo de la acumulación de flujos. 12
Figura IV-8. Presentación del detalle hidrológico calculado. 13
Figura IV-9. Ubicación del proyecto en el contexto del SA definido para el proyecto. 15
Figura IV-10. Tipo de clima predominante en el SA donde se ubica el proyecto. 18
Figura IV-11. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana a la superficie requerida para el proyecto. 21
Figura IV-12. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana al AP. 23
Figura IV-13. Tipo de suelo reportado en el SA definido para el proyecto. 28
Figura IV-14. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en la superficie del SA. ...29
Figura IV-15. Tipos de rocas geológicas presentes en el SA definido para el presente proyecto. 38
Figura IV-16. Clasificación fisiográfica del SA definido para el proyecto. 42
Figura IV-17. Sistemas de topoformas identificados en el SA definido para el proyecto. 44

CONSULTA PÚBLICA

Figura IV-18. Ubicación del SA con respecto a la Región Hidrológica y Cuenca. 47
Figura IV-19. Cuenca hidrológica en la que se inserta el SA definido para el proyecto. 50
Figura IV-20. Subcuenca hidrológica en la que se inserta el SA definido para el proyecto. 52
Figura IV-21. Hidrología superficial del SA donde se ubica el proyecto. 54
Figura IV-22. Ubicación del SA definido para el proyecto, con respecto al Acuífero 0326 Alfredo V. Bonfil. 58
Figura IV-23. Uso de suelo y/o vegetación en el SA definido para el proyecto. 61
Figura IV-24. Sitios de muestreo ubicados en el SA definido para el proyecto. 65
Figura IV-25. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo a nivel SA. 74
Figura IV-26. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo a nivel SA. 75
Figura IV-27. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas a nivel SA. 76
Figura IV-28. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo a nivel SA. 77
Figura IV-29. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo a nivel SA. 78
Figura IV-30. Uso de suelo y/o vegetación identificado en la superficie requerida para el desarrollo del proyecto. 111
Figura IV-31. Ubicación de los sitios de muestreo realizados en el AP. 115
Figura IV-32. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo a nivel AP. 124
Figura IV-33. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo a nivel AP. 125
Figura IV-34. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas a nivel AP. 126
Figura IV-35. Curva comparativa de acumulación de especies del estrato arbóreo a nivel AP. 127
Figura IV-36. Curva comparativa de acumulación de especies del estrato arbustivo a nivel AP. 128
Figura IV-37. Región faunística donde se ubica el proyecto. 157
Figura IV-38. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto. 168
Figura IV-39. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves a nivel SA. 172

CONSULTA PÚBLICA

Figura IV-40. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos a nivel SA. 173
Figura IV-41. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles a nivel SA. 174
Figura IV-42. Riqueza de especies de fauna silvestre a nivel SA. 176
Figura IV-43. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA. 177
Figura IV-44. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA. 178
Figura IV-45. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA. 179
Figura IV-46. Abundancia de aves registradas en el SA. 183
Figura IV-47. Abundancia de mamíferos registrados en el SA. 184
Figura IV-48. Abundancia de reptiles registrados en el SA. 185
Figura IV-49. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el AP. 193
Figura IV-50. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves a nivel AP. 197
Figura IV-51. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos a nivel AP. 198
Figura IV-52. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles a nivel AP. 199
Figura IV-53. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en el AP. ..201
Figura IV-54. Riqueza de especies de aves con presencia en el AP. 202
Figura IV-55. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el AP. 203
Figura IV-56. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el AP. 204
Figura IV-57. Abundancia de especies de aves con presencia en el AP. 207
Figura IV-58. Abundancia de especies de mamíferos con presencia en el AP. 208
Figura IV-59. Abundancia de especies de reptiles con presencia en el AP. 209
Figura IV-60. Distribución de la población del Municipio de La Paz, B.C.S. 214
Figura IV-61. Distribución de la población de la ciudad de La Paz. 214
Figura IV-62. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el Municipio de La Paz. 215
Figura IV-63. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local. 216
Figura IV-64. Viviendas que cuentan con servicios básicos en la ciudad de La Paz. ..222

CONSULTA PÚBLICA

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 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; particularmente el proyecto queda inmerso en el Municipio de La Paz, ubicado en la parte sur del estado, en la siguiente figura podemos observar la ubicación geográfica del proyecto con respecto al Municipio de La Paz.

CONSULTA PÚBLICA

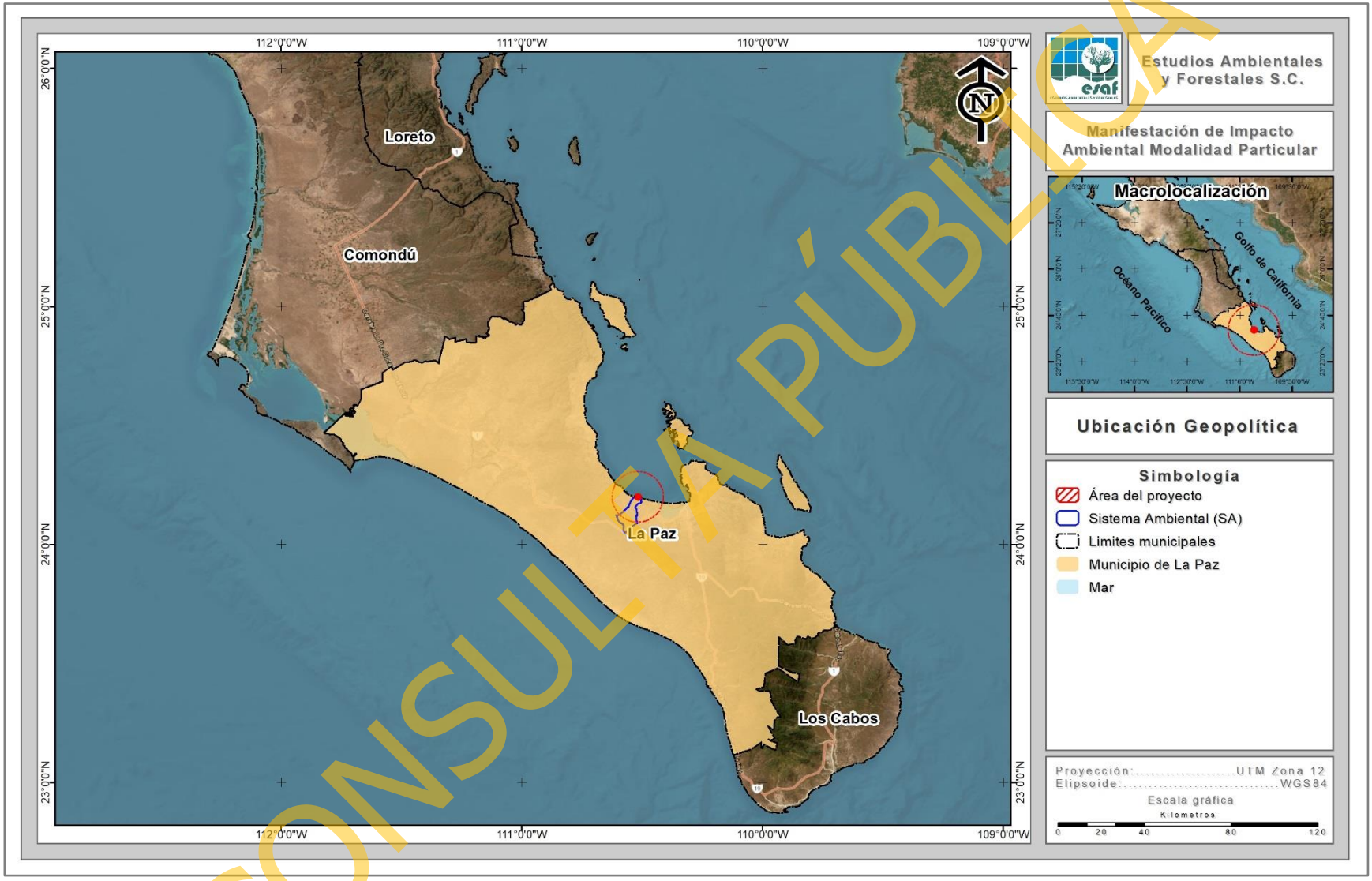


Figura IV-1. Ubicación geopolítica del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

IV.1.2. Criterios para la definición del Sistema Ambiental (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).

Con base en lo anterior y en la descripcion empleada en la guía para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2002), donde se define al sistema ambiental como *"el espacio finito definido 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"*, la delimitación del SA se realizó tomando en cuenta los siguientes criterios:

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

Usos de suelo y/o 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 (2014), Escala 1:50,000, se realizó la sobreposición del proyecto con dicha carta, producto de esta sobreposición tenemos que en las áreas aledañas al proyecto se desarrollan los siguientes usos de suelo y/o vegetación: Matorral sarcocrasicaule, Matorral sarcocaule, Agricultura de riego, Asentamiento humano, Zona urbana, Pastizal inducido, Vegetación halófila xerófila, Vegetación de dunas costeras y Manglar (Figura IV-2); tomando en cuenta que la distribución de estos usos de suelo y/o vegetación no es de manera homogénea, este criterio no puede considerarse para la delimitación del SA del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

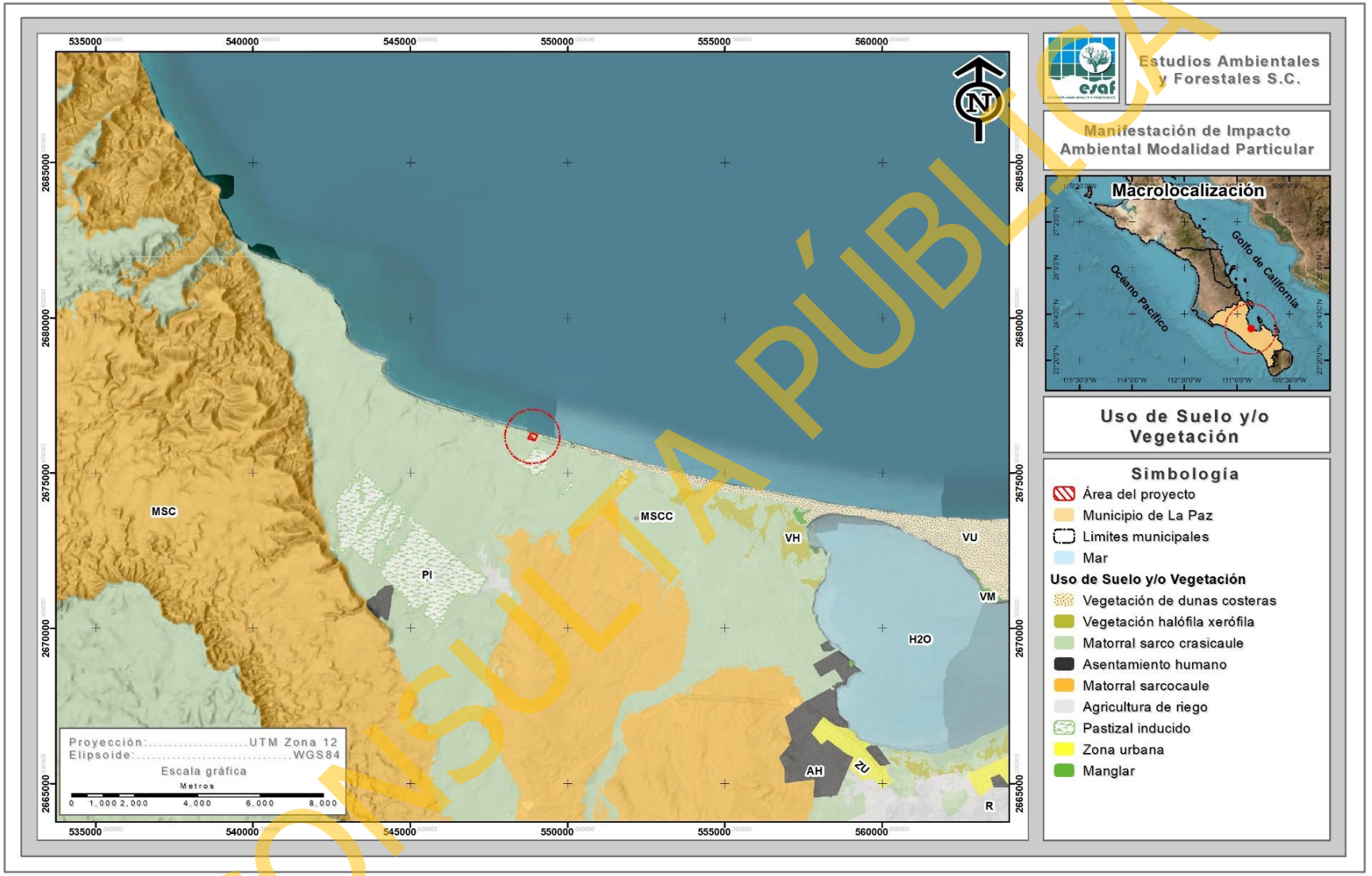


Figura IV-2. Usos de suelo y/o vegetación en las áreas aledañas al proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

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 (INEGI, 2005). La cuenca hidrogáfica 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 F. y J. 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 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.

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 oceáno. 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

CONSULTA PÚBLICA

los proyectos, más facilidad para la organización, concertación y coordinación (Jiménez F. y J. Faustino, 2003).

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

Primeramente, se realizó la ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica, el cual queda inmerso en su totalidad en la RH-6 denominada Baja California Sureste (La Paz) con una superficie total de 11,426.126 km^2, ocupando la parte sur y sureste del estado. Esta Región Hidrológica se constituye por las siguientes cuencas: A (La Paz - Cabo San Lucas), B (Loreto - Bahía La Paz) y C (Arroyo Frijol - Arroyo San Bruno), en donde el proyecto se encuentra inmerso en la cuenca B, específicamente en la subcuenca Bahía La Paz, tal como se presenta en la Figura IV-3.

CONSULTA PÚBLICA

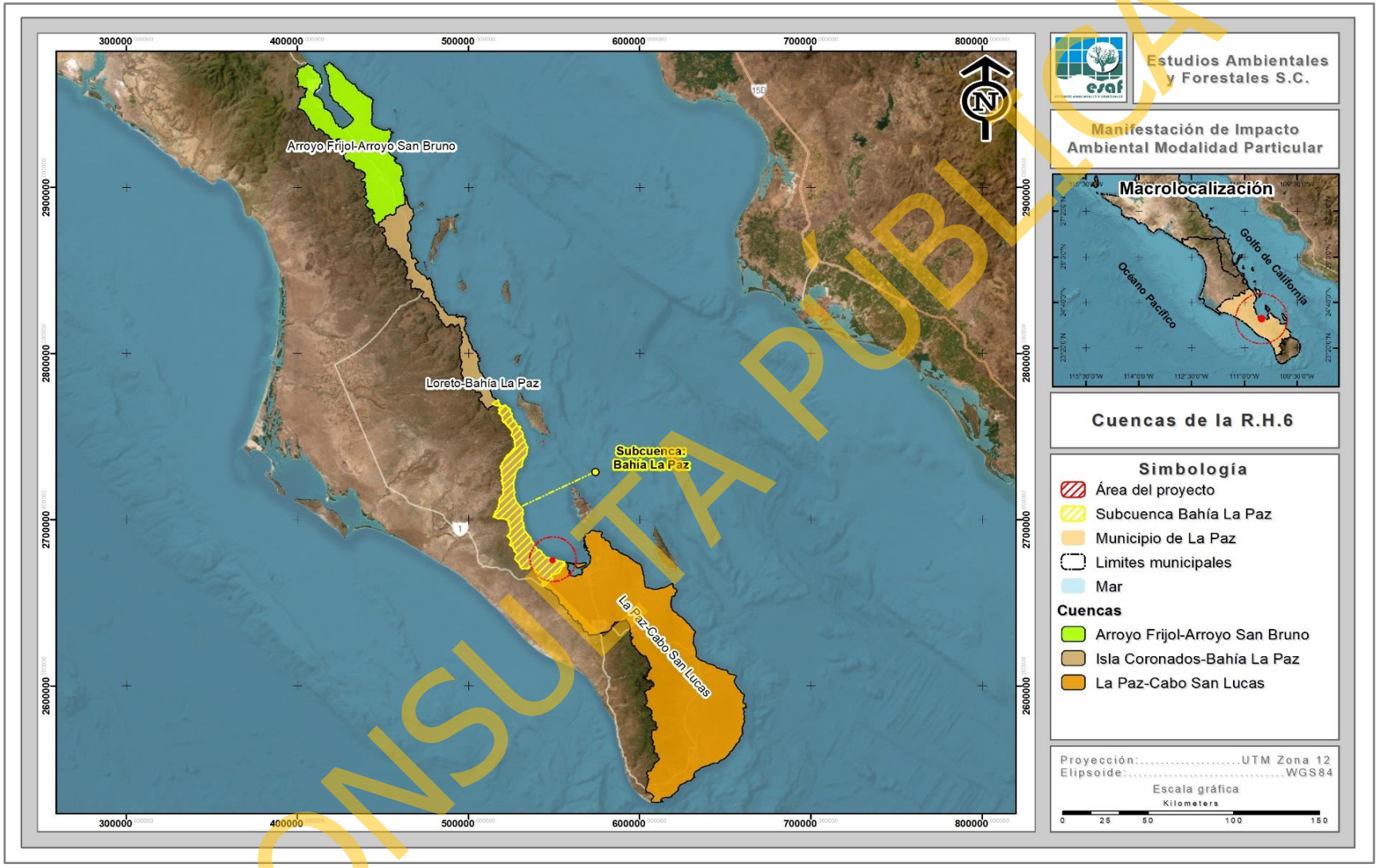


Figura IV-3. Ubicación del proyecto en el contexto de la región hidrológica.

CONSULTA PÚBLICA

Como se observa en la figura anterior, la subcuenca hidrológica aún se considera demasiado grande para ser utilizada 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, se consideró necesario llevar a cabo una delimitación de la misma, con base en parámetros técnicos, tal como se presenta a continuación.

El proceso de delimitación de áreas mediante la determinación del patrón hidrológico superficial es un modelo teórico basado en el coeficiente de escurrimiento de un área determinada, el cual establece que:

Escurrimiento superficial = Precipitación - Infiltración

El cual es el principio básico de Hidrografía para el cálculo de volúmenes de escurrimiento y coeficientes de cuenca.

El modelo de hidroproceso emplea los valores de elevación de una cuenca almacenados generalmente en un Modelo Digital del Terreno (MDT) para determinar cuál es el patrón lógico que seguiría el agua al precipitarse sobre una región con base en: Elevación, Pendiente y Orientación de la pendiente. Para el análisis particular se empleo información proveniente del continuo de elevaciones de INEGI.

El Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM) representa las elevaciones del territorio mexicano, basado en el continuo de curvas de nivel a una escala 1:50,000, apoyándose en infomación adicional como son los puntos acotados, cuerpos de agua, bancos de nivel y vértices geodésicos. Los puntos están espaciados a cada segundo de arco (60 m aproximadamente), en la siguiente figura se muestra el MDT de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

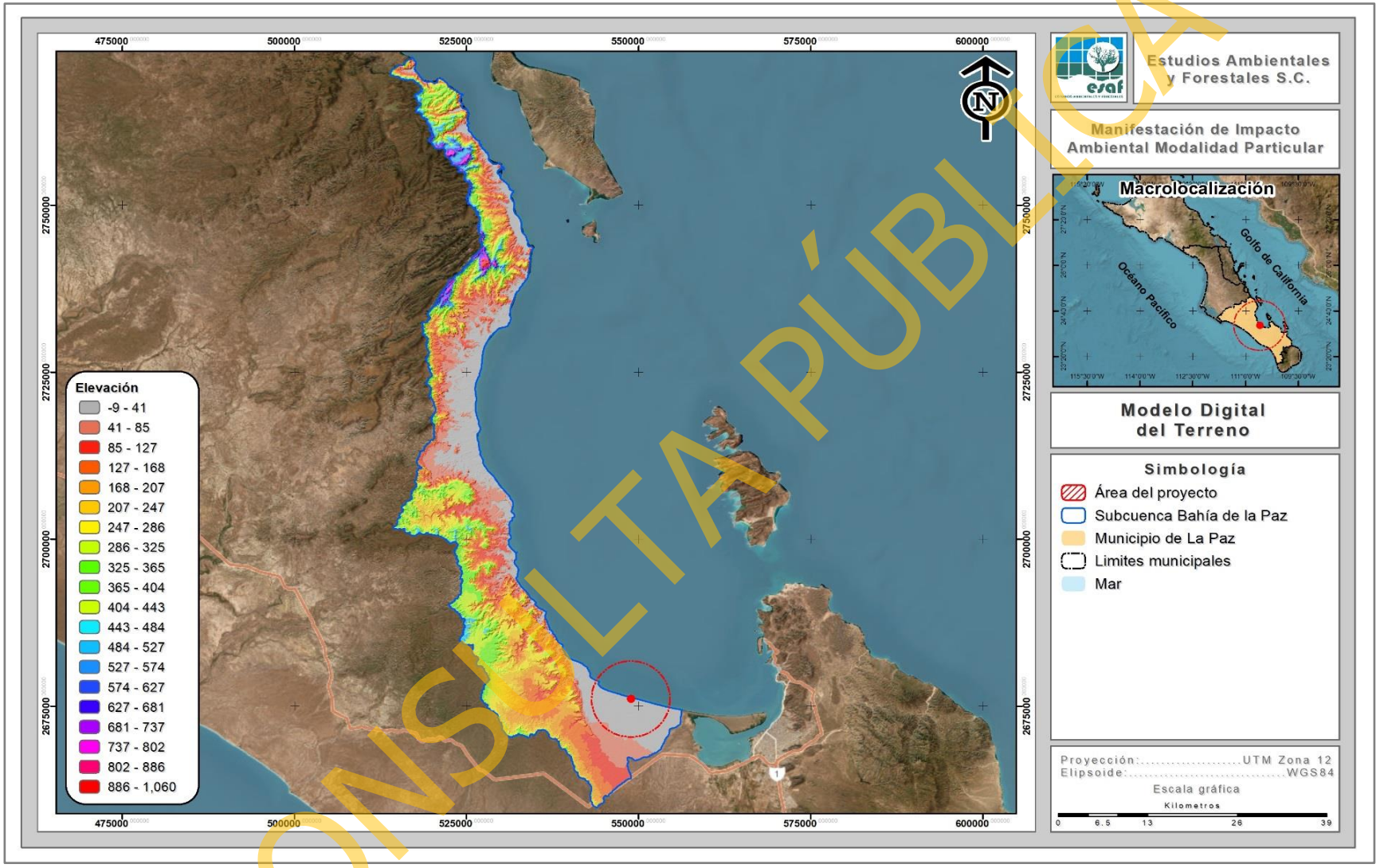


Figura IV-4. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

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 pixeles 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 pixeles circundantes (Figura IV-5).

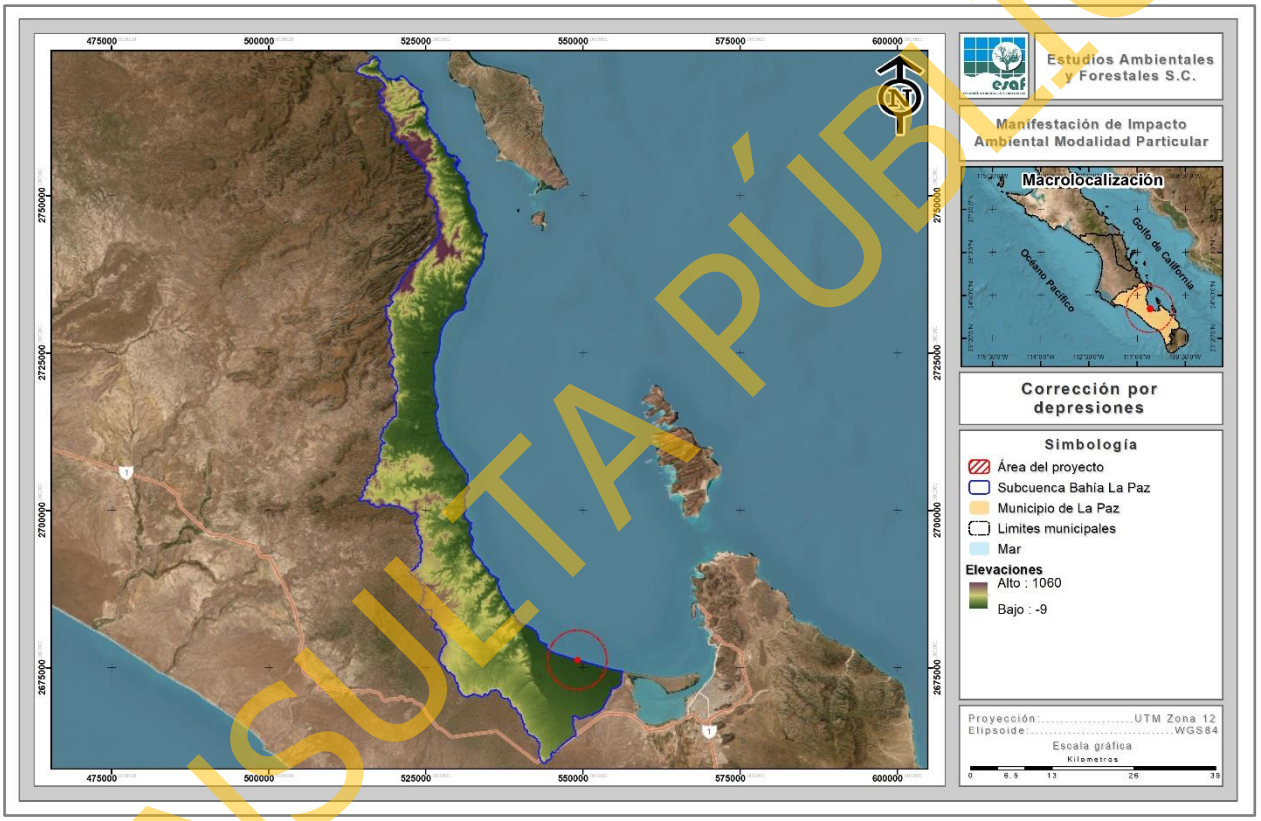


Figura IV-5. Corrección por depresiones.

Paso 2. Dirección de Flujos

Como segundo paso se determina la orientación de la pendiente, la cual determinará el sentido lógico que tomará la corriente superficial que transite por dicho pixel (Figura IV-6

CONSULTA PÚBLICA

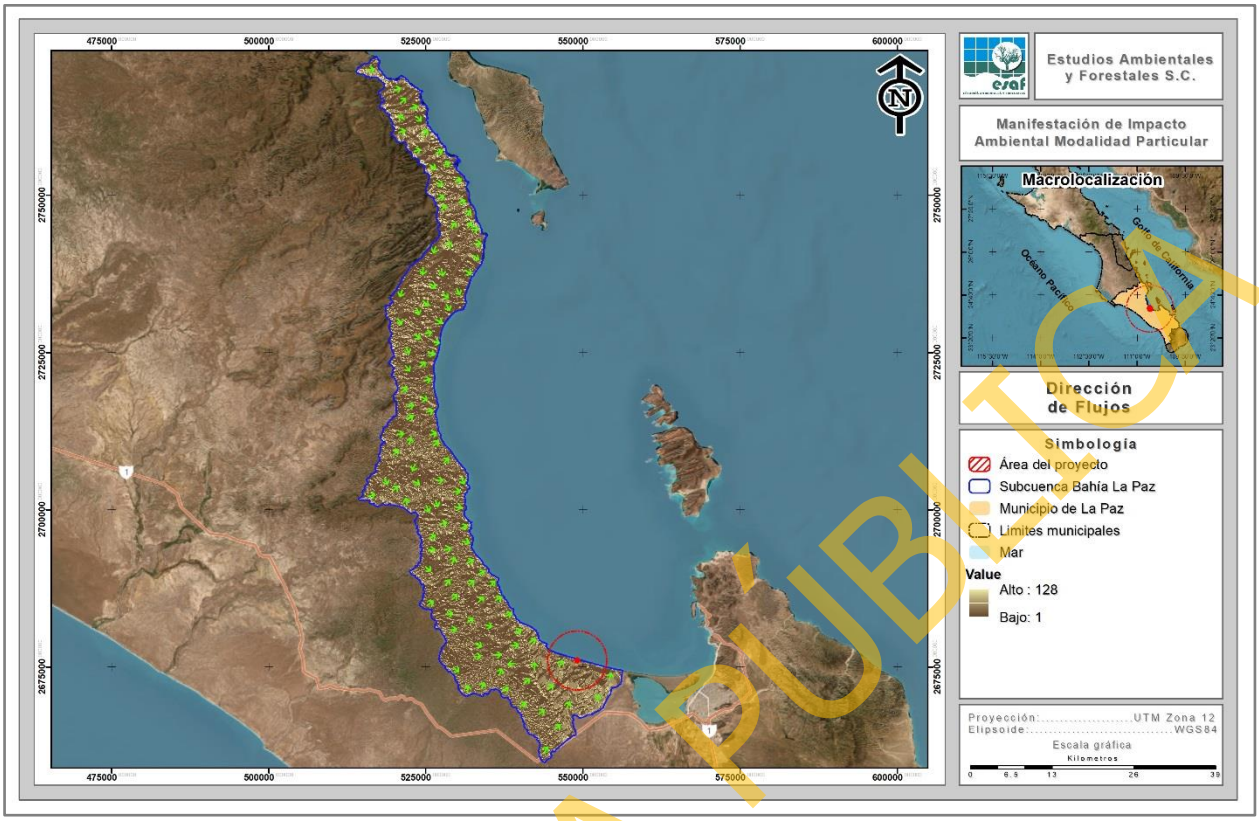


Figura IV-6. Cálculo de la dirección de flujos.

Paso 3. Acumulación de Flujos

Es el paso más importante en la delimitación de las áreas. Es un proceso que comienza en los pixeles con una elevación mayor y que área abajo realiza una sumatoria de los pixeles 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-7).

CONSULTA PÚBLICA

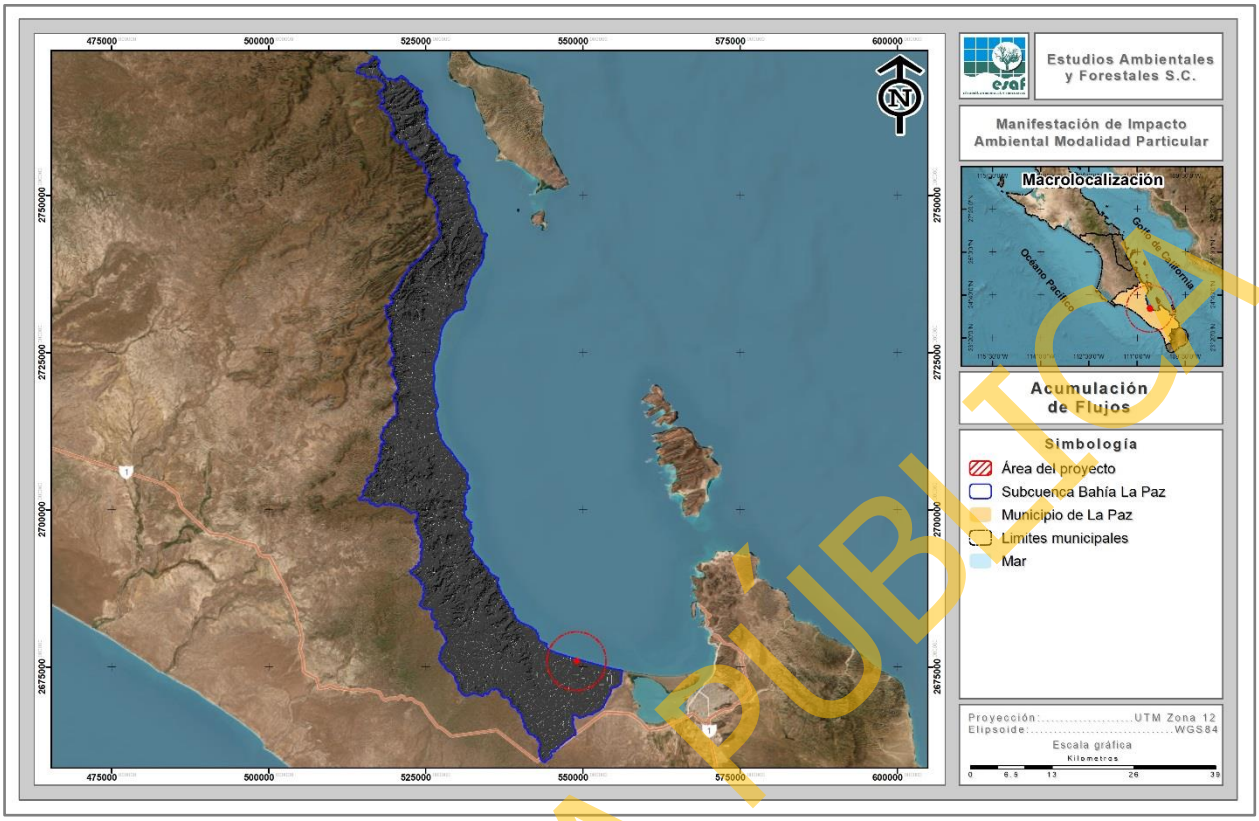


Figura IV-7. Cálculo de la acumulación de flujos.

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-8).

CONSULTA PÚBLICA

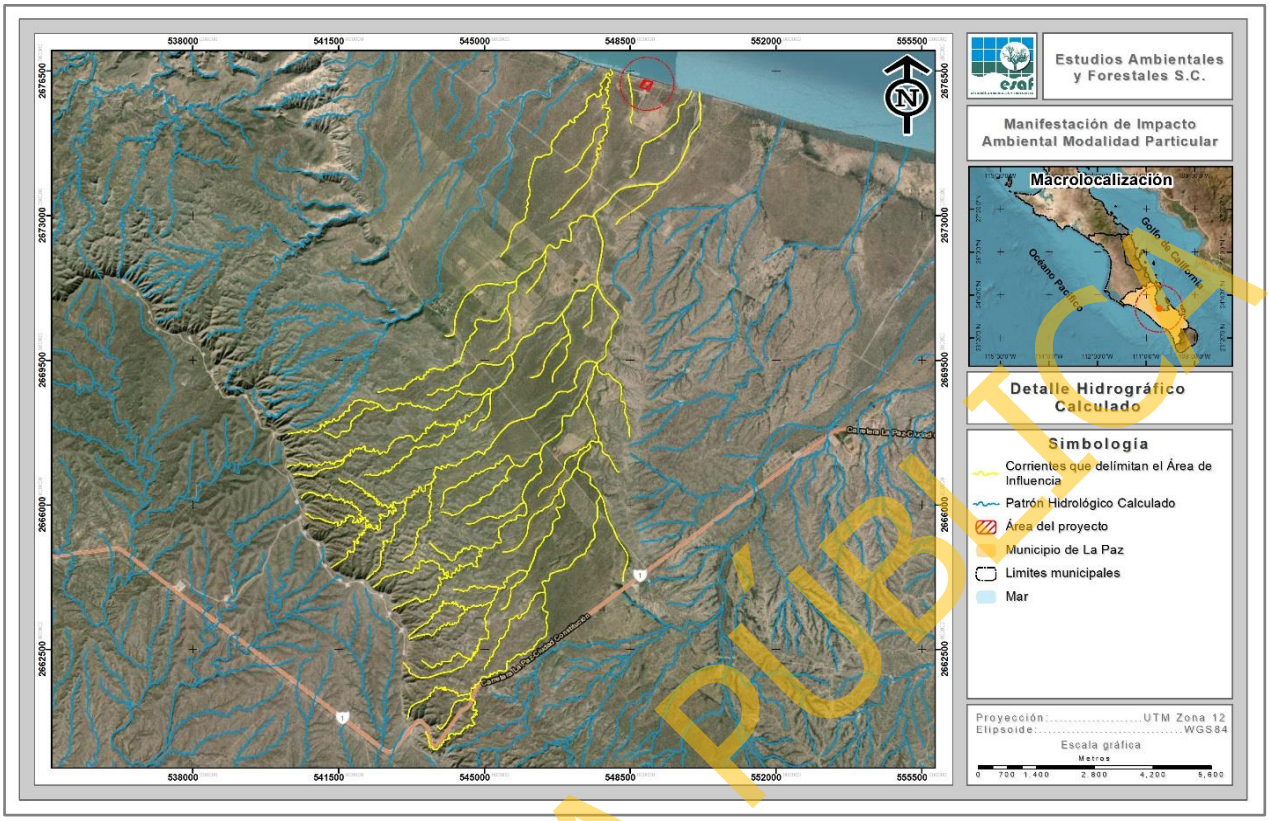


Figura IV-8. Presentación del detalle hidrológico calculado.

Paso 5. Delimitación de las áreas

Finalmente, 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.

Para el caso particular del proyecto, únicamente se seleccionaron aquellos cauces que incidían con el trazo del proyecto o en áreas aledañas al mismo para el cálculo del SA.

IV.1.2.1. Presentación del SA delimitado para el proyecto

Con el cruce de la información anterior se delimitó el SA siguiendo el patrón de drenaje de los escurrimientos y las curvas de nivel, tomando en cuenta que los escurrimientos superficiales presenten dirección de acumulación de flujos hacia una misma zona.

CONSULTA PÚBLICA

Como resultado del ejercicio el proyecto queda inmerso en un SA que se muestra en la Figura IV-9. Dicho SA ocupa una superficie total de 8,035.708 ha. A nivel SA, el predio donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica en la parte norte del mismo.

CONSULTA PÚBLICA

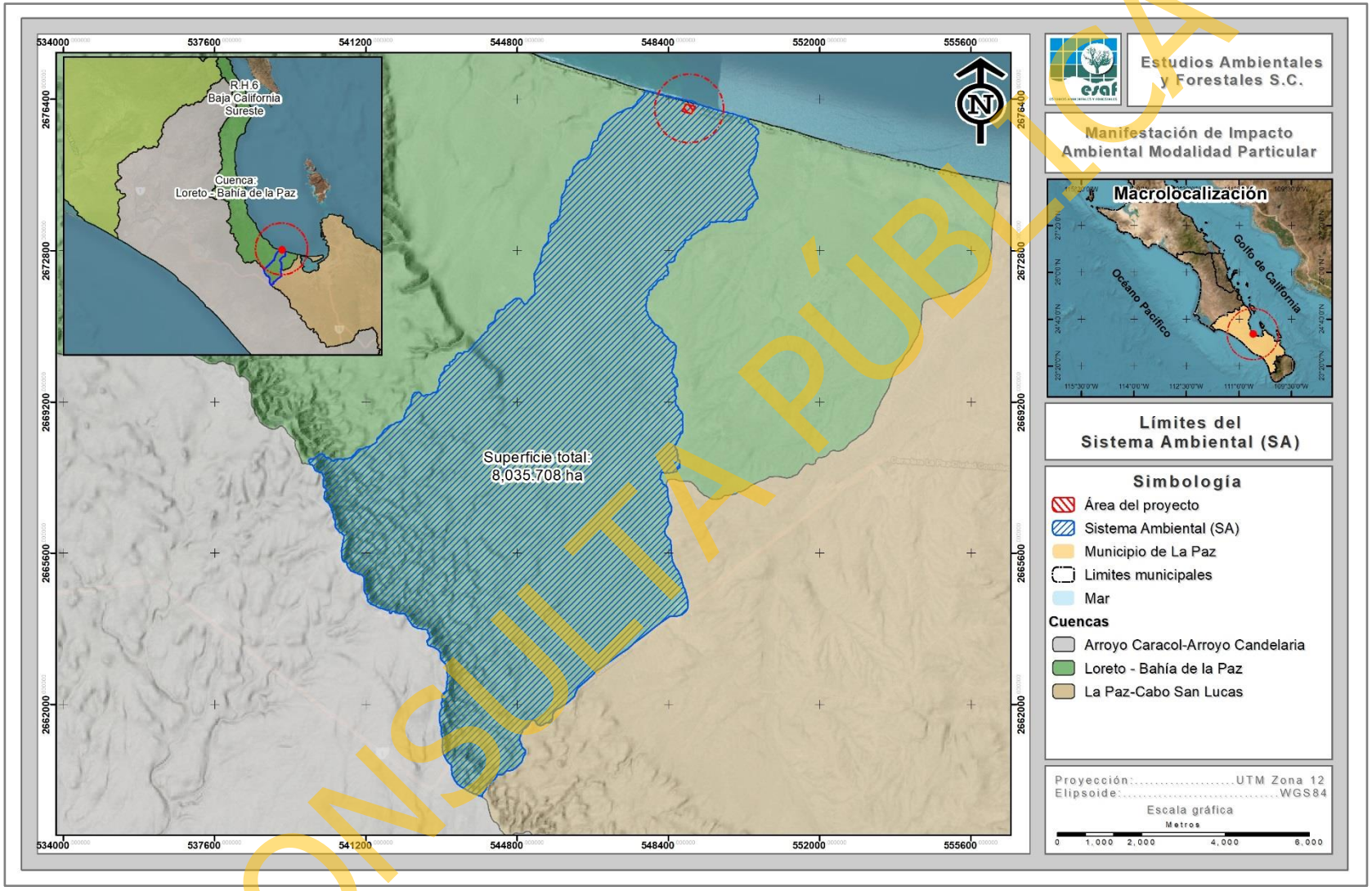


Figura IV-9. Ubicación del proyecto en el contexto del SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

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

IV.2.1. Medio Físico

IV.2.1.1. Clima

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).

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.	

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), para la condiciones de la República Mexicana, en el SA bajo análisis se reporta la incidencia de dos subtipos de clima que corresponden a: Muy seco cálido (BW(h´)hw(x´)) y Muy seco semicálido (BWhw(x´)); en la Tabla IV-2 se presenta la superficie de ocupación de cada

CONSULTA PÚBLICA

uno con respecto a la superficie total del SA, en la Figura IV-10 se observa su ubicación geográfica, mientras que su descripción se presenta posteriormente.

Tabla IV-2. Superficie de ocupación por tipo de clima que ocurre en el SA definido para el proyecto.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	BW(h')hw(x')	Muy seco cálido	67,850,678.08	6,785.068	84.44
2	BWhw(x')	Muy seco semicálido	12,506,402.44	1,250.640	15.56
2	**Totales**		**80,357,080.51**	**8,035.708**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

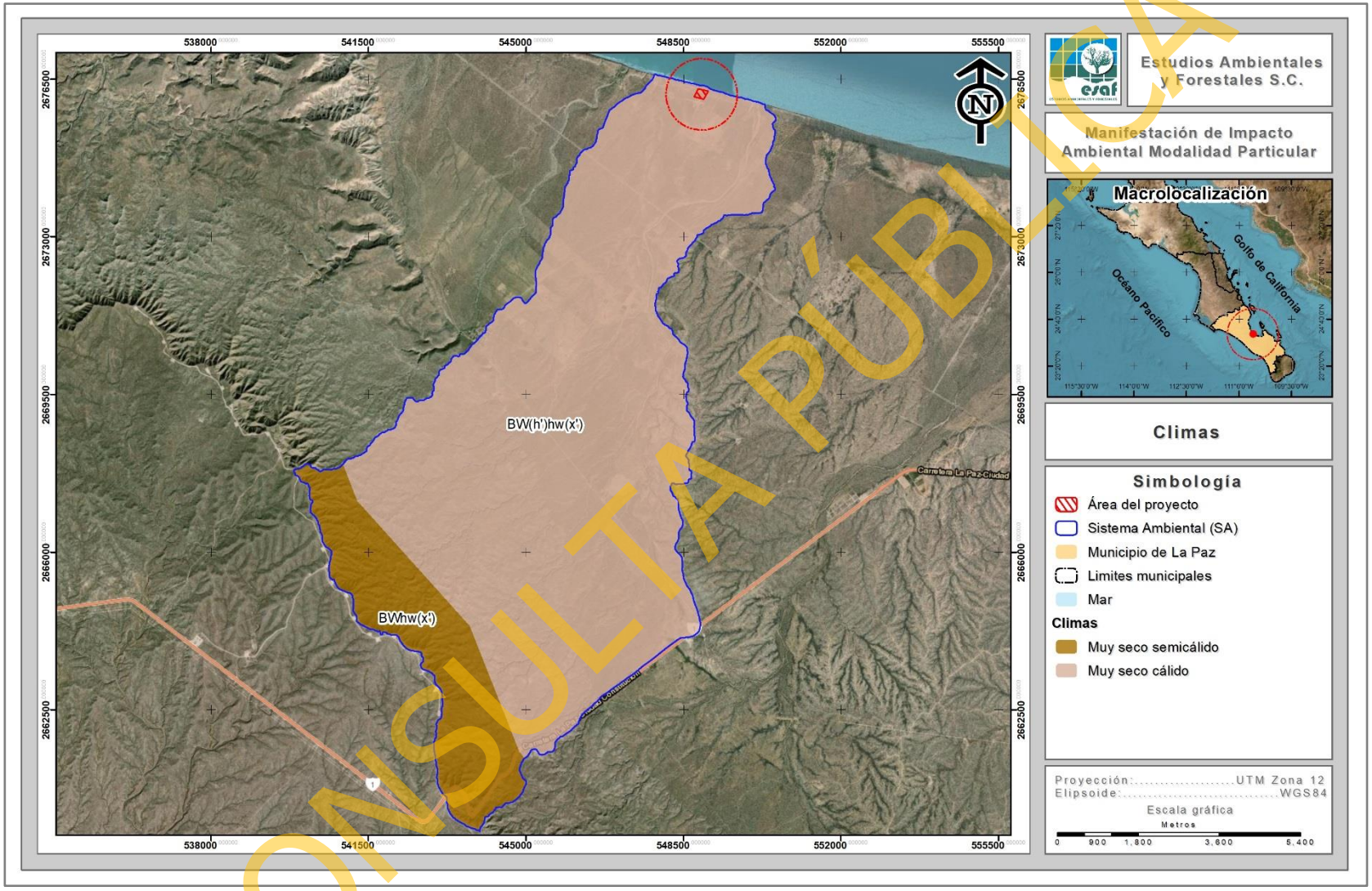


Figura IV-10. Tipo de clima predominante en el SA donde se ubica el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

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. El tipo de clima de mayor ocurrencia, se distribuye de la parte media hasta la parte baja del SA ocupando una superficie de 6,785.068 ha que representa el 84.44% de la superficie total de la misma y es el carcateristico del AP.

Muy seco semicálido (BWhw(x´)). Corresponde al tipo muy árido semicálido, que presenta régimen de lluvias en verano o escasas todo el año. La temperatura media anual es de 23.7º C; la temperatura máxima promedio es de 28.3º C para el mes de agosto y la mínima promedio es de 19.0º C para el mes de enero. Se desarrolla en una franja al sur del SA ocupando una superficie de 1,250.640 ha que representa el 15.56% de la superficie total del SA.

Precipitación

A nivel superficie requerida para el proyecto, tenemos que los meses con mayor precipitación son septiembre y agosto con 46.7 y 45.6 mm, respectivamente; mientras que los meses con menor precipitación son mayo con 0.0 mm y abril con 0.1 mm, teniendo una precipitación promedio anual de 148.0 mm.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-3. Datos de precipitación que se registran en la estación climatológica más cercana al AP.

PRECIPITACIÓN													
	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEPT**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
NORMAL	11.3	3.9	1.1	0.1	0.0	0.3	13.2	45.6	46.7	9.9	4.4	11.5	148.0
MAXIMA MENSUAL	81.2	36.0	22.0	3.0	1.0	10.0	108.0	255.0	148.0	84.0	33.0	77.0	
AÑO DE MAXIMA	1,992	2,005	1983	1,897	2,001	1,999	1,983	1,983	1,996	2,009	1,982	1,994	
MAXIMA DIARIA	38.0	24.0	20.0	3.0	1.0	10.0	50.0	173.0	140.0	44.0	20.0	60.0	
AÑOS CON DATOS	30	30	30	29	29	30	29	27	29	29	29	28	

CONSULTA PÚBLICA

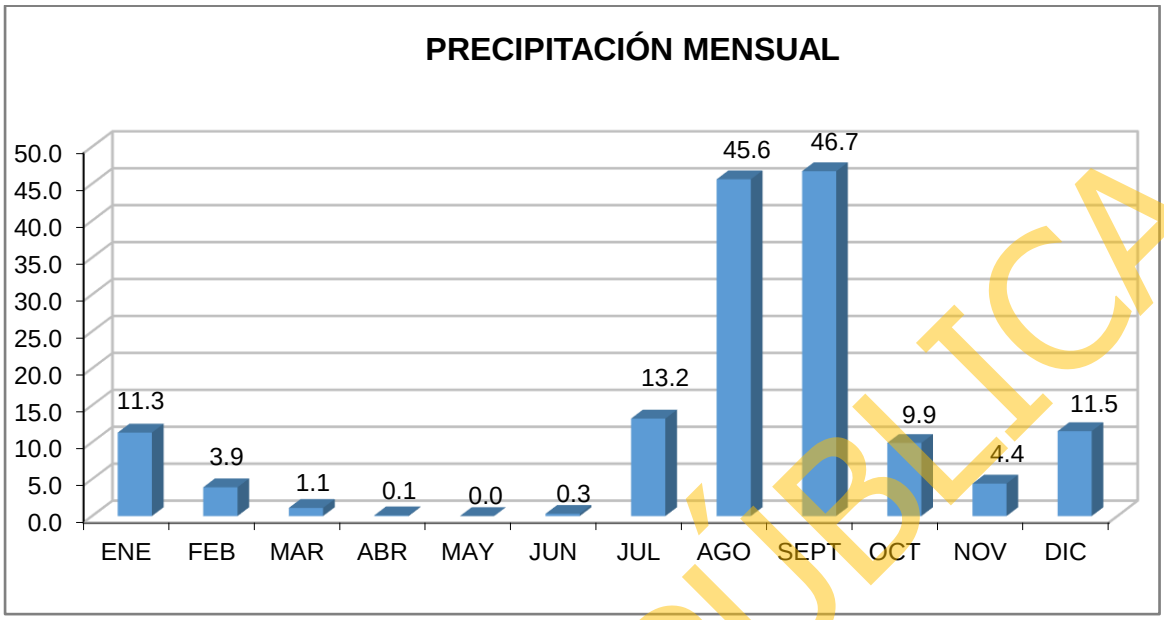


Figura IV-11. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana a la superficie requerida para el proyecto.

Temperatura

En lo que se refiere a temperatura, dentro de la superficie requerida para el proyecto, se registran las siguientes temperaturas:

Temperatura máxima anual	28.7 °C (La temperatura máxima se encuentra dentro de los 22.7 a los 34.6 °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 29.5 °C, siendo los meses de enero y agosto los que presentan la temperatura más fría y la más cálida, respectivamente).
Temperatura mínima anual	18.5 °C (La temperatura mínima oscila dentro de los 13.2 a los 24.5 °C con el mes de enero el más frío y los meses de agosto y septiembre los más cálidos).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-4. Datos de temperatura que se registra en la estación meteorológica más cercana al AP.

TEMPERATURA MÁXIMA													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	22.7	23.6	25.4	27.5	29.9	32.0	33.6	34.6	33.6	30.7	27.2	23.4	28.7
MAXIMA MENSUAL	28.1	28.7	32.1	33.8	35.5	36.5	38.0	37.3	37.2	34.8	30.8	26.4	
AÑO DE MAXIMA	2004	1995	1993	1989	1996	1990	1994	1991	1994	1991	1998	2004	
MAXIMA DIARIA	33.0	34.0	36.0	39.0	40.0	42.0	41.0	41.0	40.0	39.0	36.0	34.0	
AÑOS CON DATOS	30	30	30	29	29	30	29	27	29	29	29	28	
TEMPERATURA MEDIA													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	18.0	18.6	20.1	21.8	23.9	26.2	28.5	29.5	29.1	26.0	22.7	18.6	23.6
AÑOS CON DATOS	30	30	30	29	29	30	29	27	29	29	29	28	
TEMPERATURA MÍNIMA													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	13.2	13.6	14.8	16.2	17.8	20.3	23.4	24.5	24.5	21.4	18.2	13.9	18.5
MÍNIMA MENSUAL	9.8	11.5	12.2	14.6	15.7	17.1	18.1	17.5	19.5	17.9	14.7	11.1	
AÑO DE MÍNIMA	1992	2002	1981	1985	1982	2003	2004	2001	2004	2004	1982	1984	
MÍNIMA DIARIA	7.0	10.0	8.0	10.0	10.0	12.0	15.0	14.0	14.0	10.0	10.0	7.0	
AÑOS CON DATOS	30	30	30	29	29	30	29	27	29	29	29	28	

CONSULTA PÚBLICA

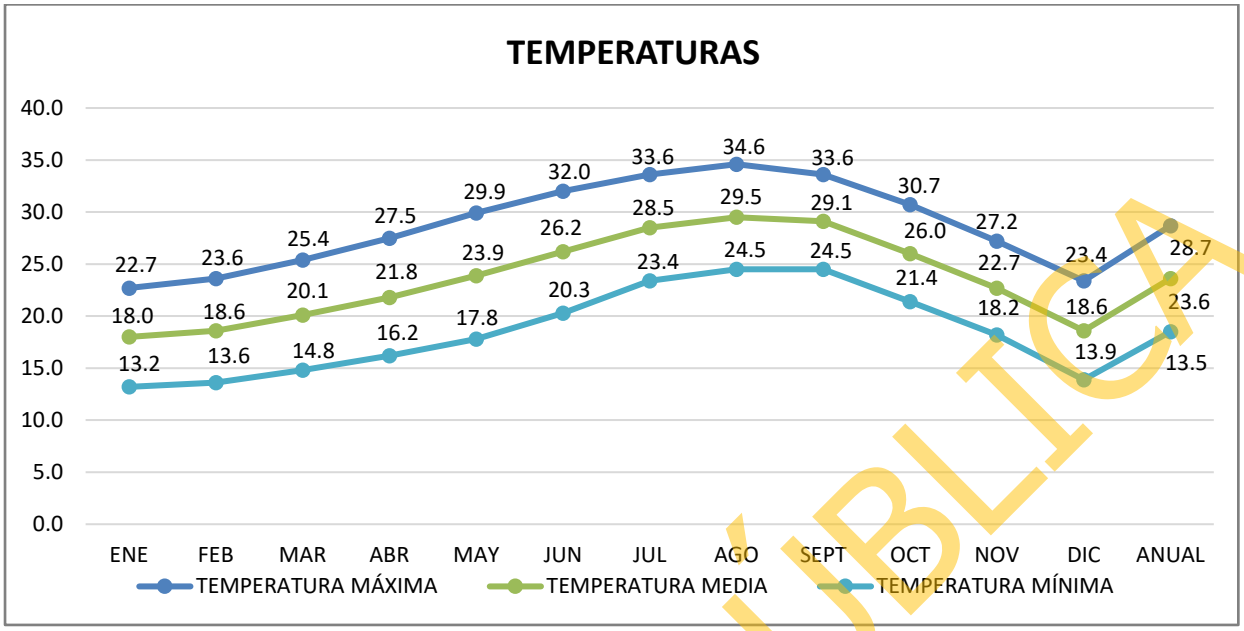


Figura IV-12. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana al AP.

IV.2.1.1.1.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 recurvan 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 1997 cruzó por la

CONSULTA PÚBLICA

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 afectado 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 del 2002 al 2022.

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
2020	Depresión Tropical	DT	100 km al noreste de Cabo San Lucas, B.	B. C. S., JAL., NAY y SIN.	28 - Ago	60/80

CONSULTA PÚBLICA

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
	Hernán		C.S.			
	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

CONSULTA PÚBLICA

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
	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
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).

