MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: "FRACTA"



PROMOVIDO POR:

Carlos Manuel González Aragón,
María Concepción González Aragón,

SEPTIEMBRE 2026

PRO TERRA
CONSULTORIA INTEGRAL DE PROYECTOS AMBIENTALES

Contenido

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5

1.1 Proyecto 5

1.1.1 Nombre del proyecto 5

1.2 Promovente 5

1.2.1 Nombre o Razón Social del Promovente 5

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 5

1.3.1 Nombre o Razón social del responsable de la Elaboración del Estudio 5

1.3.2 Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de impacto ambiental 5

1.3.3 Correo electrónico 5

1.4 Ubicación del proyecto 6

1.4.1 Entidad Federativa 6

1.4.2 Municipio Calle y número, código postal y localidad, en caso aplicable 6

1.4.5 Ubicación del Proyecto, incluir todos los polígonos de los componentes que lo conforman 6

1.5 Descripción específica de las obras y actividades, incluyendo obras complementarias 10

1.5.1 Apertura y habilitación de vialidades. 10

1.5.1.1 Obras Hidráulicas y de Control de Erosión en Vialidades 10

1.5.1.2 Casetas de control y vigilancia 12

1.5.1.3 Área Útil / Lotificable (Manzanas). 13

1.5.1.4 Área Útil / Dosificable (Lotes de Uso Mixto). 15

1.5.1.5 Área Delimitable (Área de Donación). 18

1.5.1.6 Área Delimitable (Derecho de vía). 19

1.5.1.7 Áreas Delimitables (Áreas Verdes). 20

1.6 Descripción específica de obras complementarias 22

1.6.1 Vivero Temporal de Resguardo: 22

1.6.2 Residuos y Seguridad (NOM-052) 22

1.6.3 Manejo de Residuos Urbanos: 23

1.6.4 Área para el almacenamiento temporal de Residuos Sólidos Urbanos: 23

1.6.5 Instalación de Letrinas Portátiles: 24

1.6.6 Señalización temporal de obras: 24

1.6.7 Obras temporales preventivas: 24

1.7 Descripción de Obras Relacionadas al CUSTF. 28

1.7.1.1 Etapa de Preparación del Sitio 28

1.7.1.2 Etapa de Construcción (Apertura de Caminos) 29

CONSULTA PÚBLICA

1.7.1.3 Etapa de Operación y Mantenimiento 30
1.7.1.4 Etapa de Abandono del Sitio (Término de la Obra Física) 30
1.8 Costo de inversión del proyecto ($) 31
1.8.1 Costo por apertura de vialidades 31
1.8.2 Costo por la limpieza selectiva en 4 manzanas y 2 lotes mixtos 31
1.8.3 Costo por la ejecución del Programa de Rescate de Flora 32
1.8.4 Costos por la delimitación y marcaje de las áreas de lotificación 34
1.9 Costo de la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración ($) 35
1.9.1 Control y Mitigación de Emisiones de Material Particulado 35
1.9.2 Obras Provisionales y Almacenes de Residuos 35
1.9.3 Protección y Delimitación en Caminos y Tráfico 36
1.9.4 Conservación de Suelo Orgánico y Lotificación 36
1.9.5 Prevención de Derrames y Manejo de Maquinaria/Acarreos 36
1.9.6 Revegetación de Áreas Comunes e Integración Paisajística 37

CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO 40

2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 40
2.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental 41
2.3 Programas de Ordenamiento Ecológico (general del territorio, regional, local y marino). 42
2.3.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) 42
2.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local Para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de los Cabos Baja California Sur. 46
2.3.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California 49
2.4 Programas y/o Planes de Desarrollo Urbano 50
2.4.1 Plan Municipal de Desarrollo Los Cabos 50
2.4.2 Reglamento de Imagen Urbana del Municipio de Los Cabos 51
2.5 Decreto del Área Natural Protegida (ANP) o Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) 52
2.5.1 Plan o Programa de Manejo del ANP o ADVC 53
2.6. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 53
2.6.1 Región Hidrológica Prioritaria (RHP). 54
2.6.2 Región Marítima Prioritaria (RMP) 56
2.6.3 Sitios Ramsar 57
2.6.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) 58
2.7 Normas Oficiales Mexicanas 60
2.8 Localidad(es) con población indígena en las que incide el sitio de intervención del 61

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA 62

3.1 Delimitación de la Región Ecológica 62
3.1.1 Criterio de Delimitación 62
3.1.2 Instrumento de Referencia 62
3.1.3 Ubicación del Proyecto respecto a la UGA 63
3.2 Descripción del medio biótico – flora silvestre 64
3.2.1 Uso de Suelo y Vegetación 64
3.2.2 Metodología de muestreo de Flora en el Área del Proyecto (AP) y la Región Ecológica (RE) 66
3.2.3 Análisis de representatividad del muestreo (Modelo Chao1) 70
3.2.4 Resultados del Monitoreo 72
3.2.5 Especies de flora endémicas o en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) 76
3.2.6 Índices de diversidad biológica 78
3.2.7 Análisis de la estructura de la comunidad vegetal (Índice de Valor de Importancia) 80
3.3 Descripción del Medio biótico – Fauna silvestre 83
3.3.1 Técnica de Monitoreo 84
3.3.2 Tamaño del Monitoreo 85
3.3.3 Temporada del Monitoreo 87
3.3.4 Resultados del Monitoreo de Fauna Silvestre dentro de la RE 88
3.3.5 Resultados del Monitoreo de Fauna Silvestre dentro del AP 91
3.4 Descripción del medio abiótico 95
3.4.1 Fisiografía 95
3.4.2 Geología 96
3.4.3 Geomorfología 97
3.4.4 Edafología 98
3.4.5 Clima 99
3.4.6 Corrientes Superficiales 100
3.4.7 Cuencas y subcuencas hidrográficas 100
3.4.8 Acuífero 102
3.4.9 Erosión 103
3.5 Descripción del medio socioeconómico 104
3.6 Diagnóstico ambiental de la región ecológica 107
3.7 Problemáticas ambientales en la región ecológica 108

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN 110

4.1 Indicar la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales; así como, la justificación de su selección 110

4.1.1 Etapa de Identificación de Impactos 111

4.1.2 Etapa de evaluación de Impactos 113

4.2 Actividades que actualmente se desarrollan en el sistema ambiental 114

4.3 Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración 117

4.3.1 Descripción de la medida y plazo de ejecución 120

4.4 Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales 124

4.5 Medidas de compensación y/o restauración ambiental 124

LITERATURA CITADA 126

ANEXOS. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA SEÑALADA EN LA MIA 127

CONSULTA PÚBLICA

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

1.1 PROYECTO

1.1.1 Nombre del proyecto

FRACTA

1.2 PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o Razón Social del Promovente

1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Nombre o Razón social del responsable de la Elaboración del Estudio

1.3.2 Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.3 Correo electrónico

Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

CONSULTA PÚBLICA

Nota: La responsabilidad respecto del contenido del presente documento corresponderá a quien lo elabore. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.

1.4 UBICACIÓN DEL PROYECTO

1.4.1 Entidad Federativa

Baja California Sur

1.4.2 Municipio Calle y número, código postal y localidad, en caso aplicable

Los Cabos

1.4.5 Ubicación del Proyecto, incluir todos los polígonos de los componentes que lo conforman

El presente estudio en materia de Impacto Ambiental tiene como objeto solicitar la autorización de un proyecto de lotificación a desarrollarse en el predio denominado “Demasías de la Laguna” con clave catastral (4-01-068-0050) en una superficie de 72-68-04.19. del Plano Oficial de San José del Cabo, Municipio de Los Cabos, Baja California Sur.

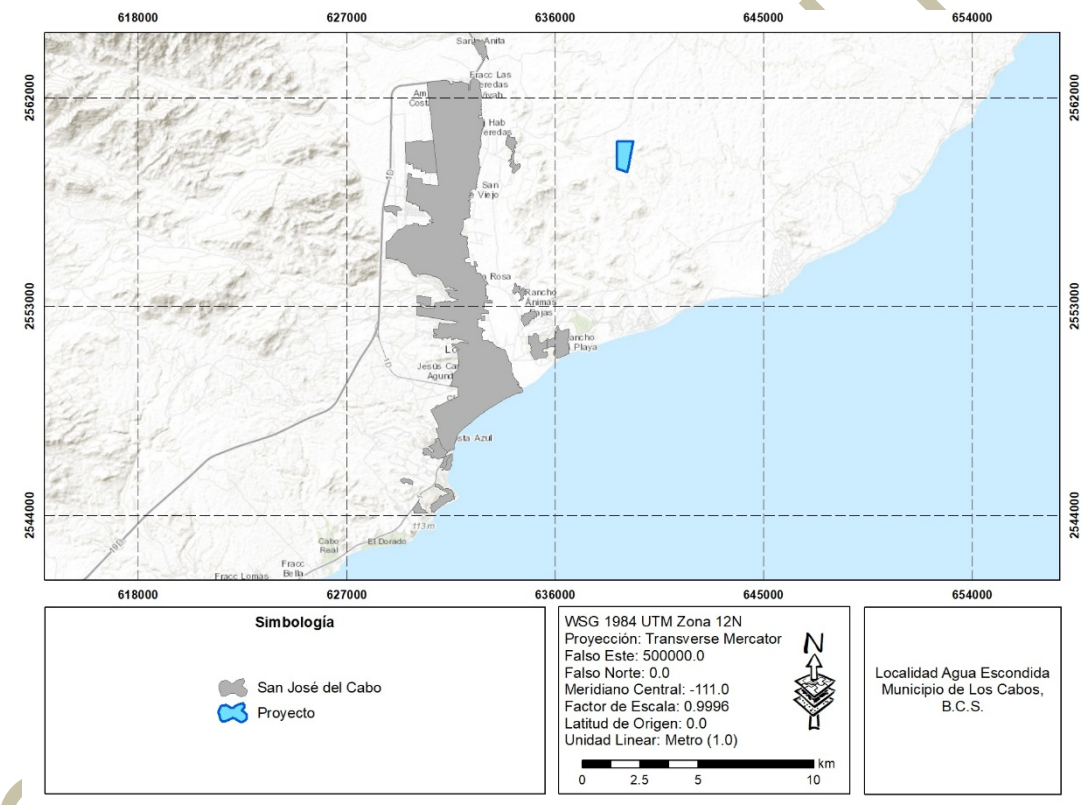


Figura 1. Ubicación del proyecto

El proyecto se desarrolla en una superficie total de 72.6804.19 hectáreas (726,804.19 m^2), dentro de la cual se contemplan obras y actividades que serán ejecutadas de manera progresiva, y que serán descritas a detalle en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

La delimitación y poligonal del predio se encuentran debidamente referenciadas en coordenadas UTM (WGS84) Zona 12, garantizando la correcta ubicación técnica de la dosificación de superficies, así como de áreas de conservación/amortiguamiento.

Tabla 1. Cuadro de construcción del proyecto

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				13	2,560,107.4489	638,667.4250
13	219	N 89°45’09.12’’ E	705.201	219	2,560,110.4937	639,372.6193
219	25	S 20°59’02.21’’ W	64.369	25	2,560,050.3937	639,349.5684
25	27	S 09°55’35.30’’ W	1,104.327	27	2,558,962.5985	639,159.1998
27	28	S 21°11’16.78’’ W	190.161	28	2,558,785.2923	639,090.4700
28	29	N 69°37’15.82’’ E	450.992	29	2,558,942.3401	638,667.7055
29	13	N 00°00’49.66’’ E	1,165.110	13	2,560,107.4489	638,667.4250
SUPERFICIE=72-68-04.19						

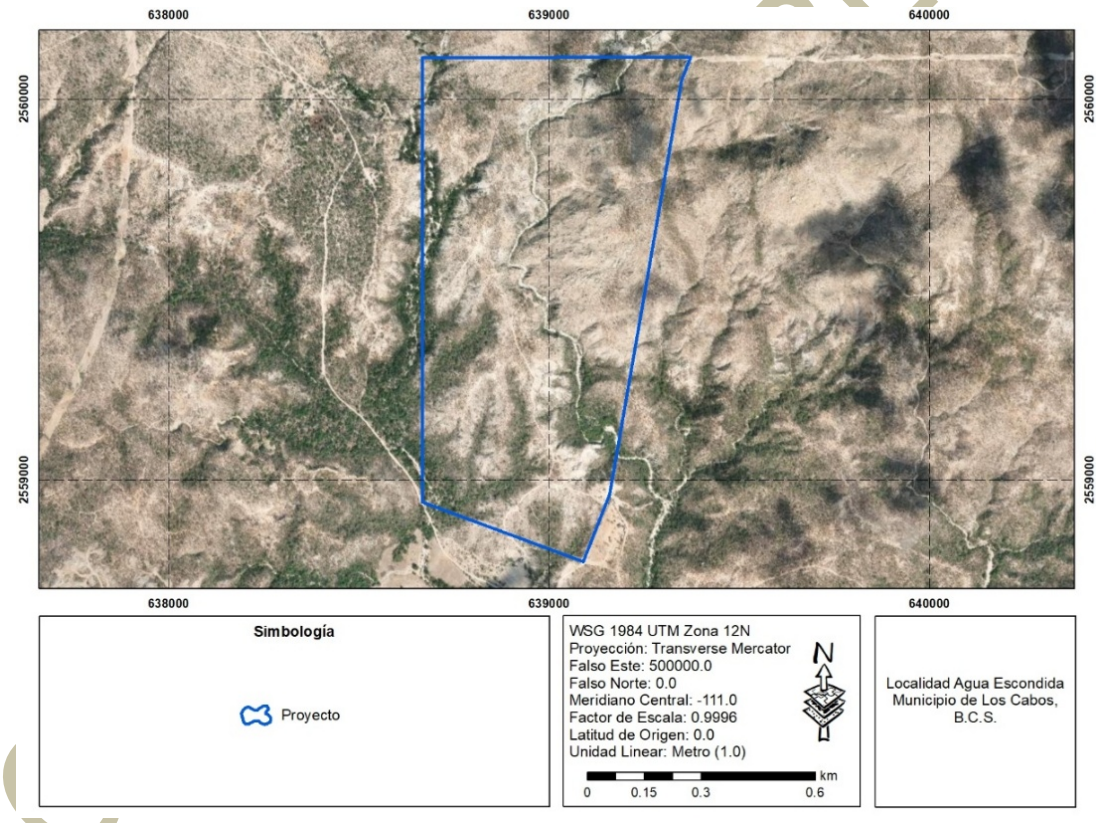


Figura 2. Polígono del proyecto

El proyecto se ha conceptualizado de manera integral para garantizar el funcionamiento operativo, la conectividad vial, el equipamiento urbano y la conservación de áreas de valor ambiental dentro del predio.

La distribución de los usos de suelo y áreas que integran el proyecto se desglosan de la siguiente manera:

Tabla 2. Dosificación de las superficies que componen al proyecto.

RESUMEN DE ÁREAS DEL PROYECTO				
USO	**CANTIDAD**	**Superficie (m²)**	**Superficie (Has.)**	**Porcentaje %**
POLÍGONO GENERAL	1	726,804.19	72.68	100
MANZANAS	11	370,983.07	37.10	51.04
ÁREAS VERDES	7	97,824.30	9.78	13.46
VIALIDADES	9	111,678.06	11.17	15.37
ÁREA DE DONACIÓN	1	42,998.48	4.30	5.92
ÁREA DE AFECTACIÓN D. DE VÍA	1	1,183.02	0.12	0.16
LOTES MIXTOS	7	102,073.29	10.21	14.04
DIFERENCIA ENTRE ÁREAS SIN USO	1	63.96	0.0064	0.01
TOTALES		**726,804.19**	**72.68**	**100**

La presente solicitud en materia de Impacto Ambiental tiene como objeto la autorización del proyecto de lotificación del predio denominado “Demasías de la Laguna” con clave catastral (4-01-068-0050) con una superficie de 72-68-04.19. En todo el proyecto No se contemplan obras constructivas en términos de edificaciones, (a excepción de dos casetas de vigilancia, proyectadas sobre la vialidad principal).

Descripción general de las áreas del proyecto

A) Lotificación del predio / Áreas Privatizables y de Desarrollo:

La mayor proporción del predio se destina al trazado de lotes con un área total de **370,983.07 m²** (51.04%), complementada por una zona de uso mixto de **102,073.29 m²** (14.04 %), destinada al desarrollo comercial, de servicios o de equipamiento compatible conforme al Uso de Suelo (Programa de Ordenamiento Ecológico Local, POEL) emitido por parte de la Dirección de Desarrollo Urbano del municipio de Los Cabos.

B) Infraestructura de Conectividad:

Se prevé una superficie de **111,678.06 m²** (15.37%) para el trazado de la red vial interna, asegurando la movilidad eficiente, la integración con las vías existentes y el paso de servidumbres de infraestructura básica. En el trazo de la vialidad principal (**FRACTA**) se proyecta la edificación de dos casetas de control y vigilancia, una en la entrada norte y otra en la entrada sur dentro de la propia vialidad.

C) Conservación y Equipamiento Público:

En atención a los criterios de sustentabilidad ambiental y normatividad urbana, el proyecto destina **97,824.30 m²** (13.46 %) a la conformación de áreas verdes, orientadas a la permeabilidad del suelo, captura de agua e integración paisajística. Asimismo, se contempla una superficie de **42,998.48 m²** (5.92%) en concepto de áreas de donación municipal para equipamiento público y servicios comunitarios.