CONSULTA PÚBLICA

Además, un 8% tiene restricciones químicas por elevados contenidos de 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).

Con base a la carta de suelos editada por INEGI (2009), escala 1:250,000, en las superficies del SA, se registra la presencia de 5 tipos de suelo correspondientes a Fluvisol hiposódico (FLsow), Regosol calcárico (RGca), Leptosol vértico (LPvr), Calcisol esquelético (CLsk) y Arenosol sódico (Arso); distribuidos tal y como se presentan en la siguiente tabla, su ubicación geográfica se muestra en la Figura IV-13 y su descripción se muestra posteriormente.

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

No.	Clave	Clase	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	FLsow	Fluvisol hiposódico	38,409,074.98	3,840.907	47.80
2	RGca	Regosol calcárico	32,299,915.26	3,229.992	40.20
3	LPvr	Leptosol vértico	5,481,930.69	548.193	6.82
4	CLsk	Calcisol esquelético	3,628,063.23	362.806	4.51
5	Arso	Arenosol sodico	538,096.36	53.810	0.67
5	**Totales**		**80,357,080.51**	**8,035.708**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

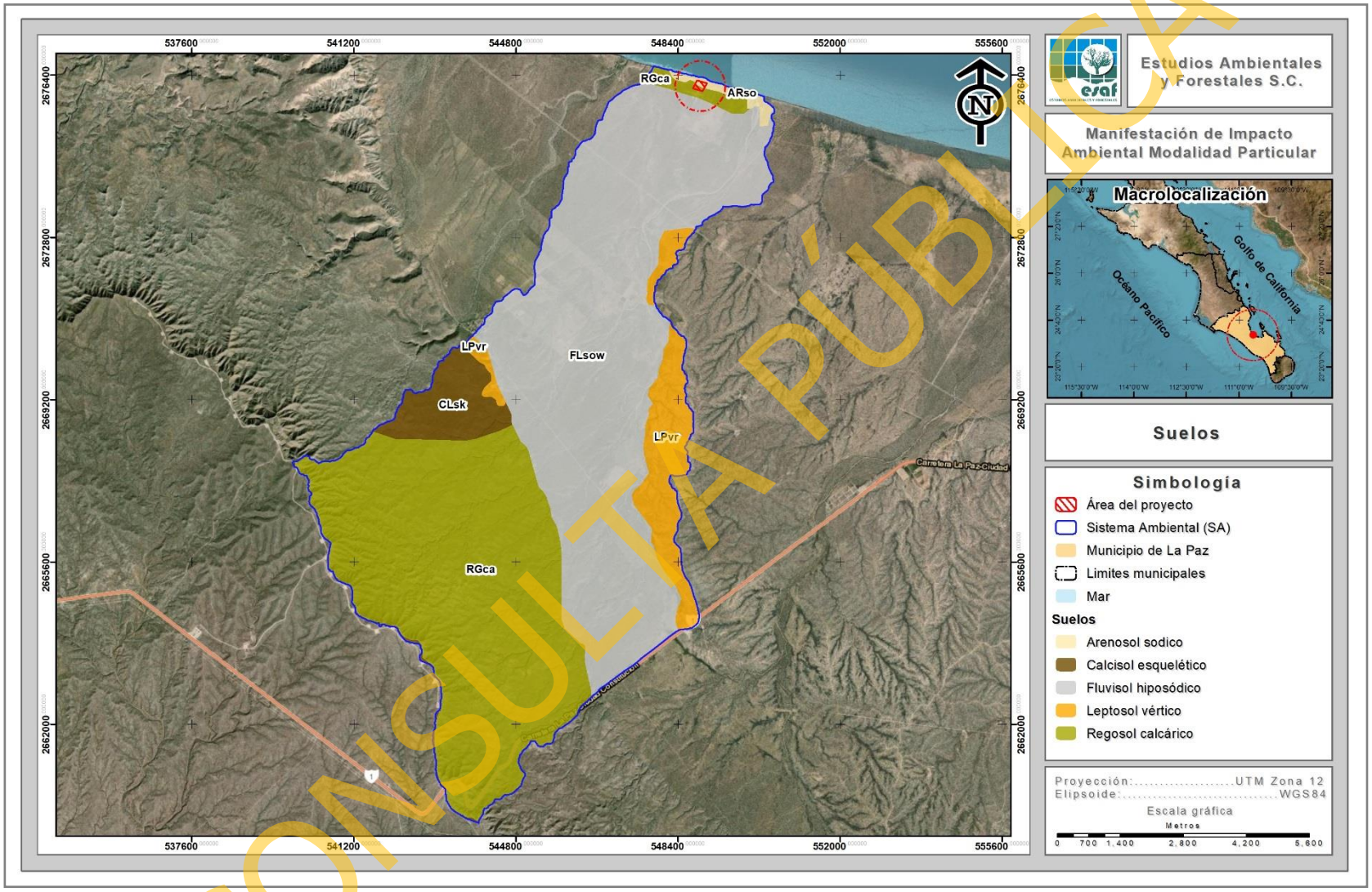


Figura IV-13. Tipo de suelo reportado en el SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

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 realizaron perfiles de suelo distribuidos de forma aleatoria dentro de los tipos de suelo que se desarrollan en el AP. En la siguiente tabla y figura se presenta la ubicación de los puntos de muestreo que se realizaron 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	547941	2676255
2	549647	2676011

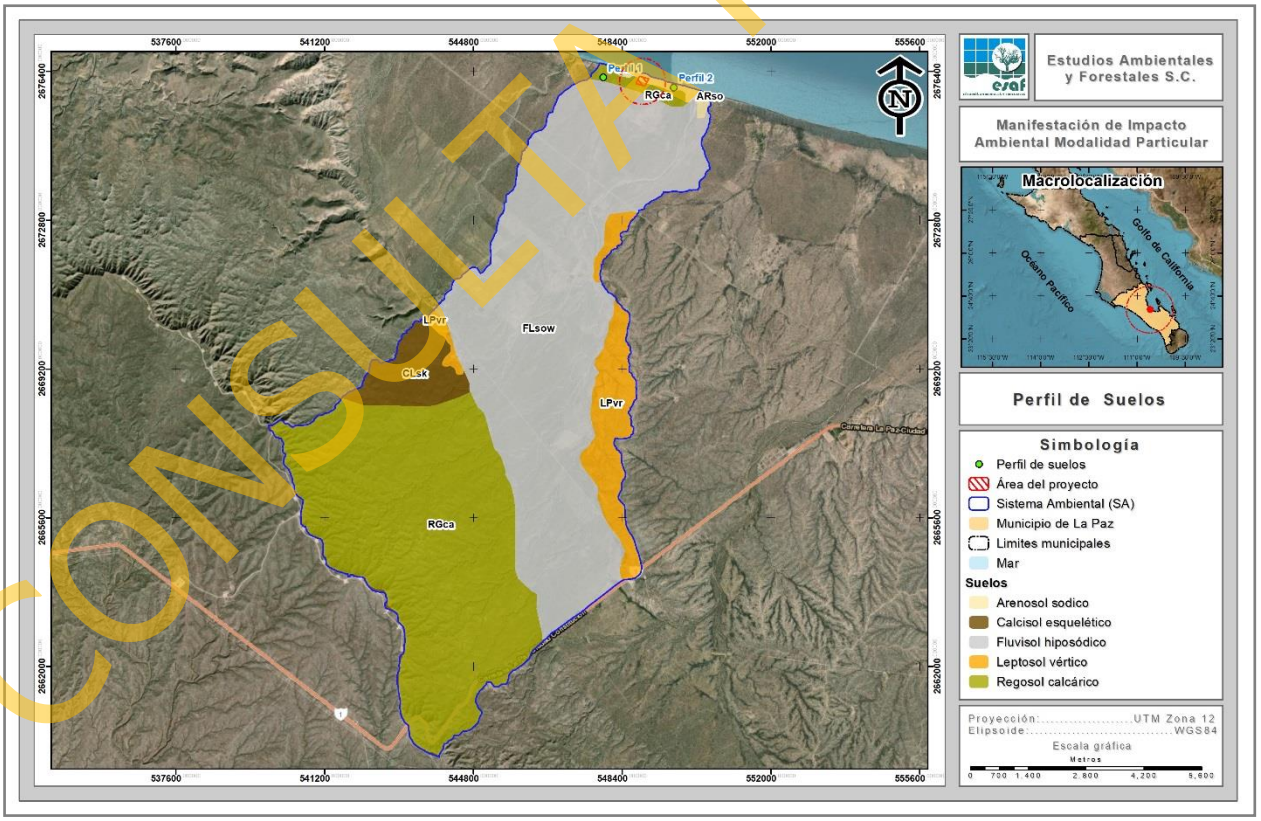


Figura IV-14. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en la superficie del SA.

CONSULTA PÚBLICA

Fluvisol hiposódico (FLsow). Los fluvisoles son suelos formados por materiales acarreados por el agua, y constituidos por materiales disgregados, es decir, son suelos poco desarrollados. Se encuentran en todos los climas y regiones de México, cercanos a los lagos o sierras, desde donde escurre agua a los llanos, así como en los lechos de los ríos. Muchas veces presentan capas alternadas de arena, arcilla o gravas. Pueden ser someros o profundos, arenosos o arcillosos, fértiles o infértiles, en función del tipo de materiales que lo forman.

Al interior del área de influencia se desarrolla un tipo de fluvisol hiposódico, el cual es un suelo que tiene más del 6 por ciento de saturación con sodio intercambiable en por lo menos algún subhorizonte de más de 20 cm de espesor dentro de los 100 centímetros desde la superficie del suelo (Bojórquez, 2006). Se desarrolla en una superficie de 3,840.907 ha que representa el 47.80% de la superficie total del SA.

Regosol calcárico (RGca). El término Regosol deriva del vocablo griego “rhegos” que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Se presentan en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad. La característica principal del regosol calcárico es que son suelos que están recubiertos por una capa conocida como “ócrica”, que, al ser retirada la vegetación, se vuleve dura y costrosa impidiendo la penetración de agua hacia el subsuelo. La consecuente sequedad y dureza del suelo es desfavorable para la germinación y el establecimiento de las plantas. El agua, al no poder penetrar al suelo, corre por la superficie provocando erosión.

Este tipo de suelo se desarrolla en una superficie de 3,229.992 ha que representa el 40.20% de la superficie total del SA y es uno de los característicos del AP.

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, se presentan las características de este tipo de suelo, conforme a los muestreos realizados en campo.

Horizontes

Son suelos débilmente desarrollados, presentan características muy semejantes a los leptosoles, de acuerdo con lo observado en campo únicamente se encuentra la presencia de un horizonte A ócrico, el cual se caracteriza por la presencia de minerales, pobre en materia orgánica y con procesos de formación muy lento, posteriormente se encuentra la presencia de material rocoso consolidado, lo que no permite la formación de otros horizontes. En cuanto a la cobertura vegetal es escasa.

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 29 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 de 0 a 10% de pendiente.

Cobertura/Erosión

En la parte superior de los suelos se encuentra la presencia de poca cobertura vegetal, debido a que sus características no permiten el alto desarrollo de raíces, así mismo, tomando en cuenta las pendientes de esta zona se propician los movimientos de masa por pequeños derrumbes y fenómenos relacionados con los factores climáticos que inciden directamente con el suelo.

CONSULTA PÚBLICA

Textura/Estructura/Porosidad

Este tipo de suelos presenta una textura arenosa muy fina, ya que la mayoría de los granos son de tamaño muy pequeño, tendiente a ser harinoso, puede ser fácil de moldear, contiene piedras pequeñas que se desarrollan en una estructura laminar poco desarrollada, con dimensiones verticales generalmente orientadas sobre un plano horizontal y usualmente sobrepuestos. Se trata de un suelo con permeabilidad media, en el cual posee baja presencia de poros muy finos 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 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 1.

Descripción de suelos	
Sitio:	Perfil 1
Coordenadas:	X: 547941
	Y: 2676255
Características	**Descripción del perfil de suelo**
Estrato:	1
Pendiente:	0-10 %
Cobertura/Erosión:	Poca cobertura vegetal (15 a 40 %), con presencia de movimientos de masa (derrumbes y fenómenos relacionados)
Horizonte:	A ócrico
Profundidad:	29 cm
Textura:	Arena muy fina
Pedregosidad:	Presencia de piedras pequeñas
Permeabilidad:	Media
Estructura:	Laminar
Microfauna (presencia de insectos):	No hay

CONSULTA PÚBLICA

Descripción de suelos	
Drenaje del perfil:	Bien drenado
Color del suelo:	Café
Consistencia:	
a) Seco	Suave
b) Húmedo	Friable
Poros:	
a) Numero	Baja (2 a 5%)
b) Diámetro	Finos (0.5 a 2 mm)
Raíces:	
a) Cantidad	Media
b) Tamaño	Media (2 a 5 mm)

Leptosol vértico (LPvr). 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). La particularidad de este tipo de suelos, es que cuando están secos presentan grietas notables en alguna parte del subsuelo; presentan fertilidad moderada a alta.

Este tipo de suelo se desarrolla en una superficie de 548.193 ha que representa el 6.82% de la superficie total del mismo.

Calcisol esquelético (CLsk). Del latín *calcarius*, calcáreo. Suelos con más del 15% de carbonato de calcio en por lo menos una capa de 15 cm de espesor y con un horizonte de más de 40% del volumen ocupado por piedras, gravas y guijarros dentro de los primeros 100 cm de profundidad, pueden presentar una capa cementada (petrocálcico). Muchos cultivos en Calcisoles tienen éxito si son fertilizados con nitrógeno, fósforo, hierro y zinc. Es uno de los grupos de suelo más extendidos en el país. Están situados principalmente en zonas áridas de origen sedimentario (calizas y lutitas-areniscas) (INEGI, 2014).

Se denomina hiperesquelético cuando el volumen ocupado de piedras, gravas y guijarros es mayor a 80% del volumen del suelo (INEGI, 2014).

CONSULTA PÚBLICA

Este tipo de suelo se desarrolla en una superficie de 362.806 ha que representa el 4.51% de la superficie total del SA.

Arenosol sódico. Del latín arena, arena. Suelos con más del 85% de arena. Incluyen arenas depositadas en dunas o playas y también arenas residuales formadas por meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo. No tienen buenas propiedades de almacenamiento de agua y nutrientes, pero ofrecen facilidad de labranza y enraizamiento. Los Arenosoles más susceptibles a la degradación por cambio de uso son los de clima húmedo. Cuentan con una capa de 20 cm o más con 6% de sodio o 15% de concentración de sodio más magnesio, dentro de los primeros 100 cm de profundidad (INEGI, 2014).

Este tipo de suelo se desarrolla en la parte baja del SA con orientación hacia el norte, presentándose dentro del AP, ocupando una superficie de 53.810 ha que representa el 0.67% de la superficie total del misma.

A continuación, se presentan las características de este tipo de suelo, conforme a los muestreos realizados en campo.

Horizontes

Los arenosoles de la zona seca muestran un mínimo desarrollo del perfil, debido a que los procesos formadores de suelos se detienen en los largos periodos de sequía y/o por causa del material parental muy joven. De esta manera en este tipo de suelo se desarrolla un perfil de tipo AC, con un horizonte E ocasional.

Profundidad

De acuerdo con la información obtenida en campo el espesor inferior del suelo se encuentra entre los 100 y 200 cm, indicando la presencia de una capa de tipo sódico.

Pendiente

En la mayoría de estos suelos se desarrollan en planos, bajadas aluviales y terrazas, con relieves suaves y pendiente leves (0 a 2%) y comúnmente sobre sedimentos finos no consolidados y friables.

CONSULTA PÚBLICA

Cobertura/Erosión

Las formaciones varían desde dunas recientes, orillas de playas y planicies arenosas bajo escasa vegetación (en su mayoría herbáceas), a mesetas muy viejas bajo un bosque ligero.

Textura/Estructura/Porosidad

Este tipo de suelos presenta una textura franco arenosa o más gruesa, en donde menos del 35% (por volumen) de fragmentos de roca u otros clastos más gruesos dentro de los 100 cm desde la superficie del suelo.

Microfauna

Finalmente, durante el proceso de descripción de los perfiles de suelo no se encontró con la presencia de microfauna, ya que se trata de suelos que no permiten la reproducción de estos.

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

Tabla IV-9. Descripción de suelos del perfil 2.

Descripción de suelos	
Sitio:	Perfil 2
Coordenadas:	X: 549647
	Y: 2676011
CARACTERÍSTICAS	**DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE SUELO**
Estrato:	1
Pendiente:	0-2 %
Cobertura/Erosión:	Escasa vegetación, en su mayoría herbáceas
Horizonte:	AC, con E ocasional
Profundidad:	100-200 cm
Textura:	Franco arenosa
Pedregosidad:	Poco pedregoso
Permeabilidad:	Lenta
Estructura:	Capas compactas

CONSULTA PÚBLICA

Descripción de suelos	
Microfauna (presencia de insectos):	No hay
Drenaje del perfil:	Moderadamente bien drenado
Color del suelo:	Pardo pálido a gris
Consistencia:	
a) Seco	Suelto
b) Húmedo	Friable
Poros:	
a) Número	Alta (5 a 15%)
b) Diámetro	Muy finos (0.5 a 2 mm)
Raíces:	
a) Cantidad	Escasas
b) Tamaño	Muy finas (<0.5 mm)

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 (Mioceno-Plioceno) (INEGI, 2005).

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 a la carta geológica Escala 1:250,000 (INEGI, 2011), al interior del SA se desarrollan 5 tipos de rocas, siendo éstas las siguientes: Aluvial (Q(al)), Arenisca (Tm(ar)), Conglomerado (Q(cg)), Litoral (Q(li)) y Arenisca-Conglomerado (Tm(ar-cg)); la superficie de cupación de cada uno de ellos se presenta en la siguiente tabla, su distribución geográfica se muestra en la Figura IV-15, mientras que su descripción se presenta posteriormente.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-10. Superficie de ocupación por tipo de roca que se desarrolla al interior del SA definido para el proyecto.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Q(al)	Aluvial	35,168,634.56	3,516.863	43.77
2	Tm(ar)	Arenisca	33,946,512.77	3,394.651	42.24
3	Q(cg)	Conglomerado	8,652,893.66	865.289	10.77
4	Q(li)	Litoral	1,810,268.13	181.027	2.25
5	Tm(ar-cg)	Arenisca-Conglomerado	778,771.40	77.877	0.97
5	**Totales**		**80,357,080.51**	**8,035.708**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

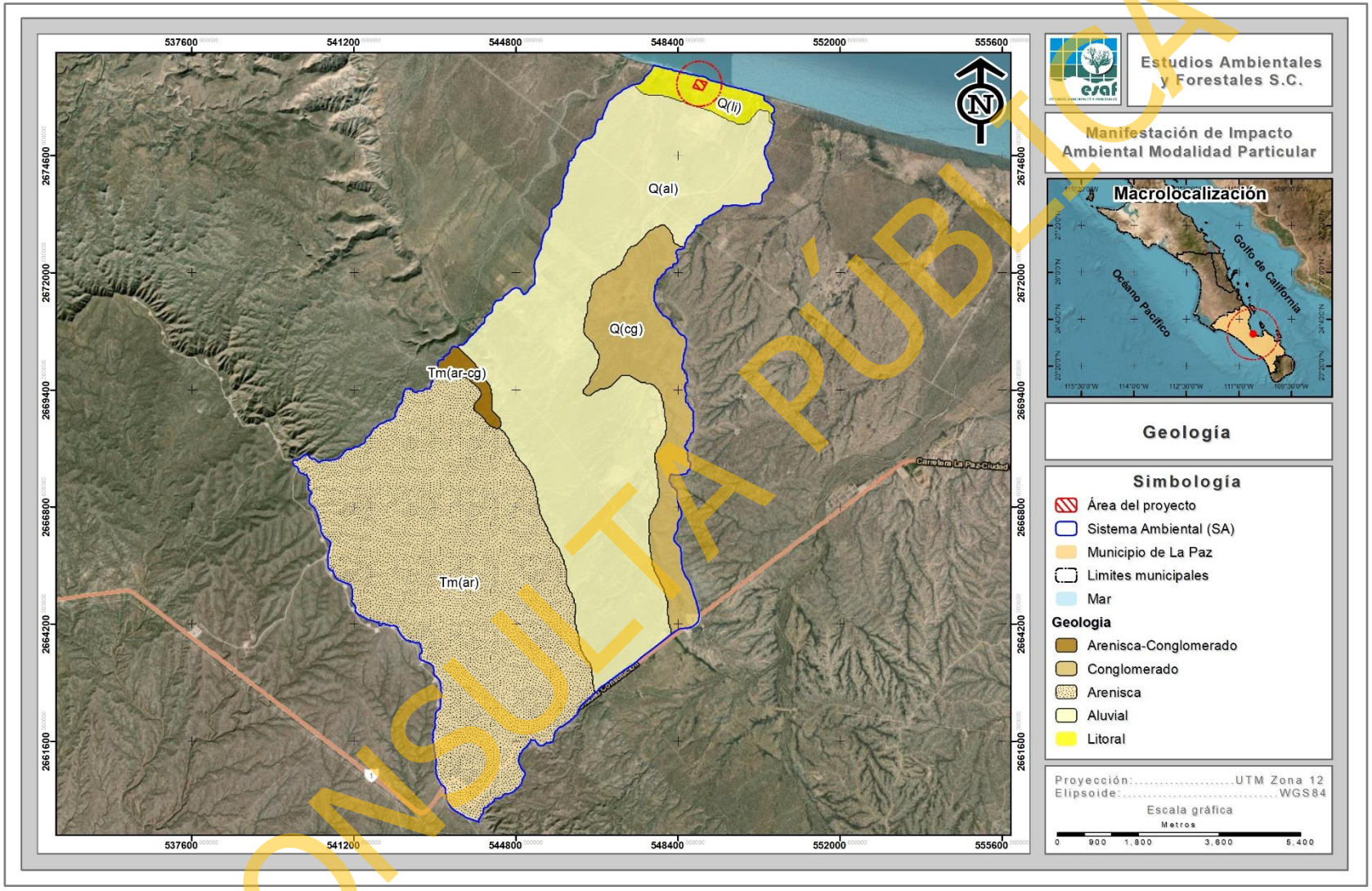


Figura IV-15. Tipos de rocas geológicas presentes en el SA definido para el presente proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Aluvial (Q(al)). Acumulación de materiales, que presentan una planta aproximadamente triangular, con la forma de una sección de cono. Los abanicos aluviales se originan sobre todo cuando los ríos o corrientes de alta velocidad reducen repentinamente la misma al penetrar en una región llana; p. ej., cuando un torrente montañoso llega a una llanura. Con el tiempo, pueden unirse abanicos adyacentes y extenderse a muchos kilómetros del frente montañoso. Este tipo de roca es la de mayor presencia y es la que se desarrolla en las superficies del proyecto, ocupa una superficie de 3,516.863 ha que representa el 43.77% de la superficie total del SA.

Arenisca (Tm(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/cm^3 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. Ocupa una superficie de 3,394.651 ha que representa el 42.24% de la superficie total del SA.

Conglomerado (Q(cg)). Es una roca sedimentaria de tipo detricito formada por cantos redondeados de otras rocas unidas por un cemento. Se distingue de las brechas en que ésta consiste en fragmentos angulares. Ambas se caracterizan porque sus fragmentos constutivos son mayores que los de la arena. Se constituyen de una cantidad mayor de 50% de componentes de un diámetro mayor de 2 mm. Los componentes o fragmentos son redondeados. Los tipos de los fragmentos pueden variar mucho según cual fuese la composición de la zona de erosión suministradora, por ejemplo, conglomerados ricos en guijarros de cuarzo o de componentes magmáticos y/o metamórficos, conglomerados de

CONSULTA PÚBLICA

componentes de serpentinita o conglomerados de componentes de caliza. La masa básica amalgamadora igualmente puede variar, puede constituirse de componentes clásticos, pelíticos y arenosos (matriz) y de material de enlace carbonático o silícico (cemento) que es sustituido posteriormente por la roca al solidificares. Los componentes de los conglomerados son transportados por ríos y/o por el mar; se distribuye en una superficie de 865.289 ha que representa el 10.77% de la superficie total del SA.

Litoral (Q(li)). Es aquella unidad ecológica conformada por una comunidad biológica asentados sobre las rocas, es decir, tiene que ver con aquellos mares o playas que se encuentran poblados por rocas o piedras, que en su mayoría se forman como una gran pared o acantilado. Las características geológicas de los materiales que afloran en la costa (composición, textura, estructura) y la presencia de fracturas y fallas, son algunos de los factores geológicos que condicionan la erosionabilidad de la costa y por tanto su morfología. Es el tipo de roca es el característico del AP ocupando una superficie de 181.027 ha que representa el 2.25% de la superficie total del mismo en el SA.

Arenisca-Conglomerado (Ts(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 suvanguloso a subredondeado y están constituidas por cuarzos y feldespato. Al interior del SA definido para el proyecto se distribuye en una superficie de 77.877 ha que representa el 0.97% de la superficie total del mismo, siendo el que se encuentra en menor proporción.

CONSULTA PÚBLICA

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 (INEGI, 1995). Los recursos hidrológicos superficiales de la provincia son muy bajos, por lo que las corrientes son efímeras, erráticas y de corta longitud.

De acuerdo a la clasificación del INEGI (1995), fisiográficamente el SA definido para el proyecto, se encuentra en la Provincia Península de Baja California, en las subprovincias Sierra de La Giganta y Llanos de la Magdalena (Figura IV-16), sin embargo, específicamente el AP se ubica en la subprovincia Llanos de la Magdalena.

La Subprovincia “Llanos de La Magdalena” presenta una clase de sistemas de topoformas sierra-meseta; la sierra es baja y la meseta se caracteriza por ser basáltica con cañadas, está situada en la parte centro-oeste del estado; fisiográficamente tiene estructura con forma de una depresión, ocupa una superficie de 16,755.74 km^2; la porción noroeste y más de la mitad de la zona costera de la discontinuidad están formadas por llanuras con dunas, hacia los límites con la sierra se localizan algunas bajadas y lomeríos (INEGI, 1995).

CONSULTA PÚBLICA

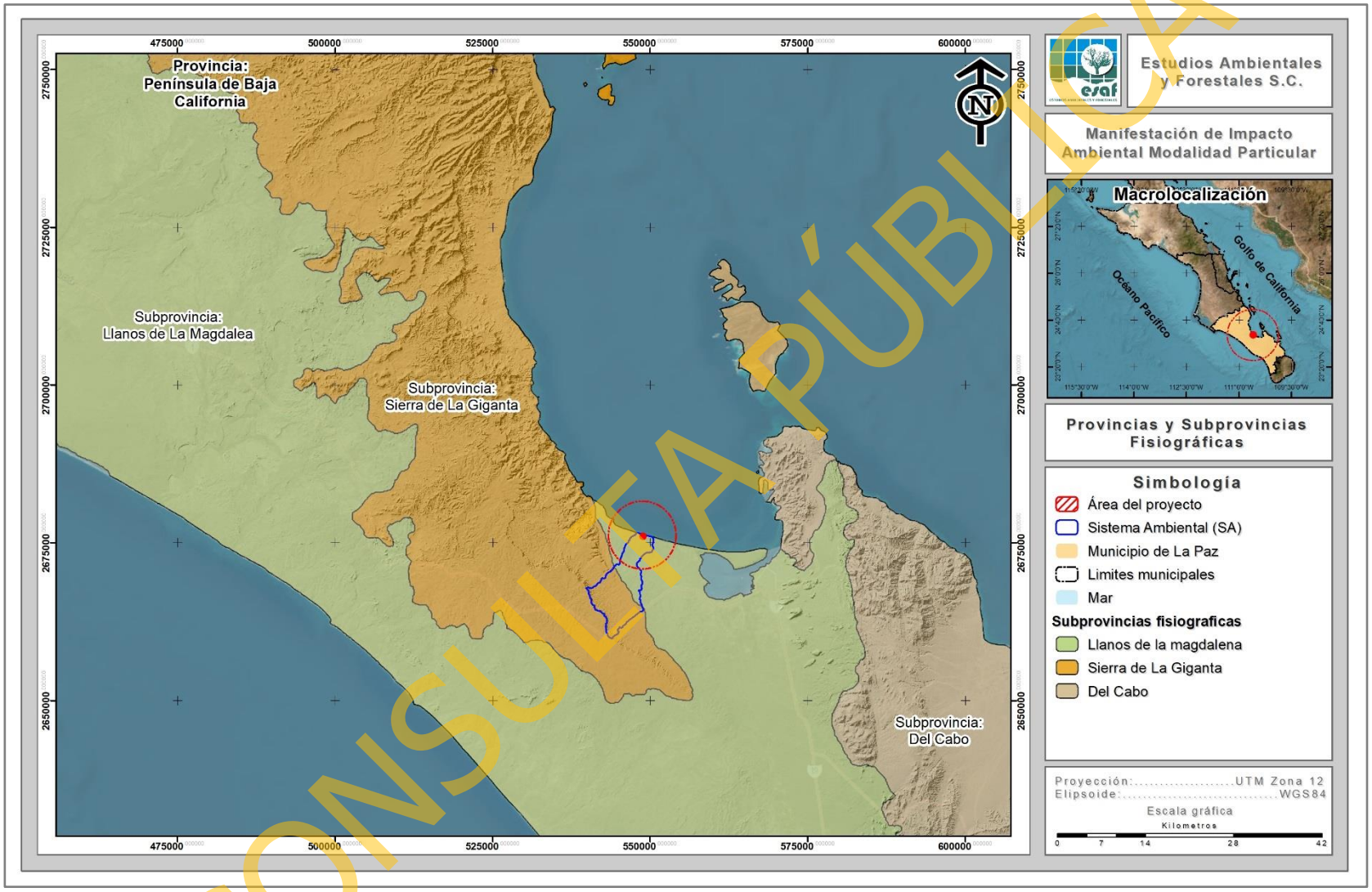


Figura IV-16. Clasificación fisiográfica del SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.4. Topoformas

Se denomina topoforma al conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos (INEGI, 2006). 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 cuanto al relieve, las pendientes y las formas del terreno a nivel SA son poco variadas. Con base en el Diccionario de Datos Fisiográficos publicado por el INEGI (2002); en el SA bajo análisis encontramos la presencia de 3 tipos de topoformas, los cuales corresponden a: Sierra alta compleja con mesetas, Llanura aluvial con piso rocoso o cementado y Llanura aluvial.

En la Tabla IV-11 se presenta la superficie de ocupación de cada sistema de topoforma, su ubicación geográfica se muestra en la Figura IV-17, mientras que la descripción correspondiente se presenta más adelante.

Tabla IV-11. Superficie de ocupación por tipo de topoforma al interior del SA definido para el proyecto.

No.	Descripción	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Sierra alta compleja con mesetas	47,363,452.66	4,736.345	58.94
2	Llanura aluvial con piso rocoso o cementado	26,657,514.21	2,665.751	33.17
3	Llanura aluvial	6,336,113.65	633.611	7.88
3	**Total**	**80,357,080.51**	**8,035.708**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

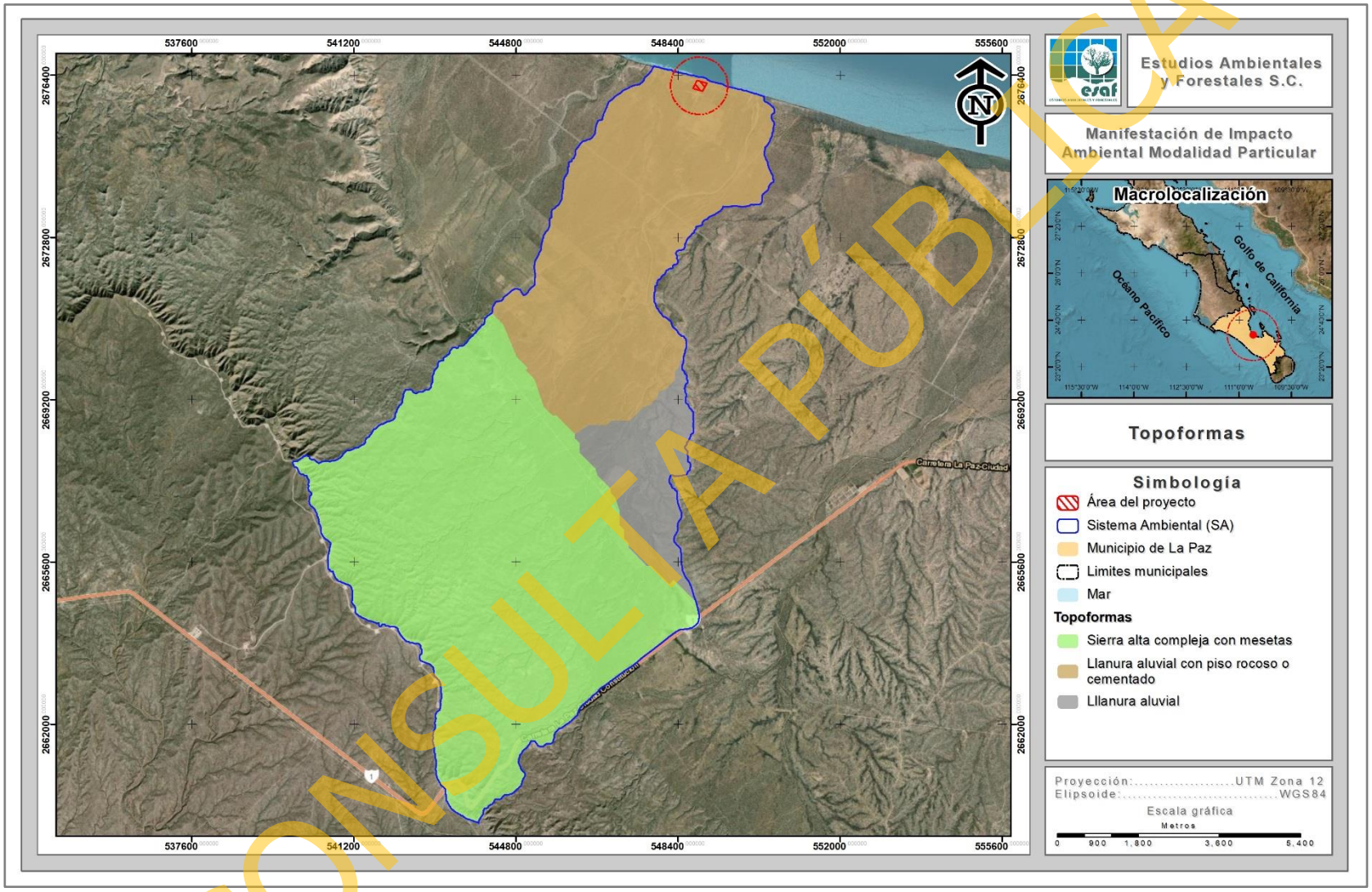


Figura IV-17. Sistemas de topoformas identificados en el SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Sierra alta compleja con mesetas. Línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico, conformada por rocas de origen diverso en un terreno elevado y llano de gran extensión. Esta topoforma es la de mayor ocupación, orientada hacia el sur en la parte alta en una superficie de 4,736.345 ha que representa el 58.94% de la superficie total del SA.

Llanura aluvial con piso rocoso o cementado. Se define como un área sin elevaciones o depresiones prominentes donde hay presencia de material aluvial con piso predominantemente de roca o material clástico compactado. Se desarrolla en una superficie de 2,665.751 ha que representa el 33.17% de la superficie total del SA y es característico del AP.

Llanura aluvial. Área sin elevaciones o depresiones prominentes, con presencia de material fragmentario no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua. Se desarrolla en una superficie de 633.611 ha que representa el 7.88% de la superficie total del mismo.

IV.2.1.5. Hidrología

Baja California Sur se encuentra dividido en 4 Regiones Hidrológicas, las cuales corresponden a:

- 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 Sureste (La Paz), la cual ocupa la parte sur y sureste del estado, cuya superficie total es de 11,426.126 km^2. La región hidrológica se caracteriza por la presencia de corrientes de escasa longitud y con descendencia del flanco oriental de las sierras: Las Tarabillas, Las Cruces, Mata Gorda, entre otras. (Figura IV-18)

El drenaje se define como paralelo a subparalelo y dentrítico, conformado por corrientes

CONSULTA PÚBLICA

intermitentes que desembocan en el Golfo de California.

Esta constituida en su totalidad por las siguientes cuencas: A (La Paz - Cabo San Lucas), B (Loreto - Bahía La Paz) y C (Arroyo Frijol - Arroyo San Bruno), de las cuales la que engloba completamente la zona de estudio es la Cuenca B, denominada Loreto – Bahía La Paz, tal como se muestra en la Figura IV-19.

CONSULTA PÚBLICA

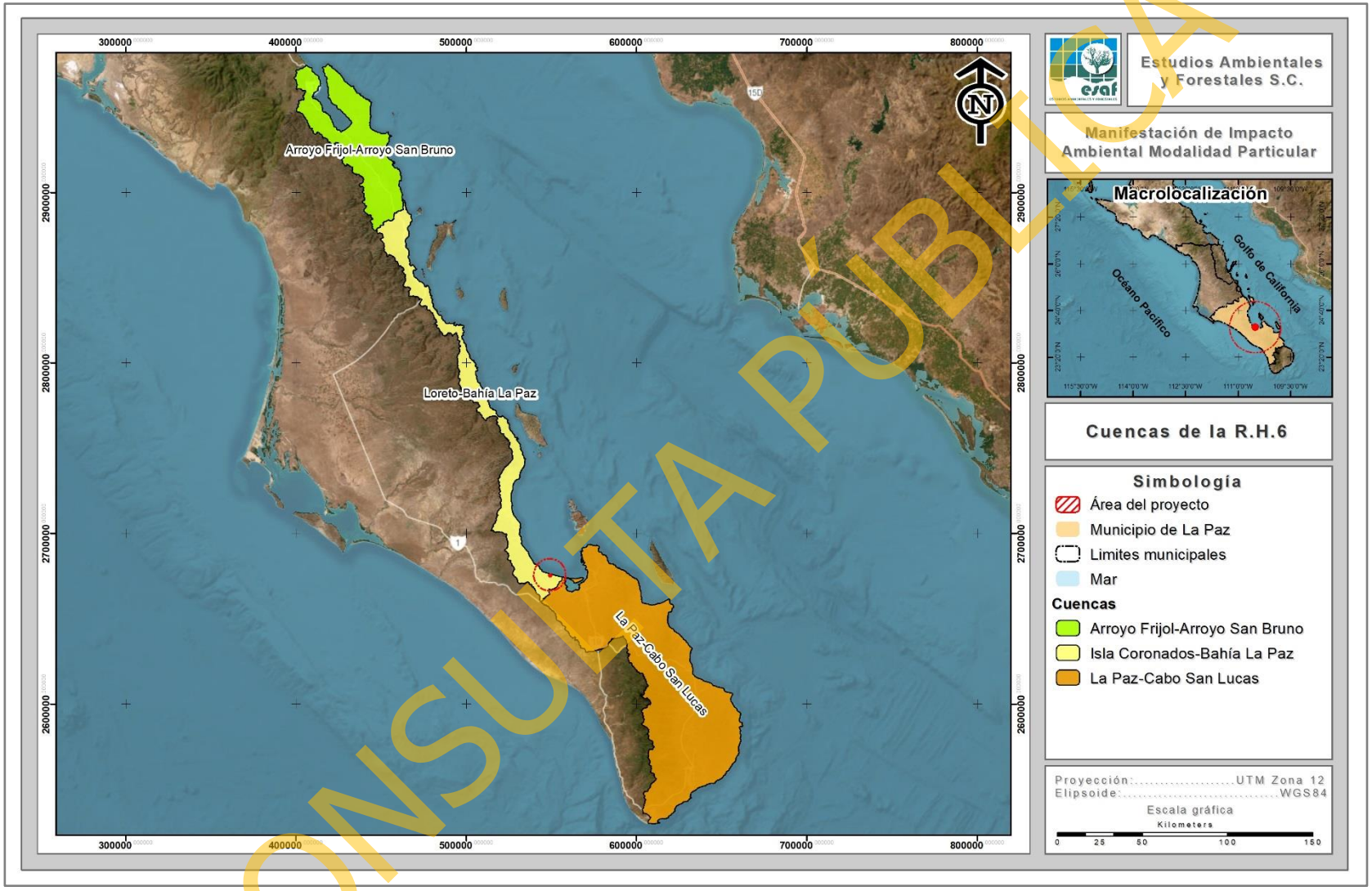


Figura IV-18. Ubicación del SA con respecto a la Región Hidrológica y Cuenca.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.5.1.Cuenca hidrológica

Como ya se mencionó con anterioridad, la cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la Cuenca B denominada **Loreto – Bahía La Paz** (Figura IV-19), la cual se describe a continuación.

- *Cuenca B: Loreto – Bahía La Paz*

Ubicación y superficie

Se encuentra en la porción oriental central del estado, colinda al norte – noroeste con la cuenca C (Arroyo Frijol – Arroyo San Bruno) de esta misma región, al este con la cuenca B (Arroyo Venancio – Arroyo Salado) y A (Arroyo Caracol – Arroyo Candelaria) de la región hidrológica 3, al sureste con la cuenca A (La Paz – Cabo San Lucas) de la región hidrológica 6; y al este con el Golfo de California. Esta cuenta con una superficie total de 2,220.36 km^2, con una precipitación total anual promedio de 201.125 mm, y pendiente generalmente de media a baja (INEGI, 1996).

Presencia de corrientes

Los rasgos hidrográficos están constituidos por una gran cantidad de arroyos provenientes de los flancos orientales de las sierras: Los Filos de los Treinta y Cinco, Tarabillas y La Giganta, entre otros rasgos orográficos. Estas coerrientes son de corta trayectoria y de pequeños cauces que desembocan en el Golfo de California.

Escurrimientos

El relieve dentro de la cuenca está formado por sierras altas, algunas mesetas y aislados lomeríos y bajadas. La temperatura más baja y la mayor precipitación es en las partes altas de las sierras mientras, que el mayor porcentaje de calor y la menor cantidad de lluvia se presentan en las zonas bajas y en la costa. Las crestas de las sierras La Giganta y Las Tarabillas definen el parteaguas entre la vertiente oriental y occidental. La cercanía de las sierras a la línea de costa del Golfo de California, propicia que los escurrimientos que se forman sean de corta trayectoria, de régimen intermitente y efímero. Las corrientes más importantes son: Las Perras, Primer Agua, San Carlos, Salsipuedes, San José, La

CONSULTA PÚBLICA

Angostura, Las Animas, Las Tarabillas y El Sauzoso, que en general tienen 10 kilómetros de longitud. El mayor escurrimiento se presenta en las partes altas de las sierras siendo su rango de 5 a 10% y el menor, corresponde a las zonas llanas, donde es de 0 a 5% (INEGI, 1995).

CONSULTA PÚBLICA

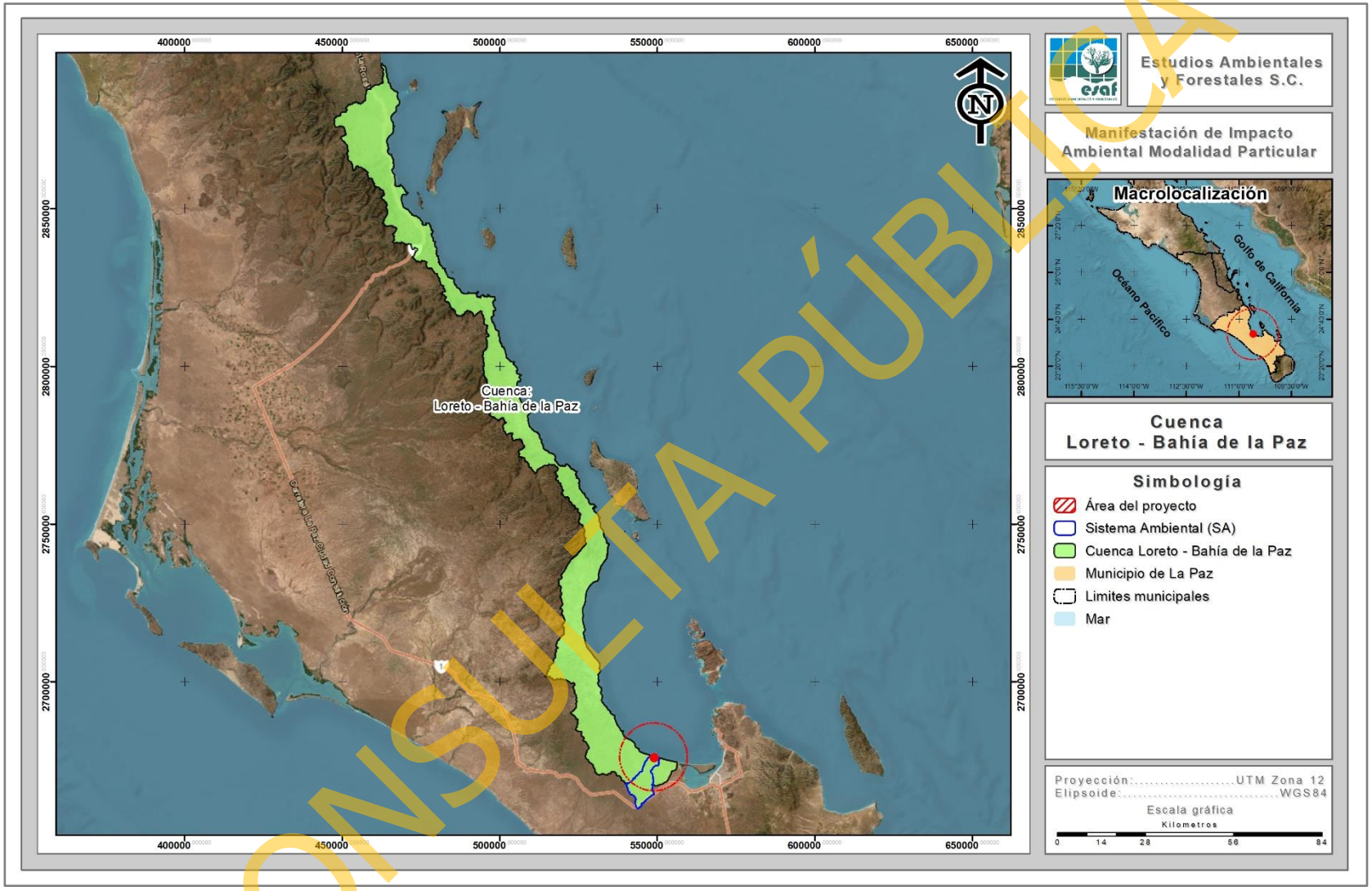


Figura IV-19. Cuenca hidrológica en la que se inserta el SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.5.2. Subcuenca hidrológica

Esta cuenca a su vez se divide en las subcuencas: Bahía La Paz, Isla Santa Cruz y Loreto, de las cuales la subcuenca donde se ubica el proyecto corresponde a: **Bahía La Paz**, tal como se observa en la Figura IV-20 y cuya descripción se presenta a continuación.

- *Subcuenca: Bahía La Paz*

Ubicación y superficie

La subcuenca La Paz se encuentra ubicada en la parte sur de la región hidrológica. La superficie cubierta por esta subcuenca es de 1,212 km^2 de la superficie total de la cuenca de la que forma parte.

Dirección de corrientes

La dirección de los escurrimientos superficiales va desde el nacimiento del Arroyo El Camarón hasta su desembocadura en el Mar de Cortés.

Elementos y factores climáticos

En esta subcuenca se desarrollan tres tipos de climas correspondientes a muy seco semicalido, muy seco cálido y seco templado se presentan temperaturas medias anual que van de los 18 a los 22 ºC y regimen de lluvias de invierno y un porcentaje de lluvias invernales menor a 36%.

CONSULTA PÚBLICA

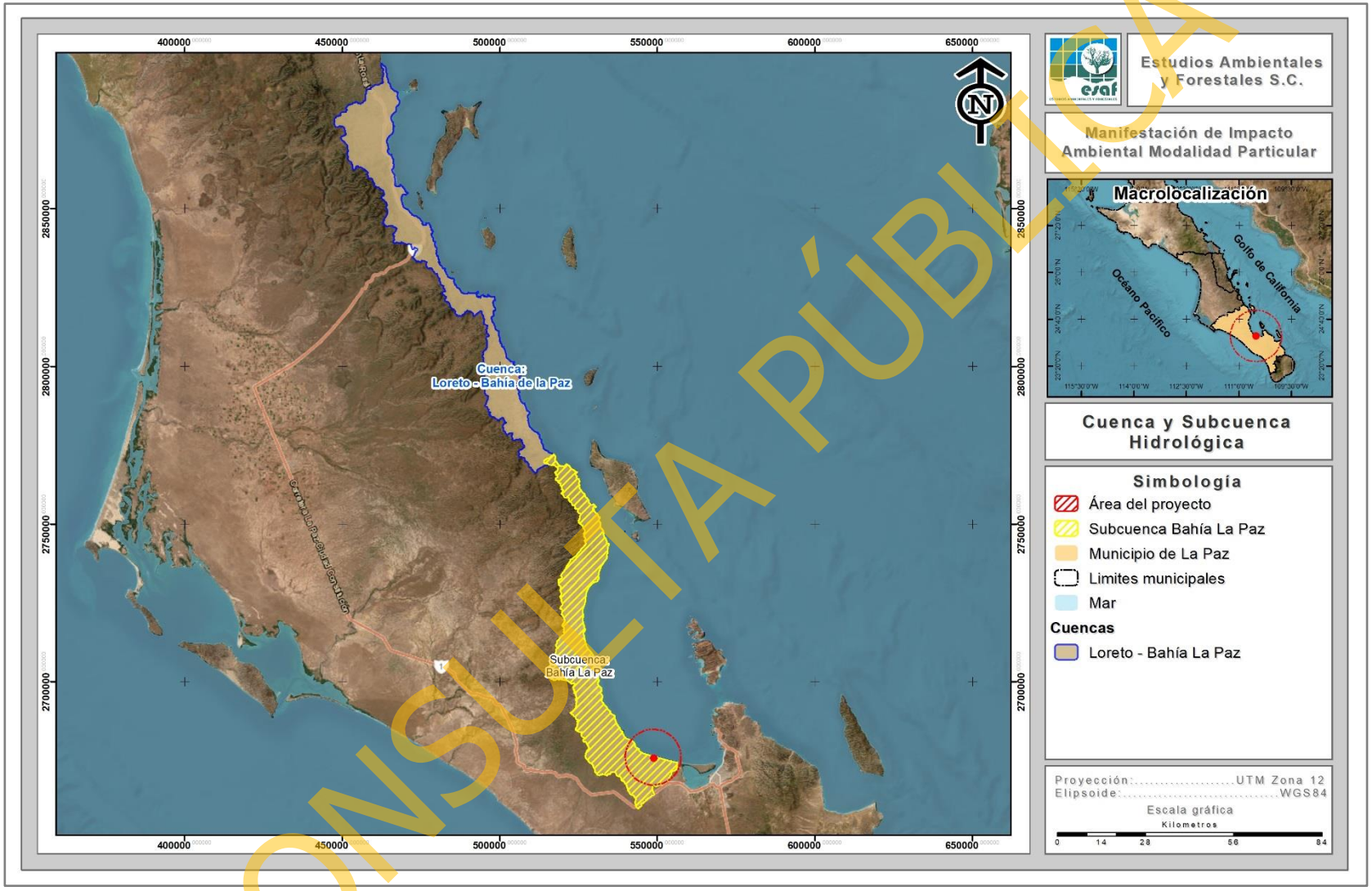


Figura IV-20. Subcuenca hidrológica en la que se inserta el SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Con base a la clasificación más fina el proyecto queda inmerso en un SA de 8,035.708 ha. En dicha área se reporta la presencia de un afluente de tipo intermitente que solamente transporta agua en temporada de lluvia conocido como Arroyo El Quelele y los escurrimientos superficiales provenientes de los flancos de la sierra Los Filos del treinta y cinco. El proyecto no cruza por escurrimientos de los arroyos mencionados, la distancia más cercana que tiene el área del proyecto a un escurrimiento superficial es de 228.71 m (Figura IV-21).

CONSULTA PÚBLICA

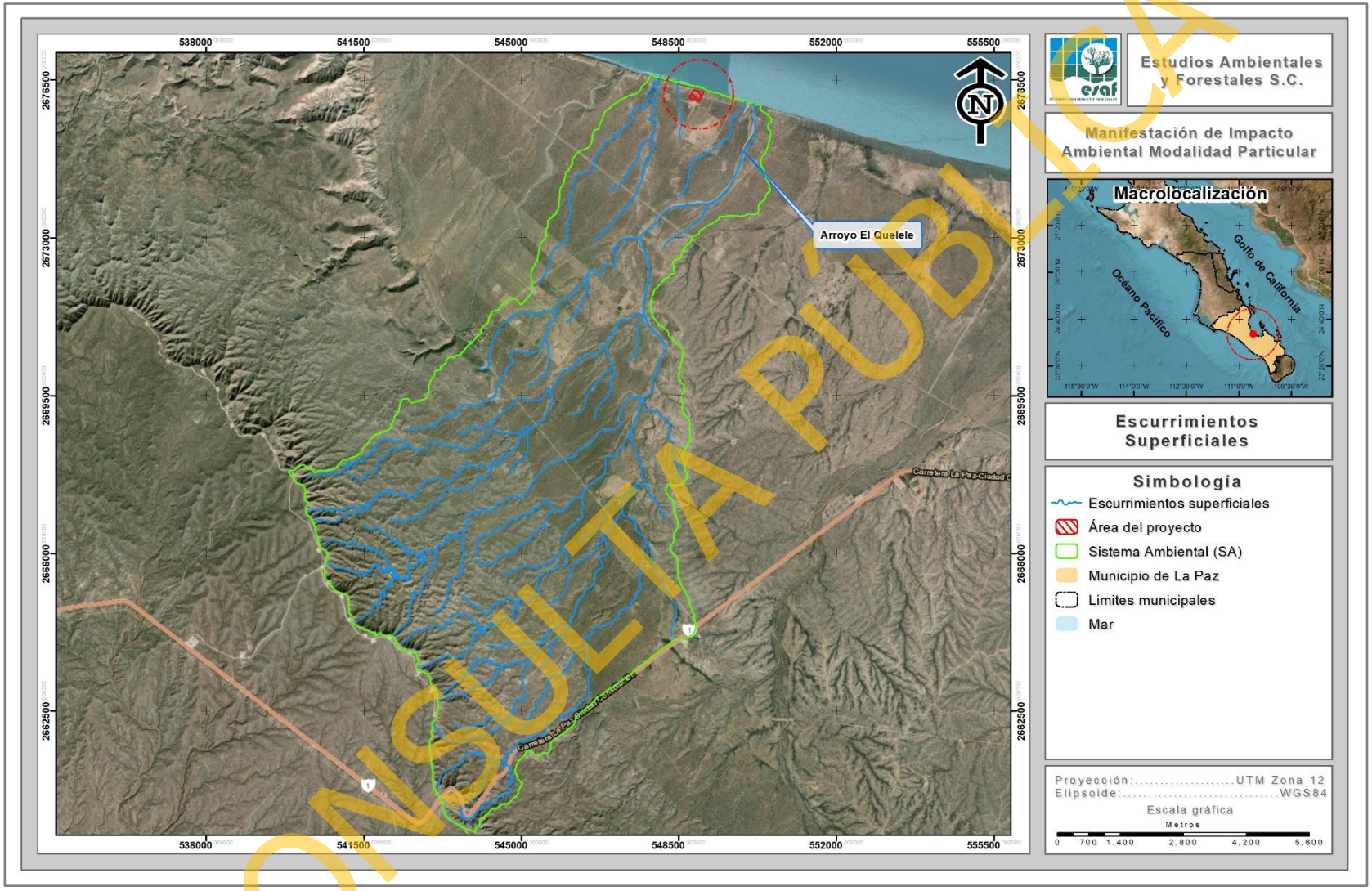


Figura IV-21. Hidrología superficial del SA donde se ubica el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.5.3. Hidrología subterránea

El recurso agua es un elemento indispensable para el desarrollo de cualquier comunidad. En el estado de Baja California Sur, el agua es escasa y está en función directa de las precipitaciones que se presentan; gran porcentaje de éstas se evapotranspiran y escurren al mar y la escasa agua que permanece en el continente se infiltra al subsuelo para recarga de acuíferos; son estos el único abastecedor permanente de agua (INEGI, 1996).

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 (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 BCS 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, 2013).

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 Pulmo y Santa Águeda) y

CONSULTA PÚBLICA

4 con intrusión salina (Santo Domingo, Los Planes, La Paz, Mulegé) (CONAGUA, 2021).

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 suman alrededor de 3,666 kilómetros cuadrados (INEGI, 1995).

Los materiales que constituyen a esta 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).

El SA se encuentra inmerso en el Acuífero 0326 Alfredo V. Bonfil (Figura IV-22), mismo que se describe a continuación:

- 0326 Alfredo V. Bonfil. Se localiza en la porción suroriental del Estado de Baja California Sur, abarcando una superficie aproximada de 1,118 km^2. Colinda al norte con el acupifero Tepentú, al oeste con los acuíferos Santa Rita, Las Pocitas – San Hilario y El Conejo – Los Viejos, al sureste con el acuífero La Paz y al este con el Golfo de California.

Los rasgos morfológicos denotan un estado geomorfológico de madurez temprana, en la que destacan las mesetas de rocas volcánicas erosionadas con desnivel de 350 m aproximadamente.

De acuerdo con la información geológica y piezométrica es posible identificar que el acuífero es de tipo libre y está constituido, en su porción superior, por sedimentos aluviales, fluviales y conglomerados, depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera; la poción inferior está alojada en un medio fracturado en rocas sedimentarias y volcánicas de las formaciones El Cien y Comondú, como lo demuestran algunas perforaciones productoras. El acuífero tiene reducidas dimensiones

CONSULTA PÚBLICA

y poca capacidad de almacenamiento. El medio granular se restringe a una delgada planicie costera (DOF, 2020).

El 17 de septiembre de 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 2,459,327 m^3 anuales.

CONSULTA PÚBLICA

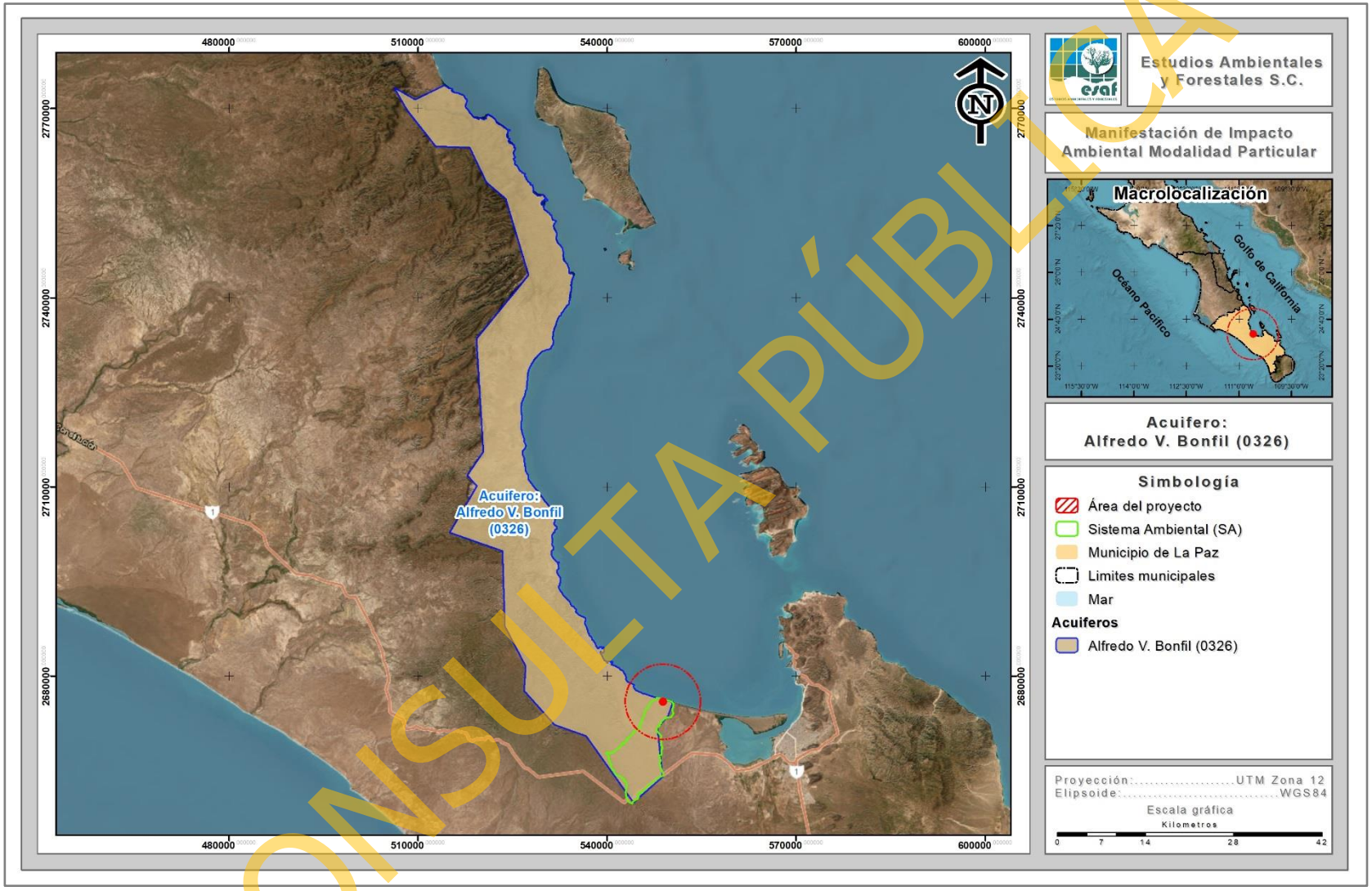


Figura IV-22. Ubicación del SA definido para el proyecto, con respecto al Acuífero 0326 Alfredo V. Bonfil.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2. Medio Biótico

IV.2.2.1. Flora silvestre

IV.2.2.1.1. Tipos de vegetación a nivel SA

IV.2.2.1.1.1. 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 (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 equipo GPS Garmin GPSMAP 64s, se realizaron recorridos al interior del SA 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 desarrolla 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 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 tenemos que al interior se desarrollan 6 usos de suelo y/o vegetación, los cuales corresponden a:

CONSULTA PÚBLICA

Matorral sarcocrasicaule (MSCC), Matorral sarcocaule (MSC), Pastizal inducido (PI), Agricultura de riego anual (RA), Asentamientos humanos (AH) y Vegetación halófila (VH). La superficie de ocupación de cada uno de ellos, así como el porcentaje respecto a la superficie total del mismo se presenta en la Tabla IV-12, su ubicación geográfica se presenta en la Figura IV-23, 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 presente proyecto se pretende afectar vegetación forestal correspondiente a: Matorral sarcocrasicaule y Vegetación halófila, por lo tanto, para dichas asociaciones se realizó un muestreo específico con la finalidad de poder comparar la composición florística de dicha asociación tanto a nivel SA como en la superficie del AP, cuyos resultados obtenidos se muestran en la descripción correspondiente.

Tabla IV-12. Usos de suelo y/o vegetación presentes en el SA donde se ubica el proyecto.

No.	Clave	Uso de Suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	MSCC	Matorral sarcocrasicaule	49,780,489.29	4,978.049	61.95
2	MSC	Matorral sarcocaule	23,400,679.16	2,340.068	29.12
3	PI	Pastizal inducido	5,149,048.83	514.905	6.41
4	RA	Agricultura de riego anual	1,348,997.76	134.900	1.68
5	AH	Asentamientos humanos	374,357.93	37.436	0.47
6	VH	Vegetación halófila	303,507.54	30.351	0.38
6	**Totales**		**80,357,080.51**	**8,035.708**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

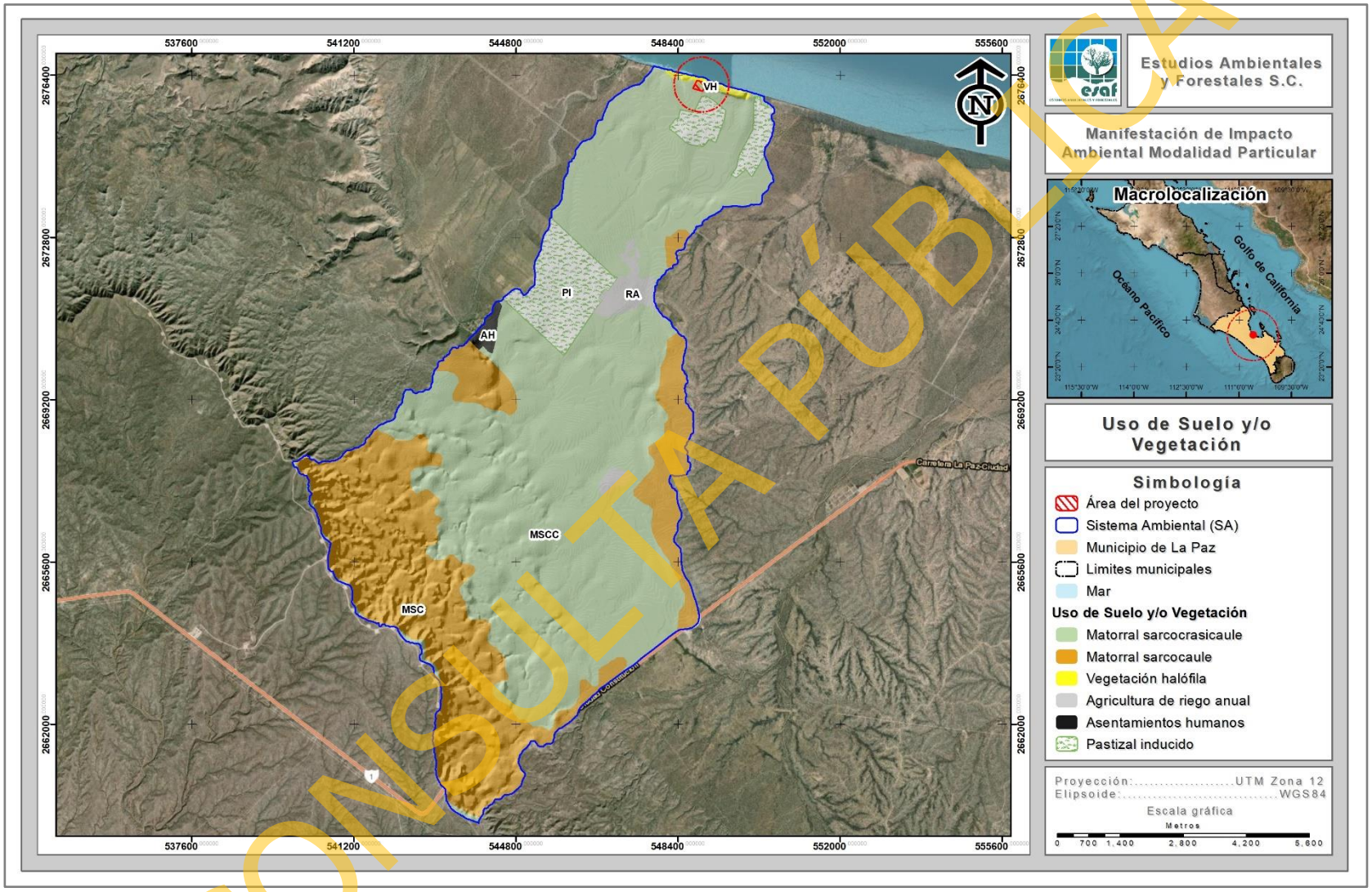


Figura IV-23. Uso de suelo y/o vegetación en el SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.1.1.2. 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, 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, 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, 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

CONSULTA PÚBLICA

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 susos de suelo y/o vegetación, se facilita la implemenetación 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 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 de vegetación de Matorral sarcocrasicaule y Vegetación halófila, ya que estos tipos de asociación se verán afectados 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 del proyecto y de esta manera determinar que la diversidad de flora en el SA se mantenga.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 12R de cada uno de los sitios de muestreo donde se colectó la información de campo para el Matorral sarcocrasicaule y Vegetación halófila que se desarrolla al interior del SA, mientras que en la Figura IV-24 se presenta su ubicación geográfica.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-13. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA definido para el proyecto.

Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R		Asociación
	X	Y	
1	548767	2676265	Vegetación halófila
2	548714	2676162	Matorral sarcocrasicaule
3	549040	2676142	Vegetación halófila
4	549097	2676156	Vegetación halófila
5	548703	2676063	Matorral sarcocrasicaule
6	548991	2676070	Matorral sarcocrasicaule
7	549088	2676047	Matorral sarcocrasicaule

CONSULTA PÚBLICA

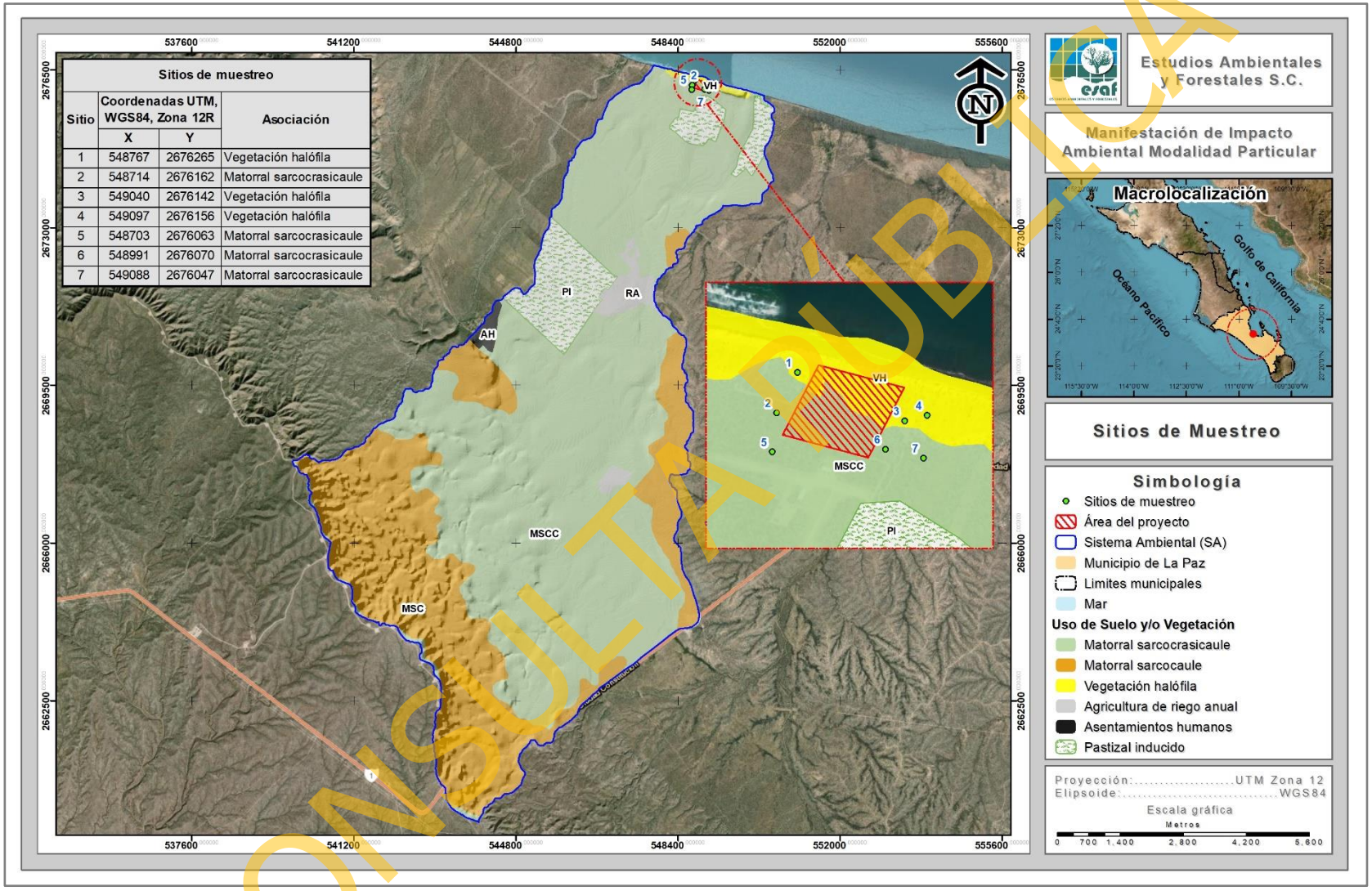


Figura IV-24. Sitios de muestreo ubicados en el SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

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*

Como se ha mencionado anteriormente, la base del diseño de muestreo, es la carta de Uso de suelo y vegetación, Escala 1:250,000, Serie V 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 han 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; así mismo; con la finalidad de conferir un mayor tamaño de muestra y una mayor fiabilidad estadística, el tamaño y forma de los sitios de muestreo para el SA definido para el proyecto quedó de la siguiente manera:

- Sitios circulares de 500 m^2 (12.62 m de radio) para el muestreo de las especies de los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas.

- Sitios circulares de 10.00 m^2 (1.78 m de radio) para el conteo total de las especies del estrato herbáceo.

CONSULTA PÚBLICA

Los atributos que se consideraron fueron: Nombre común, Diámetro normal, Diámetro de copa (Cobertura) y Altura total.

- *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, 1994).

En la Tabla IV-14 se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal en el Matorral sarcocrasicaule y Vegetación halófila que se desarrollan 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 para la Vegetación halófila y es baja para el Matorral sarcocrasicaule, 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 AP, por lo tanto, se consideró este muestreo forestal como suficiente.

Tabla IV-14. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA definido para el proyecto.

No.	Clave	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	Cantidad de sitios levantados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	MSCC	Matorral sarcocrasicaule	49,780,489.29	4,978.049	4.00	0.200	0.004
2	VH	Vegetación halófila	303,507.54	30.351	3.00	0.150	0.494
2	**Total**		**50,083,996.83**	**5,008.400**	**7.00**	**0.350**	**0.007**

El esfuerzo de muestreo realizado fue de 3 días durante el mes de noviembre del 2022, 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 24 horas.

CONSULTA PÚBLICA

En el Anexo digital B, en formato Excel, se presenta la base de datos de flora silvestre con la información recabada en campo para cada uno de los 7 sitios de muestreo levantados en el SA.

- *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 de cada sitio de muestreo de tal forma que se pueda regresar a este en ocasiones subsecuentes.

La determinación de esta ubicación geográfica fue 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 se registró 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 registró 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 llegó hasta las coordenadas precisas del sitio a localizar.

Al ubicar el par de coordenadas del sitio en el terreno se colocó 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.

Toma de datos y fotografías. Una vez ubicado y marcado el sitio, éste se subdividió en cuadrantes para el conteo posterior de los ejemplares presentes, comenzando con dirección al Norte para luego continuar en dirección al Oeste (en sentido de las manecillas del reloj). Se midieron y anotaron en los formatos diseñados para la vegetación, los datos requeridos. Finalmente, se procedió a ubicar y capturar los datos de campo de los sitios.

CONSULTA PÚBLICA

En las siguientes imágenes se puede observar la ubicación y marcado físico de los sitios de muestreo.



Fotografía 1. Ubicación mediante estaca de madera del centro del sito de muestreo 1.



Fotografía 2. Delimitación del sitio de muestreo 1 con orientación al Norte.



Fotografía 3. Delimitación del sitio de muestreo 1 con orientación al Sur.



Fotografía 4. Delimitación del sitio de muestreo 1 con orientación al Este.

IV.2.2.1.1.3. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA

1. 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 el Matorral sarcocrasicaule y Vegetación halófila, 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).

CONSULTA PÚBLICA

Para este caso, se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la *completitud del inventario realizado* en el Matorral sarcocrasicaule y Vegetación halófila, 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).

$$SChao1 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Donde:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n_2: 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).

$$SChao2 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Donde:

Sobs: Número de especies registradas.

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

- **Matorral sarcocrasicaule (MSCC)**

Antes de realizar el análisis de los resultados, cabe mencionar que cuando un estrato presenta úniamente una especie no es posible realizar los cálculos para estimar el Chao1

CONSULTA PÚBLICA

y Chao2, por lo que para la vegetación de Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en el SA únicamente se realizó el análisis para los estratos arbóreo, arbustivo y de plantas crasas, pues el estrato herbáceo solamente registró una especie.

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en esta asociación se obtiene un índice de completitud del 100.00% para el estrato arbóreo, 96.97% para el estrato arbustivo y 96.00% para el estrato de plantas crasas, lo anterior significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 96.00% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en el SA; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-15. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en el SA definido para el proyecto.

Estrato	Sobs	n_1	n_2	Chao 1	Completitud	Sobs	n_1	n_2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	4	0	0	4.00	**100.00**	4	0	1	4.00	**100.00**	**100.00**
Arbustivo	8	1	2	8.25	**96.97**	8	1	2	8.25	**96.97**	**96.97**
Plantas crasas	6	1	2	6.25	**96.00**	6	1	2	6.25	**96.00**	**96.00**

- **Vegetación halófila (VH)**

Para la Vegetación haófila que se desarrolla en el SA, los estratos te plantas crasas y herbáceo solamente registraron una especia, por lo que el cálculo de los índices de Chao 1 y Chao 2 se realizó únicamente para los estratos arbóreo y arbustivo obteniendo los siguientes resultados:

Se obtuvo un índice de completitud del 100% para el estrato arbóreo, mientras que para el estrato arbustivo fue de 98.84%, lo anterior significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 98.84% de la riqueza de las especies presentes en la Vegetación halófila que se desarrolla en el SA; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-16. Análisis de completitud (Chao 1 y Chao 2) para cada uno de los estratos de Vegetación halófila que se desarrolla en el SA definido para el proyecto.

Estrato	Sobs	n_1	n_2	Chao 1	Completitud	Sobs	n_1	n_2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	2	0	0	2.00	**100.00**	2	0	1	2.00	**100.00**	**100.00**
Arbustivo	7	0	1	7.00	**100.00**	7	1	3	7.17	**97.67**	**98.84**

2. Curvas de acumulación de especies

Como complemento de la información presentada con anterioridad 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).

CONSULTA PÚBLICA

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 vegetación del Matorral sarcocrasicaule y Vegetación halófila 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 esperaría registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para el Matorral sarcocrasicaule y Vegetación halófila que se desarrolla en el SA, siendo el tipo de vegetación que se verá afectado por las actividades de remoción de vegetación.

Resultados

- **Matorral sarcocrasicaule (MSCC)**

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este estrato 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 espera obtener una riqueza de 4 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se observa en la siguiente figura, con el levantamiento de información en el primer sitio se obtuvo una riqueza de 4 especies, misma que se mantuvo en todos los sitios hasta el cuarto, por lo cual se estimó que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de

CONSULTA PÚBLICA

encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

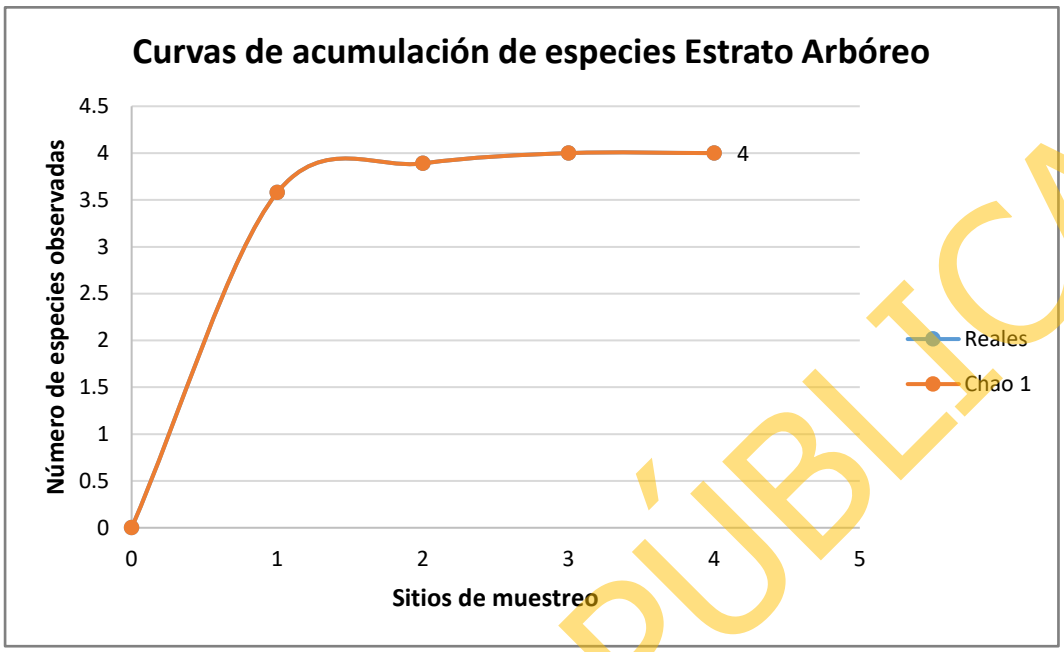


Figura IV-25. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo a nivel SA.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este estrato, se obtuvo una riqueza de 8 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 8 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea la misma.

Como se observa en la siguiente figura, con el levantamiento de información en el primer sitio se obtuvo una riqueza de 6 especies, que para el segundo sitio incrementó a 7 especies, dicha riqueza nuevamente aumentó a 8 especies en el tercer sitio y se mantuvo así en el cuarto sitio, de manera que, podemos decir que los 4 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.

CONSULTA PÚBLICA

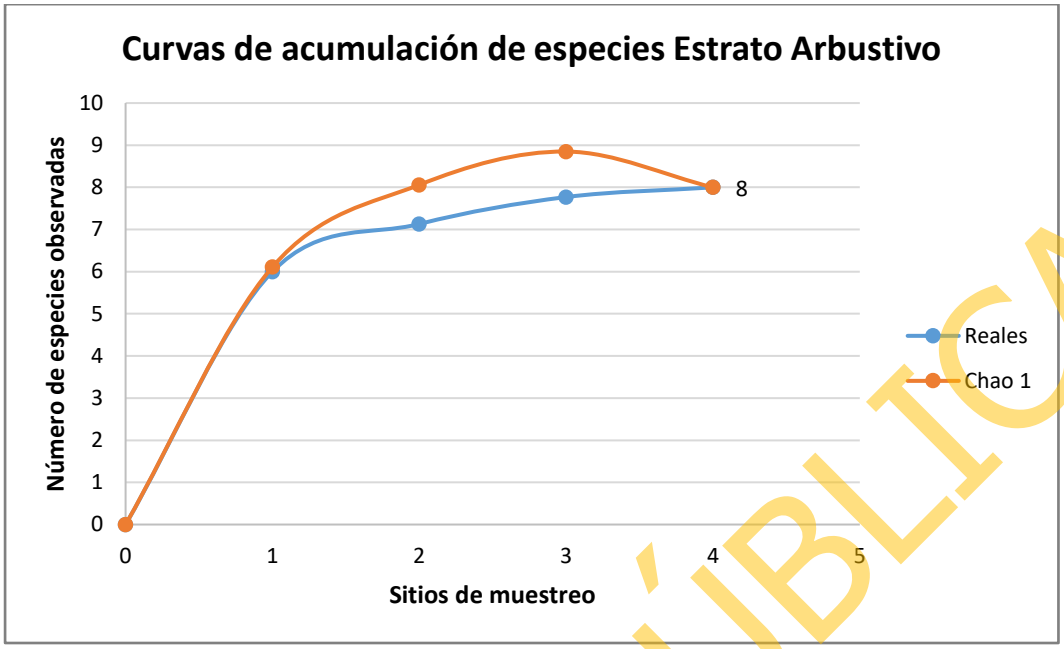


Figura IV-26. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo a nivel SA.

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo para las plantas crasas 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 muestra en la siguiente figura, en el primer sitio se obtuvo una riqueza de 4 especies, dicha riqueza aumentó a 5 especies para el segundo sitio, nuevamente incrementó la riqueza a 6 especies en el tercer sitio y se mantuvo de esa manera en el cuarto sitio. De acuerdo a esto, se estimó que con el levantamiento de los cuatros 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.

CONSULTA PÚBLICA

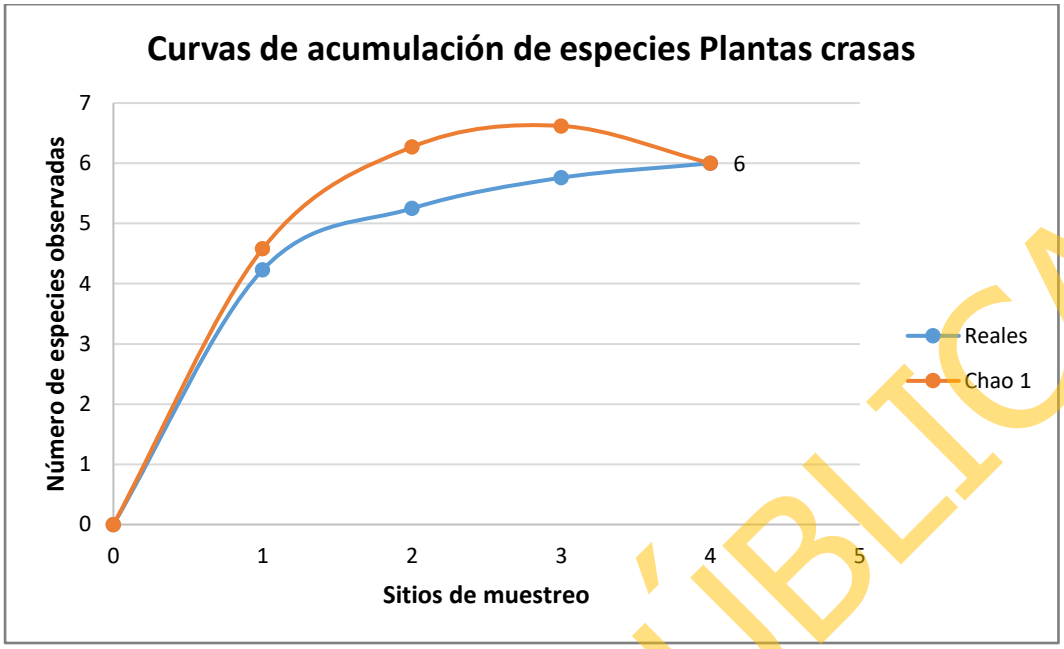


Figura IV-27. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas a nivel SA.

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en campo, solo se tiene registro de una especie perteneciente al estrato herbáceo, por lo que, la realización del análisis logarítmico no se puede llevar a cabo.

- **Vegetación halófila (VH)**

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 3 sitios de muestreo de campo 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 observa en la siguiente figura, con el levantamiento de información en el primer sitio se obtuvo una riqueza de 2 especies, misma que se mantuvo en el segundo y tercer sitio. Con esto se estimó que, con el levantamiento de los tres sitios de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar

CONSULTA PÚBLICA

especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

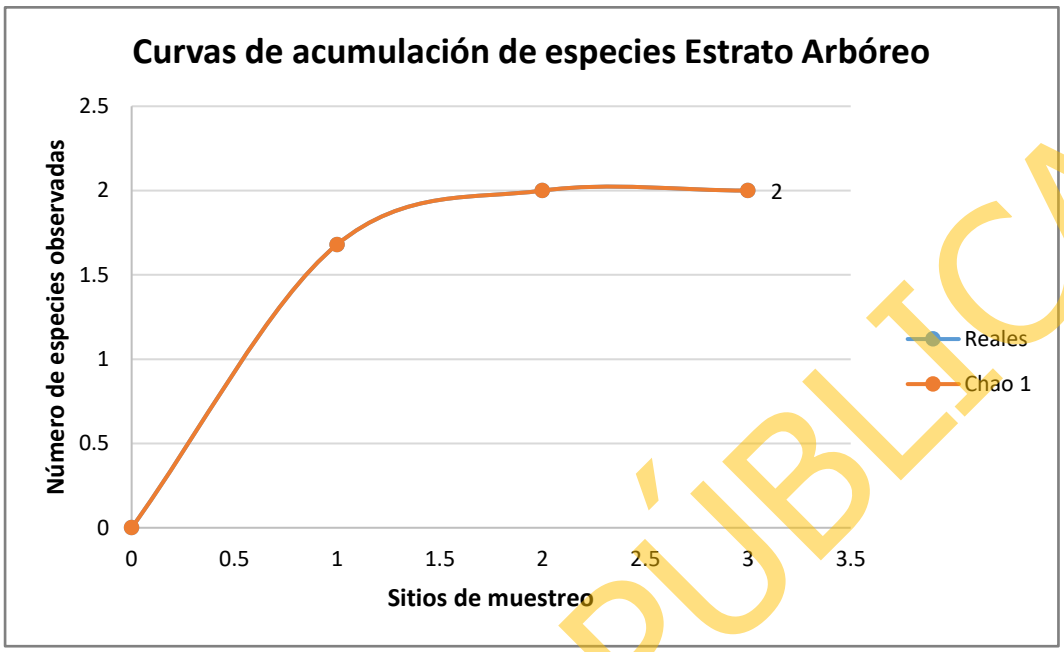


Figura IV-28. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo a nivel SA.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 3 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 la misma.

Como se observa en la siguiente figura, con el levantamiento de información en el primer sitio se obtuvo una riqueza de 5 especies, que para el segundo sitio incrementó a 7 especies y se mantuvo de esa manera hasta el tercer sitio. Con esto anterior, podemos decir que 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 baja.

CONSULTA PÚBLICA

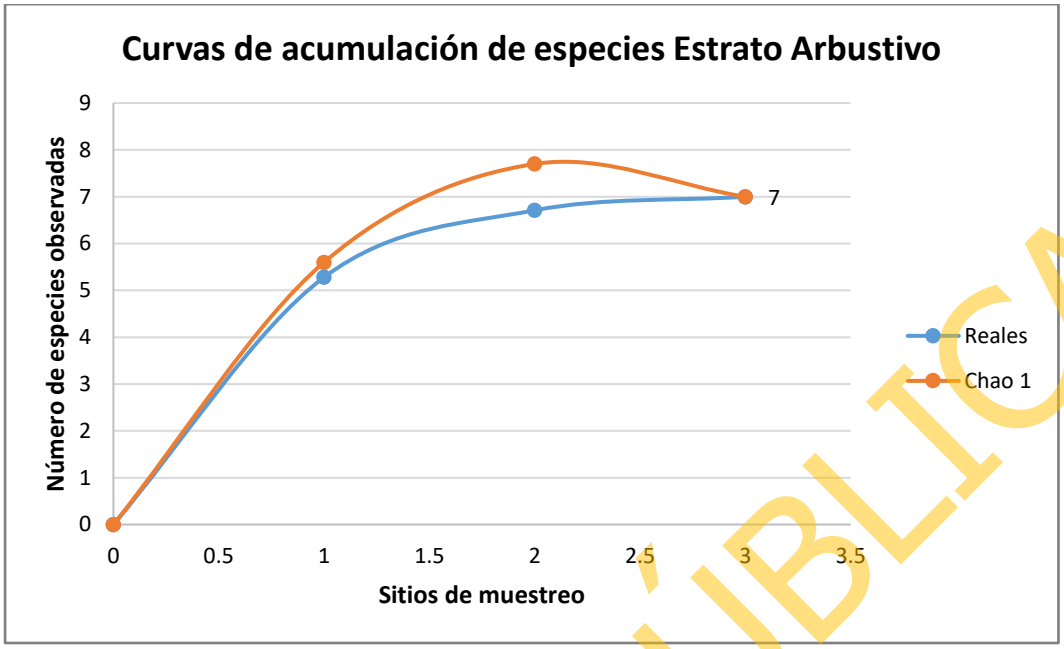


Figura IV-29. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo a nivel SA.

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 3 sitios de muestreo para las plantas crasas, solo se obtuvo el registro de una especie, por lo que, no es posible la realización del análisis logarítmico.

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 3 sitios de muestreo para el estrato herbáceo, sólo se obtuvo el registro de una especie, por lo que, no es posible la realización del análisis logarítmico.

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:

CONSULTA PÚBLICA

a. Para el caso del estrato arbóreo del Matorral sarcocrasicaule, los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 4 especies, y mediante el análisis logarítmico se obtuvo una riqueza de 4 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 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. Para el caso de la Vegetación halófila, los resultados de riqueza para este estrato son idénticos, registrando 2 especies tanto para el levantamiento de los 3 sitios de muestreo, como en el análisis logarítmico; con lo que se puede decir que con el levantamiento de los mencionados 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.

b. Para el estrato arbustivo del Matorral sarcocrasicaule, se obtuvo una riqueza de 8 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo en campo, y una riqueza estimada de 8 especies mediante el análisis logarítmico, con lo que podemos decir que con los 4 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. Para el caso de la Vegetación halófila, los resultados de riqueza para este estrato son idénticos, registrando 7 especies tanto para el levantamiento de los 3 sitios de muestreo, como en el análisis logarítmico; con lo que se puede decir que con el levantamiento de los mencionados 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.

c. Para el caso de las plantas crasas del Matorral sarcocrasicaule, se obtuvo una riqueza de 6 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo en campo, y de 6 especies mediante el análisis logarítmico, con lo que podemos decir que con el levantamiento de 4 sitios de muestreo es suficiente para la obtención de la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja. Para el caso del estrato de

CONSULTA PÚBLICA

plantas crasas de la Vegetación halófila, debido a que sólo se registró una especie, no fue posible el análisis logarítmico.

d. Para el caso del estrato herbáceo del Matorral sarcocrasicaule, debido a que sólo se registró una especie, no fue posible realizar el análisis logarítmico, de igual forma para la Vegetación halófila, puesto que también registra sólo una especie.

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 4 sitios de muestreo en el Matorral sarcocrasicaule y los 3 sitios de muestreo en la Vegetación halófila que se desarrollan al interior del SA y que se definen para el proyecto, se tiene una muestra representativa de esta asociación de vegetación que puede ser comparable 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.

Atributos ecológicos de la asociación vegetal

Para caracterizar la asociación vegetal identificada se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos.

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).	$SChao1= Sobs+ \frac{n_1^2}{2n_2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo. n_2: 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).	$SChao2= Sobs+ \frac{n_1^2}{2n_2}$ Dónde: Sobs: Número de especies

CONSULTA PÚBLICA

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
		registradas. n_1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo. n_2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.
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 = Riqueza por especie / ∑ 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 = Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100
Coeficiente 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=Volumen por especie / ∑ 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= Frecuencia absoluta por especie / ∑ 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=Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa
Índice de Shannon -	El índice de Shannon–Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta a) el	H' = ∑ p*i*/log(p*i*), donde p es la proporción relativa de las *i*

CONSULTA PÚBLICA

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Wiener (H')	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).	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´ max. 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).

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 a nivel SA, en orden de mayor a menor superficie de ocupación.

Matorral sarcocrasicaule (MSCC)

Se reporta como una asociación vegetal de transición, previo a la aparición del matorral sarcocaule, por consiguiente, se desarrolla en la parte centro y norte del SA. Considerando que en este tipo de vegetación son menores las actividades de aprovechamiento que se registran dada la complejidad para acceder a la misma, su estado de conservación puede considerarse como bueno. Se caracteriza por la presencia de un gran número de formas de vida o biotipos, destacando entre ellas las especies sarcocaules (plantas de tallos gruesos y carnosos) y crasicaule (plantas de tallos suculentos y jugosos), como *Pachycormus discolor, Fouquieria columnaris, Pachycereus pringlei, Opuntia Spp*. Tiene una distribución restringida a pequeños manchones que se entremezclan con otros matorrales. El clima donde se desarrolla es muy seco semicálido con lluvias en invierno, en el cual, las temperaturas medias anuales varían de 18 a 20º C y las precipitaciones son menores a 100 milímetros anuales; se desarrolla sobre regosoles (INEGI, 1995).

Las especies dominantes y que forman parte del Matorral Sarcocrasicaule son cactus, muchos de crecimiento candelabriforme y talla elevada, aunque regularmente *Pachycereus pringlei* es el dominante fisonómicamente; hay especies constantes en este

CONSULTA PÚBLICA

tipo de matorral: *Acacia goldmanii, Fouquieria digueti, Krameria parvifolia, Lophocereus schottii* var. *schottii, Mammillaria dioica, Olneya tesota, Opuntia ciribe, Pedilanthus macrocarpus*, *Yucca valida,* y *Larrea tridentata* (INEGI, 1995).

Es el tipo de vegetación forma parte de los USV que caracterizan al proyecto, y siendo el más representativo al interior del SA, ocupando en este una superficie de 4,978.049 ha, que representa el 61.95% de la superficie total del mismo.

Para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en esta asociación vegetal se realizó una división de las especies de acuerdo a lo siguiente:

Estrato arbóreo. En este grupo fueron consideradas aquellas especies con una forma de crecimiento arbóreo y que presentan un tronco bien definido.

Estrato arbustivo. En este grupo se incluyeron aquellas especies que presentan una forma de crecimiento arbustivo cuya característica principal es 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 la familia Cactaceae.

Estrato herbáceo. En este estrato se incluyeron 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.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 5. Vista panorámica con orientación al Norte del área de influencia del proyecto.



Fotografía 6. Vista panorámica con orientación al Este del área de influencia del proyecto.



Fotografía 7. Vista panorámica con orientación al sur del área de influencia del proyecto.



Fotografía 8. Vista panorámica con orientación al oeste del área de influencia del proyecto.

Posteriormente, 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 para cada uno de los estratos muestreados.

Riqueza

Conforme a los resultados del levantamiento de información forestal realizado en el Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en el SA definido para el proyecto, se obtuvo una riqueza de 19 especies, en donde, de acuerdo a su forma de crecimiento se identificó la presencia de 4 estratos, los cuales corresponden a: arbóreo, arbustivo, plantas crasas y herbáceo, donde la familia más representativa fue Cactaceae con 6 especies, que representa el 31.58% de la riqueza total, seguida por la familia Euphorbiaceae con 3

CONSULTA PÚBLICA

especies, representando el 15.79% de la riqueza total. El resto de las familias, así como los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-17. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocrasicaule que se distribuye en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma de crecimiento	%
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	Crasas	31.58
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	Crasas	
3	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	Crasas	
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	Crasas	
5	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	Crasas	
6	Viejito dioica	*Mammillaria dioica*	Cactaceae	Crasas	
7	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	Arbóreo	15.79
8	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
9	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
10	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	Arbóreo	5.26
11	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	Arbóreo	5.26
12	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	Arbustivo	5.26
13	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	Arbustivo	5.26
14	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae	Arbóreo	5.26
15	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	Arbustivo	5.26
16	Mezquitillo	*Krameria bicolor*	Krameriaceae	Arbustivo	5.26
17	Malva	*Abutilon palmeri*	Malvaceae	Arbustivo	5.26
18	Huizapol	*Cenchrus palmeri*	Poaceae	Herbáceo	5.26
19	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	Arbustivo	5.26
19	**Total**				**100.00**

En las siguientes fotografías se muestran algunos de los ejemplares de flora silvestre registrados en la asociación de Matorral sarcocaule dentro del SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 9. Ejemplar de *Cylindropuntia cholla*.



Fotografía 10. Ejemplar de *Stenocereus thurberi*.



Fotografía 11. Ejemplar de *Jatropha cuneata*.



Fotografía 12. Ejemplar de *Bursera microphylla*.



Fotografía 13. Ejemplar de *Mammillaria dioica*.



Fotografía 14. Ejemplar de *Cyrtocarpa edulis*.

Especies enlistadas en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT 2010

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en el el Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en el SA 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 se consultó la lista de especies en la NORMA Oficial Mexicana NOM-

CONSULTA PÚBLICA

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).

Derivado de la consulta, de las 19 especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en el SA, sólo una de ellas se encuentra enlistada en la presente NOM, correspondiendo a *Lophocereus schottii*, la cual, se encuentra en la categoría de Protección especial (Pr).

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 595 ind/ha; siendo las especies más abundantes: *Jatropha cinerea* con 370 ind/ha (densidad relativa - Dr de 62.18%) y *Prosopis juliflora* con 105 ind/ha (densidad relativa – Dr de 17.65%).

En el estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 840 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Jatropha cuneata* con 430 ind/ha (densidad relativa – Dr de 51.19%) y *Fouquieria diguetii* con 160 ind/ha (densidad relativa – Dr de 19.05%).

Para las plantas crasas se obtuvo una densidad estimada tipo de 795 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Stenocereus gummosus* con 375 ind/ha (densidad relativa – Dr de 47.17%), *Cylindropuntia cholla* con 235 ind/ha (densidad relativa – Dr de 29.56%) y *Pachycereus pringlei* con 160 ind/ha (densidad relativa – Dr de 20.13%).

Finalmente, en el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 14,000 ind/ha, donde la única especie registrada es *Cenchrus palmeri* con 14,000 ind/ha (densidad relativa – Dr de 100.00%).

En la siguiente tabla se muestran los resultados completos del resto de las especies respecto a su abundancia.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-18. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral sarcocrasicaule que se distribuye en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	Individuos totales contabilizados (2,000 M²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato Arbóreo										
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	18	16	13	27	74	370	62.18
2	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae	4	6	7	4	21	105	17.65
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	7	4	3	2	16	80	13.45
4	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	4	4			8	40	6.72
4	**Total**			**33**	**30**	**23**	**33**	**119**	**595**	**100.00**
Estrato Arbustivo										
1	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	50	15	9	12	86	430	51.19
2	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	13	10	6	3	32	160	19.05
3	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	3	5	7	3	18	90	10.71
4	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	Euphorbiaceae	7	3	2	3	15	75	8.93
5	Mezquitillo	*Krameria bicolor*	Krameriaceae	6	2		4	12	60	7.14
6	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae			1	1	2	10	1.19
7	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae		1	1		2	10	1.19
8	Malva	*Abutilon palmeri*	Malvaceae	1				1	5	0.60
8	**Total**			**80**	**36**	**26**	**26**	**168**	**840**	**100.00**
Plantas Crasas										
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	30	19	13	13	75	375	47.17
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	24	14	7	2	47	235	29.56
3	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	13	4	9	6	32	160	20.13
4	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae		1		1	2	10	1.26
5	Viejito dioica	*Mammillaria dioica*	Cactaceae	1	1			2	10	1.26
6	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae				1	1	5	0.63
6	**Total**			**68**	**39**	**29**	**23**	**159**	**795**	**100.00**
Estrato Herbáceo										
1	Huizapol	*Cenchrus palmeri*	Poaceae	17	13	5	21	56	14,000	100.00
1	**Total**			**17**	**13**	**5**	**21**	**56**	**14,000**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

Dominancia

En lo que respecta a dominancia en altura; en el estrato arbóreo, las especies dominantes son: *Prosopis juliflora* con una altura promedio de 2.47 m y una cobertura de 1.92 m^2, y *Jatropha cinerea* con una altura promedio de 1.84 m y una cobertura de 1.47 m^2.

En el estrato arbustivo, las especies que presentan mayor dominancia son: *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 4.16 m y una cobertura de 6.31 m^2, y *Atamisquea emarginata* con una altura promedio de 1.88 m y una cobertura de 1.79 m^2.

Para el caso de las plantas crasas, las especies dominantes son: *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 3.31 m, y una cobertura de 0.41 m^2; *Stenocereus thurberi* con una altura promedio de 2.20 m y una cobertura de 3.14 m^2, y *Lophocereus schottii* con una altura promedio de 2.05 m y una cobertura de 2.54 m^2.

Finalmente, en el estrato herbáceo la única especie registrada corresponde a *Cenchrus palmeri con* una altura promedio de 0.11 m y una cobertura de 0.001 m^2, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-19. Altura y diámetro promedio estimado por especie y por estrato registrada en el Matorral sarcocrasicaule que se distribuye en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato Arbóreo					
1	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae	2.47	1.921
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	1.84	1.467
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	1.75	2.237
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	1.71	0.852
Estrato Arbustivo					
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	4.16	6.309
2	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	1.88	1.795
3	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	1.75	2.011
4	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	1.65	0.636
5	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	Euphorbiaceae	1.36	0.867
6	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	1.23	0.692
7	Malva	*Abutilon palmeri*	Malvaceae	0.60	0.008
8	Mezquitillo	*Krameria bicolor*	Krameriaceae	0.39	1.084
Plantas Crasas					
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	3.31	0.411

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
2	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	2.20	3.142
3	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	2.05	2.545
4	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	1.41	0.288
5	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	1.24	0.640
6	Viejito dioica	*Mammillaria dioica*	Cactaceae	0.15	0.008
Estrato Herbáceo					
1	Huizapol	*Cenchrus palmeri*	Poaceae	0.11	0.001

Índice de valor de importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la Densidad relativa (Dr), Coeficiente Simple de Dominancia (CSD) y Frecuencia relativa (Fr), se estimó el IVI para el Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en el SA, por lo que se obtuvieron los siguientes resultados:

En el estrato arbóreo, de las 4 especies registradas *Jatropha cinerea* es la que obtuvo mayor IVI (113.41), seguida por *Prosopis juliflora* (75.88).

En el estrato arbustivo, de las 8 especies registradas *Fouquieria diguetii* es la que obtuvo mayor IVI (82.79), seguida por *Jatropha cuneata* (73.02).

Para el caso de las plantas crasas, de las 6 especies registradas *Stenocereus gummosus* es la que obtuvo mayor IVI (79.80), seguida por *Cylindropuntia cholla* (57.18).

Finalmente, la única especie registrada en el estrato herbáceo obtuvo un IVI de 300, tal y como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla IV-20. IVI estimado por especie en la asociación Matorral sarcocrasicaule que se distribuye en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
Estrato Arbóreo						
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	62.18	22.65	28.57	113.41
2	Mezquite	*Prosopis juliflora*	17.65	29.66	28.57	75.88
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	6.72	34.53	14.29	55.54
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*	13.45	13.15	28.57	55.17
4	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
Estrato Arbustivo						
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	19.05	47.08	16.67	82.79
2	Matacora	*Jatropha cuneata*	51.19	5.16	16.67	73.02
3	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	10.71	13.39	16.67	40.77
4	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	8.93	6.47	16.67	32.06
5	Mezquitillo	*Krameria bicolor*	7.14	8.09	12.50	27.73
6	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	1.19	15.00	8.33	24.53
7	Frutilla	*Lycium brevipes*	1.19	4.75	8.33	14.27
8	Malva	*Abutilon palmeri*	0.60	0.06	4.17	4.82
8	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Plantas Crasas						
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	47.17	9.10	23.53	79.80
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	29.56	4.09	23.53	57.18
3	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	0.63	44.67	5.88	51.19
4	Cardón	*Pachycereus pringlei*	20.13	5.84	23.53	49.49
5	Garambullo	*Lophocereus schottii*	1.26	36.19	11.76	49.21
6	Viejito dioica	*Mammillaria dioica*	1.26	0.11	11.76	13.13
6	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato Herbáceo						
1	Huizapol	*Cenchrus palmeri*	100.00	100.00	100.00	300.00
1	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') e Indice 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).

El índice de Shannon-Wiener se calcula empleando la siguiente fórmula:

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

CONSULTA PÚBLICA

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H), para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA definido para el proyecto.

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.

Indice 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 para ambos índices se presentan a continuación:

Para el estrato arbóreo, los resultados de H' fueron de 1.05, para el estrato arbustivo, se determinó un valor H' de 1.43, y para las plantas crasas, el resultado de H' fue de 1.17. En el caso del estrato herbáceo no se pudo determinar el presente índice debido al registro de una sola especie. Con lo anterior podemos decir que la diversidad de los estratos del Matorral sarcocrasicaule conforme a lo citado por Magurran (1988) se considera baja, ya que los valores de H' son todos inferiores a 1.5.

En lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el estrato arbóreo, el valor de J' es de 0.75, mientras que para el estrato arbustivo el valor de J' es de 0.69, y finalmente, para las plantas crasas el valor de J' es de 0.65; en resumen, tenemos que la Equitatividad en todos los estratos va de 0.65 a 0.75, esto quiere decir que de manera general las especies se distribuyen de manera uniforme.