CONSULTA PÚBLICA

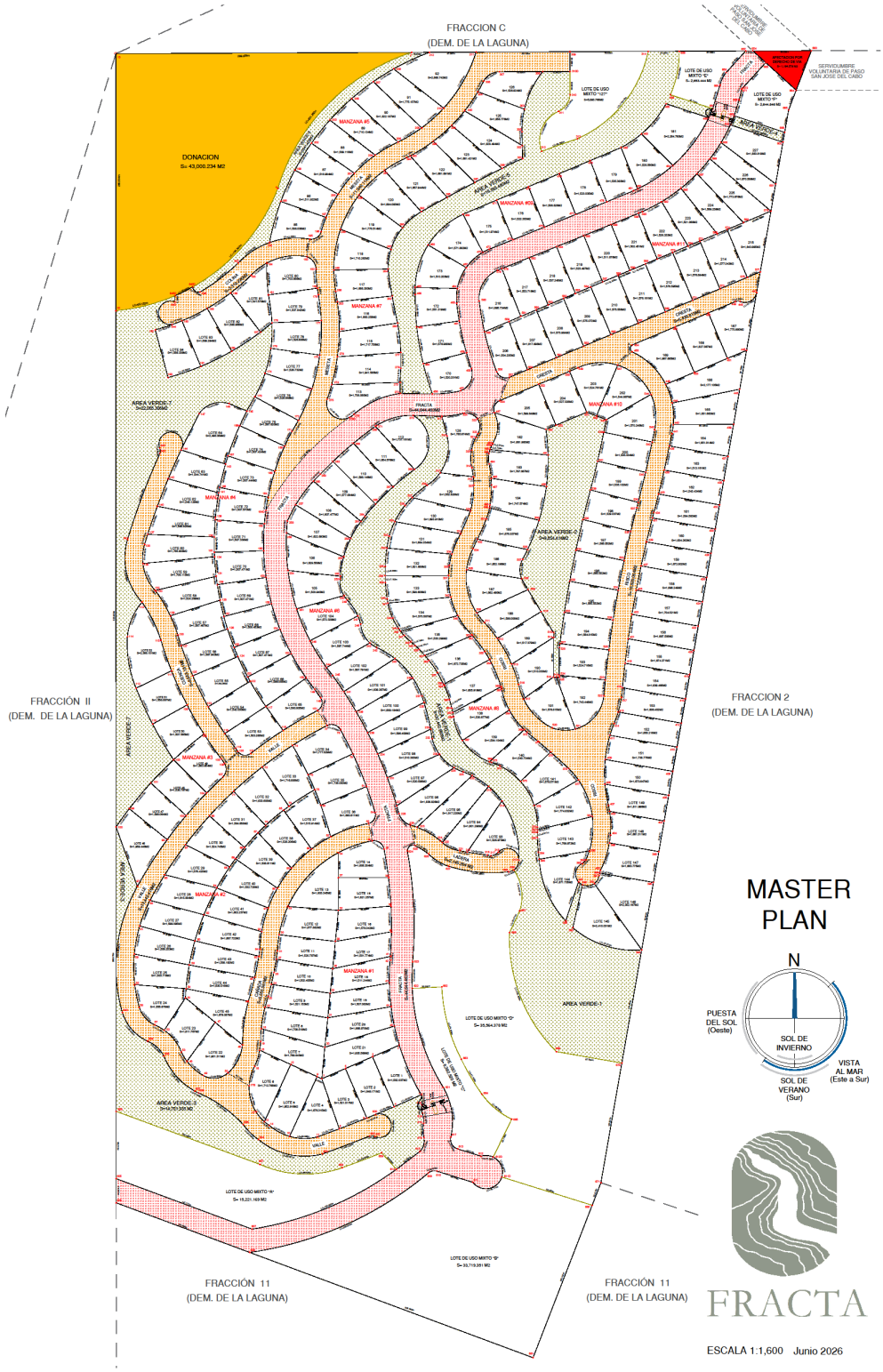


Figura 3. Proyección de la dosificación de áreas en del desarrollo

1.5 DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS

Ver anexo 1

1.5.1 Apertura y habilitación de vialidades.

El proyecto comprende el trazo, la nivelación, el desmonte y la conformación de vialidades tanto de acceso como internas, respetando la normatividad urbana aplicable, el POEL del municipio de Los Cabos, (≥18 metros de anchura), en un esquema de red funcional y en armonía con las características topográficas del predio. La red de vialidades se conforma por **9 circuitos o vialidades** las cuales suman en total una superficie de 111,680 m2 (11.16 Has.), en el trazo de la vialidad principal (FRACTA) se proyecta la edificación de dos casetas de control y vigilancia, una en la entrada norte y otra en la entrada sur dentro de la propia vialidad.

Tabla 3. Descripción del componente de vialidades por superficie individual y total.

POLÍGONOS DE VIALIDADES		
Vialidades	Superficie (m^2)	Superficie (Ha.)
Fracta	44,763.04	4.48
Cañada	5,555.85	0.56
Colina	3,311.54	0.33
Cresta	5,438.97	0.54
Cuenca	6,549.85	0.65
Ladera	2,140.91	0.21
Meseta	11,960.92	1.20
Risco	18,515.94	1.85
Valle	13,442.98	1.34
Totales	**111,680**	**11.16**

1.5.1.1 Obras Hidráulicas y de Control de Erosión en Vialidades

Al no realizarse obras de pavimentación o de sellamiento en las vialidades, se preservará la topografía original del predio. La apertura de las vialidades se ha diseñado respetando el relieve natural y los escurrimientos intermitentes característicos de la zona de Los Cabos, evitando alteraciones al drenaje pluvial natural, por lo que el flujo hidrológico se mantendrá en todo momento y para garantizar el control de erosión se realizarán las siguientes obras:

- **Cunetas Laterales y Contracunetas:** Canales de sección triangular o trapezoidal (concreto pluvial) a lo largo del camino para conducir el agua de lluvia de manera ordenada y evitar que se destruya la terracería.
- **Vados o Alcantarillas de Cruce:** En los puntos donde el camino intersecta pequeños arroyos o escurrimientos naturales, se deben construir vados de concreto o alcantarillas tubulares para no represar el agua y permitir que siga su curso natural hacia las partes bajas.

CONSULTA PÚBLICA

- **Barreras de Retención de Sedimentos (Temporales):** Colocación de mallas de geotextil o barreras de pacas de paja en los puntos de descarga pluvial durante la construcción, para atrapar el suelo y evitar que el lodo viaje aguas abajo.
- **Trampas de Arena o Pozos de Sedimentación:** Se realizarán excavaciones al final de las cunetas para que el agua pierda velocidad, la arena se asiente y el agua salga limpia hacia el terreno natural.

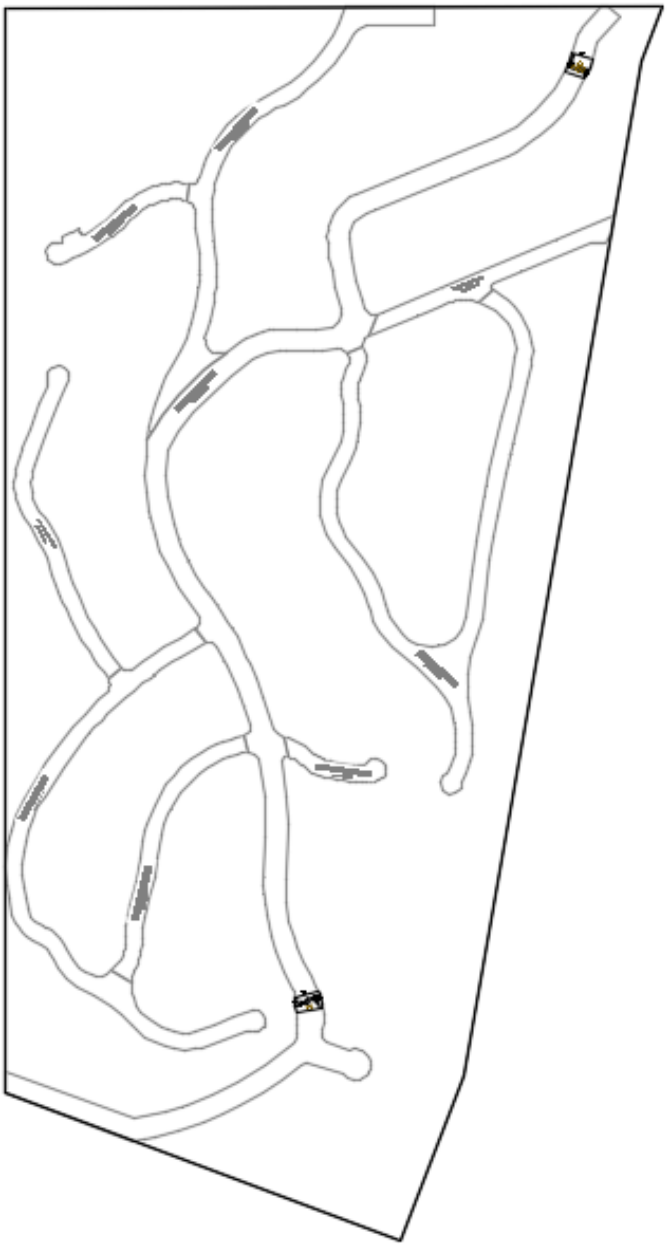


Figura 4.- Polígonos correspondientes a las áreas de las vialidades en el proyecto

1.5.1.2 Casetas de control y vigilancia

De manera inserta dentro de la poligonal de la vialidad principal denominada **Fracta**, se proyecta la edificación de dos casetas de control, una en la entrada norte y otra en la entrada sur de la vialidad, las cuales será construidas con Block, cemento y muros de mampostería. Sus características son las siguientes:

Tabla 4. Medidas de las casetas de vigilancia Norte y Sur ubicadas en la vialidad FRACTA dentro del proyecto

POLÍGONOS DE CASETAS NORTE Y SUR		
Área	Medidas (m)	Superficie (m^2)
Caseta central	3.1 x 3.6	11.16
Baño	5.15 x 3.2	16.48
Bodega	3.2 x 5.2	16.64
Arco de mampostería lateral a baño		10.81
Arco de mampostería lateral a bodega		7.03
Totales		**62.12**

PÚBLICA

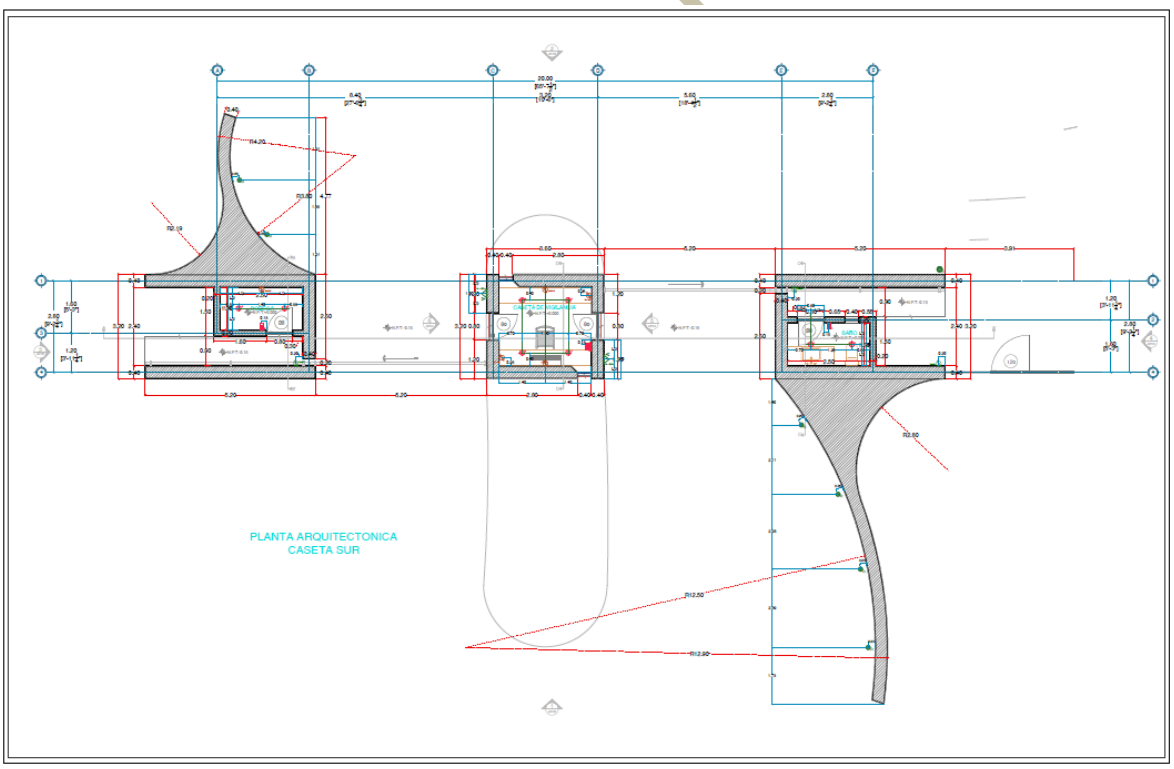


Figura 5. Planta arquitectónica de las casetas de control dentro de la vialidad Fracta.

1.5.1.3 Área Útil / Lotificable (Manzanas).

El proyecto contempla el diseño estructurado de **11 manzanas** de área lotificable, que, de acuerdo a sus características físicas de relieve, paisaje escénico y de conectividad, son idóneas para el trazado de lotes urbanos, conforme al Uso de Suelo (Programa de Ordenamiento Ecológico Local, POEL) emitido por parte de la autoridad del municipio de Los Cabos. La superficie destinada a la conformación de las manzanas es de 370,983.07 M² o bien **37.10 hectáreas**.

Tabla 5. Descripción de las manzanas por superficie y número de lotes que las conforman.

POLÍGONOS DE MANZANAS			
Manzana	Número de Lotes	Superficie (m²)	Superficie (Ha.)
1	21	34,488.67	3.45
2	24	38,796.77	3.88
3	7	12,188.66	1.22
4	32	50,803.28	5.08
5	8	14,086.40	1.41
6	20	32,374.80	3.24
7	14	23,930.48	2.39
8 P1	17	27,937.03	2.79
8 P2	25	43,973.75	4.40
9	12	19,090.98	1.91
10	24	38,256.87	3.83
11	22	35,055.39	3.51
Totales	**226**	**370,983.07**	**37.10**

Se prevé que, en cada una de las poligonales de las manzanas, incluyendo sus lotes individuales serán delimitados y amojonados mediante pequeños postes de concreto o estructuras de metal, los cuales estarán enterrados a 15 cm en el suelo, sin cimentación, lo que marcara sus límites.

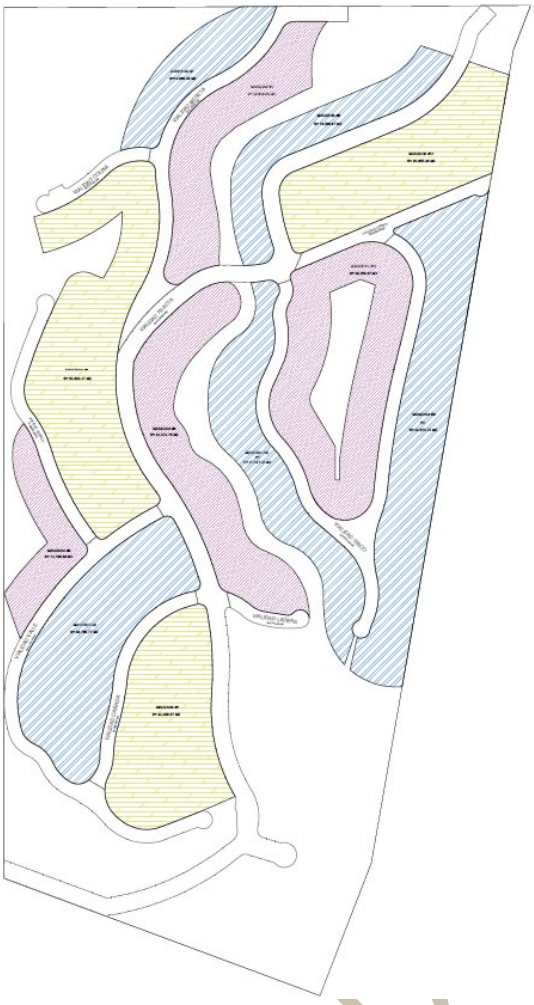
No se incluye en esta fase del proyecto, etapas de edificación, construcción de vivienda/infraestructura rígida, ni la introducción de redes de servicios públicos (agua potable, alcantarillado o red eléctrica), por lo que el nivel de intervención sobre el territorio es de carácter mínimo, no consuntivo y de bajo impacto directo.

Sin embargo, aunque en esta etapa no se proyecta la edificación o actividades de urbanización en dichas manzanas, se prevé realizar actividades de limpieza selectiva o remoción parcial de la vegetación en **4** de ellas, en una superficie total de **10.33 ha.**, siendo las siguientes:

Tabla 6. Descripción de las manzanas con remoción parcial de vegetación por superficie individual y total.

POLÍGONOS DE MANZANAS CON REMOCIÓN PARCIAL DE VEGETACIÓN		
Manzana	Superficie (m²)	Superficie (Ha.)
6	32,374	3.24
7	23,930	2.39
8 P1	27,937	2.79
9	19,090	1.91
Totales	**103,331**	**10.33**

CONSULTA PÚBLICA



Diseño general del área lotificable de las 11 manzanas



4 manzanas con actividades de limpieza selectiva de vegetación

Figura 6. Diseño de los polígonos concernientes a las 11 manzanas dentro del proyecto, de las cuales 4 de ellas son solicitadas en cambio de uso de suelo, para realizar actividades de despalme y limpieza selectiva en sus áreas.

Es importante mencionar que, a excepción de las vialidades, en las cuales la remoción de la cobertura vegetal será total, en el caso de las superficies lotificables de las manzanas 6, 7, 8 P1, y 9, que se solicitan para el cambio de uso de suelo, se aplicarán en cada lote, los **Coeficientes de uso, de ocupación y de área permeable** que la normativa de desarrollo urbano determina a través del POEL del municipio de Los Cabos.

Por lo que, atendiendo dicha proporción en sus coeficientes, la limpieza selectiva de la cubierta vegetal provocará que los lotes y en general, cada una de 4 las manzanas, permanezcan prácticamente en las condiciones naturales que actualmente presentan.

1.5.1.4 Área Útil / Dosificable (Lotes de Uso Mixto).

El proyecto contempla la delimitación y colocación de mojoneras en superficies destinas a uso Mixto, siendo estos, 7 espacios que en conjunto suman una superficie total de **102,073.29 M² o 10.21 hectáreas**, correspondientes al 14.04 % del total del predio.

Estos espacios al igual que las manzanas del proyecto, en etapas avanzadas, estarán sujetas de cumplir con la normatividad de uso de suelo municipal, así como de posteriores autorizaciones en materia de Impacto Ambiental y de Cambio de uso de suelo en terrenos forestales al momento de contar con proyectos de desarrollo definidos.

Tabla 7. Unidades o lotes de uso mixto y superficies que los conforman.

POLÍGONOS DE USO MIXTO		
Lote Uso Mixto	Superficie (m²)	Superficie (Ha.)
A	15,224.28	1.52
B	33,726.03	3.37
C	6,387.62	0.64
D	35,546.83	3.55
E	2,654.11	0.27
F	2,646.32	0.26
127	5,888.09	0.59
Totales	102,073.29	10.21

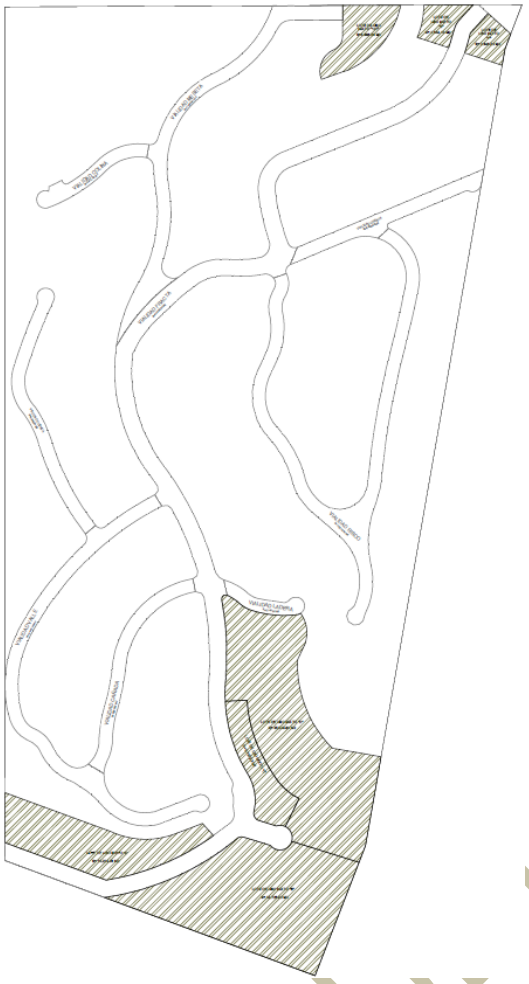
Así mismo, al igual que en el caso del área de manzanas, aunque en esta etapa no se considera la edificación de ningún tipo de proyecto arquitectónico, o alguna actividad de urbanización, para efectos de dar soporte al proyecto de inversión, se prevé realizar actividades de limpieza selectiva o remoción parcial de la vegetación en **2** lotes mixtos cuya superficie total es de 5,300.42 M² o **0.53 Has**. siendo las siguientes:

Tabla 8. Descripción de los lotes mixtos solicitados con despalme selectivo de vegetación.

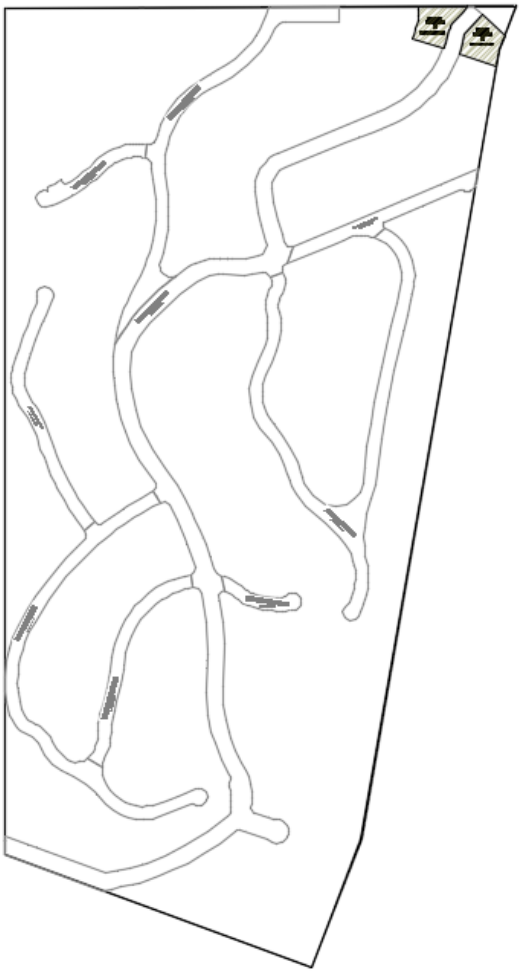
POLÍGONOS DE USO MIXTO		
Lote Uso Mixto	Superficie (m²)	Superficie (Ha.)
E	2,654.10	0.27
F	2,646.32	0.26
Totales	**5,300.42**	**0.53**

Para los lotes mixtos no se incluye en esta fase del proyecto, etapas de edificación, construcción de vivienda/infraestructura rígida, ni la introducción de redes de servicios públicos (agua potable, alcantarillado o red eléctrica), por lo que el nivel de intervención sobre el territorio es de carácter mínimo, no consuntivo y de bajo impacto directo.

CONSULTA PÚBLICA



Diseño general del área destinada a lotes mixtos en el proyecto



Lotes mixtos E y F, con actividades de limpieza selectiva de vegetación

Figura 7. Polígonos concernientes a las 11 manzanas dentro del proyecto, de las cuales 4 de ellas son solicitadas en materia de uso de suelo, para realizar actividades de despalme y limpieza selectiva en sus áreas.

El resto de los lotes mixtos proyectados permanecerán con sus componentes naturales intactos, ya que no se realizarán actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales dentro de su superficie y solamente serán intervenidos de manera puntual durante la colocación de mojoneras en cada uno de sus vértices.

Para conocer los planos de proyecto, así como los cuadros de construcción de cada uno de estos polígonos, así como de todas las áreas dosificables del proyecto se pueden referir al **ANEXO 1** que forma parte integral de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

CONSULTA

Resumen A

Hasta esta parte de la descripción general del proyecto tenemos lo siguiente a manera de resumen:

Vialidades:

Se proyecta la apertura de **9 circuitos o vialidades**, cuya superficie total es de **11.16 Has**. En ellas se contempla la remoción total de su cobertura vegetal, (*previa ejecución del programa de rescate de flora y de fauna*), así como la edificación de dos casetas de control, una en la entrada norte y otra en la entrada sur dentro de la vialidad principal denominada (Fracta), (tabla 3, 4), (figura 4, 5).

Manzanas:

Se contempla la delimitación, marcaje y colocación de mojoneras en **11 manzanas** incluyendo sus lotes individuales o área lotificable, cuya superficie total es de **37.10 hectáreas,** en estas superficies no se realizarán despalmes, edificaciones, construcciones u obras de urbanización alguna.

Sin embargo, en **4** manzanas de las 11, (Mza 6, 7 , 8 P1, y 9) se requiere realizar actividades de limpieza selectiva o remoción parcial de la vegetación para efectos de lotificarlas como primera etapa y así generar la atracción de financiamiento o de inversión, estas 4 manzanas iniciales cuentan con una superficie total de **10.33 has.** (tabla 5, 6), (figura 6).

Reiteramos y hacemos hincapié en que no se incluye en esta fase del proyecto, edificación, construcción de vivienda/infraestructura rígida, ni la introducción de redes de servicios públicos (agua potable, alcantarillado o red eléctrica), así como tampoco se requiere de remover de manera total la cobertura vegetal en estas 4 manzanas, solamente se pretende realizar una limpieza selectiva (vegetación arbustiva) dejando *in situ* la mayor parte de la vegetación nativa (arbolado y cactáceas) de alto valor escénico, además de ejecutar en toda el área un programa de rescate de flora y fauna que se describe en los capítulos siguientes.

Lotes Mixtos:

Se contempla la delimitación, marcaje y colocación de mojoneras en **7 lotes mixtos** cuya superficie total es de **10.21 hectáreas,** en estas superficies no se realizarán despalmes, edificaciones, construcciones u obras de urbanización alguna.

Sin embargo, en **2** lotes mixtos de los 7, (Lote mixto E y F) se requiere realizar actividades de limpieza selectiva o remoción parcial de la vegetación como primera etapa y así generar la atracción de financiamiento o de inversión, estos 2 lotes mixtos, cuentan con una superficie total de **0.53 has.** (tabla 7, 8), (figura 7). En estos lotes mixtos solamente se pretende realizar una limpieza selectiva (vegetación arbustiva) dejando *in situ* la mayor parte de la vegetación nativa (arbolado y cactáceas) de alto valor escénico, además de ejecutar en toda el área un programa de rescate de flora y fauna que se describe en los capítulos siguientes.

Para realizar la apertura de las 9 vialidades, así como para realizar la limpieza selectiva de vegetación en las 4 manzanas y 2 lotes mixtos, se ha solicitado la autorización para de **Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales** mediante el ingreso del Estudio Técnico Justificativo ante esta dependencia Federal SEMARNAT-BCS.

CONSULTA PÚBLICA

1.5.1.5 Área Delimitable (Área de Donación).

Se planifica dentro del proyecto delimitar un área de donación cuya superficie es de 42,998.48 M² o bien **4.30 hectáreas**, lo anterior, en cumplimiento a los lineamientos descritos en el Artículo 74 Bis. de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California Sur, esta área de donación fue previamente autorizada por parte del H. Ayuntamiento de Los Cabos.

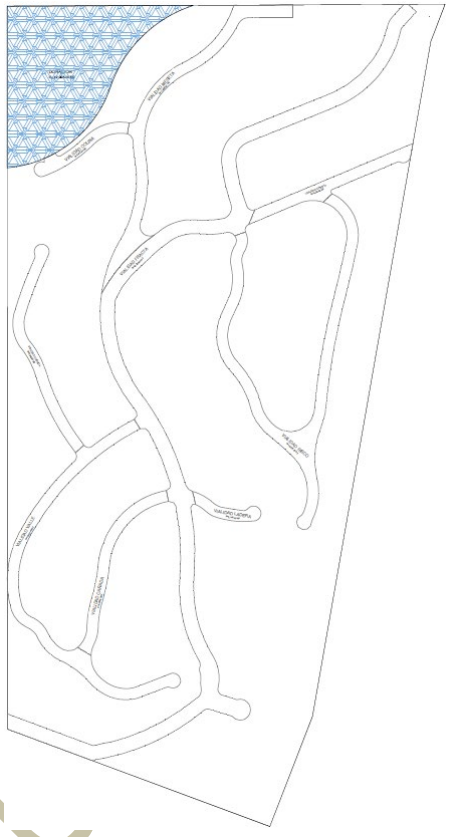


Figura 8.- Polígono correspondiente al área de donación en el proyecto.

Para este caso se contempla solamente la colocación de mojoneras y marcaje, con la única finalidad de delimitar el área de donación, la superficie total de esta área es de **4.30 hectáreas,** y es importante mencionar que en esta superficie no se realizarán despalmes, edificaciones, construcciones u obras de urbanización alguna, ya que se mantendrá en su estado natural.

Tabla 8. Descripción de los lotes mixtos solicitados con despalme selectivo de vegetación.

ÁREA DE DONACIÓN MUNICIPAL		
Espacio	Superficie (m²)	Superficie (Ha.)
Área de Donación	42,998.48	4.30
Total	**42,998.48**	**4.30**

1.5.1.6 Área Delimitable (Derecho de vía).

Tenemos de conocimiento de que en la esquina superior noreste del predio se encuentra proyectada por parte de la Dirección de desarrollo Urbano del municipio de Los Cabos, una arteria vial de gran importancia, y aunque esta vía actualmente no existe, se ha convenido otorgar dicho espacio de vialidad a la reserva del H. Ayuntamiento de Los Cabos para el buen funcionamiento de las arterias viales colindantes al proyecto, y la hemos denominado afectación por derecho de vía, esta superficie es de 1,183.02 M² o bien **0.16 Has.**



Figura 9.- Polígono correspondiente al área de afectación por derecho de vía en el proyecto

Tabla 9. Cuadro de construcción que delimita la afectación por derecho de vía en el proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN — AFECTACIÓN DERECHO DE VÍA						
Polígono	**1**	**Capa**	**0**	**Handle**	**37F**	**Cerrada**
LADO				**COORDENADAS**		
EST	**PV**	**RUMBO**	**DISTANCIA (m)**	**V**	**Y (Norte)**	**X (Este)**
				1	2560110	639373
1	2	S 20°59'06.303" W	43	2	2560070	639357
2	3	N 47°47'05.692" W	42	3	2560098	639326
3	4	N 47°47'05.534" W	18	4	2560110	639313
4	1	N 89°49'00.361" E	59	1	2560110	639373
Superficie = 1,183.01 M2						

Nota* Las poligonales de cada una de las áreas hasta aquí descritas, planos y cuadros de construcción individuales se encuentra disponibles en el ANEXO 1

1.5.1.7 Áreas Delimitables (Áreas Verdes).

Como se ha mencionado, el predio cuenta con una superficie total de 72.68 hectáreas de uso de suelo forestal predominante de **Matorral Sarcocaule**, por lo que es de suma importancia mantener las condiciones naturales del predio en su máxima expresión, por lo tanto, se contempla la delimitación de **7** Áreas Verdes cuya superficie total es de **97,824.30 M² o bien 9.7 hectáreas**, las cuales serán de restricción permanente, utilizadas exclusivamente para la conservación de la vegetación nativa, de amortiguamiento visual, funcionaran como corredores biológicos y particularmente el **área verde número 3** se contempla como primera área receptora del material vegetal producto del rescate de vegetación de las áreas a desmontar en esta etapa del proyecto.

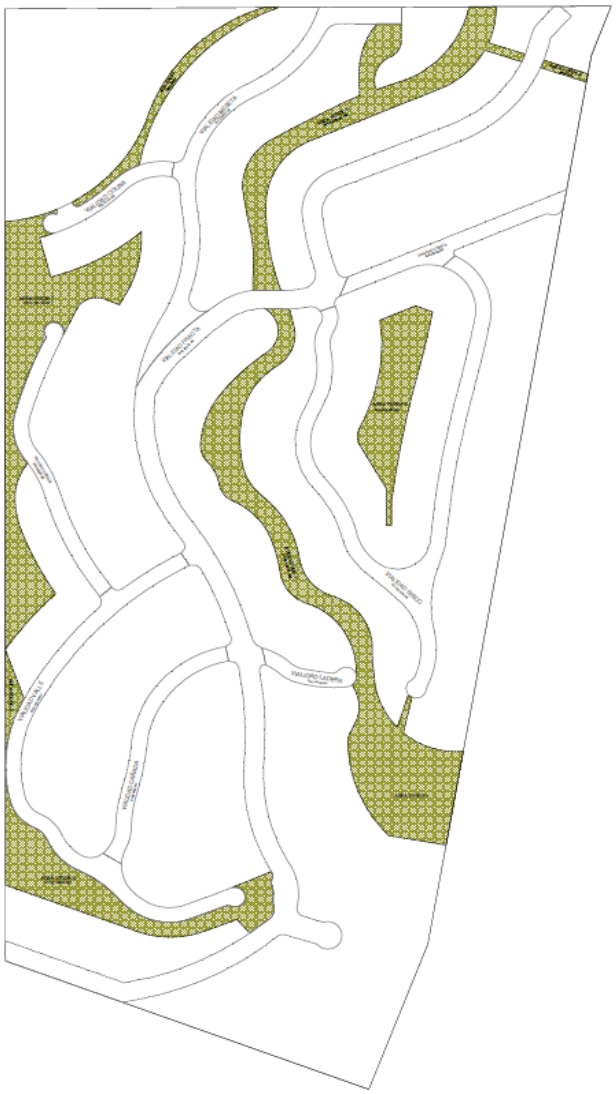


Figura 10.- Polígonos correspondiente a la distribución de las áreas verdes en el proyecto.