Los resultados completos se pueden observar en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-21. Índice de diversidad de Shannon e Índice de Equitatividad calculado para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule que se distribuye en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada tipo (Indv/Ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato Arbóreo						
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	370	0.622	-0.4751	-0.2954
2	Mezquite	*Prosopis juliflora*	105	0.176	-1.7346	-0.3061
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	80	0.134	-2.0065	-0.2698
4	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	40	0.067	-2.6997	-0.1815
4	**Total**		**595**	**1.000**		**1.0528**
	Riqueza			**4**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.386**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.759**		
Estrato Arbustivo						
1	Matacora	*Jatropha cuneata*	430	0.512	-0.6696	-0.3428
2	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	160	0.190	-1.6582	-0.3159
3	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	90	0.107	-2.2336	-0.2393
4	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	75	0.089	-2.4159	-0.2157
5	Mezquitillo	*Krameria bicolor*	60	0.071	-2.6391	-0.1885
6	Frutilla	*Lycium brevipes*	10	0.012	-4.4308	-0.0527
7	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	10	0.012	-4.4308	-0.0527
8	Malva	*Abutilon palmeri*	5	0.006	-5.1240	-0.0305
8	**Total**		**840**	**1.000**		**1.4382**
	Riqueza			**8**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**2.079**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.692**		
Plantas Crasas						
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	375	0.472	-0.7514	-0.3544
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	235	0.296	-1.2188	-0.3603
3	Cardón	*Pachycereus pringlei*	160	0.201	-1.6032	-0.3227
4	Garambullo	*Lophocereus schottii*	10	0.013	-4.3758	-0.0550
5	Viejito dioica	*Mammillaria dioica*	10	0.013	-4.3758	-0.0550
6	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	5	0.006	-5.0689	-0.0319
6	**Total**		**795**	**1.000**		**1.1793**
	Riqueza			**6**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.792**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.658**		

CONSULTA PÚBLICA

Los resultados obtenidos para el Matorral sarcocrasicaule que se distribuye dentro del SA definido para el proyecto se pueden interpretar como sigue:

a. En términos de riqueza, esta asociación presenta una riqueza total de 19 especies (R = 19); a nivel de estratos, el arbustivo es el que presenta mayor número de especies con 8 registradas, seguido por las plantas crasas con 6 especies, para luego ser seguida por el estrato arbóreo con 4 especies, y el estrato herbáceo, el cual, presenta sólo una especie.
b. Respecto a especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 19 especies registradas, sólo una pertenece a dicha NOM correspondiendo a *Lophocereus schottii* en la categoría de Protección especial (Pr).
c. Referente a los resultados de densidad estimada tipo y relativa, tenemos que en el estrato arbóreo las especies más abundantes: *Jatropha cinerea* con 370 ind/ha (densidad relativa - Dr de 62.18%) y *Prosopis juliflora* con 105 ind/ha (densidad relativa – Dr de 17.65%); en el estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 840 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Jatropha cuneata* con 430 ind/ha (densidad relativa – Dr de 51.19%) y *Fouquieria diguetii* con 160 ind/ha (densidad relativa – Dr de 19.05%); para las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 795 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Stenocereus gummosus* con 375 ind/ha (densidad relativa – Dr de 47.17%), *Cylindropuntia cholla* con 235 ind/ha (densidad relativa – Dr de 29.56%) y *Pachycereus pringlei* con 160 ind/ha (densidad relativa – Dr de 20.13%), finalmente, en el estrato herbáceo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 14,000 ind/ha, donde la única especie registrada es *Cenchrus palmeri* con 14,000 ind/ha (densidad relativa – Dr de 100.00%).
d. En cuanto a dominancia se refiere, en el estrato arbóreo las especies dominantes son: *Prosopis juliflora* con una altura promedio de 2.47 m y una cobertura de 1.92 m^2, y *Jatropha cinerea* con una altura promedio de 1.84 m y una cobertura de 1.47 m^2; para el estrato arbustivo, las especies que presentan mayor dominancia son: *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 4.16 m y una cobertura de 6.31 m^2, y *Atamisquea emarginata* con una altura promedio de 1.88 m y una cobertura de 1.79 m^2, en el caso de las plantas crasas, las especies dominantes son:

CONSULTA PÚBLICA

Pachycereus pringlei con una altura promedio de 3.31 m, y una cobertura de 0.41 m^2; *Stenocereus thurberi* con una altura promedio de 2.20 m y una cobertura de 3.14 m^2, y *Lophocereus schottii* con una altura promedio de 2.05 m y una cobertura de 2.54 m^2, finalmente, para el estrato herbáceo, la única especie registrada corresponde a *Cenchrus palmeri con* una altura promedio de 0.11 m y una cobertura de 0.001 m^2.

e. Los resultados respecto al índice de Valor de Importancia (IVI) determinó que, en el estrato arbóreo de las 4 especies registradas *Jatropha cinerea* es la que obtuvo mayor IVI (113.41), seguida por *Prosopis juliflora* (75.88); en el estrato arbustivo, de las 8 especies registradas *Fouquieria diguetii* es la que obtuvo mayor IVI (82.79), seguida por *Jatropha cuneata* (73.02); para el caso de las plantas crasas, de las 6 especies registradas, *Stenocereus gummosus* es la que obtuvo mayor IVI (79.80), seguida por *Cylindropuntia cholla* (57.18), finalmente, la única especie registrada en el estrato herbáceo obtuvo un IVI de 300.

f. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los índices de diversidad, el estrato arbóreo presentó un valor de diversidad (H') de 1.05, mientras que para el estrato arbustivo el valor de H' es de 1.43, y para las plantas crasas el valor de H' es de 1.17. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5 la diversidad se considera baja, por lo que, según el autor, se define que la diversidad de los estratos en el Matorral sarcocrasicaule se considera como baja.

g. Referente al índice Equitatividad de Pielou (J'), tenemos que para el estrato arbóreo, el valor de J' es de 0.75, mientras que para el estrato arbustivo el valor de J' es de 0.69, y finalmente, para las plantas crasas el valor de J' es de 0.65; en resumen, tenemos que la Equitatividad en todos los estratos va de 0.65 a 0.75, esto quiere decir que de manera general las especies se distribuyen de manera uniforme.

Matorral sarcocaule (MSC)

Dentro de los matorrales xerófitos se encuentra el matorral sarcocaule que se caracteriza por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos, en ocasiones retorcidos y

CONSULTA PÚBLICA

algunos con corteza papirácea (de textura semejante al papel). Crecen en los climas muy cálidos, cálidos y semicálidos, con precipitaciones desde los 100 a los 300 mm anuales. Generalmente se encuentran en los suelos regosoles, yermosoles, litosoles y fluvisoles, así como en algunos vertisoles, debido principalmente a que están adaptados a los suelos someros con poco contenido de materia orgánica sobre los cuales se enraízan adecuadamente formando comunidades con densidad media a baja. Típicamente, el matorral sarcocaule se presenta en superficies de escasa elevación sobre el nivel del mar, ocupando planicies aluviales y lomeríos bajos. Especies arbustivas altas y representativas son: lomboy blanco (*Jatropha cinerea*), matacora (*J. cuneata*), torote rojo (*Bursera microphylla*), cardón pelón (*Pachycereus pringlei*), pitaya agria (*Machaerocereus gummosus*), pitaya dulce (*Lemairocereus thurberii*), datilillo (*Yucca valida*), palo Brasil (*Haematoxylon brassiletto*), ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*) y palo Adán (*Fouquieria diguetii*). Un estrato arbustivo bajo lo integran como especies dominantes: chamizo (*Ruellia peninsularis*), tabardillo (*Calliandra peninsularis*), cabeza de ángel (*C. eriophylla*), tabardillo cenizo (*Aeschynomene nivea*), orégano (*Lippia palmeri*), golondrinón (*Euphorbia magdalenae*) y malva rosa (*Melochia tomentosa*). Dentro de las trepadoras se encuentran la yuca (*Merremia aurea*), San Miguelito (*Antigonon leptopus*) y ortiguilla (*Tragia amblyodontha*). Dentro de las anuales es posible encontrar: *Euphorbia eriantha*, navajita (*Bouteloua annua*), *Cryptantha grayi*, manzanilla blanca (*Perityle emoryi*), *Houstonia spp*. y *Nama coulteri* (CIBNOR, 1994).

Al interior del SA este tipo de vegetación se desarrolla en una superficie de 2,340.068 ha, que representa el 29.12% de la superficie total del mismo.

Pastizal inducido (PI)

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores

CONSULTA PÚBLICA

juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal (INEGI, 2014).

Dentro del SA donde queda inmerso el proyecto este uso de suelo se distribuye en una superficie de 514.905 ha que representa el 6.41% de la superficie total del mismo.

Agricultura de riego anual (RA)

Considera los diferentes sistemas de riego (método con el que se proporciona agua suplementaria a los cultivos, durante el ciclo agrícola, en el sitio de información), básicamente, es la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada, son los surcos que van de un canal principal y mediante la mano de obra se distribuye directamente a la planta; así existe otro método que parte de un canal principal y con sifones se aplica el agua a los surcos. También con el uso de mano de obra, generalmente se le llama riego por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural. La agricultura de riego considera la forma de transporte de agua como bombeo o gravedad, en general implica el suministro del agua para los cultivos. Es independiente de la duración del cultivo sea por meses, años o décadas.

A nivel SA este uso de suelo se distribuye en un área al centro-norte del mismo, ocupando una superficie de 134.900 ha, que corresponden al 1.68% del total.

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

CONSULTA PÚBLICA

la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran. Se distribuye en la parte noroeste del SA, sobre una superficie de 37.436 ha, que corresponden al 0.47% del total del mismo.

Vegetación halófila (VH)

La constituyen comunidades vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, cerca de lagunas costeras, en áreas de marismas, etc. El uso principal de varias de las especies que viven en estas condiciones es el forraje para el ganado; tal es el caso del Chamizo o Costilla de Vaca y de algunas especies de pastos halófilos que también viven asociados. Este USV es la que cubre menor área, distribuyéndose en la parte norte en una superficie de 30.351 ha, que corresponden a 0.38 % de la superficie total del SA.

Para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en esta asociación vegetal se realizó una división de las especies de acuerdo a lo siguiente:

Estrato arbóreo. En este grupo fueron consideradas aquellas especies con una forma de crecimiento arbóreo y que presentan un tronco bien definido.

Estrato arbustivo. En este grupo se incluyeron aquellas especies que presentan una forma de crecimiento arbustivo cuya característica principal es 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 la familia Cactaceae.

Estrato herbáceo. En este estrato se incluyeron 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.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 15. Vista panorámica con orientación al Norte.



Fotografía 16. Vista panorámica con orientación al Este.



Fotografía 17. Vista panorámica con orientación al Sur.



Fotografía 18. Vista panorámica con orientación al Oeste.

Posteriormente, 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 para cada uno de los estratos muestreados.

Riqueza

Conforme a los resultados del levantamiento de información forestal realizado en la Vegetación halófila que se desarrolla en el SA definido para el proyecto, se obtuvo una riqueza de 11 especies, en donde, de acuerdo a su forma de crecimiento se identificó la presencia de 4 estratos, los cuales corresponden a: arbóreo, arbustivo, plantas crasas y herbáceo, donde la familia más representativa fue Euphorbiaceae con 3 especies, que representa el 27.27% de la riqueza total, seguida por las familias Fabaceae y Poaceae, las cuales presentan dos especies en cada una.

CONSULTA PÚBLICA

El resto de las familias, así como los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-22. Riqueza de especies identificadas en la Vegetación halófila que se distribuye en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma de crecimiento	%
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	Arbóreo	27.27
2	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
3	Vara blanca	*Croton californicus*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
4	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae	Arbóreo	18.18
5	Flor morada	*Astragalus magdalenae*	Fabaceae	Arbustivo	
6	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	Arbustivo	18.18
7	Huizapol	*Cenchrus palmeri*	Poaceae	Herbáceo	
8	Romerillo	*Ambrosia monogyra*	Asteraceae	Arbustivo	9.09
9	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	Crasas	9.09
10	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	Arbustivo	9.09
11	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	Arbustivo	9.09
11	**Total**				**100**

En las siguientes fotografías se muestran algunos de los ejemplares de flora silvestre registrados en la asociación de Matorral sarcocaule dentro del SA definido para el proyecto.



Fotografía 19. Ejemplar de *Cylindropuntia cholla*.



Fotografía 20. Ejemplar de *Prosopis articulata*.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 21. Ejemplares de *Cenchrus ciliaris*.



Fotografía 22. Ejemplar de *Croton californicus*.



Fotografía 23. Ejemplar de *Jatropha cuneata*.



Fotografía 24. Ejemplar de *Jatropha cinerea*.

Especies enlistadas en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en la Vegetación halófila que se desarrolla en el SA 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 se consultó la lista de especies 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).

Derivado de la consulta, ninguna de las 11 especies registradas en la Vegetación halófila se encuentra perteneciente a alguna categoría de la mencionada NOM, por lo que se resume que no existe un riesgo para ellas.

CONSULTA PÚBLICA

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 767 ind/ha; siendo *Jatropha cinerea* la especie más abundante con 633 ind/ha (densidad relativa – Dr de 82.61%).

En el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 2,413 ind/ha; donde la especie más abundante fue *Cenchrus ciliaris* con 1,467 ind/ha (densidad relativa – Dr de 60.77%), seguida por *Croton californicus* con 607 ind/ha (densidad relativa – Dr de 25.14%).

Para el caso de las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 47, donde la única especie registrada es *Cylindropuntia cholla* con una abundanica de 47 ind/ha (densidad relativa Dr – del 100.00%).

En el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 11,000 ind/ha, donde la única especie registrada pertenece a *Cenchrus palmeri* con una abundancia de 11,000 ind/ha (densidad relativa Dr – del 100.00%).

En la siguiente tabla se muestran los resultados completos del resto de las especies respecto a su abundancia.

Tabla IV-23. Densidad estimada tipo y relativa registrada en la Vegetación halófila que se distribuye en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	Individuos totales contabilizados (1,500 M^2)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato Arbóreo									
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	17	37	41	95	633	82.61
2	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae		8	12	20	133	17.39
2	**Total**			**17**	**45**	**53**	**115**	**767**	**100.00**
Estrato Arbustivo									
1	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	83	13	124	220	1,467	60.77
2	Vara blanca	*Croton californicus*	Euphorbiaceae	5	24	62	91	607	25.14

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	Individuos totales contabilizados (1,500 M^2)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
3	Romerillo	*Ambrosia monogyra*	Asteraceae		23		23	153	6.35
4	Flor morada	*Astragalus magdalenae*	Fabaceae	7	3	9	19	127	5.25
5	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	3	1		4	27	1.10
6	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	2	1		3	20	0.83
7	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriacea e	1		1	2	13	0.55
7	**Total**			**101**	**65**	**196**	**362**	**2413**	**100.00**
Plantas Crasas									
1	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae		4	3	7	47	100.00
1	**Total**			**0**	**4**	**3**	**7**	**47**	**100.00**

Dominancia

En lo que respecta a dominancia en altura; en el estrato arbóreo, la especie dominante es *Prosopis juliflora* con una altura promedio de 1.96 m y una cobertura de 2.79 m^2.

Para el estrato arbustivo, las especies dominantes son: *Lycium brevipes*, *Jatropha cuneata* y *Fouquieria diguetii*, con una altura promedio de 0.85 m en las tres, y una cobertura de 0.41 m^2, 0.70 m^2 y 0.28 m^2, respectivamente.

En las plantas crasas, la única especie registrada corresponde a *Cylindropuntia cholla*, la cual, presenta una altura promedio de 0.95 m y una cobertura de 0.23 m^2.

Finalmente, para el estrato herbáceo, la única especie registrada corresponde a *Cenchrus palmeri*, la cual presenta una altura promedio de 0.10 m y una cobertura de 0.001 m^2, tal y como se ve en la siguiente tabla.

Tabla IV-24. Altura y diámetro promedio estimado por especie y por estrato registrada en la Vegetación halófila que se distribuye en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato Arbóreo					
1	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae	1.96	2.798

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	1.42	1.059
Estrato Arbustivo					
1	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	0.85	0.413
2	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	0.85	0.709
3	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	0.85	0.283
4	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	0.81	0.093
5	Vara blanca	*Croton californicus*	Euphorbiaceae	0.56	0.070
6	Flor morada	*Astragalus magdalenae*	Fabaceae	0.35	0.029
7	Romerillo	*Ambrosia monogyra*	Asteraceae	0.23	0.065
Plantas Crasas					
1	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	0.95	0.230
Estrato Herbáceo					
1	Huizapol	*Cenchrus palmeri*	Poaceae	0.10	0.001

Índice de valor de importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la Densidad relativa (Dr), Coeficiente Simple de Dominancia (CSD) y Frecuencia relativa (Fr), se estimó el IVI para la Vegetación halófila que se desarrolla en el SA, por lo que se obtuvieron los siguientes resultados:

En el estrato arbóreo, de las dos especies registradas, *Jatropha cinerea* es la que obtuvo mayor IVI (170.07).

En el estrato arbustivo, de las 7 especies registradas *Cenchrus ciliaris* es la que obtuvo mayor IVI (85.13), seguida por *Jatropha cuneata* con 56.26.

Para las plantas crasas, la única especie registrada, la cual es *Cylindropuntia cholla* presenta un IVI de 300.00.

Finalmente, para el estrato herbáceo, la única especie registrada correspondiente a *Cenchrus palmeri*, presenta un IVI de 300.00, tal y como se ve en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-25. IVI estimado por especie en la asociación Vegetación halófila que se distribuye en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
Estrato Arbóreo						
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	82.61	27.46	60.00	170.07
2	Mezquite	*Prosopis juliflora*	17.39	72.54	40.00	129.93
2	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato Arbustivo						
1	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	60.77	5.61	18.75	85.13
2	Matacora	*Jatropha cuneata*	1.10	42.66	12.50	56.26
3	Vara blanca	*Croton californicus*	25.14	4.22	18.75	48.11
4	Frutilla	*Lycium brevipes*	0.83	24.85	12.50	38.17
5	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	0.55	17.02	12.50	30.07
6	Flor morada	*Astragalus magdalenae*	5.25	1.76	18.75	25.76
7	Romerillo	*Ambrosia monogyra*	6.35	3.89	6.25	16.50
7	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Plantas Crasas						
1	Choya	*Cylindropuntia cholla*	100.00	100.00	100.00	300.00
1	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato Herbáceo						
1	Huizapol	*Cenchrus palmeri*	100.00	100.00	100.00	300.00
1	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Índice de Shannon-Wiener (H') e Índice de Equitatividad de Pielou (J')

Índice 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).

El índice de Shannon-Wiener se calcula empleando la siguiente fórmula:

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

CONSULTA PÚBLICA

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H), para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA definido para el proyecto.

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 para ambos índices se presentan a continuación.

Para el estrato arbóreo, se obtuvo un H' de 0.46, mientras que para el estrato arbustivo se obtuvo un H' de 1.09, para el caso de los estratos donde sólo se registró una especie no fue posible la determinación de este índice. Con lo anterior, podemos decir que la diversidad de acuerdo a lo citado por Magurran (1988) en los estratros arbóreo y arbustivo se considera como baja.

En lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el estrato arbóreo, el valor de J' es de 0.66, mientras que, para el estrato arbustivo, tenemos que el valor de J' es de 0.56, en resumen, tenemos que la Equitatividad para ambos estratos van de 0.56 a 0.66, esto quiere decir que las especies se distribuyen de manera uniforme. Los resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-26. Índice de diversidad de Shannon calculado para cada uno de los estratos la Vegetación halófila que se distribuye en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada tipo (Indv/Ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato Arbóreo						
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	633	0.826	-0.1911	-0.1578
2	Mezquite	*Prosopis juliflora*	133	0.174	-1.7492	-0.3042
2	**Total**		**767**	**1.000**		**0.4620**
	Riqueza			**2**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**0.693**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.667**		
Estrato Arbustivo						
1	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	1467	0.608	-0.4980	-0.3027
2	Vara blanca	*Croton californicus*	607	0.251	-1.3808	-0.3471
3	Romerillo	*Ambrosia monogyra*	153	0.064	-2.7561	-0.1751
4	Flor morada	*Astragalus magdalenae*	127	0.052	-2.9472	-0.1547
5	Matacora	*Jatropha cuneata*	27	0.011	-4.5053	-0.0498
6	Frutilla	*Lycium brevipes*	20	0.008	-4.7930	-0.0397
7	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	13	0.006	-5.1985	-0.0287
7	**Total**		**2413**	**1.000**		**1.0978**
	Riqueza			**7**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.946**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.564**		

Los resultados obtenidos para la Vegetación halófila que se distribuye dentro del SA definido para el proyecto se pueden interpretar como sigue:

a. En términos de riqueza, esta asociación presenta una riqueza total de 11 especies (R = 11); a nivel de estratos, el arbustivo es el que presenta mayor número de especies con 7, seguido por el estrato arbóreo con 2 especies.
b. Respecto a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ninguna de las 11 especies registradas en el SA de la Vegetación halófila se encuentra en alguna categoría de dicha NOM.
c. Referente a los resultados de densidad estimada tipo y relativa, tenemos que en el estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 767 ind/ha, siendo *Jatropha cinerea* la especie más abundante con 633 ind/ha (densidad relativa – Dr de 82.61%); en el estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 2,413 ind/ha; donde la especie más abundante fue *Cenchrus ciliaris* con 1,467 ind/ha (densidad relativa – Dr de 60.77%), seguida por *Croton californicus* con 607 ind/ha

CONSULTA PÚBLICA

(densidad relativa – Dr de 25.14%); para las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 47, donde la única especie registrada es *Cylindropuntia cholla* con una abundanica de 47 ind/ha (densidad relativa Dr – del 100.00%) y finalmente, en el estrato herbáceo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 11,000 ind/ha, donde la única especie registrada pertenece a *Cenchrus palmeri* con una abundancia de 11,000 ind/ha (densidad relativa Dr – del 100.00%).

d. En cuanto a dominancia se refiere, en el estrato arbóreo, la especie dominante es *Prosopis juliflora* con una altura promedio de 1.96 m y una cobertura de 2.79 m^2; para el estrato arbustivo, las especies dominantes so: *Lycium brevipes*, *Jatropha cuneata* y *Fouquieria diguetii*, con una altura promedio de 0.85 m en las tres, y una cobertura de 0.41 m^2, 0.70 m^2 y 0.28 m^2, respectivamente; en las plantas crasas, la única especie registrada corresponde a *Cylindropuntia cholla*, la cual, presenta una altura promedio de 0.95 m y una cobertura de 0.23 m^2 y finalmente, para el estrato herbáceo, la única especie registrada corresponde a *Cenchrus palmeri*, la cual presenta una altura promedio de 0.10 m y una cobertura de 0.001 m^2.

e. Los resultados respecto al índice de Valor de Importancia (IVI) determinó que, en el estrato arbóreo de las dos especies registradas, *Jatropha cinerea* es la que obtuvo mayor IVI (170.07); en el estraro arbustivo, de las 7 especies registradas *Cenchrus ciliaris* es la que obtuvo mayor IVI (85.13), seguida por *Jatropha cuneata* con 56.26; para el caso de las plantas crasas, la única especie registrada, la cual es *Cylindropuntia cholla* presenta un IVI de 300.00, y finalmente, para el estrato herbáceo, la única especie registrada correspondiente a *Cenchrus palmeri*, presenta un IVI de 300.00.

f. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los índices de diversidad, el estrato arbóreo presentó un valor de diversidad (H') de 0.46, mientras que, para el estrato arbustivo, el valor de H' es de 1.09. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5 la diversidad se considera baja, por lo que, según el autor, se define que la diversidad de los estratos en la Vegetación halófila se considera como baja.

CONSULTA PÚBLICA

g. Referente al índice Equitatividad de Pielou (J'), tenemos que, para el estrato arbóreo el valor de J' es de 0.66, mientras que para el estrato arbustivo el valor de J' es de 0.56, en resumen, tenemos que la Equitatividad en ambos estratos va de 0.56 a 0.66, esto quiere decir que las especies se distribuyen de manera uniforme.

IV.2.2.1.2. Análisis de usos de suelo y/o vegetación a nivel AP

IV.2.2.1.2.1. 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. Mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica se realizó una clasificación no supervisada de las asociaciones vegetales y los usos de suelo en las áreas que forman parte del proyecto.

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 del tipo de vegetación identificado en la superficie necesaria para el proyecto.

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

Conforme a la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales 1:50,000, del Estado de Baja California Sur (2015) y a la información recabada durante los recorridos realizados en el área que se propone para cambio de uso de suelo, se identificaron tres usos de suelo y/o vegetación correspondiente a: Matorral sarcocrasicaule, Vegetación halófila y un USV denominado como Preferentemente forestal.

CONSULTA PÚBLICA

Con el desarrollo del proyecto se pretende afectar una superficie total de 43,921.80 m^2, de la cual sólo 43,420.76 m^2 se encuentran cubiertas por vegetación forestal. En la siguiente tabla se muestra la superficie por uso de suelo identificado, mientras que en la Figura IV-30 se presenta su ubicación geográfica.

Tabla IV-27. Superficies por uso de suelo y/o vegetación a afectar con el desarrollo del proyecto.

No.	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	%
1	Matorral sarcocrasicaule	25,207.62	2.521	57.39
2	Vegetación halófila	18,213.15	1.821	41.47
3	Preferentemente forestal	501.04	0.050	1.14
3	**Totales**	**43,921.80**	**4.392**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

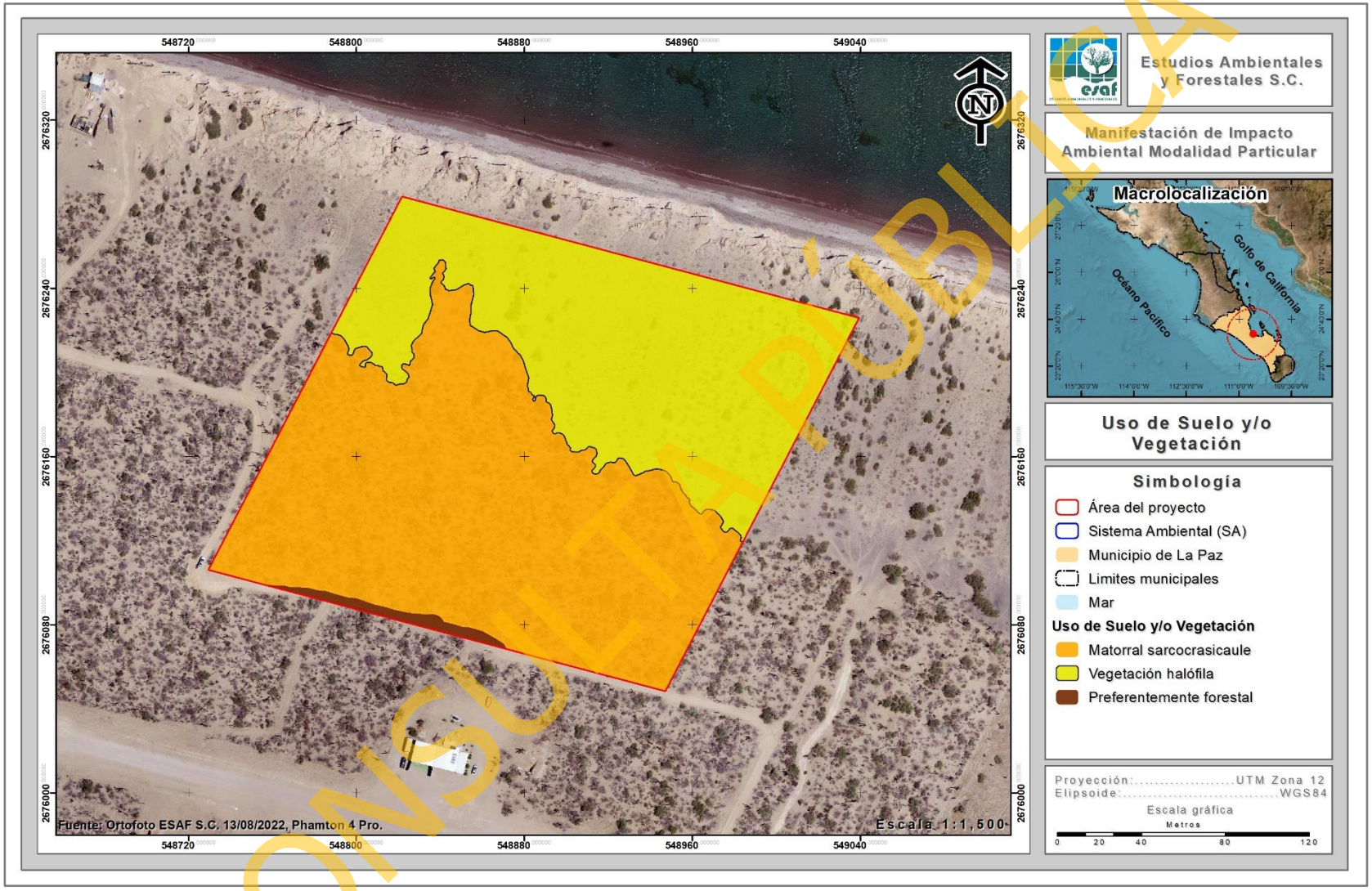


Figura IV-30. Uso de suelo y/o vegetación identificado en la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.1.2.2. 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, 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, 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, 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 muéstrales 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

CONSULTA PÚBLICA

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, 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 de la superficie que se solicita para el desarrollo del 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

Los sitios de muestreo se dirigieron sobre la superficie cubierta de vegetación que, para el caso particular del proyecto, esta superficie se encuentra cubierta por Matorral sarcocrasicaule y Vegetación halófila, y con el muestreo realizado se pudo hacer un análisis de la riqueza de especies que se desarrollan en la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto, con la finalidad de determinar que la diversidad de flora de la superficie que se solicita para remoción de vegetación, se mantiene.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se obtuvo la información forestal, mientras que en la Figura IV-31 se presenta su distribución geográfica.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-28. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación para cada una de las asociaciones en el predio.

Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R		Asociación
	X	Y	
1	548831	2676265	Vegetación halófila
2	548812	2676228	Vegetación halófila
3	548914	2676218	Vegetación halófila
4	548988	2676185	Vegetación halófila
5	548851	2676184	Matorral sarcocrasicaule
6	548791	2676136	Matorral sarcocrasicaule
7	548868	2676123	Matorral sarcocrasicaule
8	548936	2676119	Matorral sarcocrasicaule

CONSULTA PÚBLICA

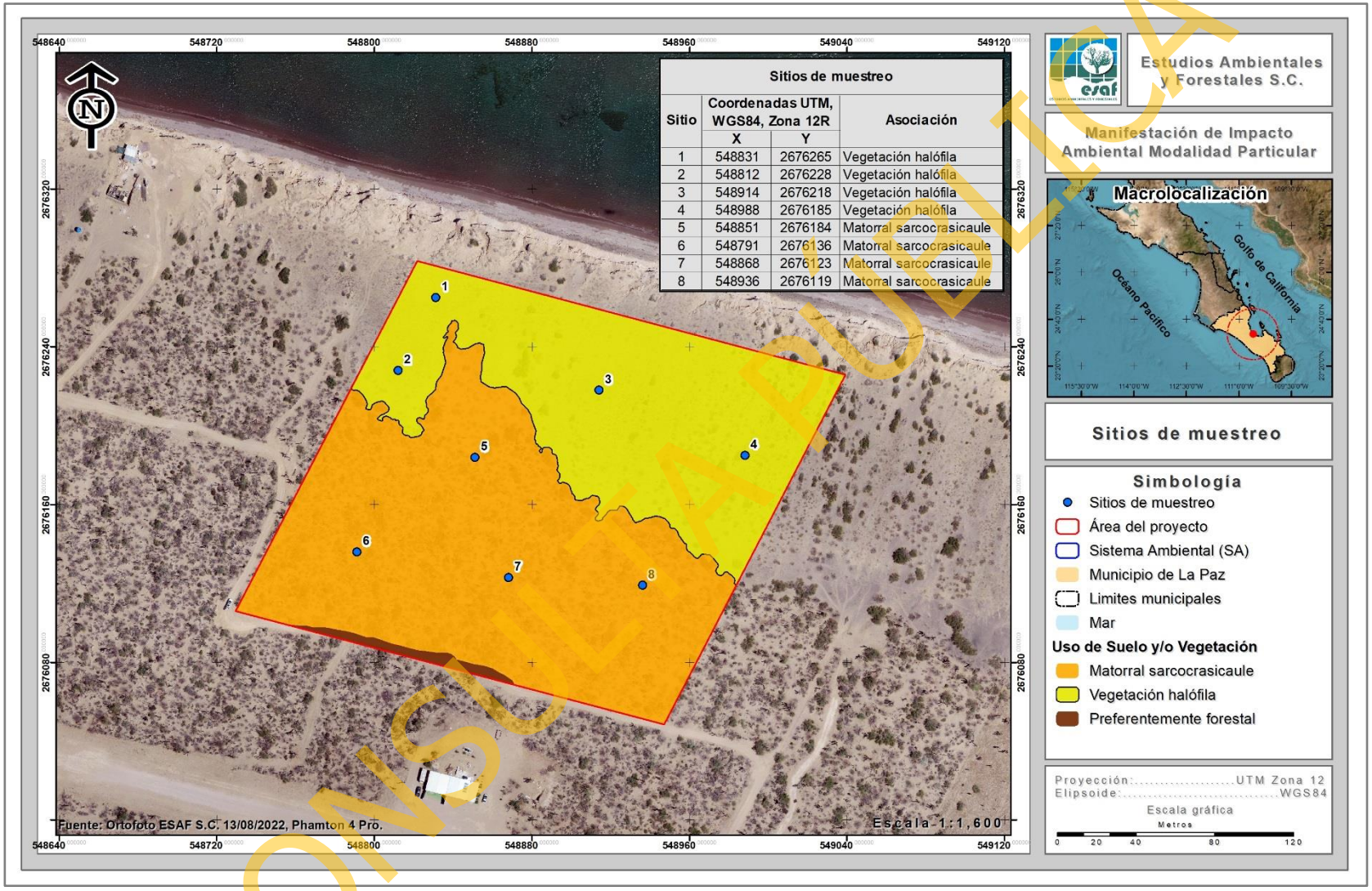


Figura IV-31. Ubicación de los sitios de muestreo realizados en el AP.

CONSULTA PÚBLICA

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*

Como se ha venido mencionando con anterioridad, la base del diseño de muestreo es la carta de Uso de suelo y/o vegetación, Escala 1:50,000, Serie V elaborada por 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, 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 tamaño de muestra y mayor fiabilidad estadística, quedando como sigue:

→ Sitios circulares de 500 m^2 (12.62 m de radio) para el conteo total de las especies de los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas.

→ Sitios circulares de 10.00 m^2 (1.78 m de radio) para el conteo total de las especies del estrato herbáceo.

CONSULTA PÚBLICA

Los atributos que se consideraron fueron: Nombre común, Diámetro normal, Diámetro de copa (Cobertura) y Altura total.

- *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, 1994).

En la siguiente tabla se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal para el Matorral sarcocrasicaule y la Vegetación halófila, donde se obtuvieron una intensidad de muestreo de 7.93% para el Matorral sarcocrasicaule y un 10.98% para la Vegetación halófila, con esto podemos observar que la intensidad de muestreo estár por encima de las intensidades que normalmente se utilizan en inventarios forestales, por lo tanto, se considera que la muestra es representativa para la estimación de la riqueza florística.

Tabla IV-29. Intensidad de muestreo utilizada en las asociaciones que se desarrollan en la superficie que se solicita para el proyecto.

No.	Clave	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	Número de sitios muestreados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	MSC	Matorral sarcocrasicaule	25,207.62	2.521	4.00	0.200	7.93
2	VH	Vegetación halófila	18,213.15	1.821	4.00	0.200	10.98
2	**Total**		**43,420.76**	**4.342**	**8.00**	**0.400**	**9.21**

El esfuerzo de muestreo realizado fue de 4 días; en cada día de muestreo se emplearon 8 horas, realizando la multiplicación de los 4 días por las 8 horas de cada día tenemos un esfuerzo de muestreo de 32 horas.

En el Anexo digital C, en formato Excel, se presenta la base de datos con la información de flora silvestre recabada en campo para cada uno de los sitios de muestreo levantados

CONSULTA PÚBLICA

en el Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto.

- *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 subsecuentes.

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 y/o al inicio del sitio de muestreo para iniciar con el registro de la información en el informe correspondiente al tipo de vegetación a trabajarse.

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 (caso de los sitios de muestreo circulares); para el caso de los transectos se inicia el conteo a partir del punto inicial para continuar a lo largo del mismo. 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.

CONSULTA PÚBLICA

En las siguientes imágenes se puede observar la delimitación y marcado físico de los sitios de muestreo.



Fotografía 25. Delimitación del sitio de muestreo con orientación al Norte.



Fotografía 26. Delimitación del sitio de muestreo con orientación al Este.



Fotografía 27. Delimitación del sitio de muestreo con orientación al Sur.



Fotografía 28. Delimitación del sitio de muestreo con orientación al Oeste.



Fotografía 29. Ubicación del centro de sitio.



Fotografía 30. Ubicación del centro de sitio.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.1.2.3. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel AP

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que con los sitios de muestreo levantados en la superficie solicitada para el proyecto, se obtenga una muestra aceptable de las especies de flora silvestre que se desarrollan en las asociaciones presentes en el Área del Proyecto, 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 sarcocrasicaule y la Vegetación halófila 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 en ambas asociaciones vegetales.

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).

$$SChao1 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.
n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.
n_2: Especies que registraron 2 individuos.

CONSULTA PÚBLICA

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).

$$SChao2 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.
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

- Matorral sarcocrasicaule

Con los resultados obtenidos derivado del análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en el Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto, se obtuvo un índice de completitud del 100.00% para los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas, significando con ello que con los sitios de muestreo leventados en campo son suficientes para determinar que se ha completado al menos el 100.00% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-30. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el proyecto.

Estrato	Sobs	n_1	n_2	Chao 1	Completitud	Sobs	n_1	n_2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	4	0	1	4.00	**100.00**	4	0	2	4.00	**100.00**	**100.00**
Arbustivo	7	0	1	7.00	**100.00**	7	0	2	7.00	**100.00**	**100.00**
Plantas crasas	4	0	1	4.00	**100.00**	4	0	1	4.00	**100.00**	**100.00**

- **Vegetación halófila**

Con los resultados obtenidos derivado del análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en la Vegetación halófila que se desarrolla en la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto, se obtuvo un índice de completitud del 100.00% para el estrato

CONSULTA PÚBLICA

arbóreo, mientras que para el estrato arbustivo se obtuvo un índice de completitud del 98.39%, significando con ello que con los sitios de muestreo levantados en campo son suficientes para determinar que se ha completado al menos el 98.39% de la riqueza de las especies presentes en la Vegetación halófila que se desarrolla en la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-31. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos de la Vegetación halófila que se desarrolla en la superficie solicitada para el proyecto.

Estrato	Sobs	n_1	n_2	Chao 1	Completitud	Sobs	n_1	n_2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	2	0	0	2.00	**100.00**	2	0	1	2.00	**100.00**	**100.00**
Arbustivo	5	0	2	5.00	**100.00**	5	1	3	5.17	**96.77**	**98.39**

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 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

CONSULTA PÚBLICA

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 vegetación del Matorral sarcocrasicaule y Vegetación halófila que se desarrollan en la superficie solicitada para el proyecto 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 esperaría registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el proyecto.

Resultados

- **Matorral sarcocrasicaule**

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo, en este estrato 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 espera obtener una riqueza de 4 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

CONSULTA PÚBLICA

Como se observa en la siguiente figura, con el levantamiento de información en el primero sitio se obtuvo una riqueza de 3 especies, mismas que, permanecieron en 3 duante el segundo sitio, mientras que, para el tercer sitio las especies incrementaron a 4, y permanecer en este total hasta el cuarto y último sitio. Con esto, se estimó que con el levantamiento de los 4 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.

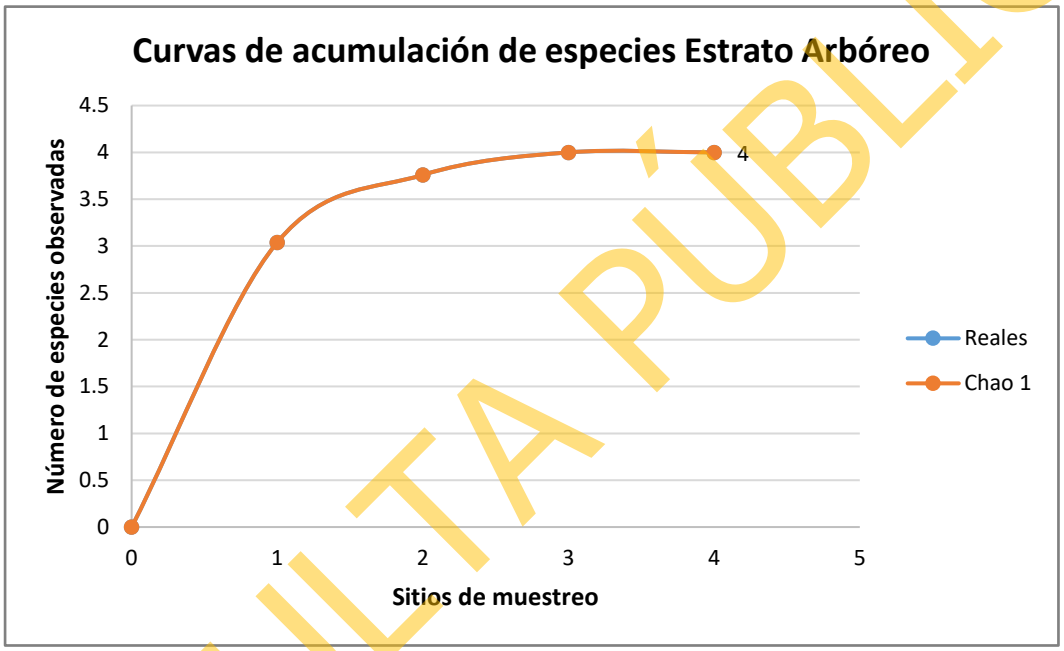


Figura IV-32. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo a nivel AP.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 4 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 la misma.

Como se observa en la siguiente figura, con el levantamiento de información del primer sitio se obtuvo una riqueza de 5 especies, mismas que, para el segundo sitio incrementan

CONSULTA PÚBLICA

a 6 especies, en el tercer sitio la riqueza se aumentó a 7 especies para permanecer así hasta el cuarto y último sitio. Tomando en cuenta que en el último sitio la tendencia de las curvas es la misma, podemos decir que los 4 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.

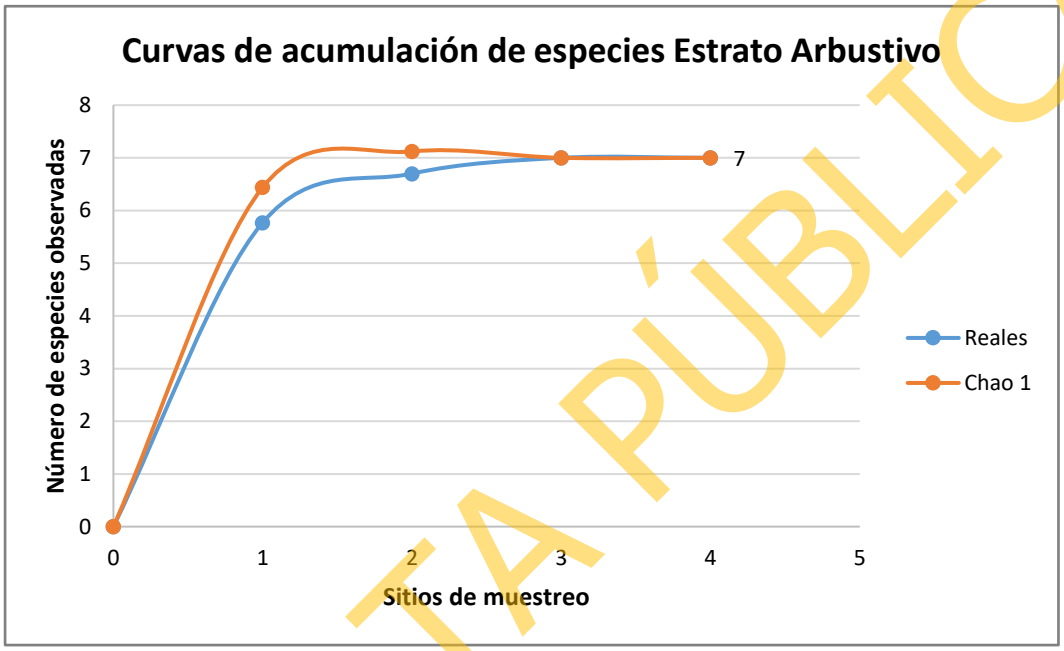


Figura IV-33. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo a nivel AP.

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo para las plantas crasas 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 espera obtener una riqueza de 4 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se muestra en la siguiente figura, en el primer sitio se obtuvo una riqueza de 3 especies, dicha riqueza permaneció en 3 para el segundo sitio y aumentar a 4 especies para el tercer sitio y permanecer así para el cuarto y último sitio. Con lo anterior se determina que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo son suficientes para

CONSULTA PÚBLICA

obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

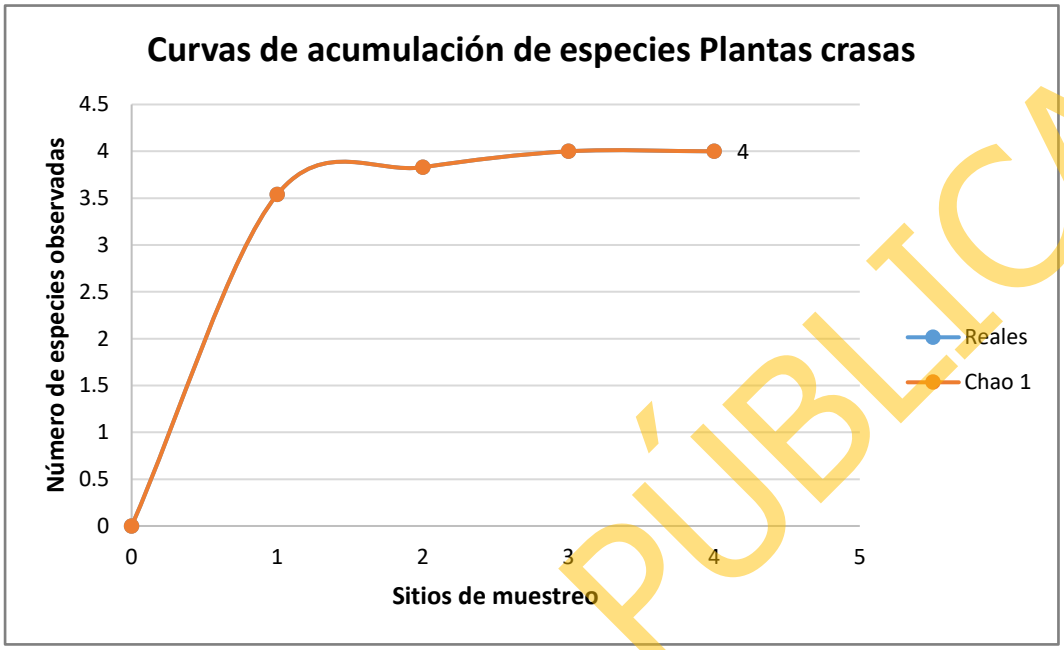


Figura IV-34. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas a nivel AP.

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo para el estrato herbáceo, sólo se obtuvo el registro de una especie, por lo que, no es posible la realización del análisis logarítmico.

- **Vegetación halófila**

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 4 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 observa en la siguiente figura, con el levantamiento de información en el primero

CONSULTA PÚBLICA

sitio se obtuvo una riqueza de una especie, misma que permaence así hasta el segundo sitio, para el tercer sitio, la riqueza incrementa a 2 especies, sin emabrgo, se mantiene con este número hasta el cuarto y último sitio. Con esto, se estimó que con el levantamiento de los 4 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.

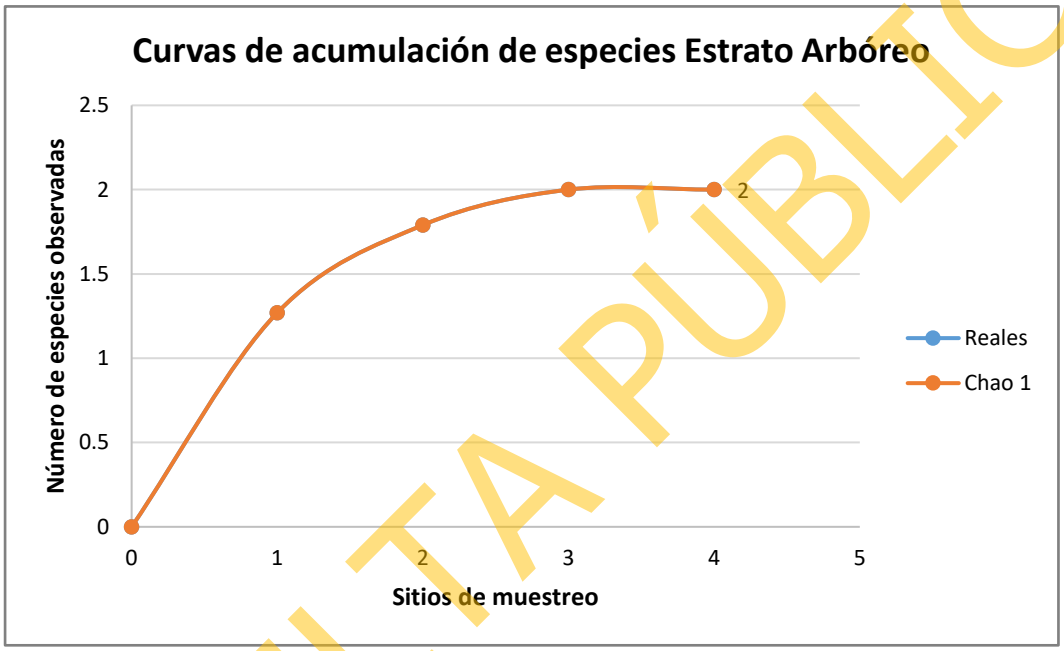


Figura IV-35. Curva comparativa de acumulación de especies del estrato arbóreo a nivel AP.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo, en este estrato se obtuvo una riqueza de 5 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 5 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se observa en la siguiente figura, con el levantamiento de información en el primero sitio se obtuvo una riqueza de 2 especies, dicha riqueza incrementa a 3 para el segundo sitio, mientras que para el tercer sitio la riqueza incrementa a 4, y finalmente, en el cuarto

CONSULTA PÚBLICA

y último sitio, la riqueza incrementa a 5 especies. Con esto, se estimó que con el levantamiento de los 4 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.

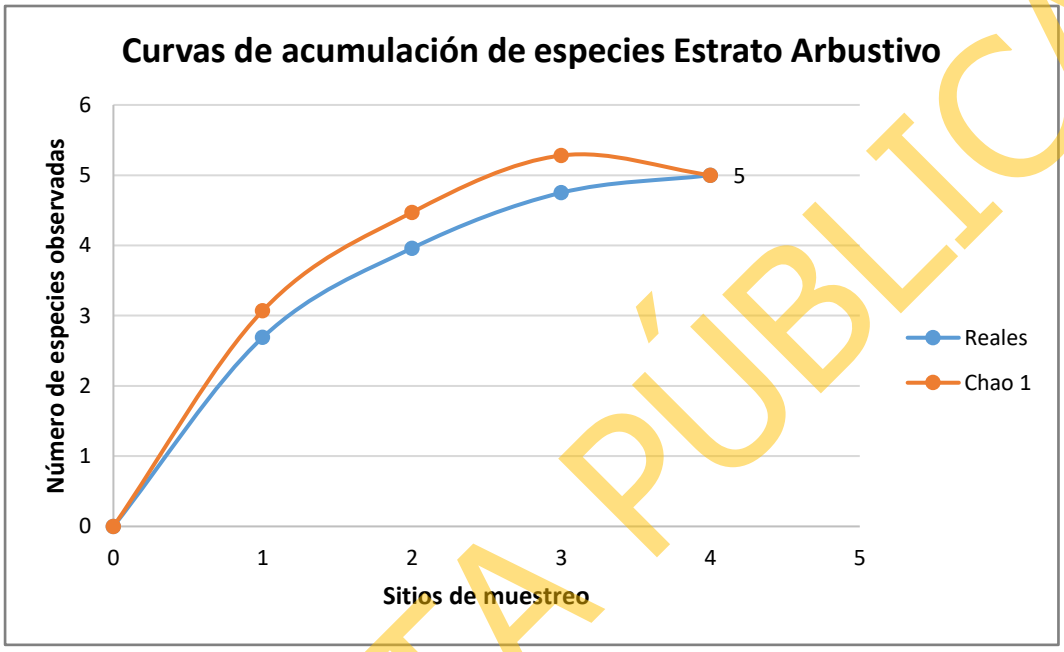


Figura IV-36. Curva comparativa de acumulación de especies del estrato arbustivo a nivel AP.

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo para las plantas crasas, solo se obtuvo el registro de una especie, por lo que, no es posible la realización del análisis logarítmico.

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo para el estrato herbáceo, sólo se obtuvo el registro de una especie, por lo que, no es posible la realización del análisis logarítmico.

CONSULTA PÚBLICA

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:

1) Para el caso del estrato arbóreo del Matorral sarcocrasicaule, los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 4 especies y mediante el análisis logarítmico también se obtuvo una riqueza de 4 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 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. Para el caso de la Vegetación halófila, los resultados de riqueza para este estrato son idénticos, registrando 2 especies para ambos tipos de resultados, con lo que se puede decir que con el levantamiento de los mencionados 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.

2) Para el estrato arbustivo del Matorral sarcocrasicaule, se obtuvo una riqueza de 7 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 7 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 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. Para el caso de la Vegetación halófila, el resultado de riqueza para este estrato es de 5 especies, siendo la misma cantidad obtenida mediante el análisis logarítmico, de esta forma se puede decir que con el levantamiento de los mencionados sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de

CONSULTA PÚBLICA

encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

3) Para el caso de las plantas crasas del Matorral sarcocrasicaule, se obtuvo una riqueza de 4 especies, misma cantidad que se obtuvo mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 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. Para el caso de la Vegetación halófila, el resultado de la riqueza para este estrato es de una especie, por lo cual, no se pudo realizar el análisis logarítmico, sin embargo, con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo se consideran suficientes para determinar la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas es baja.

4) Para el estrato herbáceo el cual solo se encuentra presente en la vegetación halófila no se pudo realizar el análisis logarítmico debido a que sólo se encuentra el registro de una sola especie, sin embargo, con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo se consideran suficientes para determinar la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas es baja.

Concusión final:

Conforme a los resultados de los índices no parámetricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo en el Matorral sarcocrasicaule y la Vegetación halófila que se desarrollan en la superficie solicitada para el proyecto, se tiene una muestra representativa de esta asociación de vegetación que puede ser comparable con esta misma asociación que se desarrolla en el SA, por lo tanto, no se considera el levantamiento de más sitios de muestreo en dicha asociación de vegetación.

Atributos ecológicos de la asociación de vegetación

Para caracterizar la asociación vegetal identificada se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos.

CONSULTA PÚBLICA

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).	$SChao1= Sobs+ \frac{n_1^2}{2n_2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo. n_2: 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).	$SChao2= Sobs+ \frac{n_1^2}{2n_2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n_1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo. n_2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.
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 = Riqueza por especie / ∑ 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 = Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100
Coeficiente	Considerada como el área que ocupa una	CSD=Volumen por especie / ∑

CONSULTA PÚBLICA

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
simple de dominancia (CSD)	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.	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= Frecuencia absoluta por especie / ∑ 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=Dominancia relativa + Densidad relativa + 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' = ∑ 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´ max. 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).

Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel AP

A continuación, se presenta la descripción del uso de suelo y/o vegetación identificado en la superficie necesaria para el desarrollo del proyecto.

Matorral sarcocrasicaule (MSCC)

Se reporta como una asociación vegetal de transición, previo a la aparición del matorral sarcocaule, por consiguiente, se desarrolla en la parte sur del AP. Considerando que en este tipo de vegetación son menores las actividades de aprovechamiento que se registran dada la complejidad para acceder a la misma, su estado de conservación puede

CONSULTA PÚBLICA

considerarse como bueno. Se caracteriza por la presencia de gran número de formas de vida o biotipos, destacando entre ellas las especies sarcocaules (plantas de tallos gruesos y carnosos) y crasicaule (plantas de tallos suculentos y jugosos), como *Pachycormus discolor, Fouquieria columnaris, Pachycereus pringlei, Opuntia Spp*. Tiene una distribución restringida a pequeños manchones que se entremezclan con otros matorrales. El clima donde se desarrolla es muy seco semicálido con lluvias en invierno, en el cual, las temperaturas medias anuales varían de 18 a 20º C y las precipitaciones son menores a 100 milímetros anuales; se desarrolla sobre regosoles (INEGI, 1995).

Las especies dominantes y que forman parte del Matorral Sarcocrasicaule son cactus, muchos de crecimiento candelabriforme y talla elevada, aunque regularmente *Pachycereus pringlei* es el dominante fisonómicamente; hay especies constantes en este tipo de matorral: *Acacia goldmanii, Fouquieria digueti, Krameria parvifolia, Lophocereus schottii* var. *schottii, Mammillaria dioica, Olneya tesota, Opuntia ciribe, Pedilanthus macrocarpus*, *Yucca valida,* y *Larrea tridentata* (INEGI, 1995).

Este USV es el que mayor superficie cubre al Área del Proyecto (AP) cubriendo un total de 2.521 ha, que corresponden al 57.39%.

Para poder tener una caracterización del Matorral sarcocrasicuale que se desarrolla en el AP, se realizó una clasificación de la misma por estratos, tal y como se presenta a continuación:

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 las familias Cactaceae que se registraron en la superficie del AP.

En las siguientes fotografías se presenta evidencia de las condiciones actuales de este uso de suelo y/o vegetación en la superficie del AP.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 31. Vista panorámica con orientación al Norte del AP.



Fotografía 32. Vista panorámica con orientación al Este del AP.



Fotografía 33. Vista panorámica con orientación al Sur del AP.