Tabla 10. Superficies destinadas como áreas verdes y de conservación en el proyecto

POLÍGONO DE ÁREA DE CONSERVACIÓN		
Área verde	Superficie (m²)	Superficie (Ha.)
1	30,444.08	3.04
2	9,902.61	0.99
Área de rescate #3	14,738.89	1.47
4	549.27	0.05
5	16,548.93	1.65
6	3,540.29	0.35
7	22,100.24	2.21
Totales	**97,824.30**	**9.7**

Resumen B

Hasta esta segunda parte de la descripción general del proyecto tenemos lo siguiente a manera de resumen:

Área de Donación:

Se contempla dentro del proyecto un área de donación cuya superficie es de **4.30 hectáreas,** misma que ya fue autorizada al momento de presentar el proyecto de lotificación al H. Ayuntamiento de Los Cabos. (se anexa dictamen).

Área de Afectación por Derecho de Vía:

Debido a que en la esquina superior noreste del predio se encuentra proyectada por parte de la Dirección de desarrollo Urbano del municipio de Los Cabos, una arteria vial de gran importancia, se ha convenido otorgar dicho espacio de vialidad a la reserva del H. Ayuntamiento de Los Cabos cuya superficie es **0.16 Has.**

Área Verdes o de Conservación:

En el proyecto se contempla la delimitación de **7** Áreas Verdes cuya superficie total es de **9.7 hectáreas**, serán de restricción permanente y utilizadas exclusivamente para la conservación de la vegetación nativa, de amortiguamiento visual y funcionaran como corredores biológicos, continuaran prestando servicios ambientales como lo es la reproducción de vegetación nativa, hábitat de fauna y manteniendo la capacidad natural de infiltración del agua de lluvia hacia el acuífero local, así como previniendo la erosión hídrica superficial.

En esta etapa del proyecto se implementará un Programa de rescate y reubicación de flora nativa, en cual las especies de lento crecimiento y aquellas protegidas por Norma, se reubicarán en un área destinada a su protección **(área verde #3)** y sobre el trazo lateral de las vialidades como protección de taludes y amplitud de calidad paisajística.

Las áreas descritas en este apartado B así como las manzanas 1, 2, 3, 4, 5, 8 P2, 10 y 11, los lotes mixtos A, B, C, D y 127 durante esta etapa del proyecto permanecerán en todo momento en sus condiciones naturales presentes e inalteradas, cumpliendo sus funciones ecológicas y prestando sus de servicios ambientales, requiriendo solo su delimitación y marcaje.

CONSULTA PÚBLICA

1.6 DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE OBRAS COMPLEMENTARIAS

Las obras temporales (también conocidas como obras provisionales) son aquellas infraestructuras que se instalan únicamente durante la fase de preparación del sitio y en la construcción, como su nombre lo indica son de carácter puntual, se establecen preferentemente en zonas previamente intervenidas o aquellas desprovistas de vegetación que no requieran desmontes adicionales, y una vez cumplido su objetivo son desmanteladas por completo, retiradas del sitio y el área que ocupaban se restaura.

1.6.1 Vivero Temporal de Resguardo:

Dentro del área de conservación en el predio, (área de rescate #3) (superficie de 1.47 Has.) se habilitará un vivero temporal destinado a la recepción, resguardo, mantenimiento de los ejemplares de flora previamente rescatados, su finalidad será mantener los individuos vegetales en condiciones adecuadas hasta el momento en que puedan ser reubicados dentro del área de conservación o de restauración dentro del proyecto.

El funcionamiento del vivero temporal consiste en área dotada con un sistema de riego rústico, compuesto por una cisterna de 2,500 lts, y una red de tubos flexibles para el riego controlado, el espacio será semicubierto con malla sombra para disminuir el estrés solar y así favorecer el cuidado y adaptación de los ejemplares rescatados, en este sitio se colocarán las cactáceas y plantas producto del rescate realizado en las áreas desmontadas, el vivero funcionara como primer reservorio de especies pequeñas, esquejes y de ejemplares de fácil manejo, posteriormente serán reubicadas al área del rescate o superficie designada para tal fin.

Los ejemplares rescatados se mantendrán en contenedores, bolsas de vivero o con cepellón protegido, según la especie, talla y método de extracción. cada ejemplar o lote podrá identificarse para mantener el control de su procedencia y destino, el vivero tendrá carácter provisional y operará solo durante el periodo necesario para ejecutar el programa de rescate, una vez concluida la reubicación de los ejemplares, las instalaciones temporales serán retiradas y el sitio será acondicionado conforme al uso previsto por el proyecto.

1.6.2 Residuos y Seguridad (NOM-052)

Se habilitará un almacén temporal de residuos peligrosos destinado al resguardo de aceites, hidrocarburos o cualquier otra sustancia catalogada como peligrosa como por ejemplo pinturas, líquido para frenos o thinner, se incluyen en este listado los materiales impregnados como los trapos absorbentes, estopas, envases contaminados y otros residuos que, por sus características, sean considerados de manejo especial.

El almacén temporal de residuos peligrosos deberá de observar la NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Por lo que será construida en un espacio delimitado, techado sin filtraciones, con piso de concreto impermeabilizado y con diques de contención, asegurado en todo momento bajo llave.

CONSULTA PÚBLICA

Asimismo, se contemplarán medidas para la prevención y control de derrames, incluyendo elementos de contención y material absorbente; se dispondrá de señalización preventiva y equipo básico para atención de contingencias (contenedores útiles, charolas, estopas y extintor), el sitio deberá mantenerse ordenado, libre de materiales ajenos al almacenamiento y con condiciones que permitan realizar inspecciones periódicas. Los residuos almacenados temporalmente serán retirados mediante prestadores de servicios autorizados, para su transporte y manejo conforme a las disposiciones aplicables. Una vez concluidas las actividades que originen su generación, el almacén será retirado y el área ocupada será limpiada y acondicionada.

Es importante mencionar que, de acuerdo a las especificaciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el proyecto en sí mismo, no se considera como un generador de residuos peligrosos se dará cumplimiento a sus disposiciones particularmente al artículo 56 que establece que se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. Por lo que el manejo de los residuos de manejo especial o peligrosos serán retirados mediante prestadores de servicios autorizados cada tres meses conforme avance el proyecto.

1.6.3 Manejo de Residuos Urbanos:

Conforme se realice la ejecución del proyecto, se generarán residuos producto de las actividades y necesidades humanas, en este caso por los trabajadores de la obra, por lo cual es necesario implementar diferentes acciones tendientes a prevenir su dispersión, acumulación y posible afectación al medio circundante, por lo que será necesario realizar una adecuada disposición de ellos en todas las etapas del proyecto.

1.6.4 Área para el almacenamiento temporal de Residuos Sólidos Urbanos:

Para el caso del manejo de la basura (cartón, envases, plásticos) y desechos de materiales (madera, plásticos, lonas) se colocarán contenedores resistentes, debidamente identificados y provistos de tapa, distribuidos estratégicamente en los frentes de trabajo y áreas de mayor concentración de personal, se estarán moviendo de acuerdo al avance de la obra para que siempre estén a la mano y disponibles. Los recipientes deberán permanecer cerrados cuando no se encuentren en uso, particularmente para evitar que los residuos sean dispersados por acción del viento o que constituyan una fuente de alimento o atracción para la fauna silvestre.

Además, los residuos recolectados serán concentrados en un área de almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos, la cual se mantendrá limpia, ordenada y en condiciones que impidan el contacto directo de los residuos con el suelo. Se realizarán recorridos periódicos para verificar el estado de los contenedores y evitar su saturación.

Posteriormente, los residuos serán retirados periódicamente del predio y trasladados para su disposición final en los sitios autorizados que correspondan, quedando prohibida su quema, entierro, abandono o disposición en terrenos naturales, arroyos, cauces, áreas de conservación o cualquier sitio no destinado para tal fin.

CONSULTA PÚBLICA

1.6.5 Instalación de Letrinas Portátiles:

Se instalarán sanitarios portátiles (baños químicos) de carácter temporal para uso del personal que labore en el proyecto durante la apertura de las vialidades, limpieza selectiva y amojonamientos, con la finalidad de proporcionar condiciones adecuadas de higiene y evitar la disposición de excretas y aguas sanitarias directamente sobre el terreno.

Las unidades serán ubicadas en sitios estratégicos y de fácil acceso para los trabajadores, se colocará 1 baño por cada 10 trabajadores en obra, el suministro de los sanitarios, así como la limpieza, mantenimiento y el retiro periódico de los residuos sanitarios estará a cargo de una empresa especializada contratada para tal fin. Esta deberá realizar la recolección mediante equipos adecuados y efectuar su traslado para manejo y disposición conforme a las disposiciones aplicables, evitando cualquier descarga o vertimiento dentro del predio, las unidades se mantendrán en condiciones adecuadas de limpieza, funcionamiento y servicio durante todo el periodo de utilización, por último, una vez concluidas las actividades que requieran su presencia, serán retiradas del sitio, verificándose que no permanezcan residuos ni afectaciones derivadas de su operación.

1.6.6 Señalización temporal de obras:

Durante las etapas de ejecución de obras, siendo en este caso, la apertura de 9 vialidades, así como el despalme o limpieza selectiva de 4 manzanas y 2 lotes mixtos, se implementará un sistema de señalización ambiental y vial con el propósito de dirigir las actividades dentro del proyecto, prevenir accidentes y reducir afectaciones sobre el suelo, la vegetación, la fauna silvestre y los cauces naturales.

Por lo que se colocarán señalamientos preventivos, restrictivos e informativos en puntos estratégicos, accesos, vialidades internas y frentes de trabajo. Entre éstos se incluirán indicaciones como “Velocidad máxima 15 km/h”, orientadas a reducir la generación y dispersión de polvo y disminuir el riesgo de atropellamiento de fauna; o bien “Prohibido cazar, capturar o molestar a la fauna silvestre”, además de aquellos que resulten necesarios para delimitar áreas de trabajo y zonas de conservación.

Los señalamientos se colocarán en sitios visibles y estratégicos, utilizando materiales resistentes a las condiciones ambientales de la zona. Durante la ejecución del proyecto se realizarán revisiones periódicas para verificar su permanencia y legibilidad, sustituyendo aquellos que presenten deterioro o pérdida de visibilidad.

1.6.7 Obras temporales preventivas:

Caseta de vigilancia: estructura provisional que servirá como oficina para el residente de obra, resguardo de planos y registro y seguimiento ambiental.

Comedor y Área de Descanso Sombreada: área rústica con postes de madera y malla sombra para que los trabajadores tomen sus alimentos, equipada con contenedores de basura para evitar la dispersión de residuos orgánicos.

Almacén temporal: área destinada al acopio y resguardo de equipo y materiales del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

1.7 INDICAR LOS TIPOS DE OBRAS O ACTIVIDADES DEL PROYECTO CONFORME AL ARTÍCULO 5 DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

CAPÍTULO II

DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

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;

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más de veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de los destinados a usos agrícolas o pecuarios en terrenos, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

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, 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.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

CONSULTA PÚBLICA

Como se ha descrito, el sitio del proyecto comprende una superficie total de 72.6804.19 hectáreas (726,804.19 m^2), dentro de la cual se contempla el desarrollo de un esquema de lotificación, sin contar con obras edificables, (a excepción de las casetas de control). El proyecto se compone de manera particular de la apertura 9 circuitos o vialidades, de la delimitación y dosificación de superficies al interior del predio, consistentes en 7 áreas verdes, 1 área de donación, 1 espacio de respeto al derecho de vía, 7 lotes mixtos y 12 manzanas.

Debido a la proyección, naturaleza y magnitud de estas obras, nos encontramos en el cometido de presentar a evaluar ante SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente al desarrollo, lo cual realizamos de acuerdo a los incisos **Q y R** del artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Además, nos aplica lo siguiente:

INCISO O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

Se solicita la autorización para realizar actividades de despalme, limpieza o derribo de la vegetación de una superficie total de 11.16 hectáreas (previa ejecución del programa de rescate de flora, así como de ahuyentamiento y reubicación de fauna), dichas obras y actividades consisten en la apertura de vialidades de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 11. Descripción del componente de vialidades por superficie individual y total.

POLÍGONOS DE VIALIDADES		
Vialidades	Superficie (m^2)	Superficie (Ha.)
Fracta	44,763.04	4.48
Cañada	5,555.85	0.56
Colina	3,311.54	0.33
Cresta	5,438.97	0.54
Cuenca	6,549.85	0.65
Ladera	2,140.91	0.21
Meseta	11,960.92	1.20
Risco	18,515.94	1.85
Valle	13,442.98	1.34
Totales	**111,680**	**11.16**

Es importante mencionar que en el trazo de la vialidad principal (FRACTA) se proyecta la edificación de dos casetas de control y vigilancia, una en la entrada norte y otra en la entrada sur dentro de la propia vialidad.

Dichas obras no requieren de la remoción de vegetación adyacente a la vialidad o de la apertura de nuevas áreas de desmonte para su construcción tal como se ha descrito en el apartado 1.5.1.2 del presente capitulo.

CONSULTA PÚBLICA

Así mismo de las 12 manzanas que componen el proyecto se prevé realizar actividades de limpieza selectiva o de remoción parcial de la vegetación en 4 de ellas, en una superficie total de **10.33 ha**., la cuales son las siguientes:

Tabla 12. Descripción de las manzanas con remoción parcial de vegetación por superficie individual y total.

POLÍGONOS DE MANZANAS CON REMOCIÓN PARCIAL DE VEGETACIÓN		
Manzana	Superficie (m²)	Superficie (Ha.)
6	32,374	3.24
7	23,930	2.39
8 P1	27,937	2.79
9	19,090	1.91
Totales	**103,331**	**10.33**

Al igual que en el caso del área de manzanas, de las 7 áreas dosificadas y proyectadas para uso mixto, se prevé realizar actividades de limpieza selectiva o remoción parcial de la vegetación en 2 lotes mixtos cuya superficie total es de **0.53 Has.** siendo las siguientes:

Tabla 13. Descripción de los lotes mixtos solicitados con despalme selectivo de vegetación.

POLÍGONOS DE USO MIXTO		
Lote Uso Mixto	Superficie (m²)	Superficie (Ha.)
E	2,654.10	0.27
F	2,646.32	0.26
Totales	**5,300.42**	**0.53**

Nuevamente es necesario hacer hincapié que en esta fase del proyecto, en las manzanas así como en los lotes mixtos no se realizarán obras de edificación, construcción de vivienda/infraestructura rígida, ni la introducción de redes de servicios públicos (agua potable, alcantarillado o red eléctrica), su limpieza selectiva responde solamente a la necesidad de dar certeza al proyecto de inversión y captación de capital, por lo que el nivel de intervención es de carácter mínimo, no consuntivo y de bajo impacto directo. En resumen, tenemos lo siguiente:

Tabla 14.- Superficie solicitada para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales 22.03 Has.

RESUMEN DE ÁREAS DEL PROYECTO				
USO	**CANTIDAD**	**Superficie (m²)**	**Superficie (Has.)**	**Porcentaje %**
POLÍGONO GENERAL	1	726,804.19	72.68	100
MANZANAS	4	103,331	10.33	14.21
VIALIDADES	9	111,680	11.16	15.36
LOTES MIXTOS	2	5,300	0.53	0.72
TOTALES		**220,311**	**22**	**30.31**

CONSULTA PÚBLICA

Ley General de Desarrollo Forestal sustentable,

Articulo 7

Inciso 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;

Inciso LXXI.

Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

Ergo:

Limpieza selectiva = **Cambio de uso del suelo en terrenos forestales**

posteriormente se ingresarán a evaluar ante esta Autoridad (SEMARNAT), los estudios correspondientes para obtener las autorizaciones siguientes en materia de Impacto ambiental, así como Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, conforme se vayan definiendo en sus diferentes etapas el desarrollo de las obras dentro del proyecto.

1.7.1 Descripción de Obras Relacionadas al CUSTF.

1.7.1.1 Etapa de Preparación del Sitio

En esta etapa se contemplan las actividades previas necesarias para acondicionar el terreno antes de iniciar con la apertura del camino, la limpieza selectiva de las 4 manzanas y de los 2 lotes mixtos incluyendo el marcado de superficies.

Delimitación Topográfico: Consiste en el levantamiento topográfico y la colocación de estacas o mojoneras para delimitar con precisión las poligonales que componen el proyecto, vialidades, derecho de vía, manzanas y lotes interiores, área de donación, áreas verdes y lotes mixtos, en todo momento respetando las zonas de restricción ambiental o de escurrimientos naturales.

A continuación, se describen obras y actividades no deberán de ser realizadas sin la previa ejecución del programa de rescate de flora y de reubicación y ahuyentamiento de fauna en el sitio del proyecto.

Desmonte y Desbroce (Remoción de la vegetación): Se procederá al retiro controlado de la cubierta vegetal únicamente en la superficie correspondiente a las vialidades, se priorizará el rescate de flora (como cactáceas o especies endémicas) conforme a los programas de manejo ambiental y de valor paisajístico. La remoción se realizará de manera mixta (manual y mecánica con maquinaria ligera para minimizar la compactación innecesaria del suelo).

CONSULTA PÚBLICA

Descapote y Limpieza: Retiro de la capa de suelo orgánico superficial en el trazo del camino. Este material será almacenado temporalmente en áreas designadas (camellones de suelo) para su posterior uso en la estabilización de taludes o áreas verdes del proyecto.

Limpieza Selectiva: Estas actividades se realizarán de manera exclusiva en las áreas correspondientes a las Manzanas 6, 7, 8 P1 y 9, así como en los Lotes Mixtos E y F.

Se entenderá como limpieza selectiva de vegetación a la intervención puntual y controlada sobre la cobertura vegetal existente dentro de los polígonos previamente delimitados, consiste particularmente en realizar la remoción parcial de individuos vegetales, arbustos, ramas, ramajes, material vegetal seco y demás elementos vegetales cuya permanencia resulte incompatible con las actividades previstas en estas áreas del proyecto.

La limpieza selectiva tendrá como criterio prioritario la conservación *in situ* de los ejemplares arbóreos, así como de cactáceas de valor escénico, paisajístico o ecológico y de otros elementos vegetales que, por sus características, dimensiones, estado de conservación o ubicación, puedan integrarse y permanecer dentro del proyecto.

Esta selección de los ejemplares que serán conservados en los lotes permitirá mantener elementos representativos de la vegetación existente y además reducira la fragmentación visual y la pérdida innecesaria de la cobertura vegetal. Los ejemplares cuya permanencia *in situ* no resulte compatible y que hayan sido listados como rescatables, serán reubicados conforme a los lineamientos, alcances y objetivos del programa de rescate autorizado, particularmente aquellos ejemplares que se encuentren en un estatus de protección ambiental (NOM-059). La remoción se realizará de manera mixta (manual y mecánica con maquinaria ligera para minimizar la compactación innecesaria del suelo).

1.7.1.2 Etapa de Construcción (Apertura de Caminos)

Cortes, Terraplenes y Nivelación: Movimiento de tierras necesario para lograr las pendientes de diseño del camino. Se realizarán trabajos de excavación (cortes) y relleno (terraplenes) utilizando material del sitio o de bancos de material autorizados, seguido de la compactación del terreno mediante el uso de vibrocompactadores.

Conformación de la Subrasante y Base: Aplicación y tendido de capas de material granular sobre el trazo del camino para garantizar la estabilidad y capacidad de carga de la vialidad. No existirá el sellamiento de las superficies en esta etapa del proyecto, solamente se enriquecerá el suelo con tierra base y grava conglomerante para evitar la erosión y perdida de la rasante, sin embargo, toda el área de las vialidades permanecerá permeable en todo momento.

CONSULTA PÚBLICA

Obras de drenaje pluvial: Construcción de cunetas laterales, vados o alcantarillas transversales para asegurar el correcto flujo del agua de lluvia, evitando la erosión del camino y asegurando que no se alteren significativamente los patrones de escurrimiento natural de la microcuenca.

1.7.1.3 Etapa de Operación y Mantenimiento

Tránsito de Vehículos y Acceso: Uso de la vialidad para el libre tránsito y acceso a los lotes individuales.

Mantenimiento de la Vialidad: Actividades periódicas de bacheo de ser necesario, renivelación de la terracería, limpieza de cunetas y remoción de azolves en las obras de drenaje para evitar inundaciones o deterioro del camino.

1.7.1.4 Etapa de Abandono del Sitio (Término de la Obra Física)

Retiro de Instalaciones Provisionales y Residuos: Desmantelamiento de las áreas de almacenamiento temporal de materiales o sanitarios portátiles utilizadas por los trabajadores. Recolección y disposición final de residuos de la construcción (escombro) y urbanos en sitios autorizados por el municipio.

Restauración de Áreas Afectadas Temporalmente: Estabilización de taludes y reforestación de las zonas adyacentes al camino que hayan sufrido perturbación, utilizando el suelo orgánico rescatado en la primera etapa y especies resguardadas durante la ejecución del programa de rescate.

CONSULTA PÚBLICA

1.8 COSTO DE INVERSIÓN DEL PROYECTO ($)

1.8.1 Costo por apertura de vialidades

Los cálculos de costos están definidos por la superficie total de las vialidades que es de 11.16 hectáreas, o bien 8.5 km de vialidades con un ancho promedio de ≥18 metros, de los cuales el 70% es considerado terreno blando y el resto 30% es firme/pedregoso, ambos requerirán de acciones de nivelación y compactación en centro y elaboración de cuneta en laterales, no se requiere de adición de materiales de banco ni sellamiento con pavimento o hidráulico.

Los costos de las jornadas incluyen operador y combustible.

Tabla 15. Costos de renta de maquinaria en el municipio de Los Cabos y jornadas necesarias para la obra.

Maquinaria / equipo	Jornadas-equipo	Precio unitario	Importe
Motoconformadora	28	$16,500	$462,000
Retroexcavadora	42	$9,250	$388,500
Camión de volteo 14 m³	45	$7,500	$337,500
Vibrocompactador 11–12 t	28	$9,000	$252,000
Pipa de agua 10,000 L	30	$7,250	$217,500
TOTAL			**$1,657,500**

Estos importes representan un costo aproximado de $14.85 MXN/m² de superficie vial o bien $148,521.500 MXN por cada hectárea de vialidad aperturada (sin sellamiento).

1.8.2 Costo por la limpieza selectiva en 4 manzanas y 2 lotes mixtos

Como se ha mencionado, a diferencia de la apertura de vialidades, en las superficies proyectadas para realizar la limpieza selectiva no se realizarán actividades masivas de remoción de la cobertura vegetal con maquinaria, por lo que en las 4 manzanas 10.33 hectáreas, así como en los 2 lotes mixtos, 0.53 hectáreas (total 10.86 hectáreas), las características de esta intervención serán sustancialmente diferentes, en estas superficies no se contempla realizar una remoción masiva o generalizada de la cobertura vegetal, despalme integral del terreno, conformación de rasantes ni compactación de la totalidad de los polígonos.

La actividad consistirá en una limpieza selectiva y de remoción parcial de vegetación, privilegiando la conservación *in situ* de ejemplares arbóreos, cactáceas de valor escénico, paisajístico y ecológico. La ejecución se realizará predominantemente mediante trabajos manuales y herramientas menores, pudiendo utilizarse equipo mecánico ligero únicamente como apoyo para el manejo o para la concentración del material vegetal cuando resulte necesario, la remoción se realizará de manera gradual y dirigida, evitando afectar la vegetación que haya sido identificada para su conservación.

CONSULTA PÚBLICA

Por lo que tomando como modelo lo establecido en el TABULADOR A COSTO DIRECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN, MODERNIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CARRETERA 2025, elaborado por la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, en el cual reporta valores de $6,220/ha para zona árida y $9,477/ha para zona semiárida (desmonte completo, incluyendo tala, roza, desenraice, limpia y disposición final), este no es nuestro caso.

1004	101.01.1010	Desmonte para carreteras en ZONA ÁRIDA, cualquiera que sea su tipo y características. Incluye: tala, roza, desenraice, limpia y disposición final PUOT (N·CTR·CAR·1·01·001/11).	ha	$6,220.47
1005	101.01.1012	Desmonte para carreteras en ZONA SEMIARIDA, cualquiera que sea su tipo y características. Incluye: tala, roza, desenraice, limpia y disposición final PUOT (N·CTR·CAR·1·01·001/11).	ha	$9,477.19

Para nuestro caso el cálculo se considera una intensidad de intervención intermedia, lo que implica una selección previa de ejemplares, manejo especializado y cuidado riguroso, la remoción manual de vegetación secundaria, la poda y la eliminación puntual de individuos no deseados, manejo de raíces y cuando sea necesario, concentración del material vegetal.

Tabla 16. Costos de jornales para la limpieza selectiva en 10.86 hectáreas

Área	Jornales / Ha.	Precio unitario	Superficie	Inversión estimada
4 manzanas	10	$25,875	10.33 ha	**$267,288.75**
2 lotes mixtos			0.53 ha	**$13,713.75**
TOTAL			**10.86 ha**	**$281,002.50**

1.8.3 Costo por la ejecución del Programa de Rescate de Flora

Como se ha previsto para la ejecución del programa de rescate se instalará un vivero temporal, destinado principalmente al mantenimiento, cicatrización, recuperación y aclimatación de aquellos ejemplares que, por sus características o condición posterior al rescate, requieran permanecer bajo manejo controlado antes de su reubicación final, ahora bien, no todos los ejemplares tendrán que permanecer en el vivero, aquellos que sus condiciones lo permitan serán reubicados de manera directa en el área destinada a su integración, que es dentro del área verde #3 (1.47 Has.), el material vegetal rescatado provendrá de las 9 vialidades, 4 manzanas y 2 lotes mixtos, aunque mayoritariamente del área de vialidades la cual tendrá un intervención completa en su superficie.

De acuerdo a las metas establecidas en el Programa de Rescate y Reubicación de Flora, se contempla el manejo de 6,478 ejemplares, provenientes de las superficies de intervención correspondientes a vialidades, manzanas y lotes de uso mixto.

CONSULTA PÚBLI

Para determinar la inversión requerida se consideraron las diferentes etapas operativas del Programa, comprendiendo el rescate y extracción de los ejemplares; su traslado interno; recepción, registro y acondicionamiento; instalación y operación del vivero temporal; reubicación definitiva y replantado; así como las actividades de mantenimiento y monitoreo posteriores.

Tabla 17. Costos de ejecución del programa de rescate de Flora en el proyecto, correspondiente a 22.03 hectáreas

Especie		Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Complejidad	costos						
				Cant. Ejem.	Rescate	Traslado	Recepción y acond.	Reub.	Precio unitario	Total
Biznaga Barril de San José	*Ferocactus townsendianus*	Endémica / Protección Especial (Pr)	Rescate cuidadoso, manejo individual, vivero y reubicación	787	$100	$18	$15	$73	**$207**	**$162,647**
Viejito / Biznaguita	*Cochemiea armillata*	Endémica / Protección Especial (Pr)		262	$73	$15	$13	$53	**$155**	**$40,610**
Cardón	*Pachycereus pringlei*	Sin Categoría (Interés Ecosistémico)	Mayor esfuerzo de extracción, manipulación y estabilización según talla, vivero/acondicionamiento y replantado en barreras biológicas/áreas verdes	262	$217	$37	$23	$167	**$443**	**$116,153**
Pitaya Dulce	*Stenocereus thurberi*	Sin Categoría		394	$167	$30	$20	$133	**$350**	**$137,900**
Pitaya Agria	*Stenocereus gummosus*	Sin Categoría		551	$150	$28	$20	$117	**$315**	**$173,565**
Choya	*Cylindropuntia cholla*	Sin Categoría	Extracción y manejo especializado, pero generalmente menor maniobra que ejemplares columnares	551	$83	$20	$15	$67	**$185**	**$101,935**
Torote Colorado	*Bursera microphylla*	Sin Categoría	Cepellón, poda cuando proceda, traslado, vivero/acondicionamiento y replantado en barreras biológicas/áreas verdes	944	$127	$23	$18	$100	**$268**	**$253,307**
Copal	*Bursera epinnata*	Endémica		393	$127	$23	$18	$100	**$268**	**$105,455**
Palo Blanco	*Lysiloma candidum*	Sin Categoría		944	$140	$25	$18	$110	**$293**	**$276,907**
Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Sin Categoría		315	$127	$23	$18	$100	**$268**	**$84,525**
Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	Endémica		1,075	$93	$20	$15	$73	**$202**	**$216,792**
TOTAL				**6,478**	**TOTAL**					**$1,669,795**

CONSULTA PÚBLICA

1.8.4 Costos por la delimitación y marcaje de las áreas de lotificación

B. Lotificación de 11 manzanas (226 Lotes) y delimitación de lotes de uso mixto (7), delimitación del área de donación (1) y derecho de vía (1), delimitación de 7 áreas verdes y de 9 vialidades.

Tabla 18. Cantidad de vértices en las áreas que serán delimitadas y marcadas en la totalidad del proyecto.

Polígono	No. vértices	
Vialidades	936	
Área de donación	67	
Polígono general	6	**Gran total = 3,334 vértices**
Manzanas	1,115	
Derecho de vía	4	
Áreas verdes	778	
Lotes mixtos	438	

Tabla 19. Costos por delimitación y colocación de mojoneras en cada vértice de las áreas del proyecto.

Polígono / área	No. de mojoneras	Precio unitario	Importe (MXN)
Vialidades	936	$150.00	$140,400.00
Área de donación	67		$10,050.00
Polígono general	6		$900.00
Manzanas	1,115		$167,250.00
Derecho de vía	4		$600.00
Áreas verdes	778		$116,700.00
Lotes mixtos	438		$65,700.00
TOTAL	**3,344**		**$501,600.00**

Considerando las acciones que implica esta primera etapa del proyecto tenemos que los costos son aplicados en valores unitarios para cada uno de las superficies a intervenir, desde su marcaje, colocación de mojoneras en todas las áreas del proyecto, despalme total de las vialidades, limpieza selectiva en 4 manzanas y 2 lotes mixtos, así como la ejecución del programa de rescate de flora tenemos los siguiente:

Tabla 20. Presupuesto Resumido del proyecto de lotificación y apertura de vialidades (Los Cabos, BCS)

Concepto	Precio unitario	Cantidad	Costo total
Topografía y elaboración de planos del proyecto	$1,500.00	532 planos	$798,000.00
Apertura de 9 vialidades	$148,521.50	11.16 Has.	$1,657,500.00
Limpieza selectiva en 4 Manzanas y 2 Lotes mixtos	$25,875.00	10.86 Has	$281,002.50
Ejecución del programa de rescate de flora	$75,796.41	22.03 Has	$1,669,795.00
Deslinde y colocación de Mojoneras	$150.00	3,344 mojoneras	$501,600.00
Total			**$4,907,898.00**

CONSULTA PÚBLICA

1.9 COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y/O RESTAURACIÓN ($)

Los costos son aproximados y están calculados en pesos mexicanos (MXN) para el proyecto. Pueden variar según la fecha de ejecución del proyecto y las tarifas de proveedores locales.

1.9.1 Control y Mitigación de Emisiones de Material Particulado

ELEMENTO	DETALLE TÉCNICO / ESPECIFICACIÓN
FACTOR AMBIENTAL	Aire / Suelo
ETAPA DE APLICACIÓN	Preparación del sitio y Construcción (Desmonte y Acarreos)
ACCIONES PRINCIPALES	• Riego diario con agua tratada mediante pipa de 10,000 L. • Limitación de velocidad a 20 km/h y enlonado de camiones. • Suspensión de actividades por ráfagas de viento > 30 km/h.
INDICADOR DE CONTROL	Bitácora de riego diario / Check-list de camiones con lona

Concepto	Cantidad / Unidad	Costo Unitario (MXN)	Costo Total (MXN)
Riego con Pipa de Agua (10,000 L)	60 turnos/días	$1,800.00	$108,000.00
Señalética de velocidad e instructivos	15 letreros	$850.00	$12,750.00
Total			**$120,750.00**

1.9.2 Obras Provisionales y Almacenes de Residuos

ELEMENTO	DETALLE TÉCNICO / ESPECIFICACIÓN
FACTOR AMBIENTAL	Suelo / Agua
ETAPA DE APLICACIÓN	Preparación del sitio y Construcción
ACCIONES PRINCIPALES	• Construcción de Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (ATRP) techado con dique de contención. • Instalación y desazolve periódico de sanitarios portátiles. • Contratación de empresas autorizadas por SEMARNAT para disposición.
INDICADOR DE CONTROL	Manifiestos de entrega, transporte y disposición final (SEMARNAT)

Concepto	Cantidad / Unidad	Costo Unitario (MXN)	Costo Total (MXN)
Habilitación de ATRP (techado, piso e impermeabilización)	1 módulo provisional 3x3 m	$35,000.00	$35,000.00
Renta y mantenimiento de Sanitarios Portátiles (2 unidades / 3 meses)	6 mes/unidad	$2,200.00	$13,200.00
Recolección y disposición de RP con empresa autorizada	Eventual / anual	$15,000.00	$15,000.00
Total			**$63,200.00**

CONSULTA PÚBLICA

1.9.3 Protección y Delimitación en Caminos y Tráfico

ELEMENTO	DETALLE TÉCNICO / ESPECIFICACIÓN
FACTOR AMBIENTAL	Suelo / Flora / Fauna
ETAPA DE APLICACIÓN	Preparación del sitio y Construcción
ACCIONES PRINCIPALES	• Delimitación física de brechas/caminos con estaqueado y malla. • Construcción de cunetas y disipadores simples de energía contra la erosión. • Control estricto de límites de velocidad.
INDICADOR DE CONTROL	Inspección visual del estado de la malla perimetral y cunetas de drenaje

Concepto	Cantidad / Unidad	Costo Unitario (MXN)	Costo Total (MXN)
Delimitación con estaqueado y malla (camino/área de trabajo)	Cada 500 metros lineales	$65.00	$32,500.00
Excavación de cunetas y muretes disipadores temporales	Global	$18,000.00	$18,000.00
Total			**$50,500.00**

1.9.4 Conservación de Suelo Orgánico y Lotificación

ELEMENTO	DETALLE TÉCNICO / ESPECIFICACIÓN
FACTOR AMBIENTAL	Suelo / Agua
ETAPA DE APLICACIÓN	Preparación del sitio (Despalme)
ACCIONES PRINCIPALES	• Retiro y acopio selectivo de los primeros 20–30 cm de capa orgánica. • Conservación en camellones < 1.5 m de altura con coberturas o riego preventivo. • Respeto estricto a cauces o arroyos naturales en la lotificación.
INDICADOR DE CONTROL	Volumen (m^3) de topsoil almacenado y protegido para áreas verdes