Fotografía 34. Vista panorámica con orientación al Oeste del AP.

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 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 sarcocrasicaule en el AP, se registraron 4 especies en el estrato arbóreo, 7 especies en el estrato arbustivo y 4 especies en las plantas crasas, identificándose de esta manera un total de 15 especies (R= 15), donde la familia Cactaceae es la más representativa con 4 especies que representan el 26.67% de la riqueza total, seguida por la familia Euphorbiaceae, la cual, presenta 3 especies, que representan el 20.00% de la riqueza total, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-32. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocrasicaule que se distribuye en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma de crecimiento	%
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	Crasas	26.67
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	Crasas	
3	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	Crasas	
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	Crasas	
5	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	Arbóreo	20.00
6	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
7	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
8	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	Arbóreo	6.67
9	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	Arbóreo	6.67
10	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	Arbustivo	6.67
11	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae	Arbóreo	6.67
12	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	Arbustivo	6.67
13	Mezquitillo	*Krameria bicolor*	Krameriaceae	Arbustivo	6.67
14	Malva	*Abutilon palmeri*	Malvaceae	Arbustivo	6.67
15	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	Arbustivo	6.67
15	**Total**				**100.00**

En las siguientes fotografías se muestran algunos de los ejemplares de flora silvestre registrados en la asociación de Matorral sarcocrasicaule dentro del AP.



Fotografía 35. Ejemplar de *Cylindropuntia cholla*.



Fotografía 36. Ejemplar de *Euphorbia lomelii*.

CONSULTA PUBLICA



Fotografía 37. Ejemplar de *Jatropha cuneata*.



Fotografía 38. Ejemplar de Krameria erecta.



Fotografía 39. Ejemplar de *Stenocereus gummosus.*



Fotografía 40. Ejemplar de *Atamisquea emarginata*

Especies enlistadas en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en el AP, 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 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 dicha consulta, se obtuvo que de las 15 especies registradas en el AP, sólo una de ellas se encuentra enlistada en dicha NOM, correspondiendo a *Lophocereus schottii en* la categoría de Protección especial (Pr).

CONSULTA PÚBLICA

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 620 individuos y una densidad total en la superficie para cambio y uso de suelo de 1,563 individuos; donde la especie más abundante es *Jatropha cinerea* con 1,261 individuos (densidad relativa – Dr de 80.65%).

Para el estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 580 ind/ha y una densidad total en la superficie para cambio de uso de suelo de 1,462 individuos; donde las especies más abundantes son: *Jatropha cuneata* con 429 individuos (densidad relativa – Dr de 29.31%), *Atamisquea emarginata* con 378 individuos (densidad relativa – Dr de 25.86%) y *Fouquieria diguetii* con 328 individuos (densidad relativa – Dr de 22.41%).

En lo que respecta a las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 615 ind/ha y una densidad total en la superficie para cambio de uso de suelo de 1,550 individuos; donde las especies más abundantes son: *Stenocereus gummosus* con 630 individuos (densidad relativa – Dr de 40.65%) y *Cylindropuntia cholla* con 567 individuos (densidad relativa – Dr de 36.59%).

Los resultados completos se pueden apreciar en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-33. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en el AP para los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	Individuos totales contabilizados (2,000 M²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación (2.521 ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato Arbóreo											
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	53	22	8	17	100	500	1,261	80.65
2	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae	4	2	1	8	15	75	189	12.10
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae		2		5	7	35	88	5.65
4	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	1	1			2	10	25	1.61
4	**Total**			**58**	**27**	**9**	**30**	**124**	**620**	**1,563**	**100.00**
Estrato Arbustivo											
1	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	6	17	8	3	34	170	429	29.31
2	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	11	7	2	10	30	150	378	25.86
3	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	4	7	6	9	26	130	328	22.41
4	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	Euphorbiaceae	4	1		10	15	75	189	12.93
5	Mezquitillo	*Krameria bicolor*	Krameriaceae	1	1	1	2	5	25	63	4.31
6	Malva	*Abutilon palmeri*	Malvaceae		3		1	4	20	50	3.45
7	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	1		1		2	10	25	1.72
7	**Total**			**27**	**36**	**18**	**35**	**116**	**580**	**1,462**	**100.00**
Plantas Crasas											
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	2	24	6	18	50	250	630	40.65
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	8	8	10	19	45	225	567	36.59
3	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	6	13	2	5	26	130	328	21.14
4	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	1		1		2	10	25	1.63
4	**Total**			**17**	**45**	**19**	**42**	**123**	**615**	**1,550**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

Dominancia

En lo que respecta a dominancia en altura; para el estrato arbóreo, de las 4 especies registradas, las especies dominantes son: *Prosopis juliflora* con una altura promedio de 2.54 m y una cobertura de 3.69 m^2, seguida por *Jatropha cinerea* con una altura promedio de 2.13 m y una cobertura de 0.89 m^2.

Para el estrato arbustivo, de las 7 especies registradas, la más dominante corresponde a *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 2.99 m y una cobertura de 2.52 m^2.

Para el caso de las plantas crasas, de las 4 especies registradas, la especie dominante corresponde a *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 4.52 m y una cobertura de 0.121 m^2.

Los resultados completos referentes a la dominancia se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla IV-34. Especies dominantes que se registraron en el Matorral sarcocrasicaule que se distribuye en el AP de los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato Arbóreo					
1	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae	2.54	3.694
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	2.13	0.897
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	1.60	0.442
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	1.13	0.833
Estrato Arbustivo					
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	2.99	2.526
2	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	1.83	0.841
3	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	1.70	0.503
4	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	Euphorbiaceae	1.16	0.243
5	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	1.16	0.672
6	Mezquitillo	*Krameria bicolor*	Krameriaceae	0.95	0.567
7	Malva	*Abutilon palmeri*	Malvaceae	0.70	0.031
Plantas Crasas					
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	4.52	0.121
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	1.36	0.393
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	1.25	0.657
4	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	0.70	0.283

CONSULTA PÚBLICA

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 sarcocrasicaule que se distribuye en el AP. Como resultado se obtuvo que, para el estrato arbóreo las especies con mayor IVI son: *Jatropha cinerea* y *Prosopis juliflora* con un IVI de 129.27 y 108.40, respectivamente.

Para el estrato arbustivo, de las especies registradas mediante el muestreo realizado, las especies dominantes respecto al IVI son: *Fouquieria diguetii*, *Jatropha cuneata* y *Atamisquea emarginata* con un valor de 86.73, 59.19 y 58.87, respectivamente.

En lo referente a las plantas crasas, la especie con mayor IVI es *Stenocereus gummosus* con 114.41, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-35. Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en el AP, para los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
Estrato Arbóreo						
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	80.65	15.29	33.33	129.27
2	Mezquite	*Prosopis juliflora*	12.10	62.97	33.33	108.40
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	5.65	14.20	16.67	36.52
4	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	1.61	7.53	16.67	25.81
4	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato Arbustivo						
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	22.41	46.92	17.39	86.73
2	Matacora	*Jatropha cuneata*	29.31	12.48	17.39	59.19
3	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	25.86	15.61	17.39	58.87
4	Mezquitillo	*Krameria bicolor*	4.31	10.54	17.39	32.24
5	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	12.93	4.52	13.04	30.49
6	Frutilla	*Lycium brevipes*	1.72	9.34	8.70	19.76
7	Malva	*Abutilon palmeri*	3.45	0.58	8.70	12.73
7	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Plantas Crasas						
1	Pitaya agria	*Stenocereus*	40.65	45.19	28.57	114.41

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
		gummosus				
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	36.59	27.02	28.57	92.18
3	Cardón	*Pachycereus pringlei*	21.14	8.35	28.57	58.06
4	Garambullo	*Lophocereus schottii*	1.63	19.45	14.29	35.36
4	**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 diversidad de Shannon Wiener (H')

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

$$H' = \sum pi/\log(pi)$$, 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 para ambos índices se presentan a continuación.

Para el estrato arbóreo el H´ obtenido es de 0.65, para el caso del estrato arbustivo, el valor de H' obtenido fue de 1.63 y para las plantas crasas, se obtuvo un H' de 1.12. Con los resultados obtenidos y a lo referido por Magurran (1988) se puede interpretar que,

CONSULTA PÚBLICA

para el estrato arbóreo y las plantas crasas la diversidad se considera como baja y para el estrato arbustivo, la diversidad se podría considerar como media.

En lo que respecta al índice Equitatividad (J'), tenemos que para el estrato arbóreo el valor de J' es de 0.47, mientras que, para el estrato arbustivo el valor J' es de 0.83, y para las plantas crasas este valor es de 0.81, esto quiere decir que de manera general las especies se distribuyen de manera uniforme.

En la siguiente tabla se presentan los valores del índice de diversidad obtenido para los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP.

Tabla IV-36. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada tipo (Indv/Ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbóreo						
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	500	0.806	-0.2151	-0.1735
2	Mezquite	*Prosopis juliflora*	75	0.121	-2.1122	-0.2555
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	35	0.056	-2.8744	-0.1623
4	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	10	0.016	-4.1271	-0.0666
4	**Total**		**620**	**1.000**		**0.6578**
	Riqueza			**4**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.386**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.475**		
Estrato arbustivo						
1	Matacora	*Jatropha cuneata*	170	0.293	-1.2272	-0.3597
2	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	150	0.259	-1.3524	-0.3498
3	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	130	0.224	-1.4955	-0.3352
4	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	75	0.129	-2.0455	-0.2645
5	Mezquitillo	*Krameria bicolor*	25	0.043	-3.1442	-0.1355
6	Malva	*Abutilon palmeri*	20	0.034	-3.3673	-0.1161
7	Frutilla	*Lycium brevipes*	10	0.017	-4.0604	-0.0700
7	**Total**		**580**	**1.000**		**1.6308**
	Riqueza			**7**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.946**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.838**		
Plantas crasas						
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	250	0.407	-0.9002	-0.3659
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	225	0.366	-1.0055	-0.3679
3	Cardón	*Pachycereus pringlei*	130	0.211	-1.5541	-0.3285
4	Garambullo	*Lophocereus schottii*	10	0.016	-4.1190	-0.0670
4	**Total**		**615**	**1.000**		**1.1293**
	Riqueza			**4**		**Índice de**

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada tipo (Indv/Ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
	Hmax = Ln S			1.386		Diversidad de Shannon
	Equitatividad (J) =		H/Hmax	0.815		

Análisis del Matorral sarcocrasicaule que se distribuye en el AP

Los resultados obtenidos para el Matorral sarcocaule que se distribuye dentro del AP se pueden interpretar como sigue:

a. En términos de riqueza, esta asociación presenta una riqueza total de 15 especies (R = 15); a nivel de estratos, el arbustivo, es el que presenta el mayor número de especies con 7, seguido por los estratos arbóreo y plantas crasas, con 4 especies en cada una.
b. Respecto a especies en enlistadas a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 15 especies registradas, se obtuvo que sólo una de ellas se encuentra en la categoría de Protección especial (Pr) correspondiendo a *Lophocereus schottii*.
c. Referente a la densidad estimada tipo y relativa, para el estrato arbóreo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 620 individuos y una densidad total en la superficie para cambio y uso de suelo de 1,563 individuos; donde la especie más abundante es *Jatropha cinerea* con 1,261 individuos (densidad relativa – Dr de 80.65%); para el caso del estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 580 ind/ha y una densidad total en la superficie para cambio de uso de suelo de 1,462 individuos; donde las especies más abundantes son: *Jatropha cuneata* con 429 individuos (densidad relativa – Dr de 29.31%), *Atamisquea emarginata* con 378 individuos (densidad relativa – Dr de 25.86%) y *Fouquieria diguetii* con 328 individuos (densidad relativa – Dr de 22.41%); finalmente, para las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 615 ind/ha y una densidad total en la superficie para cambio de uso de suelo de 1,550 individuos; donde las especies más abundantes son: *Stenocereus gummosus* con 630 individuos (densidad relativa – Dr de 40.65%) y *Cylindropuntia cholla* con 567 individuos (densidad relativa – Dr de 36.59%).

CONSULTA PÚBLICA

d. De acuerdo a los resultados de dominancia, para el estrato arbóreo, de las 4 especies registradas, las especies dominantes son: *Prosopis juliflora* con una altura promedio de 2.54 m y una cobertura de 3.69 m^2, seguida por *Jatropha cinerea* con una altura promedio de 2.13 m y una cobertura de 0.89 m^2; para el estrato arbustivo, de las 7 especies registradas, la más dominante corresponde a *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 2.99 m y una cobertura de 2.52 m^2; finalmente, para el caso de las plantas crasas, de las 4 especies registradas, la especie dominante corresponde a *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 4.52 m y una cobertura de 0.121 m^2.
e. Respecto al Índice de Valor de Importancia (IVI), para el estrato arbóreo, las especies con mayor IVI son: *Jatropha cinerea* y *Prosopis juliflora* con un IVI de 129.27 y 108.40, respectivamente; para el estrato arbustivo, las especies dominantes respecto al IVI son: *Fouquieria diguetii*, *Jatropha cuneata* y *Atamisquea emarginata* con un valor de 86.73, 59.19 y 58.87, respectivamente; y para las plantas crasas, a especie con mayor IVI es *Stenocereus gummosus* con 114.41.
f. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los índices de diversidad, el estrato arbustivo es el que presenta un mayor índice de diversidad (H'= 1.63), seguido por las plantas crasas, donde se obtuvo un H' de 1.12, y un valor H' de 0.65 para el estrato arbóreo. De acuerdo a Magurran (1988), cuando 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 para el estrato arbóreo y las plantas crasas la diversidad se puede considerar media, mientras que, para el estrato arbustivo, la diversidad se puede considerar como media.
g. Referente al índice de Equitatividad de Pielou (J'), tenemos que, para el estrato arbóreo el valor de J' es de 0.47, mientras que para el estrato arbustivo el valor de J' es de 0.83 y para las plantas crasas el valor de J' es de 0.81. De esta manera se entiende que la Equitatividad en los estratos del Matorral sarcocrasicaule va de 0.47 a 0.83, indicando que las especies se distribuyen de manera uniforme.

CONSULTA PÚBLICA

Vegetación halófila (VH)

La constituyen comunidades vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, cerca de lagunas costeras, en áreas de marismas, etc. El uso principal de varias de las especies que viven en estas condiciones es el forraje para el ganado; tal es el caso del Chamizo o Costilla de Vaca y de algunas especies de pastos halófilos que también viven asociados. Este USV es la que cubre menor área, distribuyéndose en la parte norte en una superficie de 1.821 ha, que corresponden a 41.47% de la superficie total del AP.

Para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en esta asociación vegetal se realizó una división de las especies de acuerdo a lo siguiente:

Estrato arbóreo. En este grupo fueron consideradas aquellas especies con una forma de crecimiento arbóreo y que presentan un tronco bien definido.

Estrato arbustivo. En este grupo se incluyeron aquellas especies que presentan una forma de crecimiento arbustivo cuya característica principal es 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 la familia Cactaceae.

Estrato herbáceo. En este estrato se incluyeron 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 del AP.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 41. Vista panorámica con orientación al Norte.



Fotografía 42. Vista panorámica con orientación al Este.



Fotografía 43. Vista panorámica con orientación al Sur.



Fotografía 44. Vista panorámica con orientación al Oeste.

Posteriormente, 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 para cada uno de los estratos muestreados.

Riqueza

Conforme a los resultados del levantamiento de información forestal realizado en la Vegetación halófila que se desarrolla en el AP, se registraron 2 especies en el estrato arbóreo, 5 especies en el estrato arbustivo, una especie en las plantas crasas y una especie para el estrato herbáceo, identificándose de esta menera un total de 9 especies (R= 9), donde la familia Euphorbiaceae es la más representativa con 3 especies, que representan el 33.33%, seguida por las familias Fabaceae y Poaceae, las cuales, cada

CONSULTA PÚBLICA

una presenta 2 especies y representa cada una el 22.22% de la riqueza total, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-37. Riqueza de especies identificadas en la Vegetación halófila que se distribuye en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma de crecimiento	%
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	Arbóreo	33.33
2	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
3	Vara blanca	*Croton californicus*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
4	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae	Arbóreo	22.22
5	Flor morada	*Astragalus magdalenae*	Fabaceae	Arbustivo	
6	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	Arbustivo	22.22
7	Huizapol	*Cenchrus palmeri*	Poaceae	Herbáceo	
8	Romerillo	*Ambrosia monogyra*	Asteraceae	Arbustivo	11.11
9	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	Crasas	11.11
9	**Total**				**100.00**



Fotografía 45. Ejemplar de *Cylindropuntia cholla*.



Fotografía 46. Ejemplar de *Jatropha cinerea*.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 47. Ejemplar de *Jatropha cuneata*.



Fotografía 48. Ejemplar de *Croton californicus*.



Fotografía 49. Ejemplar de *Cenchrus ciliaris*.



Fotografía 50. Ejemplar de *Fouquieria diguetii.*

Especies enlistadas en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT 2010

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en la Vegetación halófila que se desarrolla en el AP 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 se consultó la lista de especies 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).

Derivado de la consulta, ninguna de las 9 especies que se registran en la Vegetación halófila se encuentra en alguna categoría de dicha NOM.

CONSULTA PÚBLICA

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 245 individuos y una densidad total en la superficie para cambio y uso de suelo de 446 individuos; donde la especie más abundante es *Jatropha cinerea* con 319 individuos (densidad relativa – Dr de 71.43%).

Para el estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 2,050 ind/ha y una densidad total en la superficie para cambio y uso de suelo de 3,733 individuos, donde la especie más abundante es *Cenchrus ciliaris* con 2,941 individuos (densidad relativa – Dr de 78.78%).

En el caso de las plantas crasas, la única especie registrada corresponde a *Cylindropuntia cholla*, la cual obtuvo una densidad estimada tipo de 5 individuos y una densidad total en la superficie para cambio y uso de suelo de 9 individuos (densidad relativa – Dr del 100.00%).

Finalmente, para el estrato herbáceo, la especie registrada correspondiente a *Cenchrus palmeri*, presenta una densidad estimada tipo de 28,250 individuos, y una densidad total en la superficie para cambio y uso de suelo de 51,443 individuos (densidad relativa – Dr del 100.00%).

Los resultados completos se pueden apreciar en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-38. Densidad total y relativa para la Vegetación halófila que se distribuye en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	Individuos totales contabilizados (2,000 M^2)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación (1.821 ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato Arbóreo											
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	2	6		27	35	175	319	71.43
2	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae	1			13	14	70	127	28.57
2	**Total**			**3**	**6**	**0**	**40**	**49**	**245**	**446**	**100.00**
Estrato Arbustivo											
1	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	95	39	43	146	323	1,615	2,941	78.78
2	Romerillo	*Ambrosia monogyra*	Asteraceae			2	43	45	225	410	10.98
3	Flor morada	*Astragalus magdalenae*	Fabaceae		38			38	190	346	9.27
4	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae		1	1		2	10	18	0.49
5	Vara blanca	*Croton californicus*	Euphorbiaceae		1	1		2	10	18	0.49
5	**Total**			**95**	**79**	**47**	**189**	**410**	**2,050**	**3,733**	**100.00**
Plantas Crasas											
1	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	1				1	5	9	100.00
1	**Total**			**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**5**	**9**	**100.00**
Estrato herbáceo											
1	Huizapol	*Cenchrus palmeri*	Poaceae	11	49	37	16	113	28,250	51,443	100.00
1	**Total**			**11**	**49**	**37**	**16**	**113**	**28,250**	**51,443**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

Dominancia

En lo que respecta a dominancia en altura; para el estrato arbóreo, la especie dominante es *Jatropha cinerea* con una altura promedio de 1.20 m y una cobertura de 0.51 m^2.

En el estrato arbustivo, la especie dominante corresponde a *Croton californicus* con una altura promedio de 0.70 m y una cobertura de 0.07 m^2, a esta le siguen *Cenchrus ciliaris* con una altura promedio de 0.57 m y una cobertura de 0.07 m^2 y *Jatropha cuneata* con una altura promedio de 0.50 m y una cobertura de 0.38 m^2.

Para el caso de las plantas crasas, la especie registrada como *Cylindropuntia cholla* presenta una altura promedio de 1.30 m y una cobertura de 0.78 m^2.

Finalmente, para el estrato herbáceo, la especie registrada como *Cenchrus palmeri* presenta una altura promedio de 0.15 m y una cobertura de 0.004 m^2.

Los resultados completos referentes a dominancia se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla IV-39. Especies dominantes que se registraron en la Vegetación halófila que se distribuye en el AP de los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato Arbóreo					
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	1.20	0.514
2	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae	0.88	0.199
Estrato Arbustivo					
1	Vara blanca	*Croton californicus*	Euphorbiaceae	0.70	0.071
2	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	0.57	0.076
3	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	0.50	0.385
4	Flor morada	*Astragalus magdalenae*	Fabaceae	0.40	0.034
5	Romerillo	*Ambrosia monogyra*	Asteraceae	0.32	0.037
Plantas Crasas					
1	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	1.30	0.785
Estrato Herbáceo					
1	Huizapol	*Cenchrus palmeri*	Poaceae	0.15	0.004

CONSULTA PÚBLICA

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 la Vegetación halófila que se distribuye en el AP. Como resultado se obtuvo que, para el estrato arbóreo la especie con mayor IVI fue *Jatropha cinerea* con 203.49.

Para el caso del estrato arbustivo, la especie con mayor IVI fue *Cenchrus ciliaris* con 127.81, seguida por *Jatropha cuneata* con 82.52.

Respecto a las plantas crasas, la especie registrada como *Cylindropuntia cholla* obtuvo un IVI de 300.00.

Finalmente, para el estrato herbáceo, la especie *Cenchrus palmeri* obtuvo un IVI de 300.00, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-40. Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en la Vegetación halófila que se desarrolla en el AP, para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
Estrato Arbóreo						
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	71.43	72.07	60.00	203.49
2	Mezquite	*Prosopis juliflora*	28.57	27.93	40.00	96.51
2	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato Arbustivo						
1	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	78.78	12.67	36.36	127.81
2	Matacora	*Jatropha cuneata*	0.49	63.85	18.18	82.52
3	Romerillo	*Ambrosia monogyra*	10.98	6.13	18.18	35.29
4	Vara blanca	*Croton californicus*	0.49	11.73	18.18	30.40
5	Flor morada	*Astragalus magdalenae*	9.27	5.63	9.09	23.99
5	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Plantas Crasas						
1	Choya	*Cylindropuntia cholla*	100.00	100.00	100.00	300.00
1	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato Herbáceo						
1	Huizapol	*Cenchrus palmeri*	100.00	100.00	100.00	300.00
1	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

CONSULTA PÚBLICA

Índice de diversidad de Shannon Wiener (H') e Índice de Equitatividad de Pielou (J')

Índice de diversidad de Shannon Wiener (H')

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

$$H' = \sum pi/\log(pi)$$, 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 para ambos índices se presentan a continuación.

Para el estrato arbóreo, el H' obtenido es de 0.59, mientras que para el estrato arbustivo H' fue de 0.70. Con los resultados obtenidos y a lo referido por Magurran (1988), se puede interpretar que la diversidad en ambos estratos es baja.

En lo que respecta al índice Equitatividad (J'), tenemos que para el estrato arbóreo el valor de J' es de 0.86, mientras que, para el estrato arbustivo el valor J' es de 0.43, esto quiere decir que, de manera general, las especies se distribuyen de manera uniforme.

En la siguiente tabla se presentan los valores obtenidos para los estratos de la Vegetación halófila que se desarrolla en el AP.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-41. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Vegetación halófila que se desarrolla en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada tipo (Indv/Ha) o Densidad absoluta tipo (Ind/ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato Arbóreo						
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	175	0.714	-0.3365	-0.2403
2	Mezquite	*Prosopis juliflora*	70	0.286	-1.2528	-0.3579
2	**Total**		**245**	**1.000**		**0.5983**
	Riqueza			**2**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**0.693**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.863**		
Estrato Arbustivo						
1	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	1615	0.788	-0.2385	-0.1879
2	Romerillo	*Ambrosia monogyra*	225	0.110	-2.2095	-0.2425
3	Flor morada	*Astragalus magdalenae*	190	0.093	-2.3786	-0.2205
4	Matacora	*Jatropha cuneata*	10	0.005	-5.3230	-0.0260
5	Vara blanca	*Croton californicus*	10	0.005	-5.3230	-0.0260
5	**Total**		**2050**	**1.000**		**0.7028**
	Riqueza			**5**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.609**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.437**		

Análisis de la Vegetación halófila que se distribuye en el AP

Los resultados obtenidos para la Vegetación halófila que se distribuye dentro del AP se pueden interpretar como sigue:

a. En términos de riqueza, esta asociación presenta una riqueza total de 9 especies (R= 9); a nivel de estratos, el arbustivo es el que presenta el mayor número de especies con 5, a este le sigue el estrato arbóreo con 2 especies y posteriormente, una especie para las plantas crasas y estrato herbáceo.
b. Respecto a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ninguna de las 9 especies registradas en la Vegetación halófila se encuentra en alguna categoría de dicha NOM.
c. Referente a la densidad estimada tipo y relativa, para el estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 245 individuos y una densidad total en la superficie

CONSULTA PÚBLICA

para cambio y uso de suelo de 446 individuos; donde la especie más abundante es *Jatropha cinerea* con 319 individuos (densidad relativa – Dr de 71.43%); para el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 2,050 ind/ha y una densidad total en la superficie para cambio y uso de suelo de 3,733 individuos, donde la especie más abundante es *Cenchrus ciliaris* con 2,941 individuos (densidad relativa – Dr de 78.78%); en el caso de las plantas crasas, la única especie registrada corresponde a *Cylindropuntia cholla*, la cual obtuvo una densidad estimada tipo de 5 individuos y una densidad total en la superficie para cambio y uso de suelo de 9 individuos (densidad relativa – Dr del 100.00%); finalmente, para el estrato herbáceo, la especie registrada correspondiente a *Cenchrus palmeri*, presenta una densidad estimada tipo de 28,250 individuos, y una densidad total en la superficie para cambio y uso de suelo de 51,443 individuos (densidad relativa – Dr del 100.00%).

d. De acuerdo a los resultados de dominancia, para el estrato arbóreo, la especie dominante es *Jatropha cinerea* con una altura promedio de 1.20 m y una cobertura de 0.51 m^2; en el estrato arbustivo, la especie dominante corresponde a *Croton californicus* con una altura promedio de 0.70 m y una cobertura de 0.07 m^2, a esta le siguen *Cenchrus ciliaris* con una altura promedio de 0.57 m y una cobertura de 0.07 m^2 y *Jatropha cuneata* con una altura promedio de 0.50 m y una cobertura de 0.38 m^2; para el caso de las plantas crasas, la especie registrada como *Cylindropuntia cholla* presenta una altura promedio de 1.30 m y una cobertura de 0.78 m^2; finalmente, para el estrato herbáceo, la especie registrada como *Cenchrus palmeri* presenta una altura promedio de 0.15 m y una cobertura de 0.004 m^2.

e. Respecto al Índice de Valor de Importancia (IVI), para el estrato arbóreo la especie con mayor IVI fue *Jatropha cinerea* con 203.49; para el caso del estrato arbustivo, la especie con mayor IVI fue *Cenchrus ciliaris* con 127.81, seguida por *Jatropha cuneata* con 82.52; respecto a las plantas crasas, la especie registrada como *Cylindropuntia cholla* obtuvo un IVI de 300.00; finalmente, para el estrato herbáceo, la especie *Cenchrus palmeri* obtuvo un IVI de 300.00.

CONSULTA PÚBLICA

f. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los índices de diversidad, el estrato arbustivo es el que presenta un mayor H', siendo 0.70, mientras que, para el estrato arbóreo, el valor de H' fue de 0.59. De acuerdo a Magurran (1988), cuando 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 la diversidad para ambos estratos se considera como baja.
g. Referente al índice Equitatividad de Pielou (J'), tenemos que, para el estrato arbóreo el valor de J' es de 0.86, mientras que, para el estrato arbustivo, el valor J' es de 0.43. De esta manera se entiende que la Equitatividad en los estratos de la Vegetación halófila va de 0.43 a 0.86, indicando que las especies se distribuyen de manera uniforme.

Preferentemente forestal

Este uso de suelo y/o vegetación corresponde a aquel que en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero que, por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquellos ya urbanizados. Para el caso específico de la superficie del AP corresponde a una brecha que es utilizada como paso a la playa. El total de la superficie que ocupa este tipo de uso de suelo es de 501.04 m^2 (0.050 ha) que representa el 1.14% de la superficie total.

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).

CONSULTA PÚBLICA

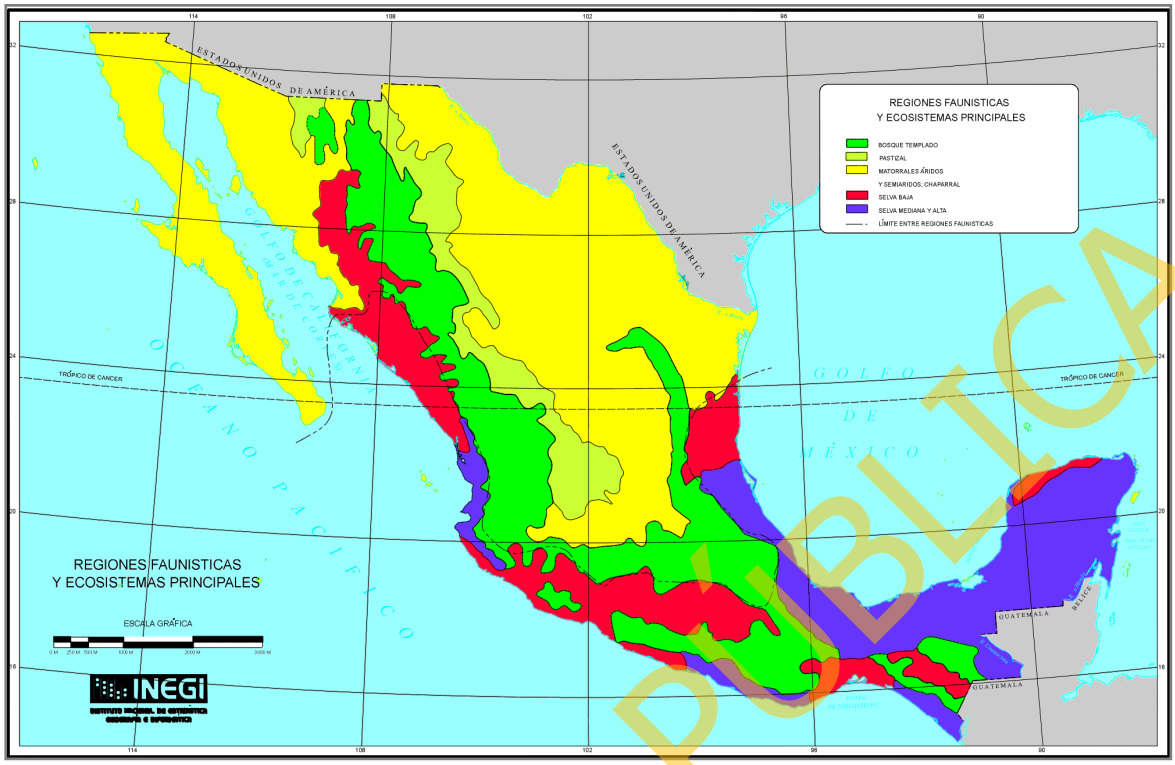


Figura IV-37. Región faunística donde se ubica el proyecto.

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). Esta región es muy extensa, ya que comprende desde una franja al norte de la ciudad de La

CONSULTA PÚBLICA

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 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

CONSULTA PÚBLICA

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 *Bipes 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 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

CONSULTA PÚBLICA

"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 fulginosus*), 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 burila" (*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" (*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; "chirrionera 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.

CONSULTA PÚBLICA

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 norteñas 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 sarcocaule 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 fascista vioscae*) en busca de mejores 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 olivaceo” (*Vireo huttoni cognatus*), “vireo gorgeador” (*Vireo gilvus victoriae*), “escabador” (*Pipilo erythrophtaimus magnirostris*) y “llamita o ojilumbre” (*Junco phaeonotus bairdi*), entre otras.

CONSULTA PÚBLICA

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 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*

CONSULTA PÚBLICA

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 “tejón” (*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.

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 silvestre 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:

CONSULTA PÚBLICA

- 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 dentro de alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto y que no se encuentran enlistadas dentro de alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Metodología del muestreo

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:

- 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. En las siguientes fotografías se puede como se realiza el avistamiento de aves.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 51. Personal técnico realizando el avistamiento de aves en el Matorral sarcocaule.



Fotografía 52. Personal técnico realizando el avistamiento de aves en la vegetación halófila.

- Para el grupo de 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. En las siguientes imágenes se puede observar como se realiza la colocación de trampas Sherman para la captura de mamíferos pequeños.



Fotografía 53. Personal técnico colocando trampa Sherman para la captura de fauna silvestre (mamíferos pequeños).



Fotografía 54. Personal técnico colocando trampa Sherman para la captura de fauna silvestre (mamíferos pequeños).

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 55. Colocación de trampa Sherman en la vegetación de matorral sarcocaule.



Fotografía 56. Colocación de trampa Sherman para la captura de mamíferos pequeños en la vegetación halófila.

- 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 reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron de 8:00 am a 12:00 pm, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol.

Esfuerzo de muestreo

Se realizaron recorridos por la mañana y por la tarde, durante 2 días consecutivos en el mes de noviembre de 2022, 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.

Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

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 (4) nos arroja una superficie de muestreo de 12,000 m^2.

CONSULTA PÚBLICA

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 donde se ubica el proyecto, mientras que en la Figura IV-38 se muestra la ubiicación geográfica de los mismos.

Tabla IV-42. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA definido para el proyecto.

Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	547399	2673416	546931	2673055
2	547898	2673900	548178	2674440
3	546475	2674784	546912	2675193
4	548574	2675343	548420	2675927

CONSULTA PÚBLICA

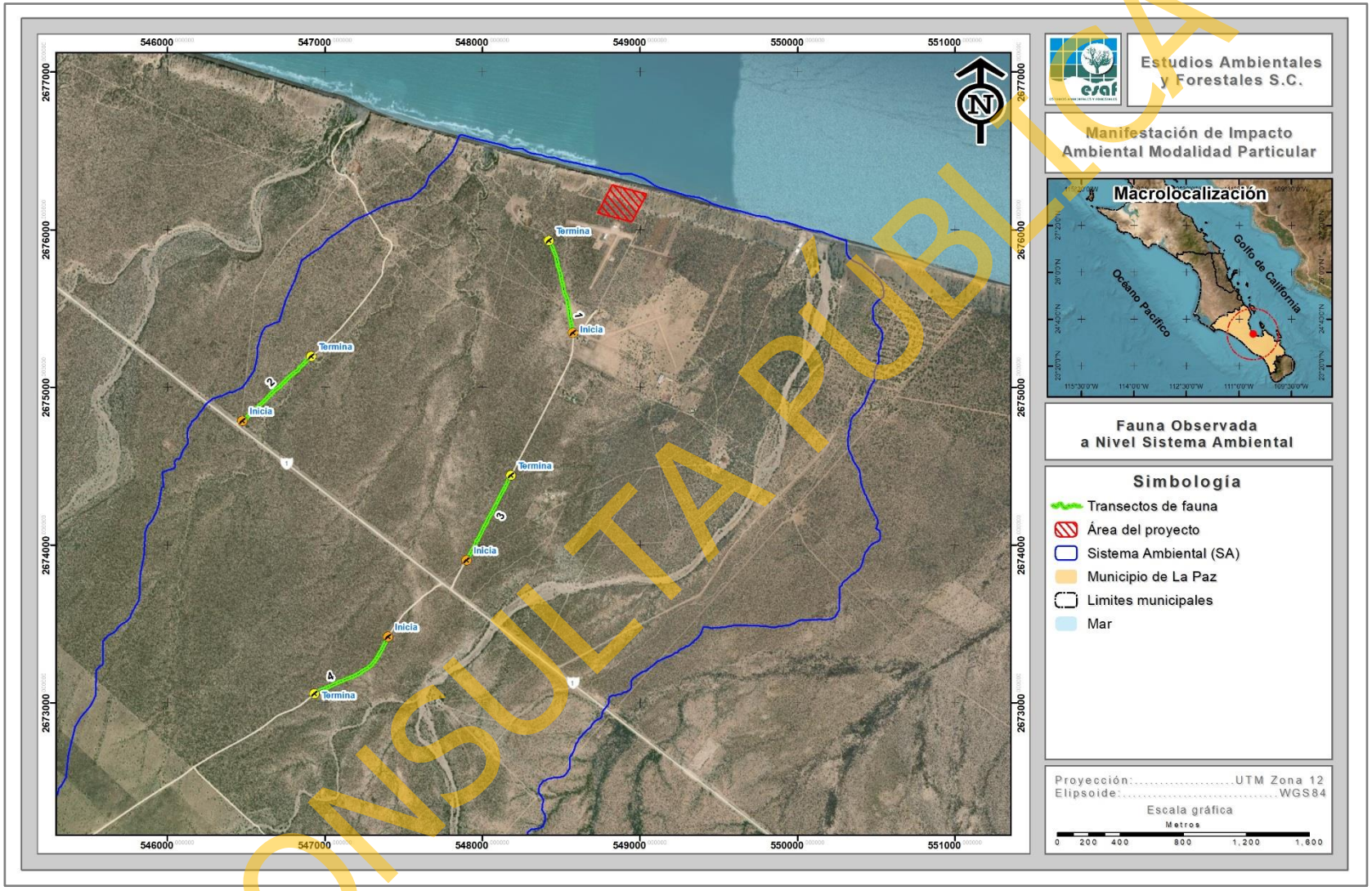


Figura IV-38. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA

1. 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).

$$SChao1 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n_2: 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).

$$SChao2 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

CONSULTA PÚBLICA

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

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

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que a nivel SA 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 sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado el 100.00% de la riqueza de las especies presentes en el SA; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-43. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA definido para el proyecto.

Grupo	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Aves	19	0	6	19.00	**100.00**	19	0	8	19.00	**100.00**	**100.00**
Mamíferos	3	0	1	3.00	**100.00**	3	0	1	3.00	**100.00**	**100.00**
Reptiles	6	0	1	6.00	**100.00**	6	0	2	6.00	**100.00**	**100.00**

2. 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).

CONSULTA PÚBLICA

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; 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 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 esperaría registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies de los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el SA definido para el proyecto y que se verán afectados por la remoción de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

Resultados

Aves

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 19 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 19 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 13 especies, para el segundo sitio se obtuvo una riqueza de 17 especies, en el tercer sitio la riqueza aumentó a 19 especies, misma que se repitió en el último sitio de muestreo, por lo que, se estimó que con el levantamiento de los 4 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.

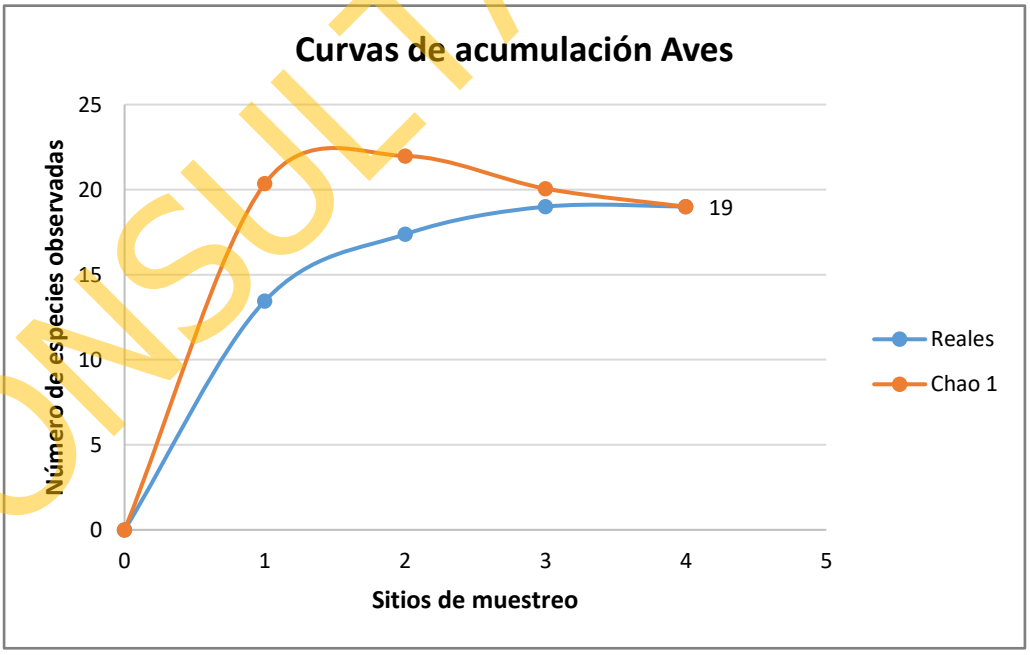


Figura IV-39. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves a nivel SA.

CONSULTA PÚBLICA

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de las 3 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 3 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 2 especies, para el segundo sitio se obtuvo una riqueza de 3 especies, misma que se repitió para el tercer y cuarto sitio de muestreo, por lo que, se estimó que con el levantamiento de los 4 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.

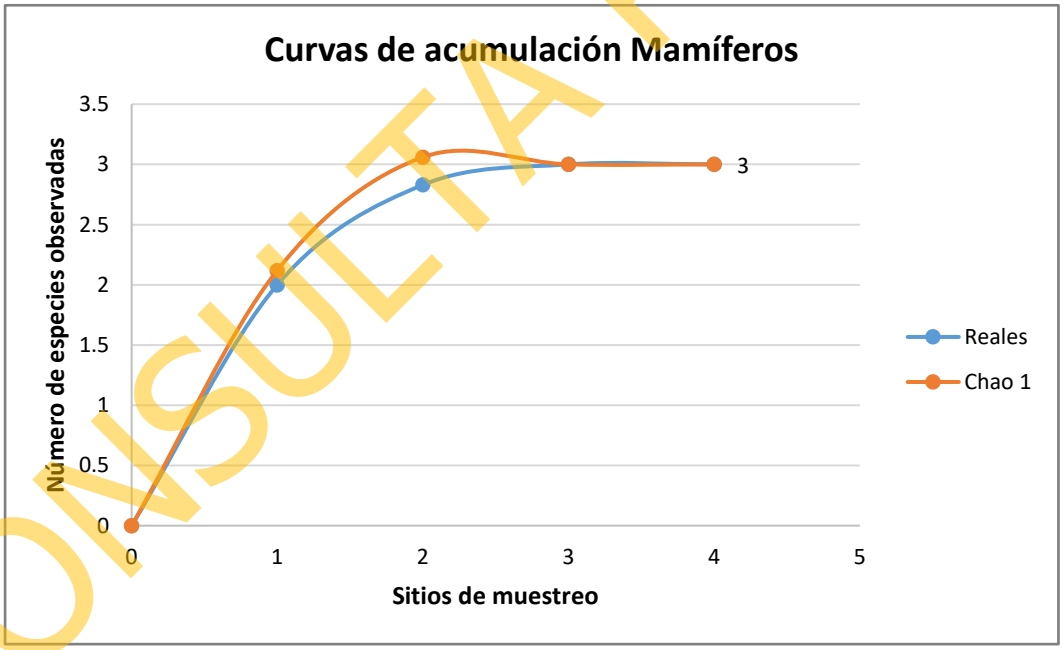


Figura IV-40. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos a nivel SA.

Reptiles

Mediante los resultados obtenidos con el levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 6 especies, mediante la construcción

CONSULTA PÚBLICA

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, en el sitio 1 se obtuvo una riqueza de 5 especies, dicha riqueza aumentó a 6 especies en el segundo sitio y se mantuvo de la misma manera en los sitios de muestreo 3 y 4, por lo que, se estimó que con el levantamiento de los 4 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.

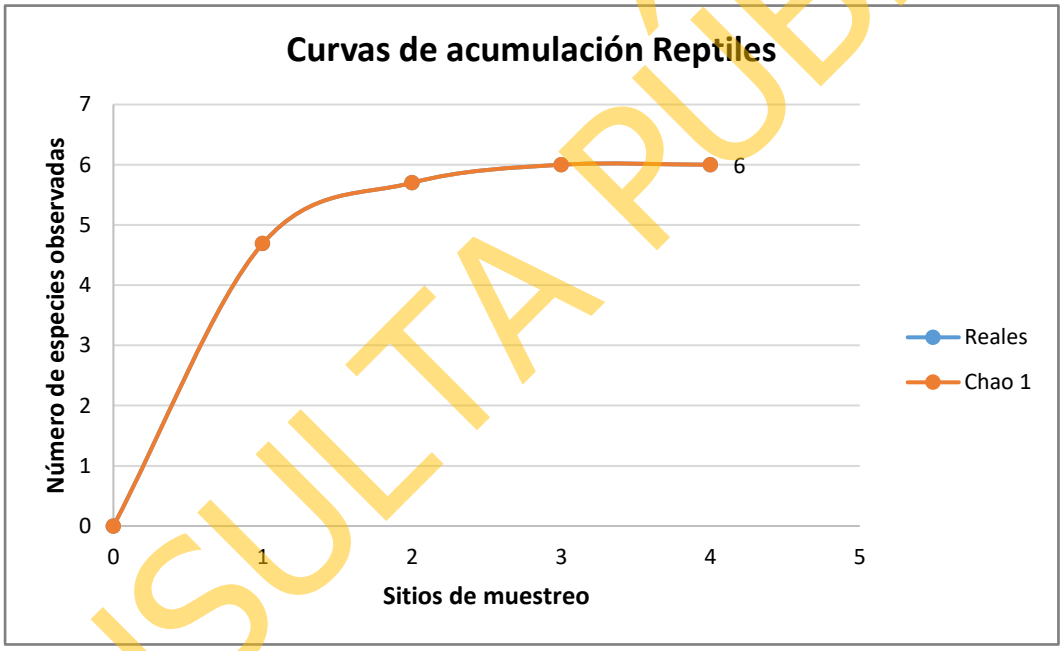


Figura IV-41. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles a nivel SA.

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:

CONSULTA PÚBLICA

a. Para el caso del grupo de las aves los resultados son idénticos, registrando una riqueza en campo de 19 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 19 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 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.
b. Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 3 especies mediante el levantamiento de los 4 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 3 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.
c. 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 4 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 el SA, se tiene una muestra representativa de la fauna silvestre (aves, mamíferos y reptiles), que puede ser comparable con la que se distribuye en el AP, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo para dichos grupos presentes en el SA definido para el proyecto.

Resultados del muestreo de campo

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 monitoreados en el SA.

CONSULTA PÚBLICA

Riqueza

Derivado del muestreo de fauna realizado al interior del SA se obtuvo una riqueza total de 28 especies, de las cuales 19 corresponden al grupo de las aves que representa el 67.86% de la riqueza total, 6 especies pertenecen al grupo de los reptiles que representa el 21.43% de la riqueza y 3 especies para el grupo de los mamíferos que representa el 10.71% de la riqueza total, tal como se muestra en la siguiente figura.

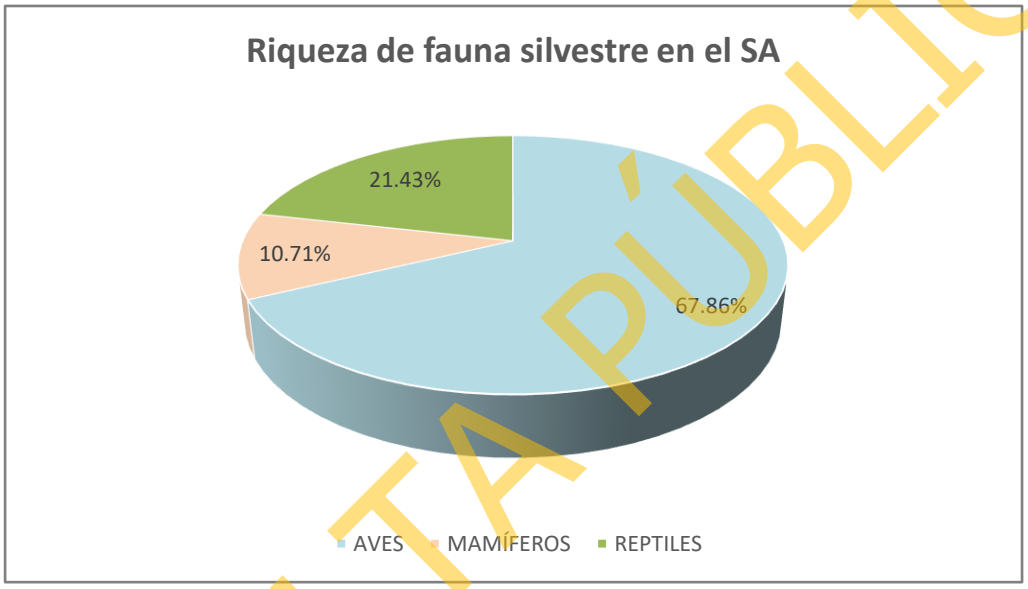


Figura IV-42. Riqueza de especies de fauna silvestre a nivel SA.

Aves

Por la facilidad de movimiento de este grupo de vertebrados es el más representativo al interior del SA, obteniendo una riqueza total de 19 especies pertenecientes a 16 familias diferentes; donde las familias Columbidae, Falconidae y Sylviidae, son las mejor representadas con 2 especies cada una (10.53% de la riqueza total, respectivamente); mientras que las 13 familias restantes registraron una especie cada una (5.26% del total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-44. Riqueza de especies de aves observadas en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		10.53

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
2	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae		
3	Quelele	*Caracara plancus*	Falconidae		10.53
4	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae		
5	Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	Sylviidae		10.53
6	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Sylviidae		
7	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae		5.26
8	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		5.26
9	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae		5.26
10	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae		5.26
11	Zacatonero de garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae		5.26
12	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		5.26
13	Cuitlacoche peninsular	*Toxostoma cinereum*	Mimidae		5.26
14	Codorniz californiana	*Callipepla californica*	Odontophoridae		5.26
15	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		5.26
16	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		5.26
17	Colibrí de Xantus	*Basilinna xantusii*	Trochilidae		5.26
18	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		5.26
19	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		5.26
19	**Total**				**100.00**

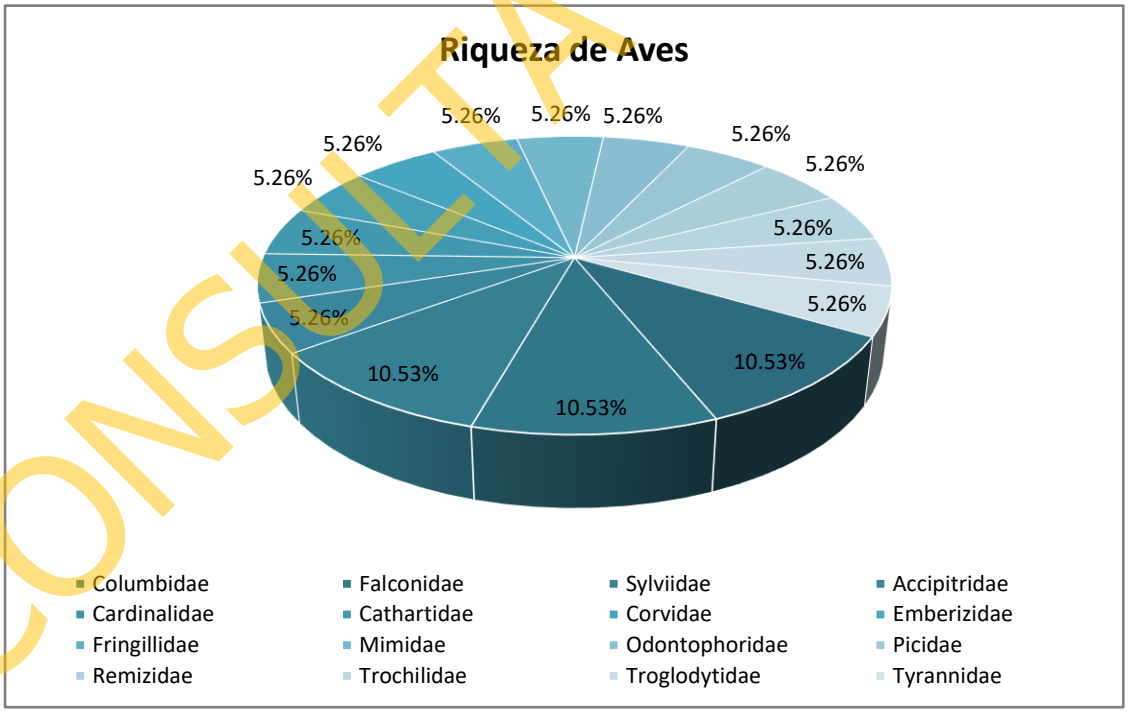


Figura IV-43. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA.

CONSULTA PÚBLICA

Mamíferos

Durante los recorridos de campo realizados al interior del SA solamente se registraron 3 especies pertenecientes a 3 familias diferentes, al encontrarse únicamente una especie por familia ninguna fue mas predominante que otra, por lo tanto, cada familia representa el 33.33% de la riqueza total; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-45. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae		33.33
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae		33.33
3	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		33.33
3	**Total**				**100.00**

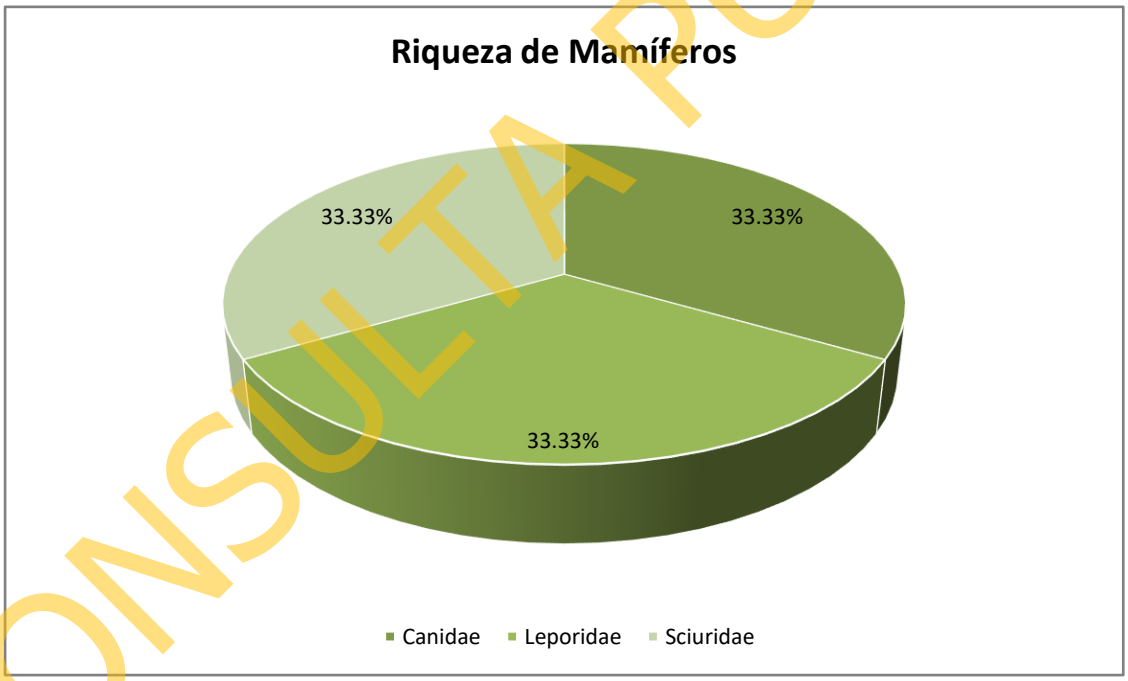


Figura IV-44. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA.