Concepto	Cantidad / Unidad	Costo Unitario (MXN)	Costo Total (MXN)
Acopio, apilamiento y perfilado selectivo de *topsoil*	Global	$22,000.00	$22,000.00
Lonas de protección / Riegos eventuales de sellado	Global	$9,500.00	$9,500.00
Total			**$31,500.00**

1.9.5 Prevención de Derrames y Manejo de Maquinaria/Acarreos

ELEMENTO	DETALLE TÉCNICO / ESPECIFICACIÓN
FACTOR AMBIENTAL	Suelo / Agua
ETAPA DE APLICACIÓN	Preparación del sitio y Construcción
ACCIONES PRINCIPALES	• Prohibición de mantenimiento/cambio de aceite en sitio. • Colocación de charolas o geomembrana bajo motores durante pernocta. • Disponibilidad permanente de Kits Antiderrames en frentes de trabajo.
INDICADOR DE CONTROL	Hojas de inspección de maquinaria y bitácora de emergencias

Concepto	Cantidad / Unidad	Costo Unitario (MXN)	Costo Total (MXN)

CONSULTA PÚBLICA

Kits antiderrames (salchichas, absorbentes, tambor)	2 kits completos	$4,800.00	$9,600.00
Charolas metálicas/geomembranas de pernocta	5 piezas	$1,200.00	$6,000.00
Total			**$15,600.00**

1.9.6 Revegetación de Áreas Comunes e Integración Paisajística

ELEMENTO	DETALLE TÉCNICO / ESPECIFICACIÓN
FACTOR AMBIENTAL	Flora / Suelo / Fauna
ETAPA DE APLICACIÓN	Cierre de Obra / Operación Inicial
ACCIONES PRINCIPALES	• Reubicación de la flora rescatada en las áreas verdes del proyecto. • Triturado de esquilmo vegetal para colocación de acolchado • Integración paisajística con 100% especies nativas.
INDICADOR DE CONTROL	Porcentaje de supervivencia de flora replantada en áreas verdes (≥ 85%)

Concepto	Cantidad / Unidad	Costo Unitario (MXN)	Costo Total (MXN)
Renta de trituradora de ramas/madera	3 meses	$26,000.00 mes	$78,000.00
Replantación y conformación paisajística en áreas comunes	Global	$75,000.00 ha.	$75,000.00
Total			**$153,500.00**

Considerando las acciones que implican esta primera etapa del proyecto tenemos que los costos referentes a la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración son los siguientes:

Tabla 21. Costos de ejecución de medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración del proyecto.

Concepto	Costo total
Control y Mitigación de Emisiones de Material Particulado	$120,750.00
Obras Provisionales y Almacenes de Residuos	$63,200.00
Protección y Delimitación en Caminos y Tráfico	$50,500.00
Conservación de Suelo Orgánico y Lotificación	$31,500.00
Prevención de Derrames y Manejo de Maquinaria/Acarreos	$15,600.00
Revegetación de Áreas Comunes e Integración Paisajística	$153,500.00
Total	**$435,050.00**

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 22. Características del proyecto

Consumo de energía eléctrica
Suministro y Consumo de Energía en la Etapa de Preparación y Construcción: **Energía Eléctrica:** Durante las fases de preparación del sitio y construcción no se requerirá de interconexión a la red de distribución eléctrica comercial. El consumo de energía eléctrica proveniente de la red será de **0 kWh**. **Energía Auxiliar:** Para el funcionamiento de oficinas provisionales, iluminación de seguridad y operación de herramientas menores, el requerimiento será cubierto mediante el uso de **un generador portátil a diésel de** 8 kVA, estimando un consumo promedio de **20 litros/día de combustible**. **Maquinaria:** El consumo energético principal estará representado por el combustible diésel para el funcionamiento de la maquinaria pesada y camiones de acarreo, con un suministro externo mediante proveedores autorizados en la región.
Suministro y Requerimiento de Agua en la Etapa de Preparación y Construcción
Agua para Uso Industrial (Obras y Mitigación): El requerimiento total de agua para el humedecimiento de caminos, control de emisiones de polvo y compactación de terracerías se estima en un rango promedio de 20 a 35 m^3/día **(**20,000 a 35,000 L/día**)**. Este volumen será suministrado en su totalidad mediante camiones cisterna (pipas) contratados con proveedores locales autorizados que cuenten con título de concesión o permiso de la autoridad competente (CONAGUA / Organismo Operador Municipal), utilizando preferentemente agua tratada o no potable para evitar el uso de agua de calidad de consumo humano en obras de terracería. **Agua para Uso Doméstico / Personal:** Para las necesidades fisiológicas e higiene del personal de obra (plantilla promedio de 20 trabajadores), se estima un consumo de 1.0 m^3/día, el cual será administrado a través de sanitarios portátiles contratados con una empresa especializada que dará mantenimiento e hidro sanitización periódica. El agua para consumo humano (hidratación) será provista mediante agua embotellada/garrafones purificados, con una dotación estimada de 80 L/día. **Cuerpos de Agua:** Para esta etapa **no se contempla la extracción directa** de pozos, arroyos ni fuentes superficiales presentes o colindantes al predio del proyecto.
Estimación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) – Etapa de Preparación y Construcción
Emisiones Directas: Las emisiones de GEI durante la fase de preparación del sitio y construcción provendrán de manera directa y exclusiva de la combustión interna de hidrocarburos (diésel) en las fuentes móviles (maquinaria pesada de desmonte/terracería y camiones de transporte) y fuentes fijas temporales (generador eléctrico diésel auxiliar). Con base en un consumo proyectado de diésel de entre 265 y 395 litros/día, y aplicando el factor de emisión oficial para diésel (FE=2.696 kg CO_2, se calcula una generación estimada de 0.71 a 1.06 toneladas de CO_2 equivalente por día (17.2 a 25.5 t CO_2 e/mes). Estas emisiones se consideran **de baja magnitud, temporales y de carácter local**, restringidas estrictamente a la duración de los trabajos de acondicionamiento del predio. **Emisiones Indirectas por Electricidad:** Durante esta etapa las emisiones se cuantifican en 0 t CO_2e, debido a que el proyecto no utilizará energía proveniente de la red eléctrica comercial durante las obras preparatorias.
Aprovechamiento de otros recursos naturales
Recursos Pétreos y Geológicos: Para las obras de conformación de caminos de terracería y rasantes de lotificación, se utilizará material propio del sitio derivado de los cortes topográficos. En caso de requerir material complementario para sub-base o relleno de zanjas (grava y arena), este provendría exclusivamente de **bancos de tiro y extracción autorizados** por la autoridad competente en la región (ejido San José). Asimismo, la capa superior de suelo orgánico (*topsoil*) extraída durante el despalme (20 a 30 cm) será acopiada y conservada al 100% para su re uso como sustrato fértil en las áreas verdes del proyecto. **Recursos Biológicos (Biomasa Vegetal):** El material vegetal resultante del desmonte no será considerado como residuo para quema o tiro, sino como un recurso aprovechable en sitio. Los esquilmos vegetales y ramas serán sometidos a un proceso de triturado mecánico para la generación de mantillo orgánico (*mulch*), el cual será aplicado sobre los taludes

CONSULTA PÚBLICA

y áreas al descubierto para el control de la erosión hídrica y conservación de la humedad del suelo. Por su parte, los ejemplares de flora de las vialidades serán reubicados a las áreas verdes. **Aprovechamiento del Relieve y Drenaje Natural:** El diseño del proyecto aprovecha las pendientes naturales de la microcuenca local para el encauzamiento por gravedad de los escurrimientos pluviales superficiales, minimizando las intervenciones estructurales severas sobre el relieve original
Generación de residuos
Peligrosos: Por el volumen proyectado (< 400 kg/año), el proyecto se clasifica como **Microgenerador de Residuos Peligrosos**. Se habilitará un Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (ATRP) de acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Residuos Peligrosos, garantizando la entrega final a un transportista registrado ante la SEMARNAT y conservando los manifiestos correspondientes en la bitácora de obra.
Manejo especial: El material vegetal resultante del desmonte no será incinerado ni confinado en tiraderos; el 100% de los esquilmos utilizables será incorporado a un proceso de triturado (*chipeado*) para su reaprovechamiento como capa protectora (*mulch*) en el suelo. Los materiales inorgánicos de empaque serán canalizados con empresas de reciclaje.
Sólidos urbanos: Con una fuerza de trabajo promedio de 25 trabajadores, se proyecta una generación de 0.42 t/mes de RSU. Estos serán recolectados diariamente en recipientes con tapa distribuidos en las áreas de trabajo y transportados por un prestador de servicios autorizado hacia el relleno sanitario oficial

.

CONSULTA PÚBLICA

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

2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas; El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo; Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX -G de la Constitución; El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y el establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan. ***La última reforma DOF 13-05-2016***

Tabla 23. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
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 medio ambiente. VII. *Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;*	Para dar cumplimiento a las condiciones de preservación y minimización de efectos negativos, el promovente integrará un Programa de Rescate y Reanimación de Flora y Fauna, priorizando las especies bajo estatus de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, se dará cumplimiento en tiempo y forma al trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales ante la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la SEMARNAT, asumiendo los compromisos de compensación ambiental ante el Fondo Forestal Mexicano."
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	En estricto apego a este precepto, la presente **Manifestación de Impacto Ambiental** aporta los elementos técnicos, cartográficos y bióticos necesarios para describir de manera integral los ecosistemas presentes en el sitio y sus áreas de influencia. Asimismo, en los Capítulos se identifican con rigor científico los posibles efectos y alteraciones ambientales que

CONSULTA PÚBLICA

o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	las actividades de desmonte, nivelación y tránsito vehicular pudieran ocasionar. Para garantizar la estabilidad del entorno, se estructura un robusto **Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación**, diseñado específicamente para reducir al mínimo los efectos negativos sobre el suelo, la hidrología local y la biodiversidad.
ARTÍCULO 34.- Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona.	El promovente reconoce el derecho a la participación social y la transparencia ambiental. Por ello, una vez que la Secretaría integre el expediente correspondiente, se dará pleno cumplimiento a la puesta a disposición del documento para la Consulta Pública, facilitando que cualquier interesado pueda revisar las características técnicas del proyecto y las medidas ambientales propuestas, coadyuvando así con los mecanismos de gobernanza ambiental.
ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días	Con la entrega de este instrumento, el promovente solicita formalmente el inicio del procedimiento de evaluación de impacto ambiental. Se declara que toda la información vertida se ajusta rigurosamente a las formalidades de la LGEEPA, su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables (tales como la NOM-059-SEMARNAT-2010 para la protección de especies).

2.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. ***La última reforma DOF 31-10-2014.***

Tabla 24. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
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: O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:	Debido al objetivo del proyecto que es el trazo del camino y la limpieza para la lotificación implicarán la remoción de vegetación nativa en un terreno forestal o zona árida, el proyecto cae directamente bajo este supuesto.
Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información.	El presente estudio se estructuró en estricto apego al Artículo 12 del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, cumpliendo con cada una de las secciones técnicas requeridas por la autoridad».
Artículo 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar: III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Se implementará un *Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna*, esta implementación de rescate previo de cactáceas u otras especies listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, el proyecto cumple con asegurar la viabilidad de las poblaciones biológicas del sitio.
Artículo 48.- En los casos de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará las condiciones y requerimientos que deban observarse tanto en la etapa previa al inicio de la obra	El promovente manifiesta su entera disposición a dar cumplimiento al **Artículo 48**, comprometiéndose a emitir las garantías financieras que la SEMARNAT determine en el resolutivo final.

CONSULTA PÚBLICA

o actividad, como en sus etapas de construcción, operación y abandono.	

2.3 Programas de Ordenamiento Ecológico (general del territorio, regional, local y marino).

2.3.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

Considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana, tiene sustento en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE).

De acuerdo con LGEEPA, el ordenamiento ecológico es definido como el instrumento de política ambiental cuyo objetivo principal es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Mientras que el ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y de aptitud sectorial, así como establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo., Como resultado de la interacción de estos factores se obtuvieron 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), las cuales comparten la misma prioridad de atención, aptitud sectorial y política ambiental. El área donde se pretende realizar el proyecto corresponde la UAB 5 (Sierras y Piedemontes El Cabo), localizada en el estado de Baja California Sur, específicamente dentro de la Región 4.32, bajo la política ambiental de Preservación y Aprovechamiento Sustentable y con prioridad de atención de baja a muy baja.

CONSULTA PÚBLICA

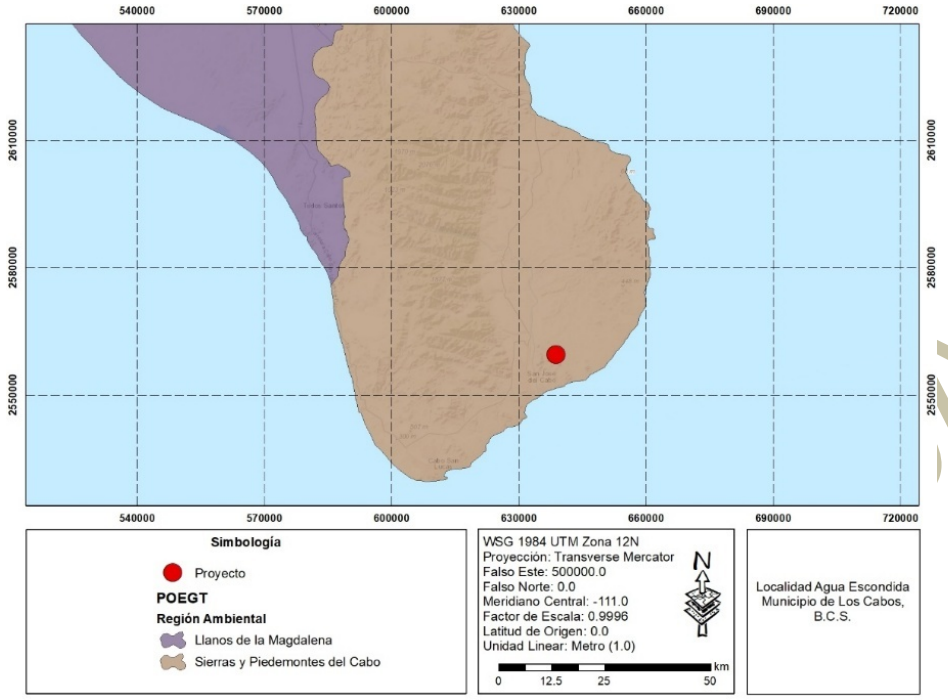


Figura 11. Relación POEGT y proyecto

La política ambiental establecida dentro de la UAB número 5, es de Preservación y Aprovechamiento Sustentable, para la cual se identificaron los rectores del desarrollo de Preservación de Flora y Fauna. Con un total de 23 estrategias establecidas, expuestas a continuación.

Tabla 25. Características de la Unidad Ambiental Biofísica número 5

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

Tabla 26. Vinculación del Proyecto con las Políticas Ambientales y Estrategias de la UAB 5

Política ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	Como se mencionó anteriormente, el proyecto que es la apertura de caminos y lotificación implementara medidas de mitigación y compensación.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Derivado al muestreo no se encontraron especies en peligro de extinción, sin embargo, sí especies endémicas o con una importancia ecológica, por lo que se realizaron medidas de compensación para mitigar los daños causados.

CONSULTA PÚBLICA

Política ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se realizarán medidas de compensación para mitigar los daños causados.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El Proyecto no aprovechó recursos naturales, ni se realizarán actividades agrícolas, por lo que estas estrategias no son aplicables.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El Proyecto no aprovechara recursos naturales, ni se realizarán actividades agrícolas, por lo que estas estrategias no son aplicables
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El Proyecto no realizará el aprovechamiento de recursos naturales ni actividades agrícolas, por lo que estas estrategias no son aplicables.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	El Proyecto contempla la aplicación de medidas de sustentabilidad durante todas las etapas del Proyecto y no se considera que vaya a propiciar un desequilibrio en el ecosistema ni sobreexplotación de cuencas y/o acuíferos
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	El Proyecto no implica aprovechamiento de recursos naturales ni se realizará actividades agrícolas, por lo que esta estrategia no es aplicable.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El Proyecto no implica aprovechamiento de recursos naturales no renovables ni de actividades mineras.
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	
	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.	
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	

Política ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		

CONSULTA PÚBLICA

C) **Agua y Saneamiento**	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El presente proyecto, establece que prácticamente 99.99% la superficie total del predio será permeable a efecto de tener mayor captación del agua pluvial y recarga de los mantos acuíferos, así mismo el agua pluvial que caiga en cada una de las obras construidas será captada para reutilizarla. Con lo descrito anteriormente se pretende colaborar al mejoramiento de la calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado
D) **Infraestructura y equipamiento urbano y regional**	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	El Proyecto generará una importante derrama económica durante todas las etapas de este
E) **Desarrollo Social**	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	No se considera que estos criterios y políticas de desarrollo social sean aplicables al Proyecto.
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No se considera que estos criterios y políticas de desarrollo social sean aplicables al Proyecto.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
B) **Planeación del Ordenamiento Territorial**	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	La ejecución del proyecto permitirá el impulso a la modernización en conjunto con ideas para realizar proyectos amigables al medio ambiente, lo que en algún momento podría definir el ordenamiento territorial municipal y del Estado.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	La ejecución del proyecto permitirá el impulso a la modernización en conjunto con ideas para realizar proyectos amigables al medio ambiente, lo que en algún momento podría definir el ordenamiento territorial municipal y del Estado.