Reptiles

En cuanto al grupo de los reptiles, se registraron un total de 6 especies, representadas por 3 familias diferentes, donde la familia Phrynosomatidae es la más representativa con 4 especies (66.67% de la riqueza total), mientras que las familias Iguanidae y Teiidae

CONSULTA PUBLICA

registraron 1 especie cada una (16.67% de la riqueza total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-46. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A	
2	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A	
3	Lagartija espinoza de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr	66.67
4	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A	
5	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		16.67
6	Guico rayado	*Aspidoscelis hyperythra*	Teiidae		16.67
6	**Total**				**100.00**

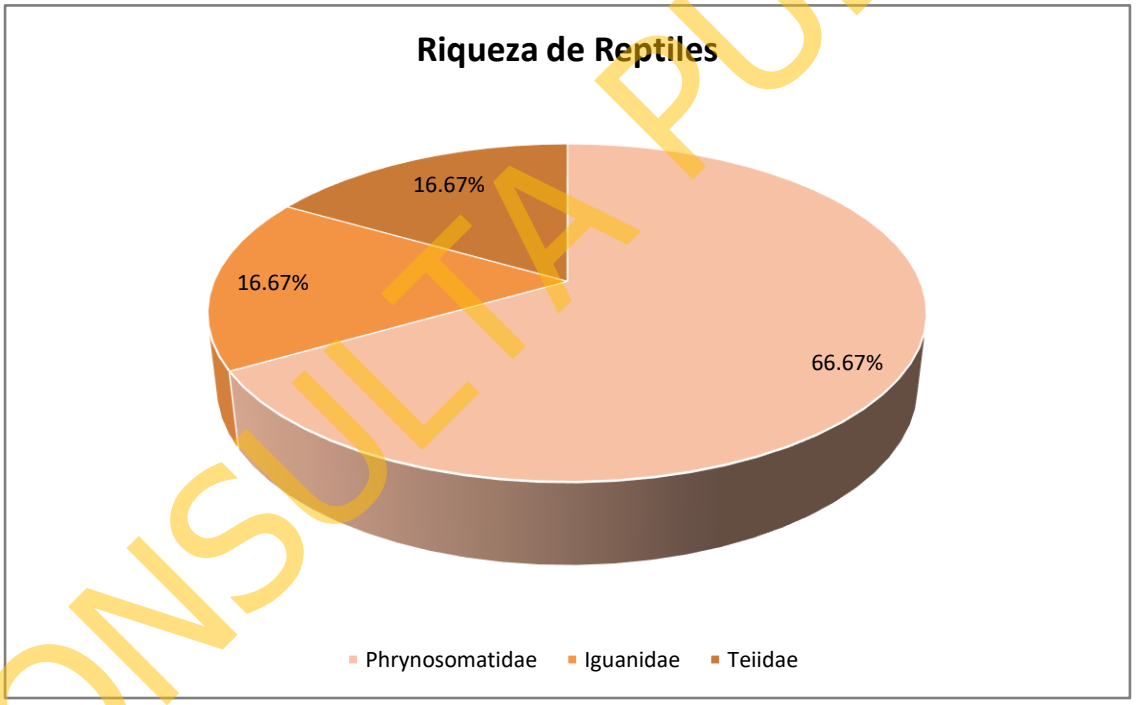


Figura IV-45. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA.

Especies en norma

Respecto a especies enlistadas en alguna categoría conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 28 especies registradas en el SA definido para el proyecto, solamente 4 de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM; todas pertenecientes al

CONSULTA PÚBLICA

grupo de los reptiles; de las cuales 3 se encuentran en la categoría de Amenazada (A) y 1 especie se encuentra en la categoría de Protección especial (Pr), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-47. 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	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
2	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A
3	Lagartija espinoza de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr
4	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A

Estado de conservación de las especies de fauna silvestre registrada en el SA

Para conocer el estado de conservación de las especies registradas en el SA, se consultó la *Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN),* tomando 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 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.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-48. Estado de conservación conforme los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Aves				
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	LC
2	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae	LC
3	Quelele	*Caracara plancus*	Falconidae	LC
4	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae	LC
5	Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	Sylviidae	LC
6	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Sylviidae	LC
7	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae	LC
8	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	LC
9	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	LC
10	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	LC
11	Zacatonero de garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae	LC
12	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	LC
13	Cuitlacoche peninsular	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	LC
14	Codorniz californiana	*Callipepla californica*	Odontophoridae	LC
15	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	LC
16	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	LC
17	Colibrí de Xantus	*Basilinna xantusii*	Trochilidae	LC
18	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	LC
19	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	LC
Mamíferos				
1	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	LC
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae	LC
3	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	LC
Reptiles				
1	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	LC
2	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	LC
3	Lagartija espinoza de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	LC
4	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	LC
5	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae	LC
6	Guico rayado	*Aspidoscelis hyperythra*	Teiidae	LC

CONSULTA PÚBLICA

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas, para este grupo se obtuvo un total de 146 avistamientos, donde las especies más abundantes son: *Campylorhynchus*

brunneicapillus con 22 registros, seguida por *Auriparus flaviceps* con un total de 21 registros, las especies *Zenaida asiática* y *Haemorhous mexicanus* con un total de 16 registros cada una, *Columbina passerina* con 13 registros, *Polioptila californica* con 12 registros y finalmente *Amphispiza bilineata* con 10 registros cada una, los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-49. Abundancia de especies de aves observadas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		22
2	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		21
3	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		16
4	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		16
5	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae		13
6	Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	Sylviidae		12
7	Zacatonero de garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae		10
8	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Sylviidae		5
9	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae		5
10	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		4
11	Codorniz californiana	*Callipepla californica*	Odontophoridae		4
12	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		3
13	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		3
14	Cuitlacoche peninsular	*Toxostoma cinereum*	Mimidae		2
15	Colibrí de Xantus	*Basilinna xantusii*	Trochilidae		2
16	Quelele	*Caracara plancus*	Falconidae		2
17	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae		2
18	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae		2
19	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae		2
19	**Total**				**146**

CONSULTA PÚBLICA

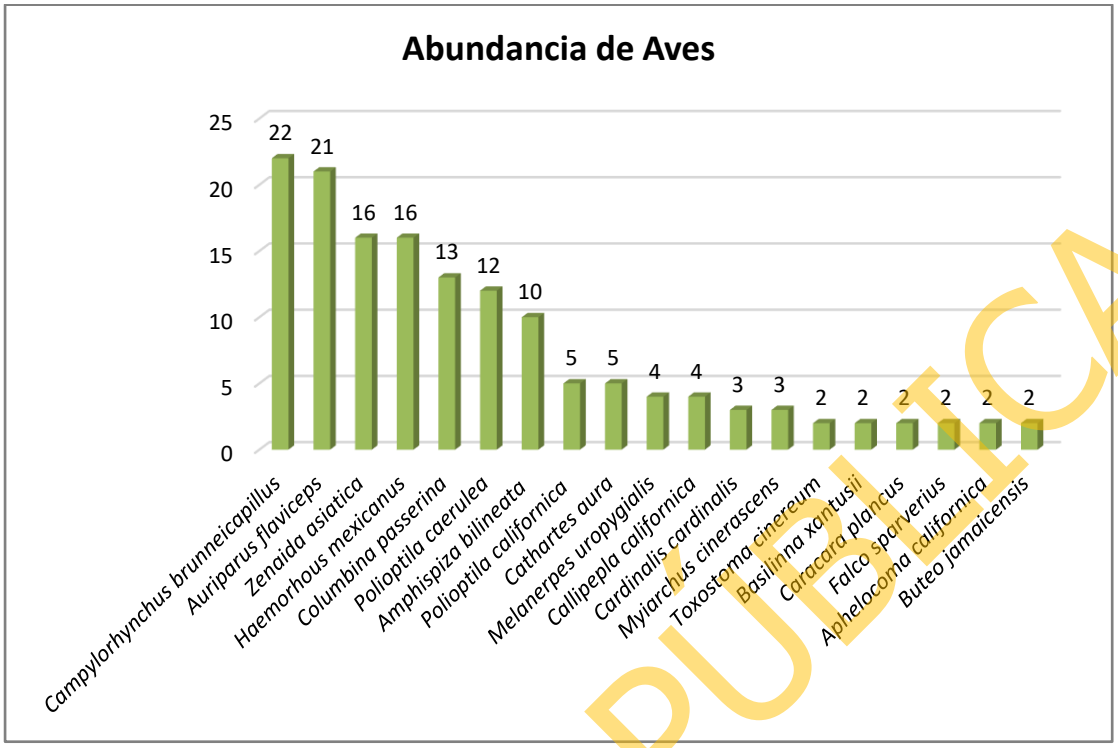


Figura IV-46. Abundancia de aves registradas en el SA.

Mamíferos

En este grupo se obtuvo una abundancia de 11 avistamientos, donde la especie *Ammospermophilus leucurus* es la más abundante con 5 registros, seguida por *Lepus californicus* con 4 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-50. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		5
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae		4
3	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae		2
3	**Total**				**11**

CONSULTA PÚBLICA

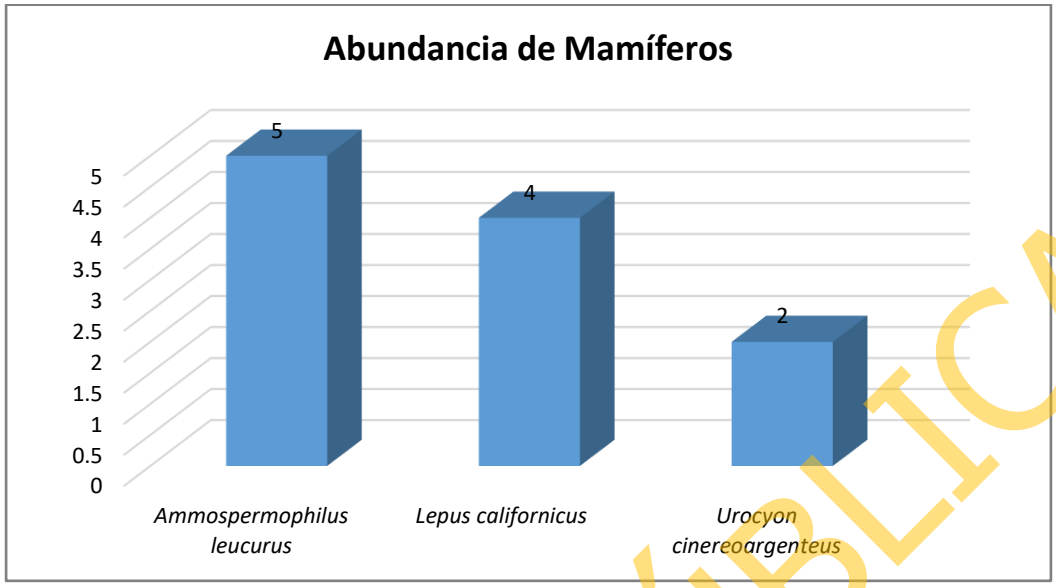


Figura IV-47. Abundancia de mamíferos registrados en el SA.

Reptiles

En este grupo se obtuvo un total de 59 avistamientos, siendo las especies más abundantes *Aspidoscelis hyperythra* con 18 registros, *Dipsosaurus dorsalis* con 14 registros y *Callisaurus draconoides* con 12 registros, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-51. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Guico rayado	*Aspidoscelis hyperythra*	Teiidae		18
2	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		14
3	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A	12
4	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A	9
5	Lagartija espinoza de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr	4
6	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A	2
6	**Total**				**59**

CONSULTA PÚBLICA

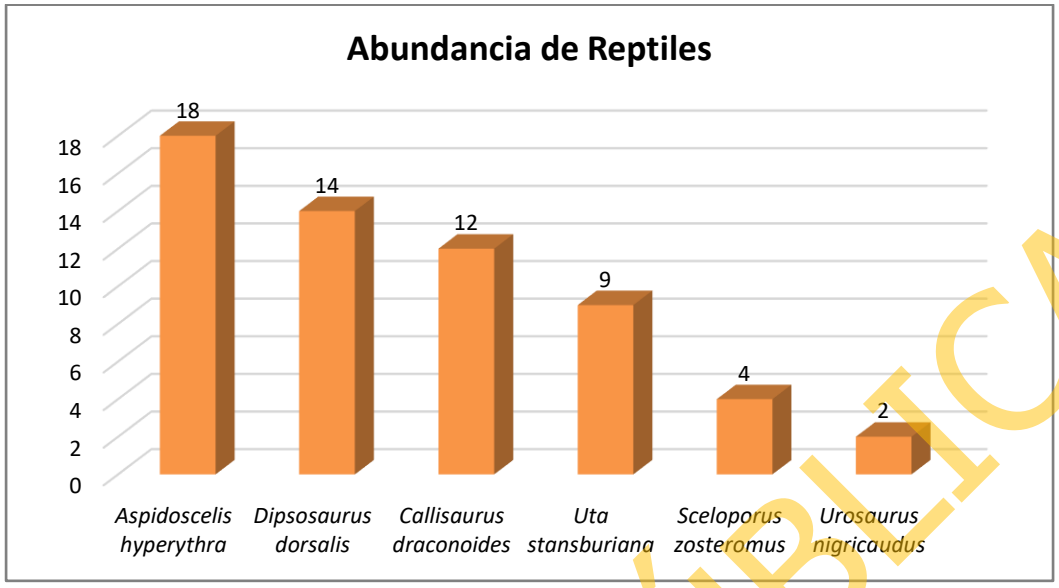


Figura IV-48. Abundancia de reptiles registrados en el SA.

Índice de diversidad de Shannon – Weiner (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).

El índice de Shannon-Wiener se calcula empleando la siguiente fórmula:

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

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H), para cada uno de los grupos de vertebrados presentes en el SA.

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el grupo evaluado es considerado 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.

Indice 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 obtenidos para cada índice, separados para cada grupo de vertebrados, se presentan a continuación.

Teniendo en consideración lo anterior podemos decir que para el caso de las aves cuyo valor de H´ es igual 2.59 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 este grupo se obtuvo un valor de J´ de 0.88, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-52. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	22	0.151	-1.8926	-0.2852
2	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	21	0.144	-1.9391	-0.2789
3	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	16	0.110	-2.2110	-0.2423
4	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	16	0.110	-2.2110	-0.2423
5	Torcasita	*Columbina passerina*	13	0.089	-2.4187	-0.2154
6	Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	12	0.082	-2.4987	-0.2054
7	Zacatonero de garganta negra	*Amphispiza bilineata*	10	0.068	-2.6810	-0.1836
8	Perlita californiana	*Polioptila californica*	5	0.034	-3.3742	-0.1156
9	Aura	*Cathartes aura*	5	0.034	-3.3742	-0.1156

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
10	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	4	0.027	-3.5973	-0.0986
11	Codorniz californiana	*Callipepla californica*	4	0.027	-3.5973	-0.0986
12	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	3	0.021	-3.8850	-0.0798
13	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	3	0.021	-3.8850	-0.0798
14	Cuitlacoche peninsular	*Toxostoma cinereum*	2	0.014	-4.2905	-0.0588
15	Colibrí de Xantus	*Basilinna xantusii*	2	0.014	-4.2905	-0.0588
16	Quelele	*Caracara plancus*	2	0.014	-4.2905	-0.0588
17	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	2	0.014	-4.2905	-0.0588
18	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	2	0.014	-4.2905	-0.0588
19	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	2	0.014	-4.2905	-0.0588
19	**Total**		**146**	**1.000**		**2.5936**
	Riqueza			**19**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**2.9444**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.881**		

Para el caso del grupo de los mamíferos cuyo valor de H´ es 1.04, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como baja, debido a que el valor obtenido es inferior a 1.5, y para el índice de Equitatividad (J´), tenemos que para este grupo se obtuvo un valor de J´ de 0.94, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme; los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-53. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	5	0.455	-0.7885	-0.3584
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	4	0.364	-1.0116	-0.3679
3	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	2	0.182	-1.7047	-0.3100
3	**Total**		**11**	**1.000**		**1.0362**
	Riqueza			**3**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.0986**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.943**		

Finalmente, para el grupo de los reptiles cuyo valor de H´ es 1.61, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como media, debido a que

CONSULTA PÚBLICA

el valor obtenido se encuentra entre el rango de 1.5 a 3.0, en lo que respecta al índice de Equitatividad (J´), tenemos que para este grupo se obtuvo un valor de J´ de 0.90, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme.; los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-54. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Guico rayado	*Aspidoscelis hyperythra*	18	0.305	-1.1872	-0.3622
2	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	14	0.237	-1.4385	-0.3413
3	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	12	0.203	-1.5926	-0.3239
4	Cachora guera	*Uta stansburiana*	9	0.153	-1.8803	-0.2868
5	Lagartija espinoza de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	4	0.068	-2.6912	-0.1825
6	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	2	0.034	-3.3844	-0.1147
6	**Total**		**59**	**1.000**		**1.6115**
	Riqueza			**6**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.7918**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.899**		

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna registrada en el SA donde se pretende desarrollar el proyecto

Con base en los resultados obtenidos de los muestreos de campo realizados para los tres grupos de fauna silvestre (aves, mamíferos y reptiles) que se distribuyen en el SA se puede comentar lo siguiente:

- En términos de riqueza, en el grupo de los vertebrados se obtuvo un registro de 28 especies, de las cuales 19 especies pertenecen al grupo de las aves (67.86% de la riqueza total), 6 especies al grupo de los reptiles (21.43% de la riqueza total) y finalmente 3 especies para el grupo de los mamíferos (10.71% 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 28 especies registradas en el SA, solamente 4 de ellas se encuentran en dicha NOM, de las cuales 3 especies se encuentran en la categoría de Amenazada (A) y 1 especie se encuentra en la

CONSULTA PÚBLICA

categoría de Protección especial (Pr), todas ellas pertenecientes al grupo de los reptiles.

- Para el Índice de diversidad de Shannon-Wiener, de acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el grupo se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.5 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.0 se consideran como diversidad alta. Con base en los resultados obtenidos a nivel SA podemos decir que para el caso del grupo de las aves cuyo valor de H´ es igual 2.59 y para el grupo de los reptiles cuyo valor de H´ es de 1.61 la diversidad se puede considerar media para ambos grupos, mientras que para el caso de mamíferos cuyo valor de H´ es igual 1.04 la diversidad se consirera como baja.

En el Anexo digital D, en formato Excel, se presenta la base de datos de fauna silvestre registrada en el SA.

IV.2.2.2.3. 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 para la evaluación de la fauna presente en el AP, en este caso se seleccionaron los tres principales grupos de vertebrados terrestres: 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.

CONSULTA PÚBLICA

Metodología del muestreo

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:

- 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. En las siguientes gotografías se muestra evidencia fotográfica del avistamiento de aves.



Fotografía 57. Personal técnico realizando avistamiento de aves en el Matorral sarcocaule.



Fotografía 58. Personal técnico realizando el avistamiento de aves en la Vegetación halófila.

- Para el grupo de 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. Tal como se muestra en las siguientes figuras.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 59. Personal técnico colocando trampa Sherman en el Matorral sarcocaule.



Fotografía 60. Personal técnico colocando trampa Sherman en la Vegetación halófila.



Fotografía 61. Colocación de trampa Sherman para la captura de mamíferos pequeños.



Fotografía 62. Colocación de la trampa Sherman en la Vegetación halófila.

- 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 madriguera. Los muestreos se realizaron de 8:00 a.m. a 12:00 p.m., debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol.

Esfuerzo de muestreo

Se realizaron recorridos por la mañana y por la tarde en dos transectos, mismos que se recorrieron dos veces cada uno en diferentes días, de manera que se realizó un monitoreo durante 4 días consecutivos en el mes de noviembre de 2022, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico del

CONSULTA PÚBLICA

espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en campo. Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

Los transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 160 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos (4) nos arroja una superficie de muestreo de 3,200 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 AP, mientras que en la Figura IV-49 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla IV-55. Coordenadas UTM del transecto utilizado para el registro de fauna silvestre con probable ocurrencia al interior del AP.

Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	548761	2676112	548844	2676241
2	548984	2676187	548874	2676084

CONSULTA PÚBLICA

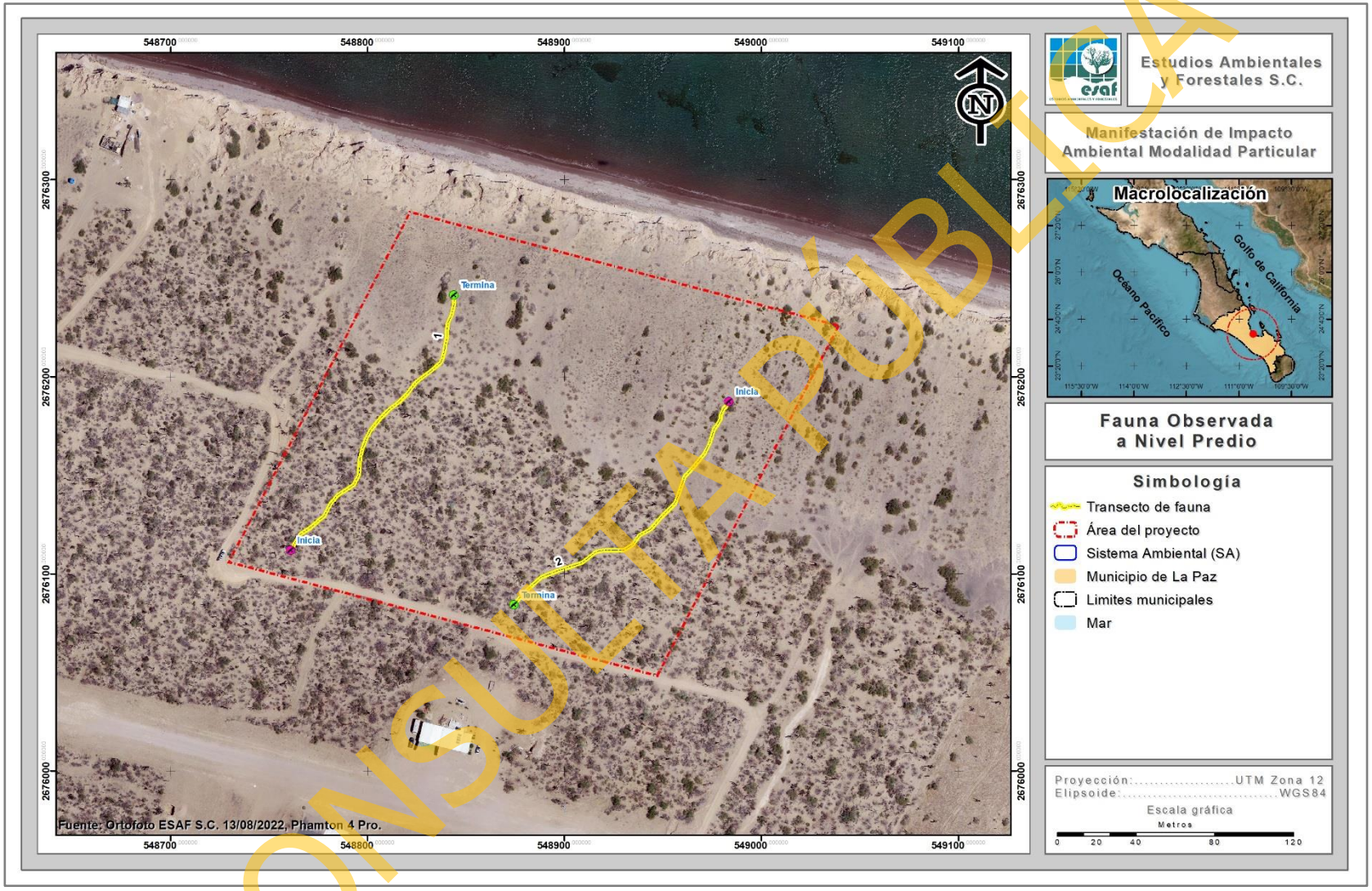


Figura IV-49. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el AP.

CONSULTA PÚBLICA

Confiabilidad del tamaño de muestra en el AP

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que con los transectos de monitoreo realizado 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).

$$SChao1 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n_2: Especies que registraron 2 individuos.

CONSULTA PÚBLICA

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).

$$SChao2 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

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 el AP se obtiene un índice de completitud del 100.00% para los tres grupos de vertebrados (aves, mamíferos y reptiles); lo que significa que, con el monitoreo realizado, se obtuvo el 100.00% de la riqueza de especies de fauna silvestre; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-56. 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	13	0	4	13.00	**100.00**	13	0	7	13.00	**100.00**	**100.00**
Mamíferos	2	0	1	2.00	**100.00**	2	0	1	2.00	**100.00**	**100.00**
Reptiles	4	0	1	4.00	**100.00**	4	0	1	4.00	**100.00**	**100.00**

2. 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

CONSULTA PÚBLICA

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; 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 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 esperaría registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies de los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el AP y que se verán afectadas por la remoción de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

Resultados

Aves

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 13 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 13 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 9 especies, para luego aumentar a 13 especies en el segundo sitio de muestreo, en el tercer sitio nuevamente aumentó la riqueza a 13 especies para mantenerse de esta manera en el último sitio, por lo que, se consideró que con el levantamiento de los 4 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.

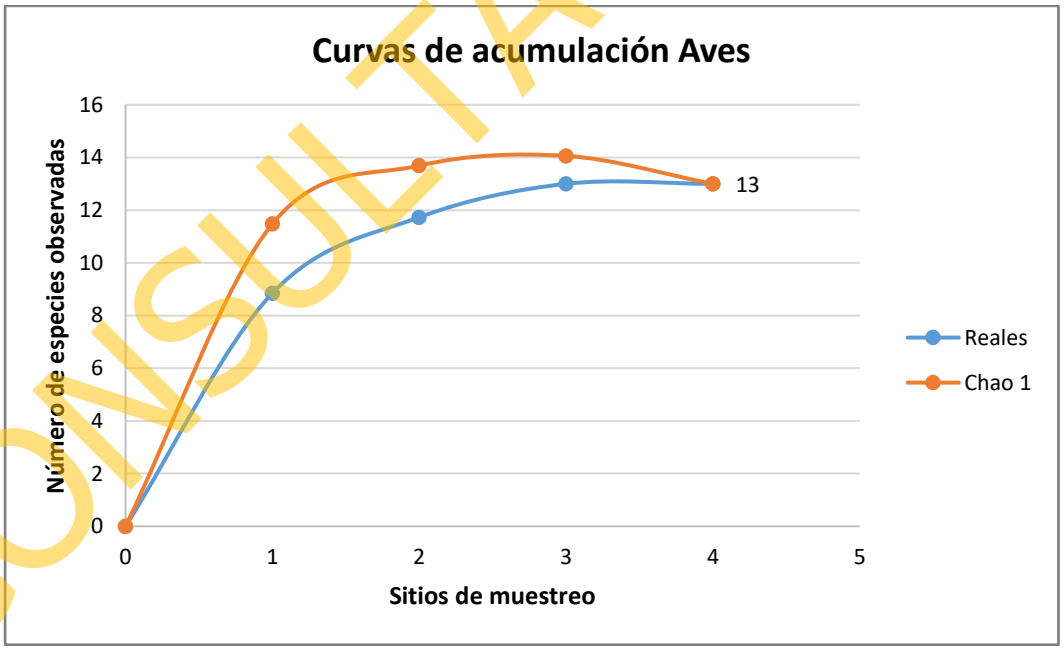


Figura IV-50. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves a nivel AP.

CONSULTA PÚBLICA

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los 4 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, con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 1 especie, la cual aumentó a 2 especies en el segundo sitio y se mantuvo en los dos sitios de muestreo restantes, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 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.

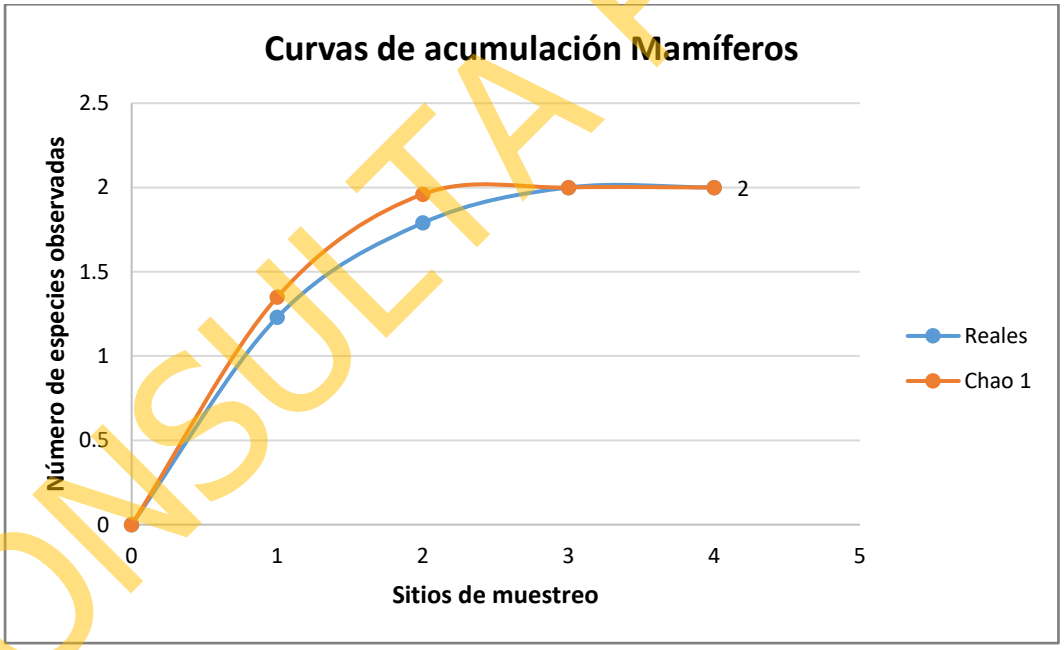


Figura IV-51. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos a nivel AP.

Reptiles

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 4 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación

CONSULTA PÚBLICA

de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 4 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 3 especies, esta riqueza obtuvo un incremento desde el sitio 2 hasta el último, obteniendo 4 especies, por lo que, se estimó que con el levantamiento de los 4 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.

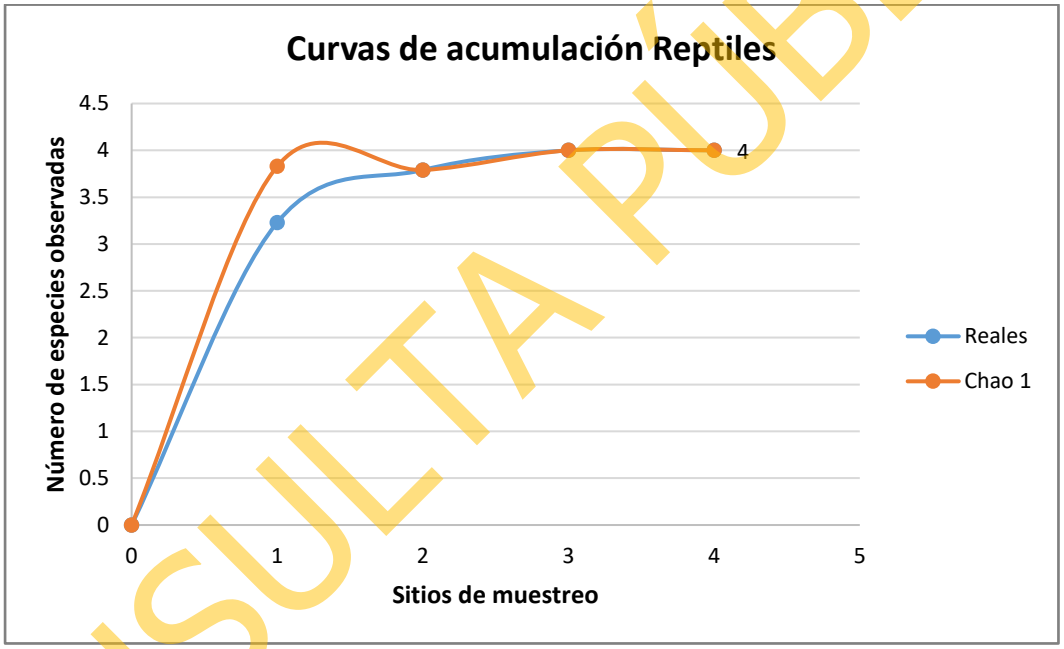


Figura IV-52. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles a nivel AP.

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:

CONSULTA PÚBLICA

a. Para el caso del grupo de las aves los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 13 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 13 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 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.
b. 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 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.
c. Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una riqueza de 4 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 4 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 4 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 4 sitios de muestreo en el AP, se tiene una muestra representativa de la fauna silvestre (aves, mamíferos y reptiles), que puede ser comparable con la que se distribuye en el SA, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo para dichos grupos presentes en el AP.

Resultados del muestreo de campo

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 monitoreados en el AP.

CONSULTA PÚBLICA

Riqueza

Se obtuvo una riqueza de 19 especies de fauna silvestre (R = 19), de las cuales 13 especies corresponden al grupo de las aves que representa el 68.42% de la riqueza total, 4 especies en el grupo de los reptiles que representa el 21.05% de la riqueza total y 2 especies en el grupo de los mamíferos que representa el 10.53% de la riqueza total, tal como se puede apreciar en la siguiente figura.

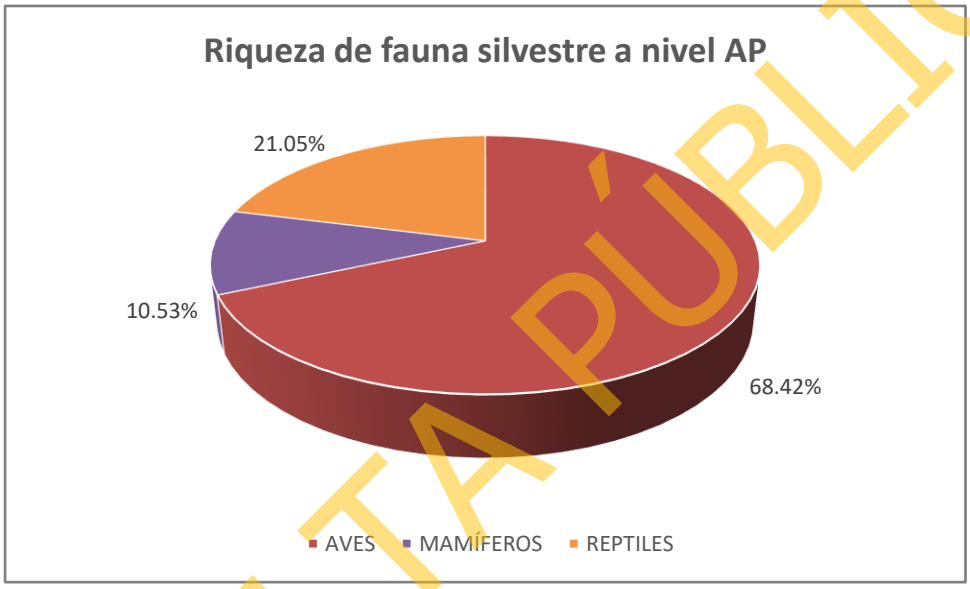


Figura IV-53. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en el AP.

Aves

Este grupo es el de mayor representatividad en el AP registrando un total de 13 especies pertenecientes a 11 familias diferentes, donde las familias Columbidae y Sylviidae son las mejor representadas con 2 especies cada una (15.38% del total, respectivamente), mientras que las 9 restantes registraron una especie cada una (7.69% del total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-57. Riqueza de especies de aves observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		15.38
2	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae		

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
3	Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	Sylviidae		15.38
4	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Sylviidae		
5	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		7.69
6	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae		7.69
7	Zacatonero de garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae		7.69
8	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		7.69
9	Codorniz californiana	*Callipepla californica*	Odontophoridae		7.69
10	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		7.69
11	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		7.69
12	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		7.69
13	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		7.69
13	**Total**				**100.00**

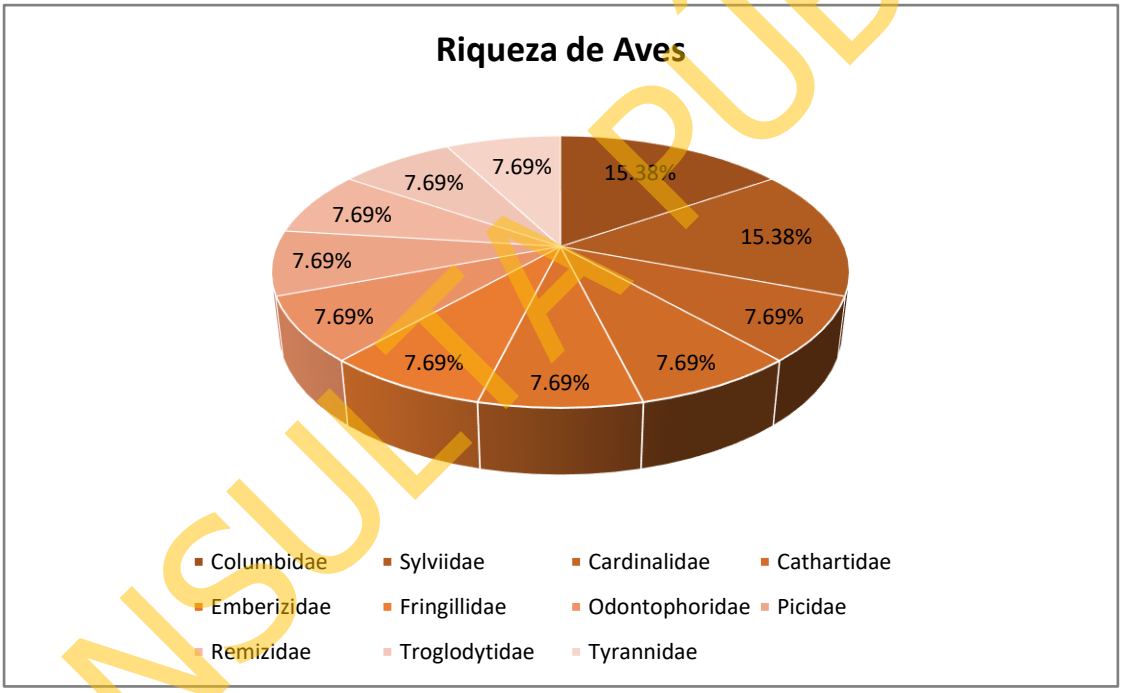


Figura IV-54. Riqueza de especies de aves con presencia en el AP.

Mamíferos

Para el grupo de los mamíferos solamente se obtuvo una riqueza de 2 especies pertenecientes a las familias Leporidae y Sciuridae, de manera que cada una de ellas representa el 50.00% del total, respectivamente; tal como se muestra en la siguiente tabla y figura.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-58. Riqueza de especies de mamíferos observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae		50.00
2	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		50.00
2	**Total**				**100.00**

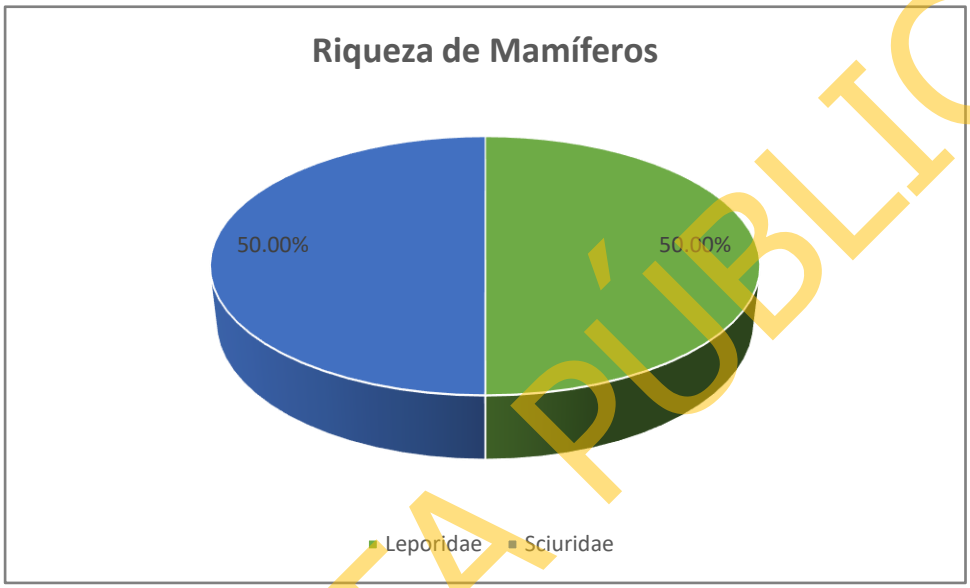


Figura IV-55. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el AP.

Reptiles

En cuanto al grupo de los reptiles, se registró un total de 4 especies pertenecientes a 3 familias diferentes, donde la familia Phrynosomatidae es la mejor representada con 2 especies (50.00% de la riqueza total), mientras que la familia Iguanidae y Teiidae registraron 1 especie cada una (25.00% de la riqueza total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-59. Riqueza de especies de reptiles observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A	50.00
2	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A	
3	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		25.00
4	Guico rayado	*Aspidoscelis hyperythra*	Teiidae		25.00
4	**Total**				**100.00**

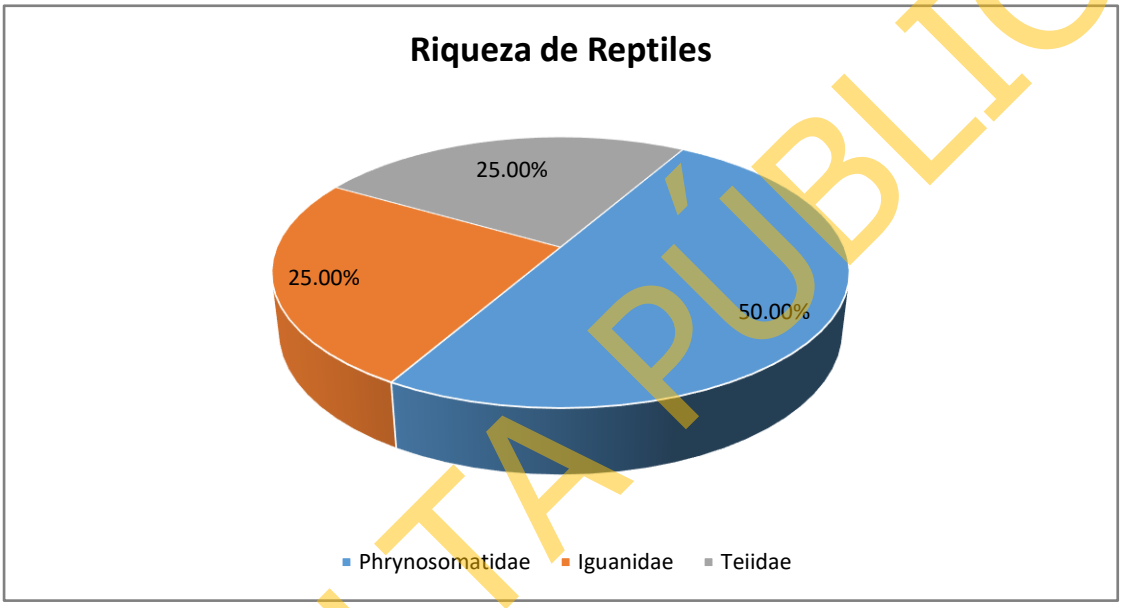


Figura IV-56. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el AP.

Especies en norma

Respecto a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 19 especies registradas en el AP, solamente 2 de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM, ambas 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-60. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
2	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A

CONSULTA PÚBLICA

Estado de conservación

Para conocer el estado de conservación de las especies registradas en el AP, se consultó la *Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN),* tomando 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 19 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 se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-61. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestres registradas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Aves				
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	LC
2	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae	LC
3	Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	Sylviidae	LC
4	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Sylviidae	LC
5	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	LC
6	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	LC
7	Zacatonero de garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae	LC
8	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	LC

CONSULTA PÚBLICA

9	Codorniz californiana	*Callipepla californica*	Odontophoridae	LC
10	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	LC
11	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	LC
12	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	LC
13	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	LC
Mamíferos				
1	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae	LC
2	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	LC
Reptiles				
1	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	LC
2	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	LC
3	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae	LC
4	Guico rayado	*Aspidoscelis hyperythra*	Teiidae	LC

Abundancia

Aves

Para la abundancia de especies de fauna silvestre registradas en el AP, en el grupo de las aves obtuvo un total de 73 avistamientos, donde las especies con mayor abundancia son: *Campylorhynchus brunneicapillus* con 14 registros, *Auriparus flaviceps* con 13 registros, *Haemorhous mexicanus con 9 registros, Zenaida asiatica* con un total de 8 registros y *Columbina passerina* con 7 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-62. Abundancia de especies de aves observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		14
2	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		13
3	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		9
4	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		8
5	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae		7
6	Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	Sylviidae		5
7	Zacatonero de garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae		3
8	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Sylviidae		3

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
9	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		3
10	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae		2
11	Codorniz californiana	*Callipepla californica*	Odontophoridae		2
12	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		2
13	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		2
13	**Total**				**73**

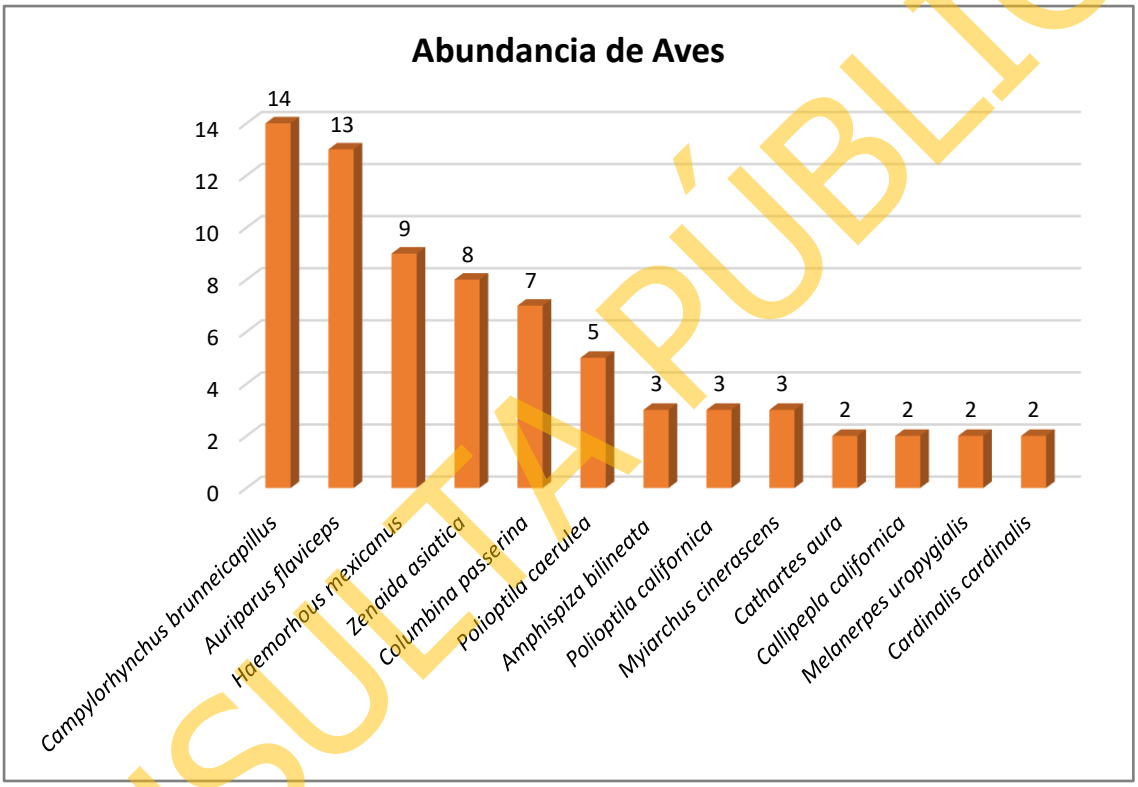


Figura IV-57. Abundancia de especies de aves con presencia en el AP.

Mamíferos

Para este grupo solamente se registraron 2 especies, de las cuales la especie *Ammospermophilus leucurus* es la más abundante con 3 registros; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-63. Abundancia de especies de mamíferos observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		3
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae		2
2	**Total**				**5**

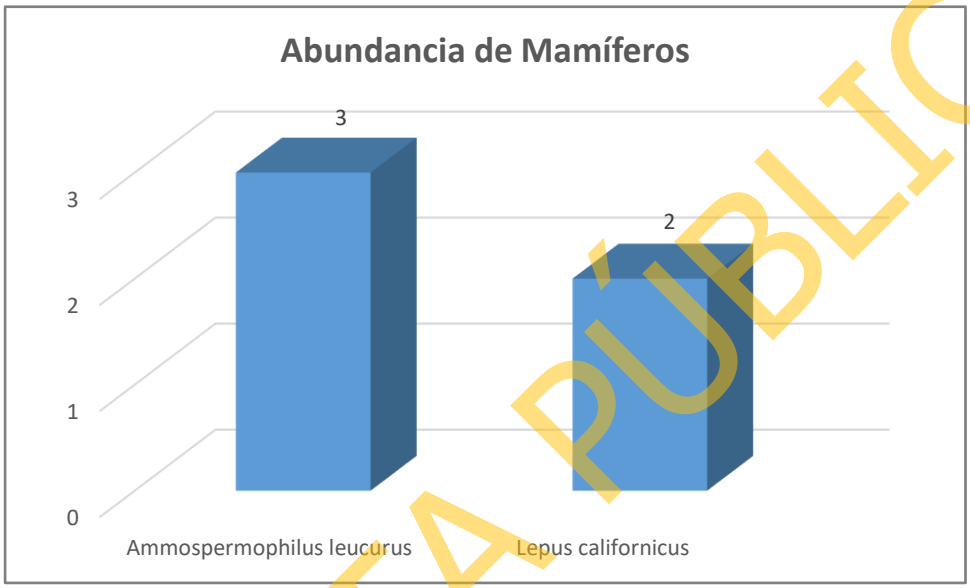


Figura IV-58. Abundancia de especies de mamíferos con presencia en el AP.

Reptiles

Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una abundancia de 31 avistamientos, siendo la especie más abundante: *Aspidoscelis hyperythra* con 13 registros; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-64. Abundancia de especies de reptiles observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Guico rayado	*Aspidoscelis hyperythra*	Teiidae		13
2	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A	9
3	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		7
4	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A	2
4	**Total**				**31**

CONSULTA PÚBLICA

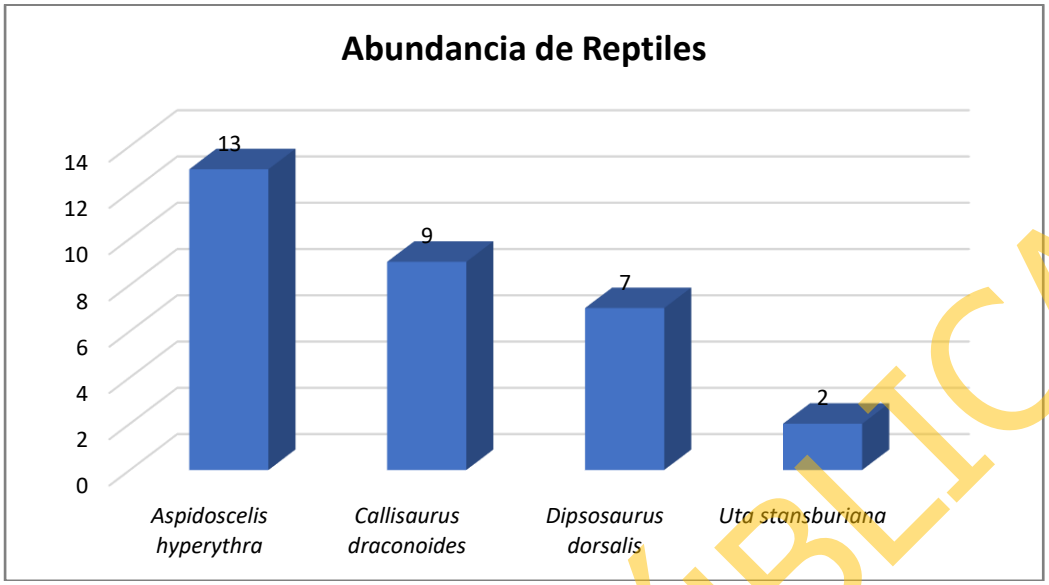


Figura IV-59. Abundancia de especies de reptiles con presencia en el AP.

Índice de diversidad de Shannon – Weiner (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).

El índice de Shannon-Wiener se calcula empleando la siguiente fórmula:

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

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H), para cada uno de los grupos de vertebrados presentes en el AP.

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el grupo evaluado es considerado 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.

Indice 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 obtenidos para cada índice, separados para cada grupo de vertebrados, se presentan a continuación.

Teniendo en consideración lo anterior podemos decir que para el caso de las aves cuyo valor de H´ es igual 2.32 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 este grupo se obtuvo un valor de J´ de 0.90, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-65. Índice de Shannon calculado para el grupo de aves registradas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	14	0.192	-1.6514	-0.3167
2	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	13	0.178	-1.7255	-0.3073
3	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	9	0.123	-2.0932	-0.2581
4	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	8	0.110	-2.2110	-0.2423
5	Torcasita	*Columbina passerina*	7	0.096	-2.3445	-0.2248
6	Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	5	0.068	-2.6810	-0.1836
7	Zacatonero de garganta negra	*Amphispiza bilineata*	3	0.041	-3.1918	-0.1312
8	Perlita californiana	*Polioptila californica*	3	0.041	-3.1918	-0.1312
9	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	3	0.041	-3.1918	-0.1312

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
10	Aura	*Cathartes aura*	2	0.027	-3.5973	-0.0986
11	Codorniz californiana	*Callipepla californica*	2	0.027	-3.5973	-0.0986
12	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	2	0.027	-3.5973	-0.0986
13	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	2	0.027	-3.5973	-0.0986
13	**Total**		**73**	**1.000**		**2.3206**
	Riqueza			**13**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**2.5649**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.905**		

Para el caso del grupo de los mamíferos cuyo valor de H´ es 0.67, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como baja, debido a que el valor obtenido es inferior a 1.5, y para el índice de Equitatividad (J´) tenemos que se obtuvo un valor de J´ de 0.97, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme; los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-66. Indice de Shannon calculado para el grupo de los mamíferos registrados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	3	0.600	-0.5108	-0.3065
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	2	0.400	-0.9163	-0.3665
2	**Total**		**5**	**1.000**		**0.6730**
	Riqueza			**2**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**0.6931**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.971**		

Finalmente, para el grupo de los reptiles cuyo valor de H´ es 1.24, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como baja, debido a que el valor obtenido es inferior a 1.5, en lo que respecta al índice de Equitatividad (J´), tenemos que para este grupo se obtuvo un valor de J´ de 0.89, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme.; los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-67. Índice de Shannon calculado para el grupo de reptiles registrados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Guico rayado	*Aspidoscelis hyperythra*	13	0.419	-0.8690	-0.3644
2	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	9	0.290	-1.2368	-0.3591
3	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	7	0.226	-1.4881	-0.3360
4	Cachora guera	*Uta stansburiana*	2	0.065	-2.7408	-0.1768
4	**Total**		**31**	**1.000**		**1.2363**
	Riqueza			**4**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.3863**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.892**		

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna silvestre identificada en el AP

Con base en los resultados obtenidos de los muestreos de campo realizados para los tres grupos de fauna silvestre (aves, mamíferos y reptiles) que se distribuyen en el AP se puede comentar lo siguiente:

- En términos de riqueza, en el grupo de los vertebrados se obtuvo un registro de 19 especies, de las cuales 13 especies pertenecen al grupo de las aves (68.42% de la riqueza total), 4 especies al grupo de los reptiles (21.05% de la riqueza total) y finalmente 2 especies para el grupo de los mamíferos (10.53% 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 19 especies registradas en el AP, solamente 2 de ellas se encuentran en dicha NOM, ambas bajo la categoría de Amenazada (A), mismas que pertenecen al grupo de los reptiles.
- Para el Índice de diversidad de Shannon-Wiener, de acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el grupo se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.5 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.0 se consideran como diversidad alta. Con base en los resultados obtenidos a nivel AP podemos decir que para el caso del grupo de las aves cuyo valor de H´ es igual 2.32 la

CONSULTA PÚBLICA

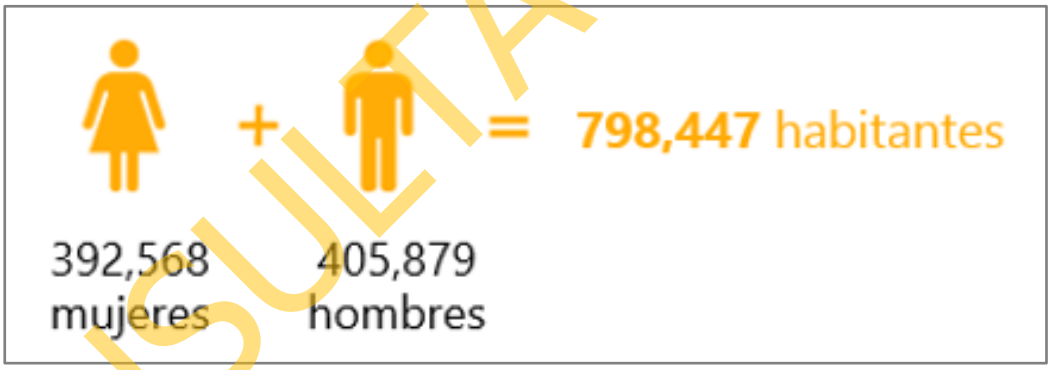
diversidad se puede considerar media, mientras que para los grupos de mamíferos y reptiles cuyos valores de H´ son iguales a 0.67 y 1.24 la diversidad se consirera como baja debido a que dichos valores son inferiores a 1.05.