En consecuencia y de acuerdo al Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio El proyecto "FRACTA" se localiza geográficamente en la **Unidad Ambiental Biofísica 5 (UAB 5)**, correspondiente a la Región Ecológica 4.32 del POEGT. El estado ambiental de esta unidad está catalogado por la SEMARNAT como *«Estable a Medianamente Estable»*, caracterizado por una baja modificación antropogénica, pero con un marcado déficit de agua subterránea. El proyecto demuestra plena compatibilidad con los criterios de dicha unidad bajo las siguientes directrices:

- **Mitigación al Estrés Hídrico**: En concordancia con el diagnóstico de déficit hídrico de la UAB 5, las actividades de construcción y humectación de terracerías para el camino no explotarán los

CONSULTA PUBLICA

acuíferos locales; se suministrarán exclusivamente volúmenes de agua no potable mediante prestadores de servicios autorizados.

- **Conservación de la Estabilidad del Suelo**: Para salvaguardar la condición de baja degradación de suelos que ostenta la UAB 5, el proyecto incorpora obras de drenaje pluvial y barreras de retención de sedimentos, impidiendo procesos de erosión hídrica o cárcavas sobre el relieve del terreno durante y después de la apertura del camino.
- **Respeto a la Cubierta Vegetal**: La remoción de vegetación se limitará estrictamente al eje de trazo vial evaluado de 9 vialidades, a las 4 manzanas y los 2 lotes mixtos lo que corresponde al 30.31% de la superficie toral del predio, además, se implementará un programa de rescate biótico para conservar las especies endémicas y mantener la integridad del ecosistema xerófilo que caracteriza a esta porción del territorio nacional.

2.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local Para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de los Cabos Baja California Sur.

Con respecto al Ordenamiento Ecológico la LGEEPA establece que es un instrumento de la política ambiental que sirve de base a programas de desarrollos Nacionales, Estatales y Municipales.

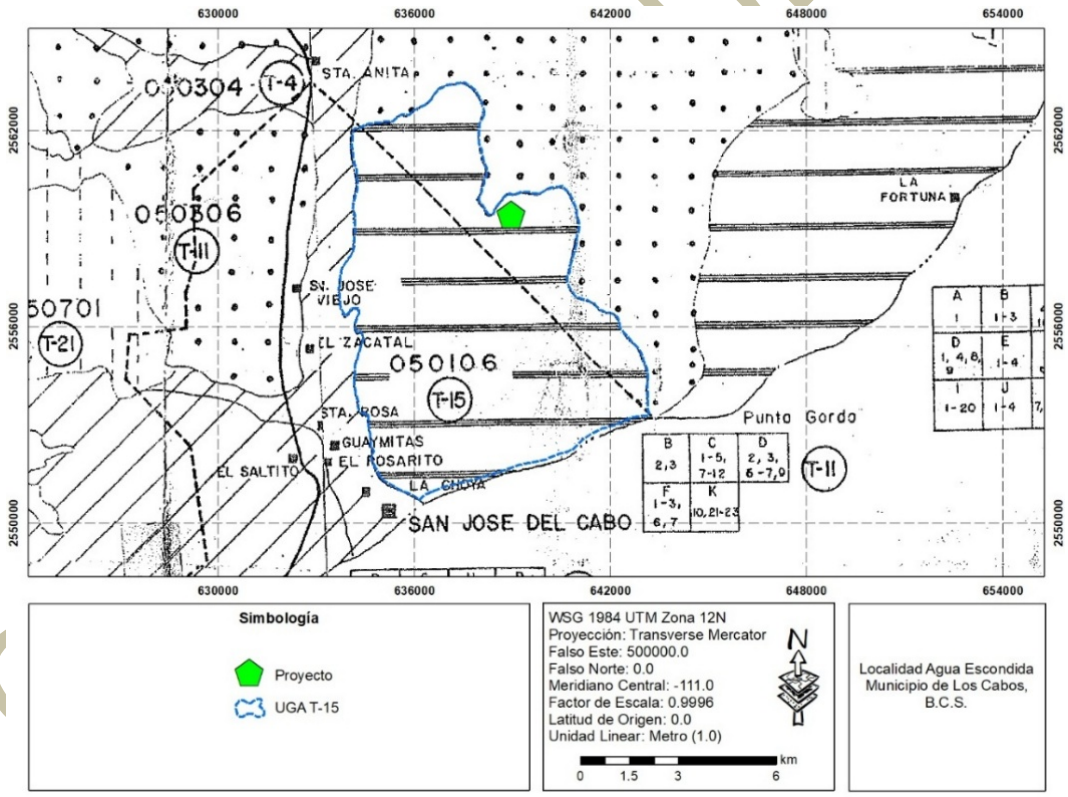


Figura 12 Ubicación del proyecto de acuerdo al POEL local

Por lo anterior, Conforme a la Ley de General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el Ordenamiento Ecológico es un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso de suelo y manejo de los recursos naturales, con el fin de lograr el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales y la preservación de la naturaleza, siendo así la base para la regularización de las actividades productivas en relación de la aptitud del suelo.

De acuerdo con el POEL local, la zona donde se pretende realizar el proyecto se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) T-15, tal y como se evidencia en el plano cartográfico figura 12).

A continuación, se describen los criterios aplicables al proyecto:

Política Ambiental y Aptitud del Suelo

Conservación / Preservación: Se enfoca en un desarrollo controlado para áreas con alta fragilidad o valor ambiental que no están catalogadas como Áreas Naturales Protegidas federales, pero que requieren un manejo cuidadoso para no perturbar los ecosistemas locales

Aptitud del Suelo:

Turismo de baja densidad y Conservación: Actividades turísticas de escaso impacto y bajo consumo ambiental compatibles con la conservación de la biodiversidad

Criterios y Lineamientos Ecológicos Principales para la UGA T-15	
Abasto e Infraestructura Hídrica (Criterio A1)	Los desarrollos que se proyecten en esta zona deberán asegurar su propio abasto de agua y el de los núcleos de población que generen, sin perjudicar el recurso ni la disponibilidad hídrica de las comunidades aledañas. Se promueve preferentemente la instalación de plantas desalinizadoras u otras tecnologías sustentables de aprovechamiento y reuso de agua.
Regulación de Centros de Población (Criterio F5)	El establecimiento de nuevos centros de población en esta zona costera queda supeditado a que las zonas urbanas actuales y sus reservas de crecimiento alcancen su nivel de saturación.
Respeto a Cauces y Escurrimientos (Criterio F1)	Se deben respetar estrictamente los cauces de arroyos y escurrimientos naturales. Queda prohibido cualquier tipo de asentamiento o división física que altere o bloquee la dinámica hidrológica.
Protección de Flora y Paisaje (Criterios F2 y B3)	Se exige la conservación selectiva de la vegetación nativa (como cactáceas y matorral sarcocaule) y su integración en las áreas verdes de las edificaciones.
Vinculación del Proyecto	
Uso del suelo de baja intensidad: La intervención física se limita principalmente a la apertura del camino y la delimitación de los lotes (manzanas) y áreas verdes y áreas mixtas o comunes. **Obras no masivas**: No se plantea una urbanización pesada en la etapa inicial, manteniéndose como lotificación con marcaje de mojoneras físicas de concreto, reduciendo el área de desplante y el sellado de suelo.	

Abasto e Infraestructura Hídrica (Criterio A1)	
Lineamiento del POEL	Todo proyecto debe asegurar su propio abasto de agua sin comprometer los acuíferos locales ni el suministro de las poblaciones aledañas, promoviendo el uso sustentable del agua.
Vinculación del Proyecto	

CONSULTA PÚBLICA

Uso de agua en construcción: Durante las obras de apertura de camino, compactación y terracerías, la humectación del terreno se realizará mediante suministro por pipas de agua (traspaso comercial/acreditado), sin extracción directa de acuíferos locales desproporcionada. **Operación:** Se especifica que la responsabilidad de la factibilidad hídrica y el abasto para las etapas posteriores recae en la contratación individual o sistemas aprobados por la autoridad municipal, cumpliendo con la exigencia del criterio A1.

Protección Hídrica, Cauces y Manejo de Escurrimientos (Criterio F1 / B3)	
Lineamiento del POEL	Obliga a respetar rigurosamente los cauces de arroyos y escurrimientos pluviales, prohibiendo obstrucciones, modificaciones o construcciones que alteren la microcuenca o incrementen la erosión.
Vinculación del Proyecto	
Obras de drenaje pluvial: La apertura del camino integra obras hidráulicas transversales y laterales (cunetas, contracunetas y vados de concreto o alcantarillas tubulares) en los puntos de cruce con escurrimientos. **Control de sedimentos:** Se implementan barreras temporales de retención de sedimentos (mallas de geotextil / trampa de arenas) para evitar que el material arrastrado durante los cortes afecte los arroyos locales aguas abajo. **Delimitación de lotes**: El trazo topográfico respeta las zonas de restricción e inviabilidad de los cauces pluviales.	

Conservación de Flora y Fauna Nactiva (Criterio F2)	
Lineamiento del POEL	Exige la conservación selectiva de la vegetación autóctona y el rescate de especies endémicas o bajo estatus de protección.
Vinculación del Proyecto	
Rescate de Flora: Previo al desmonte y descapote del camino, se contempla el rescate de especies de cactáceas y flora silvestre (con especial énfasis en las listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010), las cuales se mantendrán en un Vivero Temporal para su reubicación en taludes y áreas comunes. **Manejo de Suelo Orgánico:** El descapote conserva la capa vegetal superficial en camellones temporales (<1.5 m) para reutilizarla posteriormente en la estabilización de taludes y reforestación de áreas intervenidas. **Conectividad de Fauna:** La delimitación de lotes se efectúa mediante mojoneras individuales de concreto sin cercado perimetral continuo, evitando fragmentar el hábitat ni bloquear el libre tránsito de la fauna silvestre.	

Control de Obras Provisionales y Residuos (Criterio F6)	
Lineamiento del POEL	Exige la regulación estricta de áreas de trabajo temporales, disposición segura de residuos y prevención de contaminación del suelo.
Vinculación del Proyecto	
Instalaciones Temporales Removibles: Módulos sanitarios portátiles (letrinas químicas contratadas), caseta de resguardo y almacén de materiales que serán desmantelados totalmente al concluir la construcción. **Manejo de Residuos:** Disposición de un Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (piso impermeable, diques y techo para tambos de aceite/combustibles de maquinaria conforme a la NOM-052) y contenedores cerrados para residuos sólidos urbanos.	

2.3.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

El **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (POEM-GC)** es uno de los instrumentos de política ambiental más potentes e importantes de la región.

CONSULTA PÚBLICA

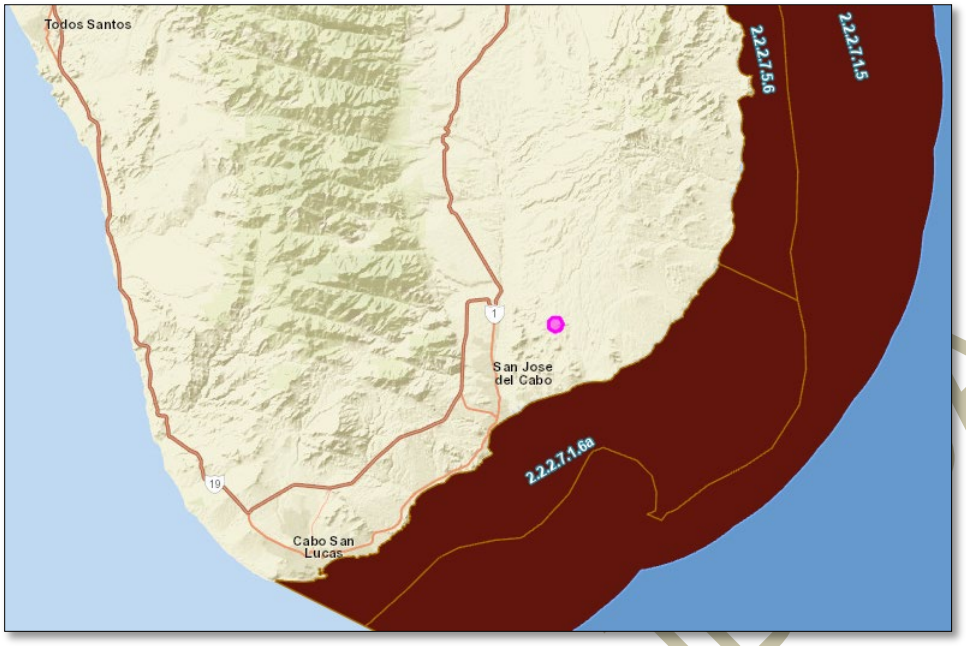


Figura 13. Ubicación de la UGC1 con el proyecto

El predio donde se realizará el proyecto se localiza en una zona de influencia con el litoral del Golfo de California en la **Unidad UGC1.** Por lo tanto, el diseño y planeación del proyecto se alinean de manera congruente con los objetivos de sustentabilidad y conservación del POEM-GC mediante las siguientes acciones técnicas:

1. **Prevención de Impactos Indirectos al Medio Marino:** Si bien las obras del proyecto se realizarán exclusivamente en la porción terrestre, se implementará un **Programa de Control de Erosión y Sedimentos**, que incluye la instalación de barreras de escorrentía temporales durante la etapa de construcción y el diseño de cunetas de coronación, garantizando que el material térreo removido no sea arrastrado por eventos pluviales hacia las microcuencas o escurrimientos que desembocan en el Golfo de California y que por ende lleguen al hábitat marino.
2. **Protección de la Calidad del Agua:** En concordancia con los lineamientos del POEM-GC para evitar la contaminación por fuentes terrestres, queda estrictamente prohibido el vertimiento de cualquier tipo de residuo sólido o líquido en el sitio. Los residuos peligrosos (como aceites o lubricantes de la maquinaria) se manejan bajo criterios de la NOM-052-SEMARNAT-2005, asegurando un riesgo cero de lixiviación o escurrimiento hacia el litoral.
3. **Compatibilidad con las Políticas de la UGA:** Las actividades de infraestructura y subdivisión propuestas respetan los criterios ecológicos aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental correspondiente, promoviendo un desarrollo ordenado en el territorio y manteniendo las densidades constructivas dentro de los límites que permiten la preservación del paisaje costero y la estabilidad ecológica regional.

2.4 Programas y/o Planes de Desarrollo Urbano

2.4.1 Plan Municipal de Desarrollo Los Cabos

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) de Los Cabos (alineado con la tercera actualización del *Plan de Desarrollo Urbano PDU 2040* del IMPLAN y el *Programa de Ordenamiento Ecológico Local*)

CONSULTA PÚBLICA

establece los ejes rectores para autorizar cualquier proyecto de subdivisión, cambio de uso de suelo y desarrollo territorial en el municipio.

A. Ordenamiento Territorial Estratégico e Infraestructura Verde	
Lineamiento del PDU	Evitar el crecimiento urbano desordenado, controlar la especulación del suelo y asegurar la integración de espacios verdes/públicos en la trama urbana.
Vinculación del Proyecto	
La delimitación de 7 áreas verdes dentro del proyecto, contribuye al cumplimiento de los porcentajes de cesión de área verde y equipamiento público que exige el municipio. El trazo ordenado de los 226 lotes permite que el crecimiento no sea irregular, facilitando la futura incorporación a la mancha urbana.	

B. Gestión Integral de Riesgos y Escurrimientos Pluviales	
Lineamiento del PDU	En Los Cabos, la conservación de los cauces naturales y el manejo de escurrimientos en temporada de ciclones es obligatorio. Se prohíbe obstruir arroyos o alterar las dinámicas de recarga del acuífero.
Vinculación del Proyecto	
La apertura del camino de ≥18 metros de ancho no debe interferir con arroyos ni actuar como un canal de erosión. Para estar en regla con el PMD y el IMPLAN, el diseño del camino debe prever obras de drenaje pluvial (vados, cunetas o pasos de agua) que respeten la topografía natural del terreno.	

C. Protección del Medio Ambiente y Servicios Ecosistémicos	
Lineamiento del PDU	Preservar la flora nativa (cactáceas y matorral xerófilo) y realizar un manejo adecuado de residuos contaminantes.
Vinculación del Proyecto	
El uso de maquinaria pesada (motoconformadoras, retroexcavadoras, volteos) genera un impacto directo en el suelo. El proyecto se alinea con el PMD cuando implementa programas previos de rescate y trasplante de flora antes del desmonte, así como la instalación de un Almacén Temporal de Residuos Peligrosos para prevenir derrames de aceites de la maquinaria en el suelo o acuífero.	

CONSULTA PÚBLICA

2.4.2 Reglamento de Imagen Urbana del Municipio de Los Cabos

El Reglamento de Imagen Urbana para el Municipio de Los Cabos regula los aspectos estéticos, de diseño, integración al paisaje, infraestructura vial y preservación del entorno natural en desarrollos y subdivisiones.

A. Camino de ≥18 Metros de Ancho (Vialidades y Criterios Urbanos)

Alineamiento y Sección Vial: El ancho de ≥18 metros se clasifica como una vialidad local o secundaria. El reglamento exige mantener una proporción clara entre arroyo vehicular, guarniciones y franja peatonal/banqueta.