En el Anexo digital E, en formato Excel, se presenta la base de datos de datos de fauna silvestre registrada en el AP.

IV.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

IV.3.1. Demografía

De acuerdo al XII 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 1.0. La estructura de la población se muestra en la siguiente figura (INEGI, 2020).

CONSULTA PÚBLICA

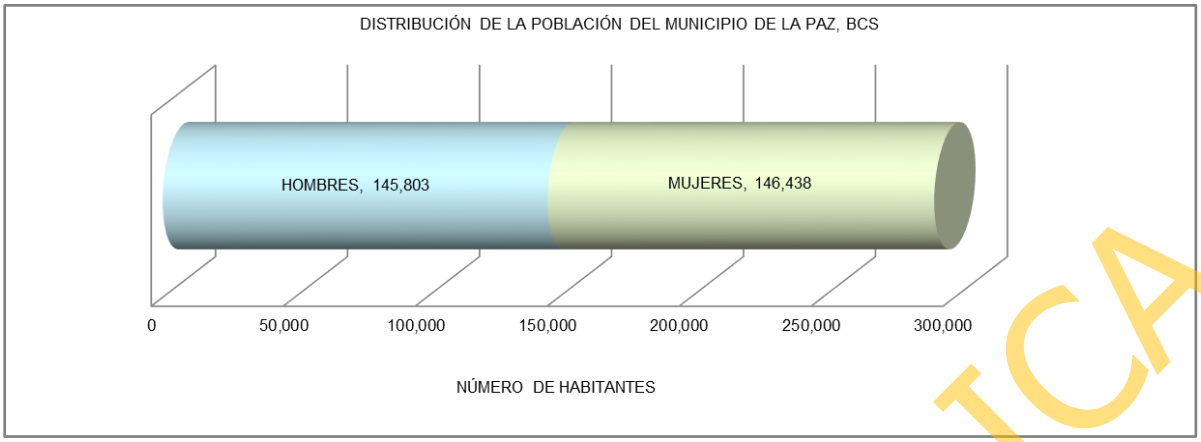


Figura IV-60. Distribución de la población del Municipio de La Paz, B.C.S.

La población en el municipio está distribuida en 1,021 localidades que varían en tamaño y número de habitantes (INEGI, 2020).

La Paz es la ciudad más cercana al área donde se pretende llevar a cabo el proyecto, ésta cuenta con 250,141 habitantes de los cuales 123,896 son hombres y 126,245 mujeres representando el 85.59% del total de la población del Municipio de La Paz. Se encuentra a 215 kilómetros al sur de Ciudad Constitución, Municipio de Comondú y a 202 al norte de Cabo San Lucas, Municipio de Los Cabos.

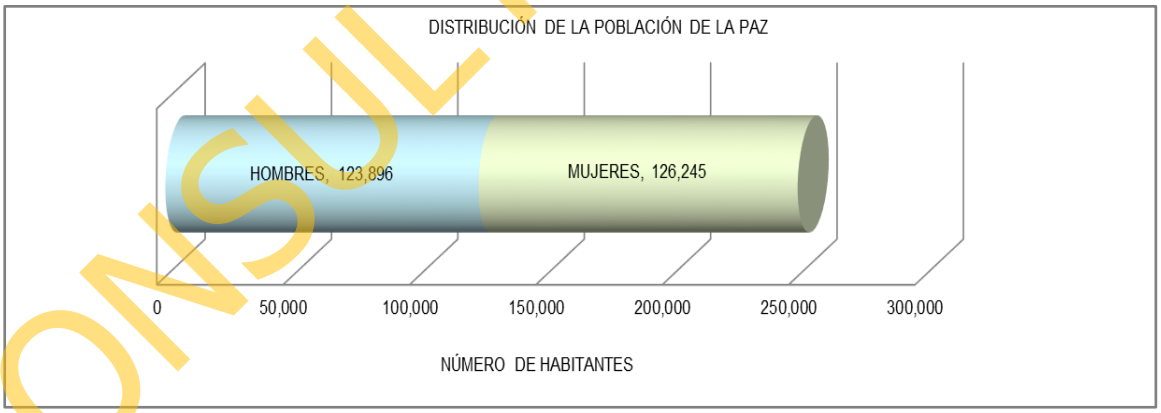


Figura IV-61. Distribución de la población de la ciudad de La Paz.

IV.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 Trabajadores del Estado (ISSSTE), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Secretaría de Marina

CONSULTA PÚBLICA

(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).

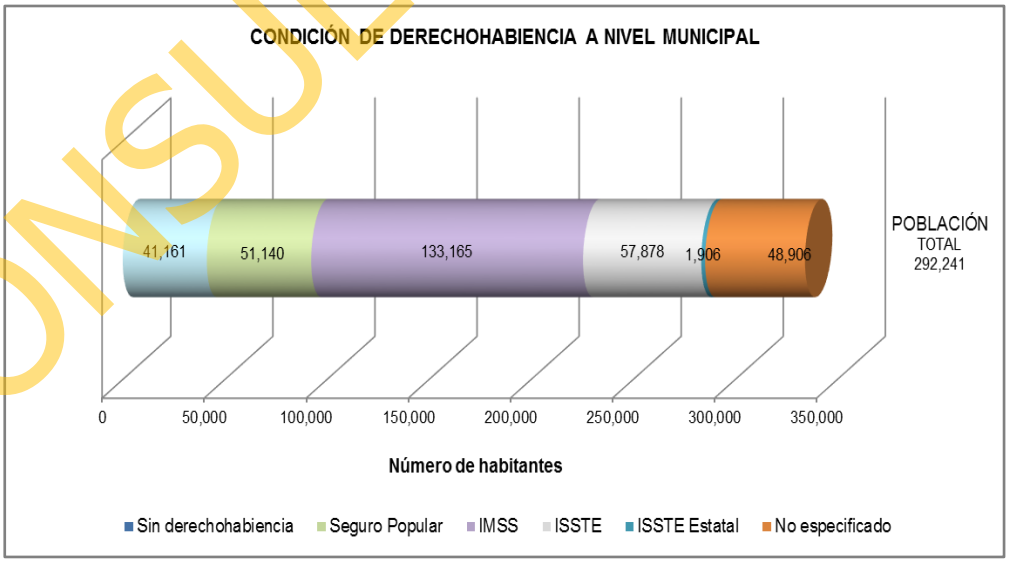


Figura IV-62. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el Municipio de La Paz.

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo al Censo 2020, el 86.99% (217,601) de habitantes de la Ciudad de La Paz tiene acceso a servicios de salud de los cuales el 48.21% son derechohabientes en el Instituto Mexicano del Seguro Social y el 21.33% restante son derechohabientes al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, mientras que el 30.46% de la población tiene que acudir a la casas de salud existentes a fin de recibir los servicios de salud.

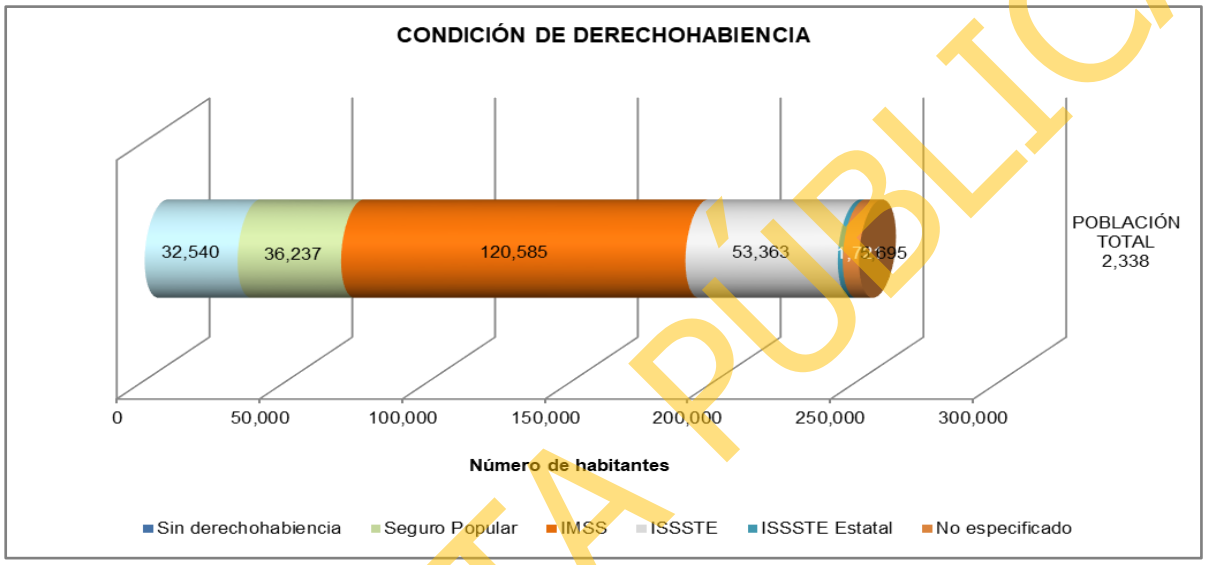


Figura IV-63. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local.

IV.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.

CONSULTA PÚBLICA

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 escuelas 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 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).

La Ciudad de La Paz es sede de varios centros de estudios superiores, siendo la principal la máxima casa de estudios del Estado, la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) que cuenta con más de 5000 estudiantes y 19 licenciaturas, 9 posgrados y 2 doctorados, además cuenta con campus o extensiones en los cinco municipios del estado; su Facultad o Área interdisciplinaria de Ciencias del Mar es reconocida a nivel internacional por su alta calidad en investigación científica.

Otras instituciones educativas de la capital son:

- Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS).
- Instituto Interdisciplinario de Ciencias del Mar (CICIMAR).
- Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR).

CONSULTA PÚBLICA

- Instituto Tecnológico de La Paz (ITLP).
- Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) Campus La Paz.
- Benemérita Escuela Normal Urbana Prof. Domingo Carballo Félix (BENU).
- Escuela Normal Superior del Estado de Baja California Sur (ENSBCS).
- Universidad Internacional de La Paz (UNIPAZ).
- Universidad de Tijuana Campus La Paz (CUT).
- Universidad Mundial.
- Tecnológico de Baja California.
- Universidad Católica Campus La Paz.
- Universidad del Desarrollo Profesional (UNIDEP) Plantel La Paz.
- Universidad Intercontinental.

De acuerdo al Censo 2020, en la Ciudad de La Paz existe un grado promedio de escolaridad de 11.39, con un grado de escolaridad promedio masculino de 11.41 y femenino de 11.37. El 80.99% del total de la población de 15 años y más sabe leer y escribir, existiendo un bajo porcentaje de analfabetismo.

IV.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-68. Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrolla a nivel municipio.

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	5.80
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera,	20.40

CONSULTA PÚBLICA

Sector	Porcentaje
construcción y electricidad)	
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 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

CONSULTA PÚBLICA

pesquero construido por el Fondo Nacional de Desarrollo Portuario (FONDEPORT), el cual ofrece todos los servicios para la instalación de industrias pesqueras, así corno 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.

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 ciudad de La Paz se caracteriza por su diversidad turística, desde recorridos por la montaña, buceo, o disfrutar de las tranquilas playas que posee esta ciudad. Existe gran variedad de centros nocturnos que se localizan en el malecón de la ciudad.

Cuenta con una gran diversidad de hoteles, su desarrollo económico ha propiciado

CONSULTA PÚBLICA

condiciones excelentes para la inversión en este ramo. Cinco desarrollos turísticos comienzan a tomar forma en la ciudad, el más lujoso se encuentra en la península "El Mogote". Además de encontrar en la famosa playa El Tecolote su club de playa donde encontrara tour de snorkel a isla Espíritu Santo entre otros lugares, así como renta de equipo acuático como motos, banana, ski acuático y un excelente restaurante con especialidad en mariscos además de ser un área para eventos masivos como bodas, conciertos etcétera.

La población económicamente activa de la Ciudad de La Paz es de 132,619; de la cual 130,310 se encuentra ocupada, lo que nos dice que el 98.26% de la PEA, se encuentra desarrollando actividades en los diferentes sectores económicos, como se puede observar en la Tabla el mayor porcentaje de la PEA (76.12%) realiza tareas propias del sector terciario, consolidando así el turismo como la principal fuente de recursos, seguido del sector secundario con un 20.23% de la PEA y un 2.73% del Sector Primario (INEGI, 2020).

Tabla IV-69. Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrolla a nivel local.

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	2.73
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	20.23
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	76.12
Otros	0.92

IV.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 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

CONSULTA PÚBLICA

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 Conteo 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 rengión 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 la Ciudad de La Paz el 98.34% de la población cuenta con vivienda, habiendo un total de 98,009 viviendas con un promedio de 3.15 habitantes por vivienda de las cuales solo un 4.2% están hechas de desecho y/o lámina de cartón. En promedio el 80.58% de las viviendas se encuentran en condiciones óptimas para ser habitadas pues tienen acceso a los servicios básicos como lo muestra la siguiente Figura (INEGI, 2020).

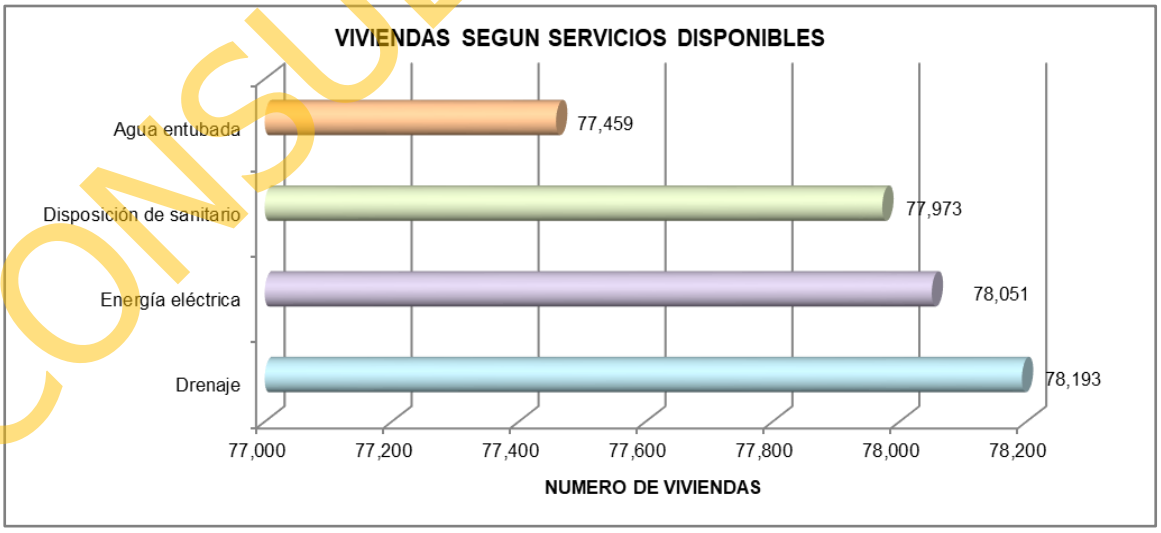


Figura IV-64. Viviendas que cuentan con servicios básicos en la ciudad de La Paz.

CONSULTA PÚBLICA

IV.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.

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,

CONSULTA PÚBLICA

destacándose dentro de sus funciones el arribo y salida de los transbordadores de y hacia Mazatlán, Topolobampo, Sinaloa y Guaymas, Sonora.

IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

IV.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 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 reconstruir, 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.

CONSULTA PÚBLICA

***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.

***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 del 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).

CONSULTA PÚBLICA

***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).

***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.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA

El SA donde se ubica el proyecto se distribuye en una superficie de 8,035.708 ha; al interior del SA se desarrollan 6 usos de suelo y/o vegetación, los cuales corresponden a: Matorral sarcocrasicaule, Matorral sarcocaule, Vegetación halófila, Agricultura de riego anual, Asentamientos humanos y Pastizal inducido.

A continuación, se presenta el análisis general de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del SA y de la zona donde se ubica el proyecto.

A) Factores Físicos

1. Clima. Conforme a lo que reporta INEGI, dentro del SA se registran 2 subtipos de clima, los cuales corresponden a: Muy seco cálido (BW(h´)hw(x´)) y Muy seco semicálido (BWhw(x´)), el que se desarrolla en el AP es el Muy seco cálido el cual es un tipo de clima que 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.

2. Edafología. Se identificó la presencia de 5 tipos de suelos al interior del SA, los cuales corresponden a: Fluvisol hiposódico (FLsow), Regosol calcárico (RGca), Leptosol vértico (LPvr), Calcisol esquelético (CLsk) y Arenosol sódico (Arso),

CONSULTA PÚBLICA

siendo el Regosol calcárico y Arenosol sódico los que se desarrollan en el AP, caracterizados el primero por estar formado por materiales acarreados por el agua y constituido por materiales disgregados, mientras que los arenosoloes sódicos se componen con más del 85% de arena, la cual puede ser desde arena depositada en dunas o playas hasta arenas residuales formadas por meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo.

3. Geología. Los afloramientos rocosos en el SA donde se localiza el proyecto están conformados por rocas de 5 tipos, los cuales corresponden a: Aluvial (Q(al)), Arenisca (Tm(ar)), Conglomerado (Q(cg)), Litoral (Q(li)) y Arenisca-Conglomerado (Tm(ar-cg)), siendo las rocas litorales las que caracterizan el AP, que se definen como una unidad ecológica conformada por una comunidad biológica asentados sobre las rocas, es decir, tiene que ver con aquellos mares o playas que se encuentran poblados por rocas o piedras, que en su mayoría se forman como una gran pared o acantilado.

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 Llanos de La Magdalena, la cual presenta una clase de sistemas de topoformas sierra-meseta; la sierra es baja y la meseta se caracteriza por ser basáltica con cañadas, está situada en la parte centro-oeste del estado; fisiográficamente tiene estructura con forma de una depresión, ocupa una superficie de 16,755.74 km^2; la porción noroeste y más de la mitad de la zona costera de la discontinuidad están formadas por llanuras con dunas, hacia los límites con la sierra se localizan algunas bajadas y lomeríos.

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 3 sistemas de topoformas denominados Sierra alta compleja con mesetas, Llanura aluvial con piso rocoso o cementado y Llanura aluvial; al

CONSULTA PÚBLICA

interior del AP únicamente se encontrará el sistema de Llanura aluvial con piso rocoso o cementado que se define como un área sin elevaciones o depresiones prominentes donde hay presencia de material aluvial con piso predominantemente de roca o material clástico compactado.

6. Hidrología superficial. El SA queda enclavado en la Región Hidrológica No. 6 (RH-6) denominada Baja California Sureste (La Paz), la cual ocupa la parte sur y sureste del estado, cuya superficie total es de 11,426.126 km^2 y esta constituida en su totalidad por las siguientes cuencas: A (La Paz - Cabo San Lucas), B (Loreto - Bahía La Paz) y C (Arroyo Frijol - Arroyo San Bruno), de las cuales la que engloba completamente la zona de estudio es la Cuenca B, denominada Loreto – Bahía La Paz. Al interior del SA definido para el proyecto se reporta la presencia de una red de escurrimientos superficiales de carácter intermitente, entre ellos el denominado Arroyo El Quelele, cabe mencionar que al interior del AP no cruza ningún escurrimiento, de manera que la red de escurrimientos del SA no se verá afectada por el desarrollo del proyecto.

7. Hidrología subterránea. El SA se encuentra inmerso en el Acuífero 0326 Alfredo V. Bonfil localizándose en la porción suroriental del Estado de Baja California Sur, abarcando una superficie aproximada de 1,118 km2, para el cual, de acuerdo con la publicación del Diario Oficial de la Federación de fecha 17 de septiembre de 2020, la disponibilidad media anual de agua subterránea es de 2,459,327 m^3 anuales, con el desmonte propuesto no se pone en riesgo la recarga de agua de la cuenca ya que esta superficie es muy baja con respecto a la del SA.

B) Factores Biológicos

1. Flora. En lo que a vegetación se refiere, en el SA se reportan 6 diferentes usos de suelo y/o vegetacione correspondientes a: Matorral sarcocrasicaule, Matorral sarcocaule, Vegetación halófila, Agricultura de riego anual, Asentamientos humanos y Pastizal inducido; de los cuales los usos de suelo identificados a nivel AP fueron Matorral sarcocrasicuale caracterizado por contar con un gran número de formas de vida: arbustos y cactáceas, se desarrolla en condiciones de clima

CONSULTA PÚBLICA

árido ubicándose a una altitud que va desde los 100 hasta los 600 metros; y Vegetación halófila caracterizada por especies de baja altura, por la dominancia de pastos rizomatosos y tallos rígidos.

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 4 días consecutivos en el mes de noviembre del 2022, obteniendo los siguientes resultados.

   - SA. Se obtuvo una riqueza de 28 especies, de las cuales 19 especies corresponden al grupo de las aves (67.86% del total), 3 especies al grupo de los mamíferos (10.71% del total) y 6 especies para el grupo de los reptiles (21.43% del total). Conforme al cotejo de información con la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 28 especies registradas en el SA, 4 de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM, 3 bajo la categoría de Amenazada (A) y 1 en la categoría de Protección especial (Pr), las 4 especies pertenecen al grupo de los reptiles.
   - AP. Se obtuvo una riqueza de 19 especies, de las cuales 13 especies corresponden al grupo de las aves (68.42% del total), 2 especies al grupo de los mamíferos (10.53% del total) y 4 especies al grupo de los reptiles (21.05% del total). Conforme al cotejo de información con la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 19 especies registradas solamente 2 de ellas se encuentra enlistadas en dicha NOM, las cuales pertenecen al grupo de los reptiles y se encuentran baja la categoría de Amenazada (A).

C) Factores socioeconómicos

1. Población. La localidad más cercana es La Paz, está cuenta con 250,141 habitantes de los cuales 123,896 son hombres y 126,245 mujeres representando el 85.59% del total de la población del Municipio. En lo que se refiere a vivienda

CONSULTA PÚBLICA

en promedio el 80.58% de las viviendas se encuentran en condiciones óptimas para ser habitadas pues tienen acceso a los servicios básicos.

2. Economía. De acuerdo al Sistema Nacional de Información Municipal el 98.26% de la población Económicamente Activa se encuentra ocupada desarrollando actividades en los diferentes sectores económicos; el mayor porcentaje de la PEA (76.12%) realiza tareas propias del sector terciario, consolidando así el turismo como la principal fuente de recursos, seguido del sector secundario con un 20.23% de la PEA y un 2.73% del Sector Primario.

IV.4.3. Síntesis del inventario

Como resultado del análisis de la descripción del estado preoperacional del SA definido para el proyecto se identificaron 6 unidades ambientales, las cuales corresponden a: Matorral sarcocrasicaule, Matorral sarcocaule, Vegetación halófila, Agricultura de riego anual, Asentamientos humanos y Pastizal inducido; los resultados de la valoración de la situación del estado de conservación o calidad de los hábitats del SA en que se inserta el presente proyecto se muestran a continuación en la Tabla IV-70 y Tabla IV-71.

Tabla IV-70. Evaluación de los hábitats en el SA definido para el proyecto.

Hábitat / Criterios	Matorral sarcocrasicaule	Matorral sarcocaule	Vegetación halófila	Agricultura de riego anual	Asentamientos humanos	Pastizal inducido
Naturalidad	4	4	4	1	1	2
Rareza	2	2	2	1	1	1
Regeneración	3	3	4	2	1	2
Fragmentación	4	4	4	2	1	2
Vínculos ecológicos	3	3	3	2	2	2
Valor potencial	4	3	3	2	1	1
Áreas de cría y reproducción	5	5	3	2	1	2
Abundancia/riqueza de vida silvestre	4	4	3	1	1	1
Valor medio	**3.63**	**3.50**	**3.25**	**1.63**	**1.13**	**1.63**

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-71. Valoración de especies relevantes del SA definido para el proyecto.

		CRITERIOS	Categoría de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
		ESPECIE	Valor ambiental			
FAUNA	REPTILES	*Aspidoscelis hyperythra*	1	2	2	1.67
		Dipsosaurus dorsalis	1	2	2	1.67
		Callisaurus draconoides	3	3	3	3.00
		Uta stansburiana	3	3	3	3.00
		Sceloporus zosteromus	2	4	3	3.00
		Urosaurus nigricaudus	3	3	3	3.00
	AVES	*Campylorhynchus brunneicapillus*	1	2	2	1.67
		Auriparus flaviceps	1	2	2	1.67
		Haemorhous mexicanus	1	2	2	1.67
		Zenaida asiatica	1	2	2	1.67
		Columbina passerina	1	2	2	1.67
		Polioptila caerulea	1	2	2	1.67
		Amphispiza bilineata	1	2	2	1.67
		Cathartes aura	1	2	2	1.67
		Polioptila californica	1	2	2	1.67
		Callipepla californica	1	2	2	1.67
		Melanerpes uropygialis	1	2	2	1.67
		Cardinalis cardinalis	1	2	2	1.67
		Myiarchus cinerascens	1	2	2	1.67
		Aphelocoma californica	1	2	2	1.67
		Basilinna xantusii	1	2	2	1.67
		Buteo jamaicensis	1	2	2	1.67
		Caracara plancus	1	2	2	1.67
		Falco sparverius	1	2	2	1.67
		Toxostoma cinereum	1	2	2	1.67
	MAMÍFEROS	*Ammospermophilus leucurus*	1	2	2	1.67
		Lepus californicus	1	2	2	1.67
		Urocyon cinereoargenteus	1	2	2	1.67
FLORA	ARBÓREO	*Jatropha cinerea*	1	2	2	1.67
		Cyrtocarpa edulis	1	2	2	1.67
		Bursera microphylla	1	2	2	1.67
		Prosopis juliflora	1	2	2	1.67
	ARBUSTIVO	*Euphorbia lomelii*	1	2	2	1.67
		Jatropha cuneata	1	2	2	1.67
		Atamisquea emarginata	1	2	2	1.67
		Maytenus phyllanthoides	1	2	2	1.67

CONSULTA PÚBLICA

		CRITERIOS	Categoría de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
		ESPECIE	Valor ambiental			
		Fouquieria diguetii	1	2	2	1.67
		Krameria bicolor	1	2	2	1.67
		Abutilon palmeri	1	2	2	1.67
		Maytenus phyllanthoides	1	2	2	1.67
		Lycium brevipes	1	2	2	1.67
		Croton californicus	1	2	2	1.67
		Astragalus magdalenae	1	2	2	1.67
		Cenchrus ciliaris	1	2	2	1.67
		Ambrosia monogyra	1	2	2	1.67
	PLANTAS CRASAS	*Pachycereus pringlei*	1	2	2	1.67
		Cylindropuntia cholla	1	2	2	1.67
		Lophocereus schottii	2	2	2	2.00
		Stenocereus gummosus	1	2	2	1.67
		Stenocereus thurberi	1	2	2	1.67
		Mammillaria dioica	1	2	2	1.67
	HERBÁCEO	*Cenchrus palmeri*	1	2	2	1.67
Valor medio						**1.78**

De acuerdo con la evaluación del SA se observa que para el caso del hábitat se obtuvo un valor medio de 3.63 para el Matorral sarcocrasicaule y de 3.25 para la Vegetación halófila, mientras que para la evaluación de las especies tanto de fauna como de flora silvestre se obtuvo un valor bajo de 1.78; aunque dichas unidades ambientales aún contienen 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 15 especies para el Matorral sarcocrasicaule y de 9 para la Vegetación halófila; mientras que la riqueza de fauna silvestre fue de 19 especies.

Así mismo el área se puede considerar con sitios poco importantes de reproducción y crianza de fauna silvestre, dado que de las 19 especies de fauna registradas en el AP solamente 2 de ellas están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, correspondientes a *Callisaurus draconoides* (A) y *Uta stansburiana* (A), cuyas especies son de amplia

CONSULTA PÚBLICA

distribución en la península y que además tienen la capacidad de desplazarse hacia zonas de mayor conservación.

IV.4.4. Conclusiones

1. El 93.04% de la superficie total del SA (8,035.708 ha) se encuentra en buen estado de conservación, con el desarrollo del proyecto se pretende afectar una superficie de 4.392 ha que representa el 0.06% de la superficie que se encuentra en buen estado de conservación al interior del SA.
2. La riqueza de especies es mayor en el SA (R=28) que en la superficie que requiere remoción de vegtación (R=19), por lo qula flora del SA se mantendrá aún con el desarrollo del proyecto.
3. No se identificaron especies de flora nativas que sean exclusivas de la superficie que requiere remoción de vegetación.
4. La especie de flora silvestre registrada en la superficie que requiere remoción de vegetación corresponde a *Lophecerus schottii,* la cual se encuentra enlistada en la categoría de Protección especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta también se registra sobre el SA y es de amplia distribución en el Municipio de La Paz, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se pondrá en riesgo esta especie.

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS i
ÍNDICE DE FIGURAS i
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS 1
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 2
V.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS 8
V.3. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS 10
V.4. IMPACTOS RESIDUALES 27
V.5. IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS 28
V.6. CONCLUSIONES 29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados. 3
Tabla V-2. Matriz de identificación de impactos ambientales. 7
Tabla V-3. Matriz de clasificación de impactos ambientales. 9
Tabla V-4. Matriz de valoración de impactos. 13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura V-1. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de preparación del sitio. 18
Figura V-2. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de construcción. 22
Figura V-3. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Operación y Mantenimiento. 25

CONSULTA PÚBLICA

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) 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 EsIA, 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 EsIA 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 “El Quelele”, el cual consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas). La elaboración de este capítulo retoma información presentada en los Capítulos II y IV del presente estudio, la cual hace referencia a la descripción técnica del proyecto, actividades a realizar en las diferentes etapas y condiciones actuales de los diferentes componentes del SA (flora, fauna, suelo, aire, paisaje y aspectos socioeconómicos).

CONSULTA PÚBLICA

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para llevar a cabo la identificación de los impactos se deben considerar las diferentes etapas del proyecto, 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 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.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados.

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
Etapa 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	Disminución de la abundancia.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
3. Rescate de flora y fauna silvestre	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Disminución de la abundancia
	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	Disminución de la abundancia.
	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	Disminución de la abundancia.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.

CONSULTA PÚBLICA

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	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.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
8. Disposición de residuos	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Agua	Calidad del agua.
	Fauna silvestre	Fauna nociva.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
Etapa B. Construcción		
1. Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura	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.
	Social	Opinión pública.
2. Cimentación y establecimiento de la base	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	Disminución de la abundancia.

CONSULTA PÚBLICA

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	Disminución de la abundancia.
	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	Disminución de la abundancia.
	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	Disminución de la abundancia.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Disminución de fauna nociva.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
Etapa C. Operación y Mantenimiento		
1. Tránsito del proyecto	Aire	Generación de polvos y ruidos.
	Aire	Generación de emisiones a la atmósfera..
	Suelo	Compactación del suelo.

CONSULTA PÚBLICA

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
	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 y RSU.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Opinión pública.
3. Mantenimiento de instalaciones	Aire	Generación de polvos y ruidos.
	Agua	Generación de aguas residuales.
	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, 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 para el caso particular del presente, consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario (Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas), sobre un sistema natural que presenta un grado de conservación medio. En consecuencia, la evaluación le da una mayor atención a los impactos sobre los pocos elementos que conservan cualidades naturales.

En función de lo anterior, a continuación se presenta la matriz de identificación de impactos ambientales para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

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 servicios	Disposición de residuos sólidos y líquidos	**Total**	Excavación, relleno y compactación del suelo	Cimentación y establecimiento de la base	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	**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	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	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**					**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	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	1	**8**		1			**1**
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

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 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 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	+
Perjudicial	-

A partir de esto en la siguiente tabla se presenta la matriz de clasificación de los impactos ambientales definidos para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

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	Conservación de áreas de vegetación
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	-1	1
		Suelo (estructura y compactación)	-1	-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	
	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	-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	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	-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**			
(1) = Benéfico			**22**								**17**								**5**			

CONSULTA PÚBLICA

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.	
Afectación 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
Total: influencia generalizada	8

CONSULTA PÚBLICA

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:

$$I = \pm (In + Ex + Mo + Pe + Rv + Ce)$$

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

CONSULTA PÚBLICA

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
Impacto crítico	Mayor a 30
Impacto altamente significativo	Entre 21 y 30
Impacto moderadamente significativo	Entre 12 y 20
Impacto poco significativo (compatible con el medio)	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.

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.

CONSULTA PÚBLICA

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 “El Quelele” que consiste en el establecimiento de un Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas.

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
Etapa 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.							
	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.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11

CONSULTA PÚBLICA

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	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
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
3. Rescate de flora y fauna silvestre	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.							
	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.							
	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.							
	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.							
	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
	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.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-2	-2	-3	-14
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Vías de comunicación.	1	2	4	1	1	3	12
	Social	Opinión pública.	1	2	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.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	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	-2	-3	-12

CONSULTA PÚBLICA

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	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.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	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.							
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Fauna nociva.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	2	4	1	1	3	12
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	2	2	4	1	2	3	14
Etapa 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.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-3	-1	-4	-1	-2	-3	-14
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	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	-2	-4	-1	-1	-2	-11
2. Cimentación	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-2	-1	-2	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	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.							
	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.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10

CONSULTA PÚBLICA

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.							
	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.							
	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.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	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.	1	1	4	1	1	2	10

CONSULTA PÚBLICA

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	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
Etapa 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
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.							
	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.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de preparación del sitio

En la etapa de 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.

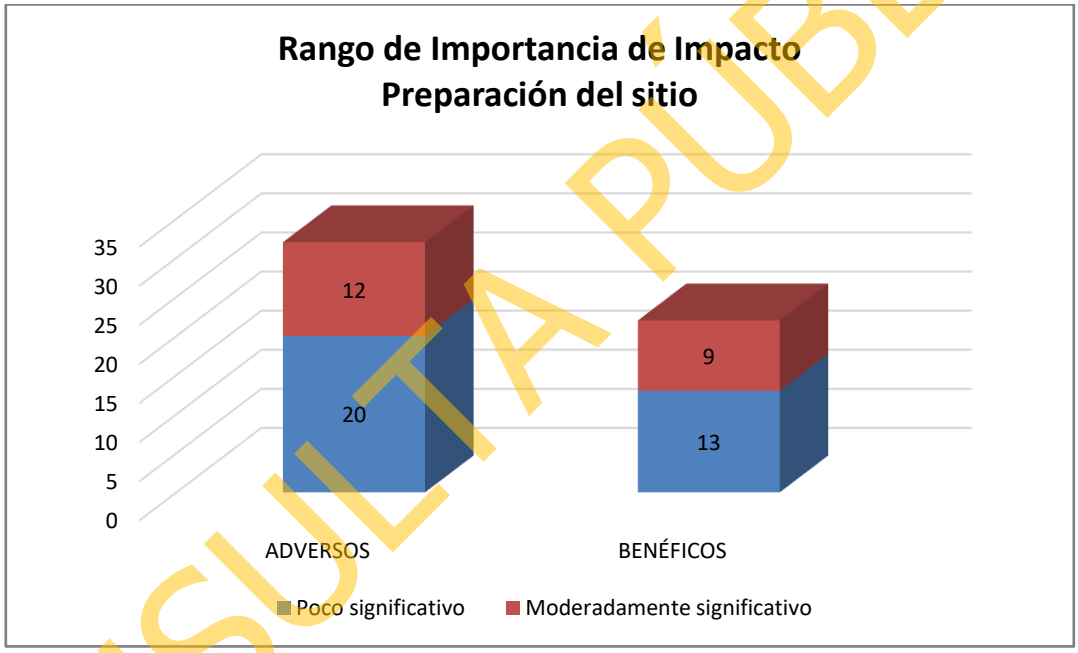


Figura V-1. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de preparación del sitio.

Disminución de la calidad del suelo por el desmonte

La disminución de la calidad del suelo, es un factor que consiste básicamente en alteraciones físicas derivadas de las actividades de remoción de vegetación, despalme de la capa de suelo vegetal y por la operación de la maquinaria y equipo que se encuentre laborando dentro del proyecto. Este efecto se presentará principalmente sobre las áreas destinadas a las construcciones del proyecto (Lotes residenciales, Vialidades, Área de servicios, Área de recreación y Caseta de ingreso). El impacto fue valorado como moderadamente significativo ya que se presentará de manera segura, con un grado de

CONSULTA PÚBLICA

incidencia de acción inmediato una vez que inicie la ejecución de las actividades, actuando sobre un área del proyecto generalizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. La importancia de este impacto se deriva principalmente a que el factor que será afectado es uno de los recursos naturales más importantes en el que se llevan a cabo una serie de procesos, teniendo la capacidad de albergar elementos naturales y seres vivos.

Reducción en la abundancia de vegetación

Con las actividades que contempla el proyecto durante la fase de preparación del sitio, se tendrá una reducción en la abundancia, siendo uno de los efectos más representativo de la remoción de la vegetación. Este impacto es valorado como moderadamente significativo, ya que el grado de incidencia sobre este factor será de manera inmediata una vez que se ejecuten las actividades de desmonte, siendo un efecto con persistencia de largo plazo y reversibilidad de mediano a largo plazo, sin embargo, se trata de efectos muy localizados, debido a que se trata de una superficie muy pequeña (0.0005%) en relación con el SA (8,035.708 ha). Su importancia será por el efecto que pudiera tener sobre otros elementos naturales (suelo, fauna y paisaje, principalmente), considerando que la vegetación que forma parte de las áreas cercanas se encuentra ligeramente alterada por las actividades que se desarrollan en la zona.

Disminución de la calidad de hábitat para fauna

De acuerdo con las características del proyecto implica una afectación y disminución del hábitat de fauna silvestre derivado de la remoción de la vegetación durante las actividades de preparación del sitio, esto tomando en cuenta que la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto presenta características que le permite consolidar nichos ecológicos de fauna silvestre de la zona. En función de esto, el impacto causado por el desmonte sobre la fauna se califica como moderadamente significativo debido a que se trata de un efecto que aparecerá de manera segura, con un grado de incidencia media, presentándose de manera inmediata en zonas muy localizadas. La intensidad de dicho impacto es media debido a que la fauna es un factor ambiental que resultó con un valor bajo durante la fase de diagnóstico, además de tratarse de fauna compuesta por animales

CONSULTA PÚBLICA

terrestres pequeños con un alto grado de tolerancia a la presencia humana.

Desplazamiento de fauna

Este impacto será causado por las actividades de remoción de vegetación, ya que el proyecto se pretende ejecutar en una superficie de 43,921.80 m^2 (4.392 ha) en donde la fauna que se encuentre dentro se desplazará hacia superficies mejor conservadas y que les permitan consolidar hábitats para su 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. El valor de importancia de este impacto es bajo debido a que se trata de un efecto muy localizado, además, la fauna en el sitio ya presenta un efecto adverso por las actividades que se desarrollan en los alrededores y se estima que no tendrá problema para reubicarse en áreas aledañas, puesto que estas especies son tolerantes a la presencia y actividades humanas.

Pérdida de singularidad en el paisaje

La pérdida de singularidad y calidad del paisaje que se presenta en el proyecto, se debe a la ejecución de las actividades de limpieza y deshierbe manual con machete, remoción de vegetación y la operación de maquinaria de equipo, siendo la actividad de remoción de vegetación la que causará mayor impacto sobre este elemento, ya que se tendrá un cambio evidente en la disminución de la vegetación. Este impacto tiene un valor moderado, debido a que tendrá un grado de incidencia medio que aparecerá de manera inmediata al ejecutarse las actividades, permaneciendo el efecto por un periodo largo y con poca posibilidad de volver al estado original. La importancia de este impacto se debe a que su reversibilidad es de mediano plazo y a que su recuperabilidad es sólo parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura pasando a consolidar un paisaje que integre los nuevos elementos.

Disminución en la calidad del aire

El impacto sobre el factor aire será provocado por la generación de polvos y ruidos

CONSULTA PÚBLICA

durante las actividades de remoción de vegetación, despalme de la capa de suelo vegetal y por la operación de maquinaria y equipo dentro del proyecto, así como el tránsito de personal que se encuentre laborando por las diferentes áreas. 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 una vez que se inicie con las actividades, con un grado de incidencia media. La importancia de este impacto se debe a que se presentará en zonas muy localizadas con respecto a la superficie del SA y puede ser mitigado con la aplicación correcta de las medidas propuestas.

Disminución de la superficie de captura de agua y afectación de los flujos hidrológicos

Con la ejecución de las actividades de preparación del sitio se afectará la captura de agua y la 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 un 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.

Etapa de construcción

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

CONSULTA PÚBLICA

se muestra en la Figura V-2, posteriormente se presenta la descripción de los impactos adversos más importantes.

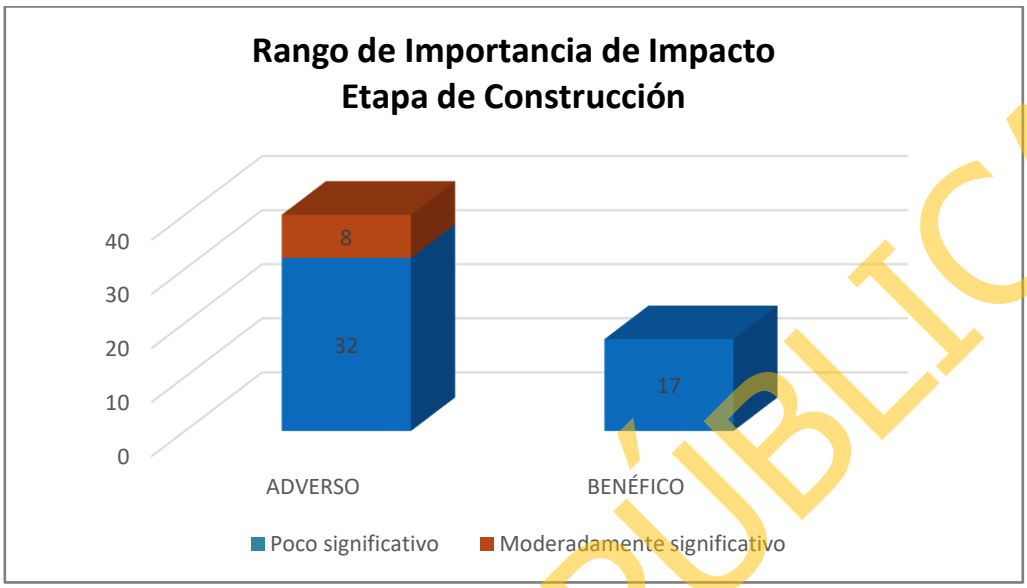


Figura V-2. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de construcción.

Disminución de la calidad del suelo

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas destinadas a las construcciones (Lotes residenciales, Vialidades, Área de servicios, Área de recreación y Caseta de ingreso), por las actividades de excavación, relleno y compactación del suelo para la instalación de las construcciones y por la cimentación y el establecimiento de pilotes en las manzanas sujetas a ese tipo de construcción, el establecimiento de pilotes. En un principio consistirá en alteraciones físicas, aunque posteriormente, una vez que el suelo sea mezclado y quede cubierto por las construcciones, 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, con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que inicie la ejecución de las actividades, actuando sobre un área con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Este es un efecto de poca extensión, además, una vez que se realicen las construcciones y/o establecimiento de pilotes existirá sellamiento de las superficies, por lo que, disminuirá la erosión del suelo. La importancia de este impacto se deriva principalmente a que el factor que será afectado

CONSULTA PÚBLICA

es uno de los recursos naturales más importantes en el que se llevan a cabo una serie de procesos con la capacidad de albergar elementos naturales y seres vivos.

Desplazamiento de fauna silvestre

Este impacto será causado por las actividades de excavación, relleno, compactación del suelo, por la operación de la maquinaria y equipo que se encuentre trabajando durante la etapa de construcción, generando que la fauna se desplace hacia zonas mejor 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 una vez que se termine las actividades de construcción la fauna podrá regresar. 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

La pérdida de singularidad del paisaje que se presenta en el proyecto, se debe a la ejecución de las actividades de construcción de las obras, ya que esto implica la aparición de objetos nuevos en el escenario, por lo cual 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 las actividades y con poca posibilidad de volver al estado original después de ser modificado. La importancia de este impacto se debe a 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 excavación relleno y compactación del suelo, acarreo de materiales y por la operación de maquinaria y equipo dentro del proyecto, así como el tránsito de personal que se encuentre laborando por las diferentes áreas. Este impacto

CONSULTA PÚBLICA

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, con un grado de incidencia media, presentándose 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 y puede ser mitigado con la aplicación de medidas.

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 y el establecimiento de pilotes en las manzanas sujetas a ese tipo de construcción, 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.

Etapa 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 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 provocado por la derrama económica desde el punto de vista empleo que pretende arrojar el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

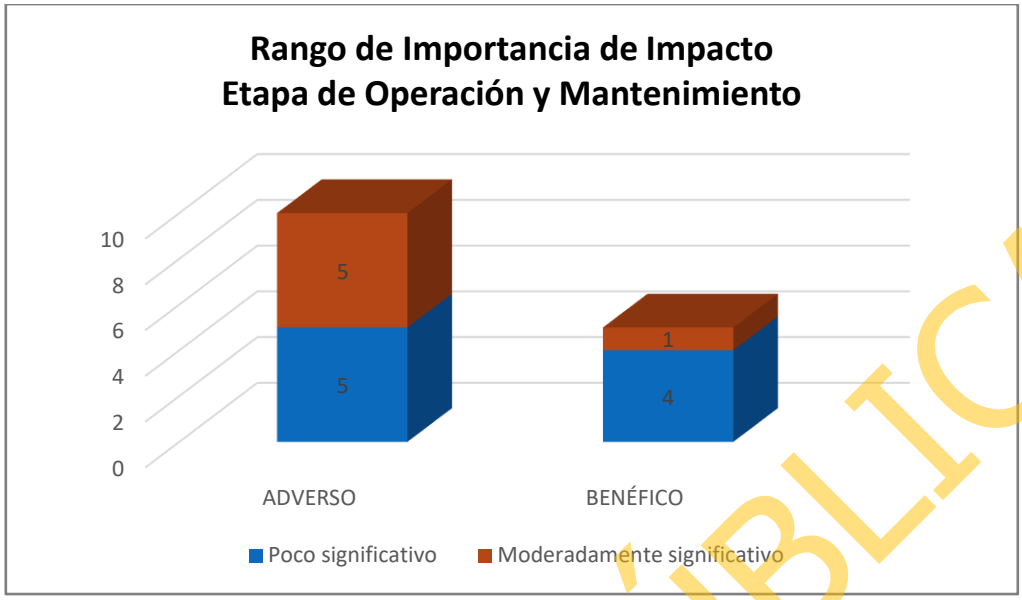


Figura V-3. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Disminución de la calidad del suelo

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 automóviles y personas por el proyecto, lo cual generará cambios físicos en la estructura y la perdida 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 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 del suelo.

Desplazamiento de fauna silvestre

Este impacto será causado por las actividades de transito 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 mejor 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

CONSULTA PÚBLICA

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 verdes 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 de manera paulatina la aparición de elementos extraños es una condición 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 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 transito 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.

CONSULTA PÚBLICA

Disminución de la superficie de captura de agua

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. Cabe recordar que dentro del AP se mantendrán superficies permeables y se ejecutará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre con la finalidad de no comprometer la captura de agua y de recuperarla en aquellas zonas donde se reubique la flora silvestre. 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.4. 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

CONSULTA PÚBLICA

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.

V.5. 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, se determina que con el paso de los años se irán añadiendo elementos extraños con la finalidad de contribuir al crecimiento de la zona.

3. En términos de superficie el AP ocupa una superficie de 4.392 ha misma que representa el 0.05% de la superficie que ocupa el SA delimitado para el proyecto, la cual es de 8,035.708 ha; de acuerdo con esta relación es poco significativo. Además, se prevé que a largo plazo esta superficie se modifique pasando a ser área turística y/o residencial, ya que se trata de una zona con aptitudes para este uso.

CONSULTA PÚBLICA

V.6. 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 medidas ambientales propuestas en el siguiente capítulo 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 largo 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

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS ii
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 1
VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS 1
VI.1.1. Etapa de Preparación del Sitio 1
VI.1.2. Etapa de Construcción 14
VI.1.3. Etapa de Operación y Mantenimiento 28
VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 34
VI.2.1. Objetivos 34
VI.2.1.1. General 34
VI.2.1.2. Objetivos particulares 34
VI.2.2. Alcances 34
VI.2.3. Fichas técnicas para el seguimiento de las medidas propuestas 35
VI.2.3.1. Efectuar riegos frecuentes en áreas de suelo desnudo 35
VI.2.3.2. Uso de letrinas portátiles 37
VI.2.3.3. Ejecución de las actividades del proyecto de manera paulatina 38
VI.2.3.4. Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo 40
VI.2.3.5. Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto. 41
VI.2.3.6. Establecer un horario diurno de actividades 43
VI.2.3.7. Ejecutar acciones de rescate y reubicación de flora silvestre 45
VI.2.3.8. Ejecutar acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre 48
VI.2.3.9. Impartir pláticas de educación ambiental 54
VI.2.3.10. Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre 57
VI.2.3.11. Establecer un reglamento interno 59
VI.2.3.12. Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados y/o triturados para su posterior utilización 61
VI.2.3.13. Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo 63
VI.2.3.14. Respetar los límites máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos 64
VI.2.3.15. Recolección y disposición final de los residuos líquidos 67
VI.2.3.16. Colocar contenedores con tapa para el manejo y disposición final de residuos sólidos. 69
VI.2.3.17. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de construcción 73
VI.2.3.18. Ejecutar un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua. 75

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.3.19. Reforestación con especies de flora nativa.....78
VI.2.3.20. Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos.....83
VI.2.3.21. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades..85
VI.2.3.22. Apagar los vehículos o maquinaria cuyo motor funcione a base de diésel y/o gasolina.....87
VI.2.3.23. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades.....89
VI.3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS 91
VI.3.1. Seguimiento y monitoreo 91
VI.3.2. Indicadores de éxito.....95
VI.3.3. Evaluación de la funcionalidad de las medidas.....96
VI.3.4. Verificación y acciones correctivas 96
VI.3.5. Cronograma de actividades del programa de vigilancia ambiental.....97

ÍNDICE 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. 15
Tabla VI-3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento. 29
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.....35
Tabla VI-5. Ficha técnica de la medida: Uso de letrinas portátiles.....37
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.....38
Tabla VI-7. Ficha técnica de la medida: Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo. 40
Tabla VI-8. Ficha técnica de la medida: Mantenimiento de maquinaria a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto. 41
Tabla VI-9. Ficha técnica de la medida: Establecer un horario diurno de actividades....43
Tabla VI-10. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora silvestre. 45
Tabla VI-11. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre. 48
Tabla VI-12. Ficha técnica de la medida: Impartir pláticas de educación ambiental. 54
Tabla VI-13. Ficha técnica de la medida: Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre. 57

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VI-14. Ficha técnica de la medida: Establecer un reglamento interno. 59
Tabla VI-15. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua. 75
Tabla VI-16. Ficha técnica de la medida: Reforestación con especies de flora nativa. .. 78
Tabla VI-17. Ficha técnica de la medida: Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos. 83
Tabla VI-18. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades. 85
Tabla VI-19. Ficha técnica de la medida: Apagar los motores funcionen a base de diésel y/o gasolina. 87
Tabla VI-20. Ficha técnica de la medida: Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción. 89
Tabla VI-21. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de preparación del sitio. 93
Tabla VI-22. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de construcción. 94
Tabla VI-23. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de operación y mantenimiento. 95
Tabla VI-24. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental. 98

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 “El Quelele”. 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.

CONSULTA PÚBLICA

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
Desmonte	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Efectuar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, para evitar la erosión del suelo.	Se efectuarán de 2 a 3 riegos por semana en las áreas de despalme.	Mitigación	Supervisiones diarias y evidencia fotográfica.	Durante y posterior a la ejecución del proyecto.
			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.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			En la medida de lo posible, programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.	Ejecutar actividades de remoción de vegetación en una superficie de 4.392 ha.	Prevención	Supervisiones diarias.	Durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			Ejecutar las actividades de desmonte 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 despalme en una superficie de 4.392 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 del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades de desmonte.	Dar servicio a la maquinaria y equipo cada 6 meses.	Prevención	Número de mantenimientos de la maquinaria y equipos de trabajo.	Previo, durante y posterior a la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			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.	Cada lote residencial dejará un área libre de construcción que en su totalidad sumarán 0.968 ha para realizar reubicación de especies de flora silvestre, producto del rescate que se realice durante la ejecución del proyecto.	Mitigación	Evidencia fotográfica.	Durante y posterior a la ejecución del proyecto.
			La ejecución de un programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre, en áreas al interior de cada lote residencial, de manera que se permita recobrar cobertura vegetal	Rescatar especies de flora silvestre en la superficie que será sujeta a remoción de vegetación (4.392 ha) para ser reubicada en una superficie de 0.968 ha.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha).	Durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			como medida de restauración de las áreas donde no se vaya a construir obra permanente.				
			Realizar actividades de reforestación con especies de flora nativa.	Realizar actividades de reforestación en 2.000 ha en superficies que formen parte de la misma Región Hidrológica que el AP.	Compensación	Superficie reforestada y número de plantas.	Durante la ejecución del proyecto.
			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 la ejecución del proyecto.
			Ejecución de actividades para el establecimiento de obras de	Ejecutar actividades para el establecimiento de obras de suelo en	Compensación	Superficie (ha) en la que se establecieron las obras y número	Durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

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.	1.000 ha en superficies que formen parte de la misma Región Hidrológica que el AP.		de presas colocadas.	
			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 0.965 ha como parte de las áreas verdes de cada lote residencial, de manera tal que se garantice la preservación de las especies existentes en el predio.	Destinar áreas dentro del proyecto en las que no se realicen actividades de remoción de vegetación.	Mitigación	Superficie en la que no se realizó remoción de vegetación.	Durante y posterior a la ejecución del proyecto.
			Realizar actividades de reforestación con	Realizar actividades de reforestación en	Compensación	Superficie reforestada y	Durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			especies de flora nativa.	2.000 ha en superficies que formen parte de la misma Región Hidrológica que el AP.		número de plantas.	
			Quedará prohibida la quema de material vegetal residual, así como el uso de herbicidas o productos químicos como métodos de eliminación de cobertura vegetal.	Semanalmente se realizarán actividades de recolección de residuos para su correcto manejo.	Prevención	Supervisiones diarias y reportes semestrales.	Durante la ejecución de las 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 en una superficie de 4.392 ha, previo y durante la ejecución de los	Se registraron 13 aves, 2 mamíferos y 4 reptiles con posibilidad de ser ahuyentados.	Mitigación	Bitácora de rescate y reportes semestrales.	Previo y durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			trabajos de remoción de vegetación.				
			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	Temporalidad de la ejecución de las actividades.	Durante la ejecución del proyecto.
			Se prohibirán actividades que tengan que ver con caza furtiva y aprovechamiento	Llevar a cabo al menos 1 plática informativa al inicio de cada una de las actividades y	Prevención	Número de letreros colocados.	Durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			completo, partes o derivados de la fauna silvestre en el proyecto.	colocar de manera estratégica al menos 10 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 6 letreros alusivos.	Prevención	Número de letreros colocados.	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	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.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			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.				
Preparación del sitio	Aire	Disminución en la calidad del aire por la generación de polvos	Se procurará mantener siempre húmedas las áreas donde se trabajó para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.	Se efectuarán de 2 a 3 riegos por semana en las áreas de despalme.	Mitigación	Supervisiones diarias y evidencia fotográfica.	Durante la ejecución del proyecto.
			Quedará prohibida la quema de material residual de las	Semanalmente se realizará la recolección del material residual	Prevención	Registro de la presencia de rastros de	Durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			actividades preparativas.	para evitar incendios.		fogatas y/o incendios.	
			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.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			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 captura	La ejecución de un programa de rescate y reubicación de flora silvestre que permitirá recobrar cobertura vegetal al interior de cada uno de los lotes residenciales que	Se llevarán a cabo actividades de reubicación en una superficie de 0.968 ha.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	Previo y durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			contempla el proyecto.				
			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 1 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 (4.392 ha) para verificar el retiro de maquinaria.	Mitigación	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se colocarán recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de	Colocación de 2 recipientes de 200 litros de capacidad cada 2,000 m^2, con	Mitigación	Registros de la recolección de	Previo y durante la

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			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.	señalamiento de (orgánico e inorgánico).		basura (Kg, Ton o m^3).	ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

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

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 reubicación 0.968 ha.	Mitigación	M^3 de suelo 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 2,000 m^2, con señalamiento de (orgánico e inorgánico).	Mitigación	Registros de la recolección de basura (Kg, Ton o m^3).	Previo y durante las actividades de construcción .
			Se colocarán letrinas portátiles para evitar el	Se colocarán en proporción una	Prevención	Cantidad de letrinas	Previo y durante las

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	letrina por cada 15 trabajadores.		colocadas en el área de trabajo.	actividades de construcción .
			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	Contenedores para almacenamiento temporal de residuos.	Previo y durante las actividades de construcción .
			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	Semanalmente la maquinaria deberá ser revisada previo.	Prevención	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	Previo y durante las actividades de construcción .

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			requerida para el desarrollo del proyecto.				
			Realizar actividades de reforestación con especies de flora nativa.	Realizar actividades de reforestación en 2.000 ha en superficies que formen parte de la misma Región Hidrológica que el AP.	Compensación	Superficie reforestada y número de plantas.	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 .
Construcción de las obras	Fauna	Desplazamiento de fauna	Se ejecutarán acciones de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre en una superficie de 4.392 ha, previo y durante la ejecución de los	Se registraron 13 aves, 2 mamíferos y 4 reptiles con posibilidad de ser ahuyentados.	Mitigación	Bitácora de rescate y reportes semestrales.	Previo y durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			trabajos de construcción.				
			Se deberá hacer del conocimiento del personal involucrado en las actividades de construcción, 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	Registros de presencia de fauna doméstica y reportes semestrales.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			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 a 3,000 m^2 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	Llevar a cabo al menos 1 plática informativa al inicio de cada una de las actividades	Prevención	Número de letreros colocados.	Durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			completo, partes o derivados de la fauna silvestre en el proyecto.	y colocar de manera estratégica al menos 10 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 al menos 6 letreros alusivos.	Prevención	Número de letreros colocados.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se programarán pláticas con los grupos de trabajo encargados de llevar a cabo las	Llevar a cabo al menos 1 plática informativa cada 6 meses para el	Prevención	Número de pláticas impartidas y	Durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			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.	cuidado de la fauna silvestre.		número de asistentes.	
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 2 a 3 riegos semanales para disminuir las emisiones de polvo.	Mitigación	Bitácoras semanales en los reportes semestrales.	Previo y durante las actividades de construcción .
			Se deberá solicitar a los contratistas apagar los motores que utilizan diésel y/o gasolina cuando los equipos no estén	Se apagarán los camiones de carga cuando los tiempos de espera sean mayor a 5 minutos.	Mitigación	Supervisiones diarias.	Previo y durante las actividades de construcción .

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			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.				
			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	Supervisiones diarias	Durante la ejecución del proyecto.
			Se establecerá horario de actividades diurno para disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los	El horario de trabajo será de 8:00 am a 5:00 pm.	Prevención	Control de horario de entrada y salida del trabajo.	Previo y durante las actividades de

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.				construcción .
			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	Previo y durante las actividades de construcción .
			Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que	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 .

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			marca la legislación vigente.				
Construcción de las obras	Agua	Disminución de la calidad y flujos para la captura de agua	Ejecución de un programa de 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.	Se llevarán a cabo actividades de reubicación en una superficie de 0.968 ha.	Mitigación	Número de individuos rescatados, colectados y reubicados.	Durante las actividades de construcción .
			Realizar actividades de reforestación con especies de flora nativa.	Realizar actividades de reforestación en 2.000 ha en superficies que formen parte de la misma Región Hidrológica que el AP.	Compensación	Superficie reforestada y número de plantas.	Durante la ejecución del proyecto.
			Realizar el manejo y disposición final de los residuos líquidos resultantes de las	Semanalmente llenar registro de disposición final	Mitigación	Registros de recolección y traslado de residuos.	Durante las actividades de

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			actividades de construcción.	de residuos resultantes.			construcción .
			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 .
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 2 a 3 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 disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Dar mantenimiento de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Prevención	Bitácoras semanales en los reportes semestrales.	Previo y durante las actividades de construcción .
			Se colocarán recipientes de 200 litros de capacidad	Colocar 2 recipientes de 200 litros de	Mitigación	Registros de la recolección de	Previo y durante las actividades

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			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.	capacidad por cada 2,000 m^2.		basura (Kg, Ton o m^3).	de construcción .
			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.	Se colocarán en proporción una por cada 15 trabajadores.	Prevención	Cantidad de letrinas colocadas en el área de trabajo.	Previo y durante las actividades de construcción .
			No se permitirán actividades de mantenimiento de vehículos relacionados con el proyecto dentro	Reportar semanalmente el estado de la maquinaria previo	Prevención	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	Previo y durante las actividades de

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			de la superficie requerida para el desarrollo del mismo.	al inicio de actividades.			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 4.392 ha, para verificar el retiro de maquinaria.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	Previo y durante las actividades de 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.	Previo y durante las actividades de construcción .
			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	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	Durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

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 (4.392 ha) para verificar el retiro de la maquinaria.	Mitigación	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	Previo y durante las actividades de 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.	Previo y durante las actividades de construcción.

CONSULTA PÚBLICA

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

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 semanales 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 1 plática informativa cada 6 meses y colocar 10 señalamientos que prohíban dichas actividades.	Prevención	Número de letreros colocados.	Durante la ejecución del proyecto.
			Se establecerá un reglamento interno de trabajo donde se considerarán los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos	Colocar al menos 6 letreros alusivos.	Prevención	Número de letreros colocados.	Durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, colocando letreros alusivos.				
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 ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria, vehículos y/o equipo que se utilice para la operación del desarrollo al menos cada 6 meses.	Mitigación	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.
			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 2,000 m^2.	Prevención	Registros de la recolección de basura (Kg, Ton o m3).	Durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			Se programarán pláticas con los grupos de trabajo encargados de ejecutar las actividades del proyecto sobre la importancia y respeto a la fauna que se localice durante estas actividades.	Llevar a cabo al menos 1 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 la calidad del aire	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, vehículos y/o equipo que se utilice para la operación del desarrollo al menos cada 6 meses.	Prevención	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria, vehículos y/o equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una	Realizar el servicio de la maquinaria, vehículos y/o equipo que se utilice para la	Prevención	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales	Durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			alteración en la calidad del aire.	operación del desarrollo al menos cada 6 meses.			
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 2,000 m^2, con señalamiento de (orgánico e inorgánico).	Mitigación	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m3).	Durante la ejecución del proyecto.
			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	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	Durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
	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.

CONSULTA PÚBLICA

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 “El Quelele” durante sus etapas de Preparación del sitio, Construcción y, Operación y Mantenimiento, con la finalidad de obtener una mejora continua en los compromisos ambientales del promovente.

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 “El Quelele”, contemplando la totalidad de las superficies del Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas).

CONSULTA PÚBLICA

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 despalme, 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 polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.
Tipo de medida	Mitigación

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Aire y suelo (Disminución de dispersión de polvos).	
Característica de la medida	**Descripción**
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 2 a 3 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 despalme. Deberán ser por lo menos 2 a 3 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	Promovente, asesor ambiental, supervisor de campo, constructor y equipo operador de la obra, durante las actividades de nivelación, despalme y construcción. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.
Prioridad	Media a alta
Recursos humanos	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Aire y suelo (Disminución de dispersión de polvos).</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>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 despalme, nivelación y construcción, en total se ocuparán 4 personas.
<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.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida, básicamente serán, una pipa con agua y manguera.</td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>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 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.</td></tr>
</table>

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.
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	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

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo.	
Característica de la medida	**Descripción**
que comprende	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.	Nulo
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 ejecución.	Tomando en cuenta que la preparación del sitio y la construcción del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 10 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.

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos: Riesgo de erosión del suelo por exposición a factores climáticos.	
Característica de la medida	**Descripción**
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 a 3,000 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 expone a ser erosionado
Entidad responsable de gestión	Promovente, 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.	Bitácoras diarias de seguimiento del desmonte.
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	El periodo de ejecución de la presente medida será de 10 años conforme se

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos: Riesgo de erosión del suelo por exposición a factores climáticos.	
Característica de la medida	**Descripción**
ejecución.	vayan ejecutando las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.

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.

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria.	
Característica de la medida	**Descripción**
Entidad responsable de gestión	Promovente, 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. Bitácoras semanales de supervisión, para seguimiento y control de las condiciones de la maquinaria y equipo.
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 10 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 de maquinaria 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 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.

CONSULTA PÚBLICA

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**
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 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, los vehículos, maquinaria y/o equipo que se requiera para la operación del desarrollo, recibirán 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.

CONSULTA PÚBLICA

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**
Entidad responsable de gestión	Promovente, 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 y control del abastecimiento de aceites y combustibles de la maquinaria que opera en el proyecto.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Tomando en cuenta que esta medida no será realizada directamente por la Promovente 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.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la ejecución del proyecto se llevará a cabo durante un periodo de total de 40 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.

CONSULTA PÚBLICA

Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
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: 1. Los horarios de trabajo serán únicamente diurnos. 2. Por la noche no habrá actividad, excepto la vigilancia. 3. Se hará lo posible por disminuir los ruidos durante el periodo de trabajo.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a evitar molestias a la fauna y evita su desplazamiento.
Entidad responsable de gestión	Promovente, 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.	Control de horario de entrada y salida del trabajo. Visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificar que se cumple con el horario diurno.
Prioridad	Alta

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida</td><td>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 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 de obra en campo</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Equipo técnico operativo de actividades de la construcción</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>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>Libretas o tabla de apoyo</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Registros de entrada y salida</td><td>Pieza</td><td>500</td></tr>
<tr><td>Plumas</td><td>Paquete</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cámara fotográfcia</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución</td><td>El periodo de ejecución de la presente medida será de 10 años, periodo que comprende las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.</td></tr>
</table>

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 de cada lote residencial, de manera que se inducirá la vegetación en las áreas en la que no se construya.
Tipo de medida	Mitigación

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	**Descripción**
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 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 al interior de cada lote residencial, en su totalidad la superficie en la que se realizará la reubicación será de 0.968 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	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de campo y personal operativo, bajo las actividades de rescate y reubicación de flora nativa. Exige seguimiento y documentación

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Durante los 3 primeros meses después de realizar la reubicación, posteriormente nula.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Superficie total restaurada (ha) y porcentaje de sobrevivencia de la reubicación del 80%.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>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>
</table>
</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	**Descripción**
	Guantes | 10 | Pares
Periodo de ejecución.	El periodo de ejecución es de 12 meses en promedio, dichas actividades se irán realizando de manera gradual, durante los 10 años de vigencia para preparación del sitio y construcción, conforme se vayan ejecutando las actividades remoción de vegetación.

VI.2.3.8. Ejecutar acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación 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 rescate fauna silvestre, para disminuir los impactos ocasionados sobre estas poblaciones, la translocación de fauna silvestre se realizará al interior de cada lote residencial, sumando una superficie total de 0.968 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, la reubicación se realizará dentro del mismo SA del proyecto, en áreas con condiciones semejantes a las que van a ser desmontadas.
Objetivo	Evitar la disminución de abundancia de fauna silvestre nativa, favorecer la conservación de esta y proteger las zonas con alta fragilidad ambiental dentro del SA del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
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 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.

CONSULTA PÚBLICA

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	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 cada grupo de vertebrados. **REPTILES** 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 Caviedes (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

CONSULTA PÚBLICA

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	(diurno y nocturno). La captura de lagartijas y otros lacertílidos 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. **MAMIFEROS PEQUEÑOS Y MEDIANOS** 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 et al., 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

CONSULTA PÚBLICA

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	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, 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 SA del proyecto y favorece la conservación de los recursos naturales en general.
Entidad responsable de gestión	Promovente, 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.	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).

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>Tasa de captura total (organismos capturados vs organismos observados</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>
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 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>Piola 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>
<tr><td>20</td><td>Sacos de manta de 30 x 60 cm para transporte exclusivo de Serpientes, estos deberán estar rotulados con leyenda "ANIMAL PONZOÑOSO"</td><td>Pieza</td><td>20</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>21</td><td>Sacos de manta de 50 x 80cm para transporte de Aves, Mamíferos y reptiles de talla pequeña</td><td>Pieza</td><td>20</td></tr>
<tr><td>22</td><td>Abrelatas</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>23</td><td>Reglas milimétricas.</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>24</td><td>Latas de sardina entomatada para cebar trampas tipo Tomahawk.</td><td>Pieza</td><td>30</td></tr>
<tr><td>25</td><td>Sacos de manta de 15 X 30 cm para transporte de Aves, Mamíferos y reptiles de talla pequeña</td><td>Pieza</td><td>20</td></tr>
<tr><td>26</td><td>Piola de algodón</td><td>Metros</td><td>30</td></tr>
<tr><td>27</td><td>Avena para cebar trampas tipo Sherman</td><td>Kilogramos</td><td>5</td></tr>
<tr><td>28</td><td>Banderines de Plástico color rojo para identificación de madrigueras o nidos</td><td>Pieza</td><td>50</td></tr>
<tr><td>29</td><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>4</td></tr>
<tr><td>30</td><td>GPS Garmin modelo Etrex 30</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>31</td><td>Lámparas Led para cabeza de 3</td><td>Pieza</td><td>4</td></tr>
<tr><td>32</td><td>Ganchos herpetológicos de 102 cm de aluminio templado</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>33</td><td>Navajas</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>34</td><td>Cámara digital</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>35</td><td>Trampas tipo Tomahawk de acero inoxidable, modelo 274002, sus dimensiones son de 36” de largo x 11” de ancho x 11”</td><td>Pieza</td><td>6</td></tr>
<tr><td>36</td><td>Trampas tipo Sherman de 240 x 80 x 95mm</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>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 10 años, con la encomienda de implementarse en la etapa de operación y mantenimiento (30 años) de ser necesario.</td></tr>
</table>

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.

CONSULTA PÚBLICA

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**
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. 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.
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

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de flora silvestre, cuidado de los recursos naturales.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>medio de acciones preventivas.</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo durante las actividades del proyecto. Exige seguimiento y control de las pláticas impartidas.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula. Sin embargo, se procura impartir pláticas cada 6 meses.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Número de pláticas impartidas por año.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor 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>
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></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>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 10 años, con la encomienda de aplicarse, de ser posible, durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

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.

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Medida</td><td>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.</td></tr>
<tr><td>Tipo de medida</td><td>Prevención</td></tr>
<tr><td>Efecto que previene</td><td>Reduce el efecto en la abundancia y desplazamiento de fauna, así como, en la diversidad de especies del área del proyecto y SA.</td></tr>
<tr><td>Definición de la medida</td><td>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>19</td><td>13</td></tr>
<tr><td>Mamíferos</td><td>3</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Reptiles</td><td>6</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Total de especies</td><td>28</td><td>19</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.</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td>Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar la afectación de la fauna silvestre y contribuir al cuidado y conservación de la misma.</td></tr>
<tr><td>Eficacia</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Descripción de la medida / aspectos que comprende</td><td>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</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	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 cuidado y conservación de esta y al mismo tiempo que educa y sensibiliza a las personas.
Entidad responsable de gestión	Promovente, 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 en 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 40 años, 10 años de la etapa de preparación del sitio y construcción, y 30 años en la etapa de construcción.

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.3.11. Establecer un reglamento interno

Tabla VI-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 , al menos, 6 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: 1. Elaborar un resumen de las medidas ambientales que se deben cumplir durante cada una de las etapas del proyecto. 2. Identificar cuáles de las medidas son de carácter prohibitivo, para que queden estrictamente plasmadas como prohibidas. 3. El titular del proyecto se encargará de redactar el reglamento, en el que abordará temas como horarios de trabajo, actividades de los

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna	
Características de la medida.	**Descripción**
	trabajadores, comportamiento en horario laboral, medidas ambientales que se deberán respetar y acatar, restricciones, compromisos, sanciones, etc. 4. El reglamento se dará a conocer a los trabajadores contratados. 5. 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	Promovente, 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 en 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: 1. Contar con una copia del reglamento. 2. Número de letreros colocados sobre los límites máximos permisibles de velocidad.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará contratar a un asesor 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 (40 años)

CONSULTA PÚBLICA

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 y para la implementación de las obras de conservación de suelo y captura de agua.
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 medida	Quedará prohibida la quema de material vegetal residual. Los residuos vegetales generados por las actividades de desmonte, deberán ser triturados o picados, mezclados y resguardados para su posterior uso como mejorador de suelos en la superficie de reubicación de flora silvestre y las ramas de mayor grosor podrán ser utilizadas para las obras que conservación de suelo y captura de agua que se propone implementar.
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	Después de concluir con las actividades de desmonte, todos los volúmenes resultantes de este deberán ser triturados, mezclados y trasladados al área de

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Calidad del suelo, éxito en la recuperación de cobertura forestal por medio de los ejemplares rescatados y reubicados.</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>que comprende</td><td>reubicación de flora silvestre.</td></tr>
<tr><td>Sinergia</td><td>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.</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo para las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula una vez efectuadas las acciones.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Volumen forestal triturado y reubicado (m^3)</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Media a alta</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>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 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>
</table></td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Calidad del suelo, éxito en la recuperación de cobertura forestal por medio de los ejemplares rescatados y reubicados.</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<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>
</td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>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 10 años.</td></tr>
</table>

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

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Aire (Disminución de la calidad del aire).	
Características de la medida	**Descripción**
	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	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades de transporte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
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 Promovente 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 10 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

CONSULTA PÚBLICA

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
	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
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 respetaran los máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos, como lo establecen las normas oficinales 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.

CONSULTA PÚBLICA

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
	4. Cuando por alguna razón alguna maquina o equipo presente alguna 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	Promovente, 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. Número de eventos de emisiones de ruidos.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para la	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

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>aplicación de la medida</td><td>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>
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 carnaza</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 fotográfcia</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución</td><td>El periodo de ejecución de la presente medida será de 40 años, periodo que comprende la etapa preparación, construcción y operación y mantenimiento del proyecto</td></tr>
</table>

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.

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Agua (disminución de la calidad y flujos para la captura de agua).	
Características de la medida	**Descripción**
Definición de la medida	Durante la etapa de preparación y 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 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	Promovente y empresa contratada.
Necesidad de mantenimiento	Será responsabilidad de la empresa contratada.
Indicadores de	Manifiestos de entrega-recepción del tratamiento de los residuos que se generen

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Agua (disminución de la calidad y flujos para la captura de agua).	
Características de la medida	**Descripción**
seguimiento y control.	en la etapa de construcción del proyecto y bitácoras de la generación residuos líquidos.
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 10 años, mismo que corresponde a la duración de las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

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 2,000 m^2, 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

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	**Descripción de la medida.**
	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 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 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

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción de la medida.</th></tr>
<tr><td></td><td>
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>
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
</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	**Descripción de la medida.**
	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 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	Promovente, 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 manteamiento 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 40 años.

CONSULTA PÚBLICA

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 (4.392 ha)
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 despalme, 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 despalme se realizará el rescate del suelo fértil y se trasladará al área propuesta para la reubicación de flora, misma que se encuentra al interior de cada uno de los lotes residenciales, dicha actividad se realizará con apoyo de 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 y regeneración natural.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de campo, durante las actividades de despalme de las áreas desmontadas. Exige seguimiento y documentación.

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula una vez efectuada la actividad.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Bitácora diaria de seguimiento y control del volumen de suelo rescatado y reubicado.
Evidencia fotográfica del uso del suelo fértil rescatado.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>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>
<tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Palas</td><td>Pieza</td><td>6</td></tr>
<tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>6</td></tr>
<tr><td>Hachas</td><td>Pieza</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>6</td></tr>
<tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>6</td></tr>
<tr><td>Barretas</td><td>Pieza</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Limas para afilar</td><td>Pieza</td><td>6</td></tr>
<tr><td>Machetes</td><td>Pieza</td><td>6</td></tr>
<tr><td>Costales de plástico</td><td>Pieza</td><td>200</td></tr>
<tr><td>Picos o talachos</td><td>Pieza</td><td>6</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de</td><td>Esta medida se ejecutará durante un periodo de 10 años, tiempo o periodo en</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.	
Característica de la medida	**Descripción**
ejecución	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-15. 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 1.000 ha, superficie que forman parte de la misma Región Hidrológica que el AP.
Tipo de medida	Compensación
Efecto que mitiga	Reducción de la pérdida de suelo por falta de la cobertura vegetal y minimizas los riegos de perdida de suelo por erosión, mitiga la reducción de la captación de agua y el deterioro en la calidad de esta.
Definición de la medida	Con la ejecución de las actividades del programa de obras se compensará la perdida 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 estratégicas para la ejecución de un programa de obras de conservación de suelo y captura de agua como una medida de compensación en áreas dentro del SA definido para el proyecto.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Dichas actividades se pretenden ejecutar en superficies que formen parte de la misma Región Hidrológica que el AP, el criterio que se atendió para la selección del sitio fue la acreditación de la propiedad por parte de la promovente, en donde se construirán obras de presas de madera muerta que se encuentre en el predio seleccionado. A continuación de describe el proceso de la construcción de las presas de ramas 1. La construcción inicia con la excavación de una zanja transversal a la cárcava, con medida de 30 cm de ancho por 30 cm de profundidad, ampliando

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Suelo (Erosión del suelo y captura de agua)	
Características de la medida	**Descripción**
	la longitud de la zanja hacia los taludes de la cárcava. 2. Posteriormente, se colocará una hilera de estacas base en forma transversal a la cárcava. Las estacas tendrán una longitud igual a 1.5 veces la altura total de cada presa, 10 cm de diámetro promedio y se anclarán firmemente al suelo. 3. Para formar la barrera, en la zanja construida, se colocarán las ramas de mayor longitud diámetro y peso. 4. A 0.25 m en las áreas laterales de la cárcava, se colocarán ramas flexibles entretejidas entre si y adheridas a la hilera de estacas base con ayuda de alambre. 5. Las presas de ramas se pueden adaptar a una o dos hileras de estacas base de acuerdo con el material disponible en cada lugar. 6. Para evitar que las corrientes de agua impacten en las paredes y afecten el funcionamiento, cada presa tendrá un vertedor ubicado en el centro, por ser esta el área donde se concentra generalmente la escorrentía. 7. La base de la presa se compactará utilizando el suelo extraído en la construcción y la altura efectiva de las presas no será mayor a un metro. 8. Cada presa contará con un delantal con ramas en el fondo de 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	Promovente, 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

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Suelo (Erosión del suelo y captura de agua)</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>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>
<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 para la implementación de las obras de conservación y captura</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>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></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución</td><td>El periodo de ejecución es de 6 meses en promedio, dichas actividades se irán realizando de manera gradual, durante los 10 años de vigencia para preparación del sitio y construcción, conforme se vayan ejecutando las actividades del desmonte.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.3.19. Reforestación con especies de flora nativa.

Tabla VI-16. Ficha técnica de la medida: Reforestación con especies de flora nativa.

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Ejecutar un **Programa de Reforestación de Especies de flora nativa** en una superficie de **2.000** ha, mismas que forman parte de la misma Región Hidrológica que el AP
Tipo de medida	Compensación
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 y mitiga los impactos sobre los servicios ambientales que se presentan actualmente en dicha superficie.
Descripción de la medida	Con la ejecución de las actividades de reforestación 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 la captura de agua; toda vez que, al realizar las actividades de reforestación, se tendrá una superficie con mayor cobertura forestal, con lo que se podrá capturar más agua y, además, propiciará la protección del suelo.
Objetivo	Definir las metodologías, técnicas y estratégicas para la ejecución de un programa de reforestación de especies de flora silvestre en una superficie de 2.000 ha como una medida de compensación ambiental por las actividades de remoción de vegetación que contempla el proyecto. Establecer la metodología óptima para la reproducción y manejo de las especies a utilizar en las actividades de reforestación. Definir la metodología a utilizar durante las actividades de reforestación. Definir los recursos humanos y materiales necesarios para llevar a cabo las actividades propuestas en el presente programa. Establecer los indicadores que permitan dar el seguimiento adecuado a cada una de las actividades realizadas y asegurar el establecimiento de la reforestación.
Eficacia	Alta

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	**Descripción**
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Con la ejecución de las actividades del Programa de reforestación de especies de flora nativa se compensa la disminución de cobertura vegetal y pérdida de suelo y agua; toda vez que, al realizar las actividades de reforestación, 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 reforestación de flora silvestre se pretender realizar en una superficie de 2.000 ha las cuales forman parte de la misma Región Hidrológica que el AP A continuación, se presentan una serie de obras encaminadas al aumento de la cobertura forestal mediante la producción y reforestación de plantas **Producción de planta** Determinación de especies a utilizar Cantidad de plantas Los parámetros utilizados para determinar la cantidad de plantas necesarias son los siguientes: 1) Superficie a reforestar. 2) Densidad de reforestación propuesta. 3) Cantidad de plantas. Construcción de vivero La reforestación se llevará a cabo con planta producida en un vivero de tipo rústico de carácter temporal, el cual se tratará de construir lo más cercano a las áreas de reforestación. Un vivero forestal es un área relativamente reducida para la producción de plantas forestales, en donde se les proporcionan todos los cuidados que requieren, hasta que alcanzan el desarrollo y vigor necesario para que puedan ser transportadas al lugar definitivo de la plantación. Una vez que se tenga la superficie para la ubicación del vivero, se realizará un esquema de las operaciones para cada una de las secciones con el fin de que las instalaciones sean lo más funcionales posibles.

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	**Descripción**
	Determinación de las formas de reproducción Dependiendo de las especies a producir, así como su forma de crecimiento, existen diversas formas de realizar la reproducción, dentro de las formas más usadas son: producción sexual (semilla) y producción asexual (esquejes o varetas). Metodología para la producción de planta por medio de semilla 1. Selección del tipo de envase. 2. Mezcla del sustrato para el llenado de la bolsa. 3. Llenado de la bolsa. 4. Formación de tableros o platabandas. 5. Colecta de germoplasma. 6. Preparación de la semilla. 7. Siembra de la semilla. 8. Riego. 9. Mantenimiento. Metodología empelada para la producción de planta por medio de esquejes, varetas o partes de la planta Muchos vegetales tienen la facultad de reproducirse por medios asexuales como estacas, acodos e injertos. Este medio consiste en efectuar la plantación de un trozo de rama joven, que al poner en actividad sus yemas adventicias dan lugar a una nueva planta, esto permite conservar las características de la planta y en muchos casos mejorarlas. Transporte Para trasladar las plantas, se utilizarán camionetas del tipo pick up, siguiendo las siguientes recomendaciones: colocar solamente un primer piso de plantas acomodados en cajas de plástico o madera, evitando con ello que se dañen las plántulas. Para protegerlas del aire se colocará una lona protectora sobre las redilas del transporte. Este sistema tiene la ventaja de proteger las plantas de la acción desecadora del sol y el viento. Proceso de Reforestación Preparación del sitio

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	**Descripción**
	Limpieza y deshierbe. Apertura de la cepa. • Se abre una cepa (agujero en la tierra) en forma de cubo. • Lo recomendable es que mida 40 cm de largo por 40 cm de ancho por 40 cm de profundidad. Distribución y espaciamiento de plantas. Reforestación A continuación, se describen los pasos necesarios para realizar la reforestación: 1. En caso de que las raíces de la planta estén demasiado largas o con un crecimiento tal que dificulte su colocación en la cepa, será necesario realizar una poda de raíz utilizando para ello tijeras podadoras con buen filo, para realizar el trabajo en un solo corte y evitar así daños a la planta. De igual manera, en caso de ser necesario se puede realizar una poda aérea no mayor del 20% de la cobertura total de la planta. 2. Se coloca la planta justo en el centro de la cepa que se abrió. 3. Se agregará primero la tierra superficial y posteriormente la tierra profunda, esto con la finalidad de que la tierra superficial que normalmente es más rica en nutrientes quede cerca de las raíces y ayude al mejor crecimiento de la planta. 4. Se verificará que la planta no esté demasiado hundida, esto puede ocasionar que la humedad y los microorganismos pudran su tallo, por el contrario, si sus raíces sobresalen demasiado se puede secar. 5. Compactar un poco apisonando con el pie alrededor de la planta. 6. Como medida para fomentar la retención de agua cerca de la planta se puede hacer un borde alrededor del árbol o colocar alrededor del tallo una capa de paja, ramitas u hojas secas para conservar por más tiempo la humedad. **Actividades de mantenimiento** <u>Riegos</u> Es necesario mantener la humedad del suelo de la reforestación para el crecimiento de las especies reforestadas, la asimilación de las sales nutritivas, y

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	**Descripción**
	la compensación de las pérdidas de infiltración y evaporación. La humedad regula también la temperatura del suelo y por lo tanto equilibra el sobrecalentamiento debido al sol. Deshierbes Se deberá procurar que las áreas reforestadas estén siempre limpias de plantas extrañas a las que se colocaron para que no se establezca una competencia, por las materias nutritivas, al menos durante los primeros meses de establecida la reforestación. Control sanitario Se deberá realizar un monitoreo permanente de las plantas para identificar la presencia de posibles plagas y enfermedades y poder combatirlas a tiempo.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica la disminución de áreas con 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	Promovente, 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 reforestación, posteriormente nula.
Indicadores de seguimiento y control.	Superficie total reforestada (ha) y porcentaje de sobrevivencia del 80%.
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 reforestación, en total

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>se ocuparán 6 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 de campo</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Jornaleros responsables de las actividades de reforestación</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>No</th><th>Descripción</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Picos o talachos</td><td>Pieza</td><td>4</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Palas</td><td>Pieza</td><td>4</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Azadones</td><td>Pieza</td><td>4</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Machetes</td><td>Pieza</td><td>4</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Lima para afilado</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tijeras podadoras</td><td>Pieza</td><td>3</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>1</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Guantes</td><td>Pares</td><td>5</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Carretilla</td><td>Pieza</td><td>3</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Manguera</td><td>Metros</td><td>80</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Malla sombra</td><td>Rollo</td><td>1</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Alambre galvanizado</td><td>Rollo</td><td>1</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Bolsa de polietileno calibre 400 con fuelle (15x25)</td><td>Kg</td><td>300</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Postes de madera (2.5 m de longitud)</td><td>Pieza</td><td>20</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Pinzas de electricista</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>17</td><td>Tinaco de 1,000 litros</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>El periodo de ejecución es de 10 años durante las etapas de preparación del sitio y construcción.</td></tr>
</table>

VI.2.3.20. Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos

Tabla VI-17. 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

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
	mantenimiento.
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 a 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 realizaran 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
Entidad responsable de gestión	Promovente y empresa contratada.

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
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 40 años, mismo que corresponde a la duración de las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

VI.2.3.21. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades.

Tabla VI-18. 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 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.

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
	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	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de campo, durante las diferentes etapas del proyecto, poniendo énfasis durante las actividades referentes a la etapa de construcción.
Necesidad de mantenimiento	Nulo.
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 4 personas para realizar la recolección de residuos al interior del desarrollo, en total se ocuparán 6 personas, como lo muestra la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>
<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>4</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>
</td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución</td><td>Esta medida se ejecutará durante un periodo de 40 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.</td></tr>
</table>

VI.2.3.22. Apagar los vehículos o maquinaria cuyo motor funcione a base de diésel y/o gasolina

Tabla VI-19. 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.

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
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.
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	Promovente, 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	Para le 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

CONSULTA PÚBLICA

Impactos atendidos. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
necesarios para aplicar la medida.	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 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida de mitigación.

VI.2.3.23. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades

Tabla VI-20. 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

CONSULTA PÚBLICA

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
	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 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	Promovente, 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.	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	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>necesarios para la aplicación de la medida</td><td>ambiental), un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de 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 de obra en campo</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Equipo técnico operativo de las actividades de construcción</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>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 fotográfcia</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución</td><td>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 10 años, conforme se trabaje en las diferentes áreas del proyecto.</td></tr>
</table>

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 pudiera presentar. Las

CONSULTA PÚBLICA

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.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VI-21. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de preparación del sitio.

esaf ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES	**Bitácora de seguimiento de medidas ambientales**		
	Etapa de Preparación del sitio		
	Proyecto: "El Quelele"		
	Supervisor:_____		
	Fecha:_____		
MEDIDA	**CUMPLE (SI/NO)**	**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 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 la quema de 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 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			
Realizar actividades de reforestación con plantas nativas			
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.			
FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO		**FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO**	

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VI-22. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de construcción.

	Bitácora de seguimiento de medidas ambientales Etapa de Construcción Proyecto: "El Quelele" Supervisor:_____ Fecha:_____		
MEDIDA	**CUMPLE (SI/NO)**	**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 y/o reforestación.			
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 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			
Realizar actividades de reforestación con plantas nativas			
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.			
FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO		FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO	

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VI-23. 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**		
	Etapa de Operación y mantenimiento		
	Proyecto: "El Quelele"		
	Supervisor:_____ Fecha:_____		
MEDIDA	**CUMPLE (SI/NO)**	**ACCIÓN**	**OBSERVACIONES GENERALES**
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.			
Prohibir dar 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.

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

CONSULTA PÚBLICA

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 medias de prevención y mitigación ambiental, para iniciar, seguir y complementar acciones preventivas y de compensación. Las acciones preventivas y de compensación se establecerán de 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;

CONSULTA PÚBLICA

- 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 40 años de vigencia del proyecto, desde la preparación del sitio hasta operación y mantenimiento del mismo.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VI-24. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

MEDIDA	TIEMPO - AÑOS										
	1	2	3	…	10	11	…	37	39	39	40
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 y/o reforestación.	■	■	■	■	■						
Recolección y disposición de residuos peligrosos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDA	TIEMPO - AÑOS										
	1	2	3	…	10	11	…	37	39	39	40
Recolectar cualquier tipo de residuo sólido para trasladarlo al relleno sanitario más cercano											
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											
Realizar actividades de reforestación con plantas nativas											
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.											

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE

ÍNDICE i
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 1
VII.1. Escenario sin proyecto 1
VII.2. Escenario con proyecto 3
VII.3. Escenario con proyecto y medidas de mitigación 5
VII.4. Pronóstico ambiental 7
VII.5. Conclusiones 9

CONSULTA PÚBLICA

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 “El Quelele”, el cual se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Fraccionamiento residencial y sus obras asociadas), el cual contempla conceptos como: Lotes residenciales, Vialidades, Área de servicios, Área de donación, Área de recreación y Caseta de ingreso, cuya dosificación de áreas con superficies 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 “El Quelele”.

VII.1. Escenario sin proyecto

Factor Ambiental Aire: Calidad del aire buena. No existen fuentes contaminantes, 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.

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 forma 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

CONSULTA PÚBLICA

formando parte del acuífero 0326 Alfredo V. Bonfil en donde actualmente la disponibilidad de agua subterránea es de 2,459,327 m^3 anuales. 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 vegetación de tipo Matorral sarcocrasicaule y Vegetación halófila, así mismo, se cuenta con algunas áreas preferentemente forestales. De acuerdo con los recorridos de campo que se realizaron en la superficie del proyecto en la vegetación forestal se identificó 1 especie de flora enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cual corresponde a *Lophocereus schotti* (Garambullo) 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.

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 19 especies de fauna silvestre (R = 19), de las cuales 2 especies se encuentran en estatus conforme al cotejo de información con la NOM-059-SEMARNAT-2010, correspondientes a las especies: *Callisaurus draconoides* (Lagartija cachora) *y Uta stansburiana* (Cachora guera), ambas del grupo de los reptiles, las cuales son enlistadas en la categoría de Amenazada (A). 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, este es un factor generado por las características naturales del sitio, en el cual, con el paso del tiempo se han generado cambios poco significativos

CONSULTA PÚBLICA

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, principalmente de tipo turísticas que se desarrollan en la región, lo cual genera un incremento en las oportunidades de empleo para la población, tal como se ha venido registrando en años recientes.

Factor Económico: De acuerdo con el desarrollo de centros y actividades dentro de la zona, se ha generado una derrama económica en el sector turístico y comercial principalmente, que han influido 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.

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 4.392 ha, solo representa el 0.05% con respecto a la superficie total

CONSULTA PÚBLICA

del SA (8,035.708 ha), lo cual es relativamente poco y por ende se tendrá un incremento 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: El promovente dentro de las actividades que contempla, no considera el incremento de la demanda de agua de la región, ya que dentro de su dosificación de áreas considera el establecimiento de una Planta Desaladora en donde se realizará el procedimiento correspondiente para la obtención de agua potable y sea suministrada a las diferentes áreas del desarrollo, por tal motivo, no será un factor que altere la disponibilidad de agua actual.

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 4.392 ha, mismas que requerirán remoción de vegetación, dichas superficies corresponden al 0.05% con respecto a la superficie total del SA (8,035.708 ha), sin embargo, es importante considerar que dentro del AP se considera mantener superficies con vegetación nativa.

Factor Ambiental Fauna: 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 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 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, lo que

CONSULTA PÚBLICA

genera un cambio en la estructura, generando un tipo de paisaje que se integra al desarrollo paulatino de la zona.

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 la población, permitiéndoles tener una mejora en la 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 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.

CONSULTA PÚBLICA

Factor Ambiental Hidrología: La promovente dentro de las actividades que contempla, no considera el incremento de la demanda de agua de la región, ya que dentro de su dosificación de áreas, al interior del Área de servicios se considera el establecimiento de una Planta Desaladora en donde se realizará el procedimiento correspondiente para la obtención de agua potable y sea suministrada a las diferentes áreas del proyecto, por tal motivo, no se incrementará la demanda de agua potable en la zona y no es necesario proponer medidas de mitigación para el mismo.

Factor Ambiental Vegetación: Con la implementación del proyecto, se modificarán las condiciones de la vegetación, ya que será necesaria la 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 4.392 ha, misma que requerirá remoción de vegetación, dicha superficie corresponde al 0.05% con respecto a la superficie total del SA (8,035.708 ha), sin embargo, dentro del proyecto se contemplan ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre en superficies ubicadas al interior de cada lote residencial, así como, un Programa de reforestación con plantas nativas en superficies que formen parte de la misma Región Hidrológica que la del AP.

Factor Ambiental Fauna: Con la operación del proyecto se desplazará la fauna hacia la superficie restante del predio o áreas colindantes del proyecto, mediante la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, de manera que se logre que los individuos de fauna se encuentren en el AP se desplacen hacia zonas con vegetación mejor conservada y/o sitios de protección que permitan la sobrevivencia de los ejemplares. 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

CONSULTA PÚBLICA

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, principalmente turísticas y/o comerciales que se desarrollan en la región, lo cual genera un incremento en las oportunidades de empleo, 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 principalmente, que han influido 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.

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 “El Quelele” 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 proyecto “El Quelele”.

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 de fauna silvestre. 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

CONSULTA PÚBLICA

se identificaron 2 especies de fauna silvestre (*Callisaurus draconoides y Uta stansburiana*) enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La promovente, dentro de las acciones y/o medidas que pretende realizar con el desarrollo del proyecto, propone ejecutar un Programa de 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 identificó únicamente 1 especie enlistada en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual corresponde a *Lophocereus schotti* (Garambullo) bajo la categoría de Protección especial (Pr). Por lo tanto, 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, para el acondicionamiento de áreas con vegetación nativa al interior de cada uno de los lotes residenciales; así mismo, tomando en cuenta que el AP forma parte de un Sistema Ambiental con diversas interacciones entre elementos biótico y abióticos, para compensar los impactos generados con la ejecución del proyecto también se pretende implementar un Programa de reforestación con plantas nativas en superficies que forman parte de la misma Región Hidrológica que el 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.

Con respecto al escenario esperado derivado de los impactos que se generarán por el abastecimiento de servicios públicos, la presión al acuífero 0326 Alfredo V. Bonfil no se incrementa debido a que se pretende abastecer de agua potable al proyecto con una

CONSULTA PÚBLICA

Planta Desaladora; así mismo, al contar con Plantas de Tratamiento Individuales y una empresa debidamente autorizada para recolección y disposición de los residuos líquidos y/o sólidos del tratamiento, las aguas residuales que se generen dentro del desarrollo no representan una fuente de contaminación a los recursos naturales.

La red de servicio de luz tendrá un aumento, aunque este será de poca magnitud respecto a la capacidad actual. 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, al contar con la factibilidad de una empresa debidamente autorizada para recolección y disposición de los residuos sólidos, se demuestra 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 alteraciones en alguno de sus componentes. Sin embargo, es considerado como parte de la trasformación 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

CONSULTA PÚBLICA

el Plan de Desarrollo del Estado de Baja California Sur, 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.

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE

ÍNDICE 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 6
VIII.2.1. Anexos 6

CONSULTA PÚBLICA

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 F. y F Jiménez Otárola, Comisión Nacional Forestal, así como el uso del programa global Mapper V18.2, Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) y el programa ArcMap versión 10.6.

Medio físico

La descripción del medio físico se hizo tomando como base la información disponible del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), los cuales se describen a continuación:

1. Clima. Se tomó en cuenta la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), y las bases de datos oficiales proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
2. Suelos. Para la descripción se tomó como referencia el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico escala 1:250,000 Serie II proporcionado por INEGI, 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.
4. Hidrología. Los datos hidrológicos se describieron de acuerdo con información obtenida del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, 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.

CONSULTA PÚBLICA

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 y la Guía práctica para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación escala 1:250 000 publicada por INEGI, 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 de comunidades vegetales de Fredericksen y Mostacedo, 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 4 sitios de muestreo en la asociación de Matorral sarcocrasicaule y 3 sitios de muestreo para la Vegetación halófila, dicha información fue analizada mediante los siguientes atributos ecológicos:

   - *Curvas de acumulación de especies (*Aplicación del programa estadístico Species Accumulation vers. β.).
   - *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+($n_1^2/2n_2$)), *d*ónde: *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.
   - *Riqueza de especies* (Riqueza por especie/∑ de la riqueza total de especies *100).
   - *Densidad estimada y relativa* (Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100).
   - *Dominancia relativa* (Dominancia estimada de la especie / área basal total * 100).
   - *Frecuencia* (Frecuencia estimada por especie / ∑ de la frecuencia absoluta * 100).
   - *Índice de Valor de Importancia* (Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa).
   - *Índice de Shannon – Wiener* (∑ p*i*log(*pi*), donde p es la proporción relativa de las *i* especies).

CONSULTA PÚBLICA

Así mismo, se realizó la revisión del estatus de especies bajo categorías de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con respecto al AP, se utilizó el mismo método de muestreo y la información recabada se analizó con los mismos parámetros, considerando una superficie de 4.342 ha, misma que está cubierta de vegetación forestal correspondiente a Matorral sarcocrasicaule y Vegetación halófila, clasificándose de la siguiente manera:

Matorral sarcocrasicaule: Se desarrolla en una superficie de 2.521 ha y se realizó el levantamiento de información de campo en 4 sitios de muestro circulares de 500.00 m^2.

Vegetación halófila: Se desarrolla en una superficie de 1.821 ha, en donde se realizó el levantamiento de información en donde se utilizó el mismo método de muestreo en 4 sitios de muestreo circulares de 500.00 m^2 y sitios de vegetación herbácea de 10.00 m^2.

2. Fauna. Con la intención de conocer la situación faunística silvestre al interior 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

CONSULTA PÚBLICA

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

Se realizaron recorridos en 4 transectos diferentes durante 3 días consecutivos en el mes de noviembre de 2022, 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 12,000 m^2.

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 (43,921.80 m^2), se establecieron 2 transectos, los cuales se recorrieron 2 veces cada uno en diferentes días, de manera que se realizaron recorridos durante 4 días consecutivos en el mes de noviembre de 2022. En este caso los transectos utilizados para el avistamiento de los grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 160 metros de longitud, y tomando en cuenta que se recorrieron 2 veces cada uno, nos arroja una superficie de muestreo de 3,200 m^2.

Como herramienta de apoyo, se consultaron las bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), del Integrated Taxonomic Information System (ITIS), así como la guía de campo de Kaufman “Guía de campo para las aves”.

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.

CONSULTA PÚBLICA

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.

Identificación y Evaluación de impactos

Para la identificación y evaluación de impactos se aplicaron metodologías matriciales de causa-efecto de Leopold y Battelle-Columbus.

La identificación de los impactos ambientales se llevó a cabo de la siguiente manera:

- 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).
- 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"*.
- 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.

CONSULTA PÚBLICA

Medidas de mitigación, prevención y/o compensación de impactos

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

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 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.

VIII.2.1.3. Documentos legales

El Anexo 1 se compone de los documentos legales que se indican a continuación:

CONSULTA PÚBLICA

a) Documentación legal del predio.

b) Documentación legal que acredita al representante legal.

En el Anexo 3 se presenta el comprobante de pago de derechos respectivo.

VIII.2.1.4. Resumen ejecutivo

En el Anexo 4 se presenta un resumen ejecutivo del proyecto para consulta pública.

VIII.2.1.5. Otros Anexos

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 muestreo en la superficie del proyecto que se encuentra cubierta por vegetación forestal.

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

ÍNDICE

ÍNDICE i
IX. LITERATURA CITADA 1

CONSULTA PÚBLICA

IX. LITERATURA CITADA

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. (2021). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de febrero de 1917. Última Reforma DOF 28-05-2021. Ciudad de México. 354 pp

Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur. 1988. La Sierra de La Laguna, Baja California Sur. Laura Arriaga y Alfredo Ortega (editores). Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, AC. Publicación No. 1. 237 pp.

Centro de Investigaciones Biológicas. 1994. Estrategia para la conservación de la Sierra La Laguna. Laura Arriaga (editor). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Publicación No. 6. 137 pp.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1992-2020. México. Recuperado de: https://www.gob.mx/conabio

CONABIO. (2001). Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. 06 de julio de 2022, de CONABIO Sitio web: http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadata/gis/aica250kgw.xml?_xsl=/db/metadata/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no

CONABIO. 2000. Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad. México. 103 pp.

CONABIO. 1991. Guía de Aves Canoras y de Ornato. INE. México D.F.

CONANP. (2022). Información espacial de las Áreas Naturales Protegidas. 06 de julio de 2022, de CONANP Sitio web: http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info_shape.htm

CONVENIO ENTRE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS Y LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA PARA LA PROTECCIÓN DE AVES MIGRATORIAS Y DE

CONSULTA PÚBLICA

MAMÍFEROS DE INTERÉS CINEGÉTICOS. Recuperado de https://www.gob.mx/profepa/documentos/convencion-entre-los-estados-unidos-mexicanos-y-los-estados-unidos-de-america-para-la-proteccion-de-aves-migratorias-y-de-mamiferos cinegeticos#:~:text=Las%20Partes%20se%20obligan%20a,sus%20especies%20no%20se%20extingan

Charles J. Krebs. 1985. Ecología, Distribución y Abundancia. México D.F.

Coria, I. D. (2008). El estudio de impacto ambiental: características y metodologías. *Invenio*, 11(20), 125-135.

Cotán-Pinto Arroyo, S. (2007). Metodologías aplicables para la identificación y valoración de impactos, Master Profesional en Ingeniería y Gestión Medioambiental (Sevilla). 22 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. 2022. Ley general de cambio climático. Ciudad de México. 66 pp.

Diario Oficial de la Federación. 2022. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Ciudad de México. 83 pp.

Diario Oficial de la Federación. 2022. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ciudad de México. 142 pp.

Diario Oficial de la Federación. 2022. Ley de Aguas Nacionales. Ciudad de México. 114 pp.

Diario Oficial de la Federación. 2021. Ley General de Vida Silvestre. Ciudad de México. 76 pp.

CONSULTA PÚBLICA

Diario Oficial de la Federación. 2021. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Ciudad de México. 56 pp.

Diario Oficial de la Federación. 2020. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Ciudad de México. 87 pp.

Diario Oficial de la Federación. 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Ciudad de

Diario Oficial de la Federación. 2014. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Ciudad de México. 29 pp.

Diario Oficial de la Federación. 2014. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Ciudad de México. 69 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. 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 de cambio climático en materia del registro nacional de emisiones.

Diario Oficial de la Federación. 2012. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Ciudad de México. 28 pp.

D.O. F. 1999. Calendario para la Captura, Transporte y Aprovechamiento de Aves Canoras y de Ornato para la Temporada 1999-2000, México D.F.

Encarnación D. R. 1996. Medicina Tradicional y Popular de Baja California Sur, U.A.B.C.S. México.

García, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México, 217 pp.

CONSULTA PÚBLICA

Gobierno del Estado de Baja California Sur. 2021-2027. Plan Estatal de Desarrollo. 350 pp.

Gobierno del Estado de Baja California Sur. (2021). Plan Municipal de Desarrollo La Paz 2021-2024. 158 pp.

Granados y Tapia. 1983. Métodos de Estudio para la Vegetación. U.A.Ch. Texcoco, Edo. de México.

Granados y Tapia. 1990. Comunidades Vegetales. U.A.Ch. Texcoco, Edo. De México.

H. Congreso del Estado de Baja California Sur. 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.

H. XVI Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur. 2018. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S. Recuperado de https://www.lapaz.gob.mx/images/marco-normativo/PDUCP-La-Paz-2018.pdf

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1987. Carta geológica 1:250,000. La Paz. 2 da. Impresión.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1985. Carta Edafológica. La Paz. Escala 1:250,000. 1 ra. Impresión.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1987. Carta Geológica La Paz. Escala 1:250,000. 2 da. Impresión.

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). 1995. Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur. México. 52 pp.

CONSULTA PÚBLICA

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de población y vivienda.

KAUFMAN, (2005). Guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica.

Leopold. L. B., Clarke, F. E.; Hanshaw, B.B. and Balsley, J. R. (1971): A procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washingtong, D.C.

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.

León de la Luz, J.L. et. al. 2014. Flora iconográfica de Baja California Sur 2. Primera Edición. Centro de Investigaciones Biológicas de BCS. México. 279 pp.

ONU. 1992. Convenio sobre la Diversidad Biológica. Río de Janeiro, Brasil. 32 pp.

Peterson R y Chalif L. 1994. Aves de México, Guía de campo. Ed. Diana. México. 473 p.

Ramírez Pulido José. Regionalización mastofaunística (mamíferos). Biogeografía. IV 8.8

Ramírez y Castro. 1992. Regionalización mastofaunística (mamíferos), Biogeografía. Instituto de Geografía. UNAM. México, D.F.

Rebman, Jon Paul., 2012. Baja California plant field guide. San Diego Natural History Museaum Publication. San Diego C.A. 451 pp

Roberts, N. O. 1989. Baja California Plant Field Guide. La Jolla. California, U.S.A.

Rzedowsky, J. 1981. Vegetación De México. México, D.F.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2007. Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007. Especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. Diario Oficial de la Federación, 16 de enero de 2009.

CONSULTA PÚBLICA

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2006. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Diario Oficial de la Federación, 06 de junio de 2006.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2015. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Diario Oficial de la Federación, 10 de junio de 2015.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2015. 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. Diario Oficial de la Federación, 08 de marzo de 2018.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Diario Oficial de la Federación, 13 de enero de 1995.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación, 3 de diciembre de 2013.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 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

CONSULTA PÚBLICA

para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. Diario Oficial de la Federación, 14 de noviembre de 2019.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2012). Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012. Establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. Diario Oficial de la Federación, 1 de febrero de 2013.

Secretaría del Convenio de Basilea (SCB). 2020. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2020. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020 – 2024. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/566832/PROMARNAT-2020-2024.pdf

SARH, 1976. Atlas del Agua de la República Mexicana. México, D.F.

Servicio Meteorológico Nacional, (2020). Normales climatológicas (1971-2000).

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

X. ANEXOS

Anexo 1. Documentación legal.

Anexo 2. Plano del proyecto con localización y cuadro de construcción en coordenadas UTM.

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos.

Anexo 4. Resumen Ejecutivo.

CONSULTA PÚBLICA

Anexo 1. Documentación legal

CONSULTA PÚBLICA

Anexo 1.1 Documentación legal del predio

CONSULTA PÚBLICA

Anexo 1.2 Documentación legal que acredita al representante legal

Anexo 2. Plano topográfico de localización del proyecto y cuadro de construcción con coordenadas UTM

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

Cuadro de construcción del AP		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	549039.0780	2676225.8450
2	548821.5900	2676283.4990
3	548729.4810	2676105.9620
4	548946.9710	2676048.3140
Superficie total: 43,921.80 m²		

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos

CONSULTA PÚBLICA

Anexo 4. Resumen ejecutivo