Integración Topográfica: El reglamento prohíbe cortes y rellenos excesivos en ladera que alteren drásticamente el perfil del paisaje. El uso de la motoconformadora y retroexcavadora debe limitarse a seguir la curva de nivel natural del terreno, minimizando el impacto visual de los taludes.

Control de Polvo durante la Obra: Se exige el humectador continuo del camino mediante pipas de agua durante el paso de la maquinaria para evitar nubes de polvo que afecten la visibilidad e imagen de la zona.

Integración de Vegetación/Cajetes: El diseño del camino debe incluir áreas para arborización con especies nativas en las servidumbres de paso.

B. Las 6 Áreas Comunes y Paisajismo (Protección de la Entidad Local)

Preservación de Especies Nativas: El reglamento de imagen urbana exige conservar la fisonomía desértica característica de Los Cabos. La delimitación y desmonte de las áreas comunes debe contemplar el rescate de cactáceas y flora endémica (como cardones, torotes, pitahayas y mezquites) para integrarlas en el paisajismo de las mismas áreas comunes.

Paleta Vegetal Permitida: Se debe justificar que las áreas verdes o comunes no usarán césped o especies exóticas de alto consumo hídrico, sino vegetación xerófita, gravas decorativas de la región y piedra bola o granito local.

C. Obras Provisionales (Caseta, Comedor y Almacén de Residuos)

Mimetización y Orden Visual: Las obras provisionales deben mantener una imagen limpia y ordenada hacia la vía pública. Se debe evitar el uso de materiales deteriorados, plásticos improvisados o láminas oxidadas que rompan con el entorno.

Caseta de Vigilancia: Debe proyectarse con colores neutros o tonos integrados al paisaje (gama de ocres, beige, terracotas) y con acabados acordes a la tipología arquitectónica de la zona.

Comedor con Malla Sombra: La malla sombra debe ser de colores sobrios (marrón, beige o verde oliva) alineados con la vegetación existente y no de colores estridentes (azules o amarillos brillantes) visibles desde los accesos principales.

Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (ATRP): Debe ubicarse en un área no visible desde la fachada principal o acceso primario del desarrollo, manteniéndolo cercado, limpio y con la señalética requerida sin convertirse en un foco de contaminación visual.

Para cumplir con lo anterior se realizarán las siguientes acciones:

1. **Manejo del Paisaje y Vegetación Nativa**: La delimitación de las 6 áreas comunes prioriza la conservación *in situ* de la flora representativa de la zona árida. Los trabajos de desmonte mecánico respetarán los ejemplares de alto valor paisajístico, reubicándolos.
2. **Integración Topográfica del Acceso**: La apertura y nivelación del camino de 10.00 m de ancho mediante maquinaria pesada seguirá la morfología natural del terreno, ajustándose a las curvas de nivel para evitar cortes severos en taludes que alteren el entorno visual. Se contempla el riego constante mediante pipas para la mitigación de polvos.

CONSULTA PÚBLICA

3. **Criterios de Materiales y Colores en Obras Provisionales**: Las instalaciones temporales (caseta de control, área de comedor y almacén de residuos) emplearán una gama cromática en tonos neutros y tierra integrados al entorno natural. Asimismo, el Almacén Temporal de Residuos Peligrosos se emplazará de manera discreta para no generar impacto visual negativo hacia el exterior del predio.

2.5 Decreto del Área Natural Protegida (ANP) o Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC)

El predio donde se pretende ejecutar el proyecto "Fracta", no se ubica dentro de los polígonos de ninguna Área Natural Protegida (ANP) de carácter Federal, Estatal o Municipal, ni se encuentra en sus zonas núcleo o de amortiguamiento (tales como la Reserva de la Biosfera Sierra de la Laguna o las Áreas de Protección de Flora y Fauna de la región).

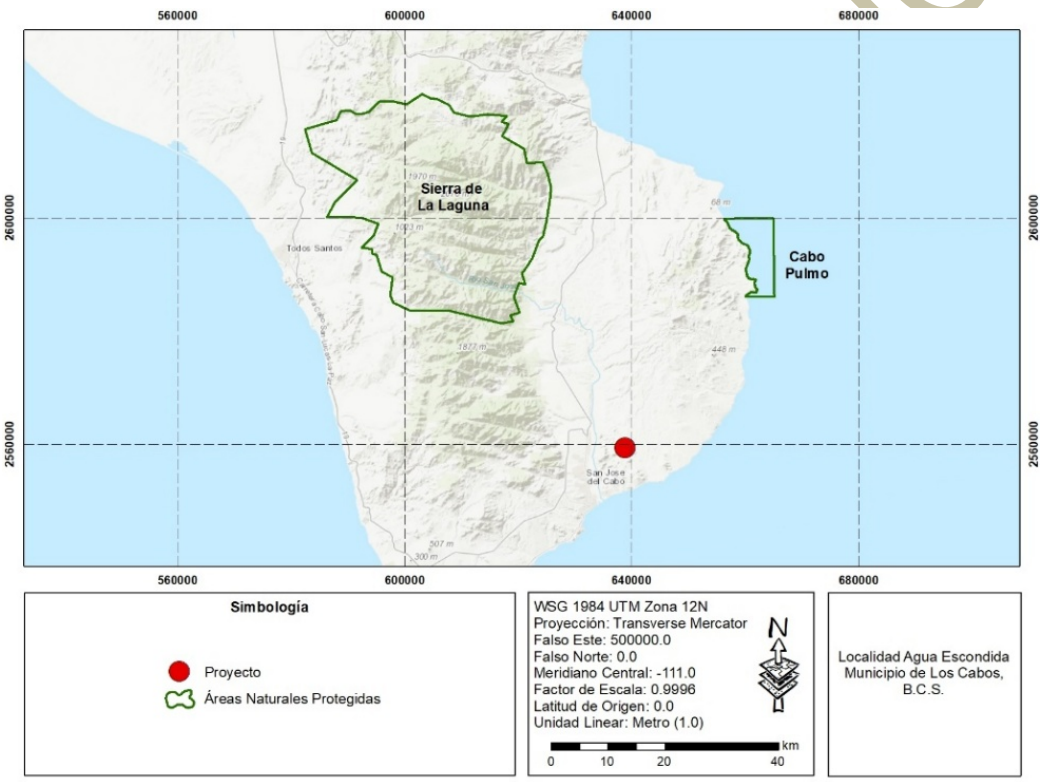


Figura 14. Vinculación del predio donde se ejecutará el proyecto con la carta temática de ANPs de México.

No obstante, el Promovente asume el compromiso de operar bajo los principios de protección y conservación del entorno, asegurando que las actividades de preparación, construcción y operación del proyecto no generarán efectos acumulativos o sinérgicos que trasciendan los límites del sistema ambiental regional ni vulneren el equilibrio ecológico de las ANPs más cercanas.

2.5.1 Plan o Programa de Manejo del ANP o ADVC

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) es el organismo encargado de coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible.

Con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos (Arriaga et al., 1998).

2.6. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP).

Se hace constar que el predio destinado a la lotificación y apertura del camino de acceso no se ubica dentro de la poligonal de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP) definida por la CONABIO.

No obstante, con la finalidad de mantener la conectividad ecológica y garantizar la conservación de la vegetación a nivel de paisaje, el Promovente asume voluntariamente los lineamientos de conservación de las RTPs más cercanas (tales como la RTP-153 "Sierra de la Laguna"), mediante las siguientes acciones específicas:

Mantenimiento de Corredores Biológicos y Conectividad:

El diseño del proyecto respeta los cauces naturales y las áreas verdes/comunes como corredores biológicos continuos. Esto permite el libre desplazamiento y tránsito de la fauna silvestre local (mamíferos menores, reptiles y avifauna) entre el predio y las zonas continentales de mayor altitud o valor prioritario.

Prevención de la Fragmentación del Hábitat:

La apertura del camino se limitará estrictamente al ancho proyectado (≥18 m), evitando la remoción innecesaria de vegetación adyacente. Asimismo, la delimitación de los lotes mediante mojoneras a nivel de suelo evita la colocación de barreras físicas continuas (como bardas ciegas o mallas perimetrales en las áreas comunes) que bloqueen el paso de especies nativas.

Protección de Flora Nativa y Cactáceas de Lento Crecimiento:

Se implementará un Programa de Rescate, Relocalización y Reforestación priorizando ejemplares de cactáceas y arborescentes nativas del matorral xerófilo (muchas de ellas catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010), reintegrándolas en las áreas comunes y servidumbres del desarrollo.

Control de Especies Invasoras y Exóticas:

Queda prohibida la introducción de flora ornamental exótica o invasora en las áreas comunes del proyecto que pueda dispersarse hacia los ecosistemas nativos o degradar la calidad vegetal de la región.

CONSULTA PÚBLICA

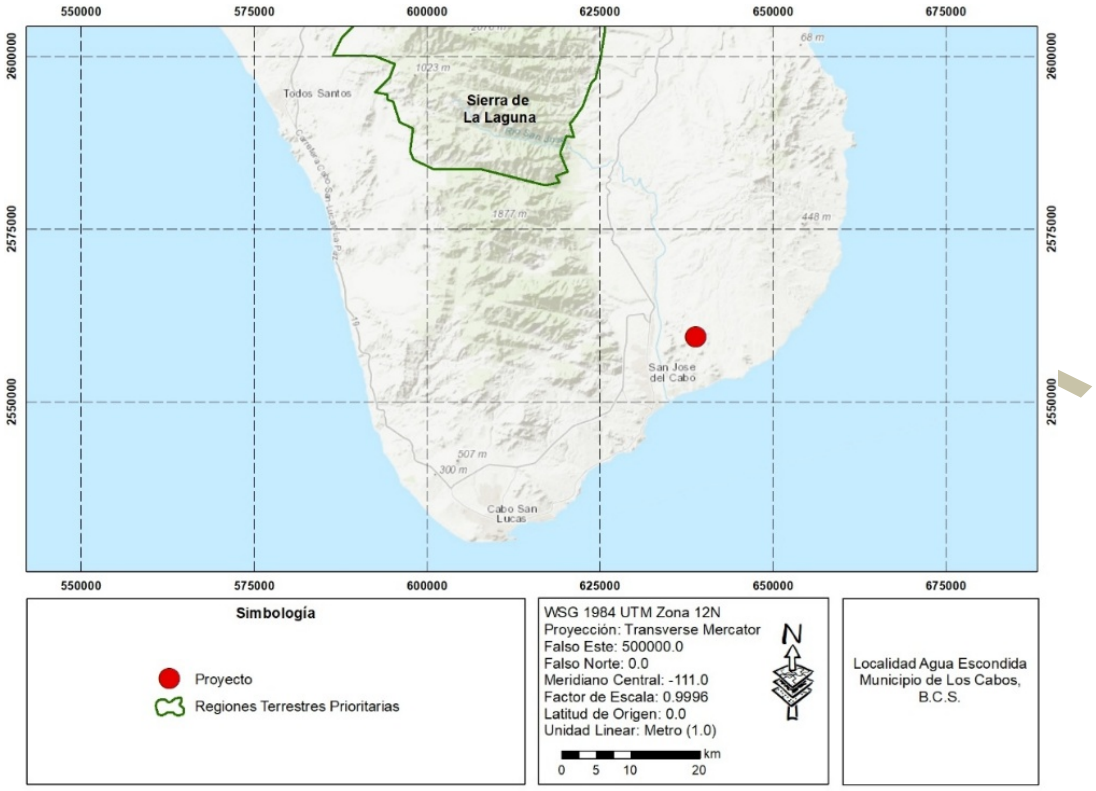


Figura 15. Región hidrológica prioritaria con relación al proyecto

2.6.1 Región Hidrológica Prioritaria (RHP).

El proyecto se encuentra muy cerca de la Región Hidrológica Prioritaria número 10, denominada Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños. Cuenta con una extensión de 5, 398.63 Km^2 y con las siguientes características:

Recursos hidrológicos principales

Lénticos: Oasis Todos Santos, Migriño, Santiago y San Bartolo, estero San José, lagos, pantanos

Lóticos: Arroyos temporales

Características: Es una isla de vegetación rodeada de desierto, alberga a la mayor biodiversidad del estado. Clima templado subhúmedo con lluvias en verano e invierno, semiseco semicálido, muy seco muy cálido y seco muy cálido con lluvias en verano. Temperatura media anual de 14-26ºC. Precipitación total anual de 100-700 mm.

Problemática:

- Modificación del entorno: Por obras de ingeniería, asentamientos humanos, ganadería extensiva, desforestación. En Santiago: azolve, sobreexplotación de agua, desmonte del palmar.
- Contaminación: Por turismo y descarga de efluentes domésticos
- Uso de recursos: El oasis Santiago provee de agua a poblaciones aledañas importantes. Tala de carrizo y palma de hoja para fines de paisaje.

CONSULTA

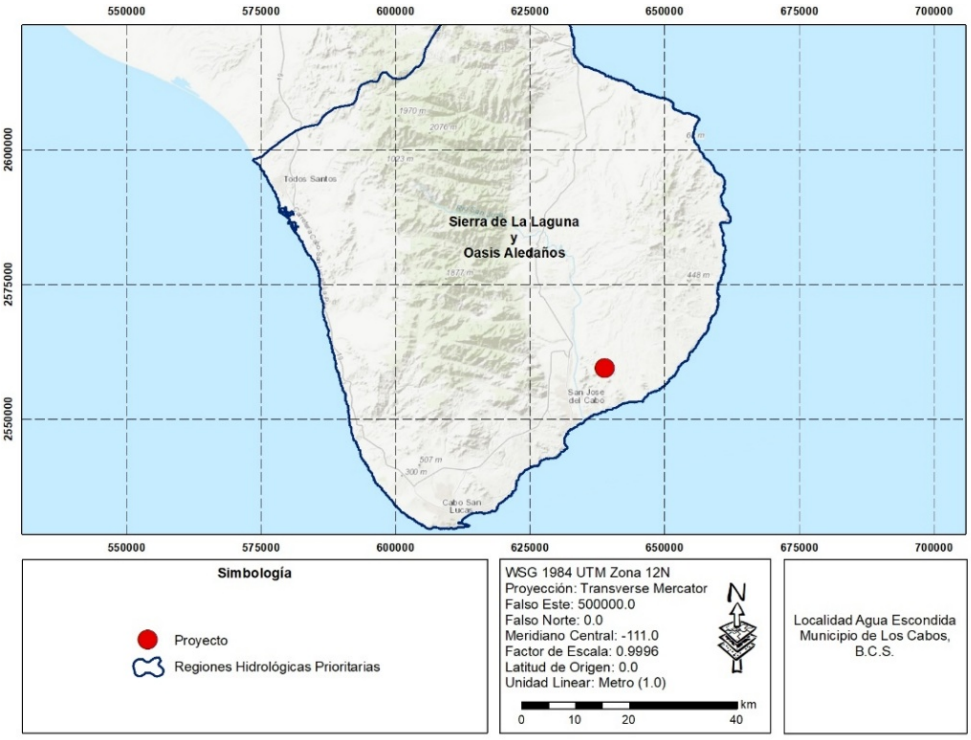


Figura 16. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Conservación: Se necesita un ordenamiento de la infraestructura turística y ecológica. Las prácticas de la ganadería extensiva, la apertura de caminos y el abandono de campos de cultivo en zonas cercanas al oasis han acelerado el proceso de transporte de partículas contribuyendo al azolve de la antigua laguna. En cuanto al palmar, la sobreexplotación del agua para actividades productivas ha ocasionado su desmonte y utilización como áreas de cultivos.

Al respecto, el diseño de la lotificación y el trazo del camino cumplen y se alinean con los objetivos de conservación de la RHP 10 mediante los siguientes criterios técnicos:

1. **Respeto a la red de drenaje natural:** El trazo de vialidades y lotes respeta el flujo de las escorrentías pluviales primarias y secundarias, incorporando obras de drenaje transversal (vados, alcantarillas o pasos de agua) que evitan la interrupción, represamiento o desviación de los cauces.

2. **Conservación de la infiltración:** Se mantendrá un alto porcentaje de área permeable dentro del desarrollo y en las servidumbres de paso, favoreciendo la recarga del acuífero local.

3. **Control de erosión y azolve:** Durante las etapas de preparación y construcción, se aplicarán barreras de retención de sedimentos y trampas de arena para evitar el arrastre de finos hacia los arroyos principales, protegiendo la calidad del agua y la vegetación riparia.

4. **Cero descargas contaminantes:** El proyecto no contempla el vertido de aguas residuales sin tratar ni el depósito de residuos en zonas de cauce o escurrimiento.

CONSULTA P

2.6.2 Región Marítima Prioritaria (RMP)

El predio del proyecto se ubica en las proximidades de la Región Marítima Prioritaria N° 68 "Barra de Malva – Cabo Falso", delimitada por la CONABIO debido a su alto valor ecológico, biodiversidad marina, presencia de vegetación de dunas costeras y relevancia como zona de alimentación, tránsito y anidación de reptiles y mamíferos marinos.

Aunque las obras del proyecto son de carácter estrictamente continental/terrestre y se localizan fuera de la poligonal de la RMP y de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), el Promovente adopta un enfoque de manejo integral de cuenca para asegurar la no afectación del ecosistema marino-costero adyacente, mediante los siguientes compromisos:

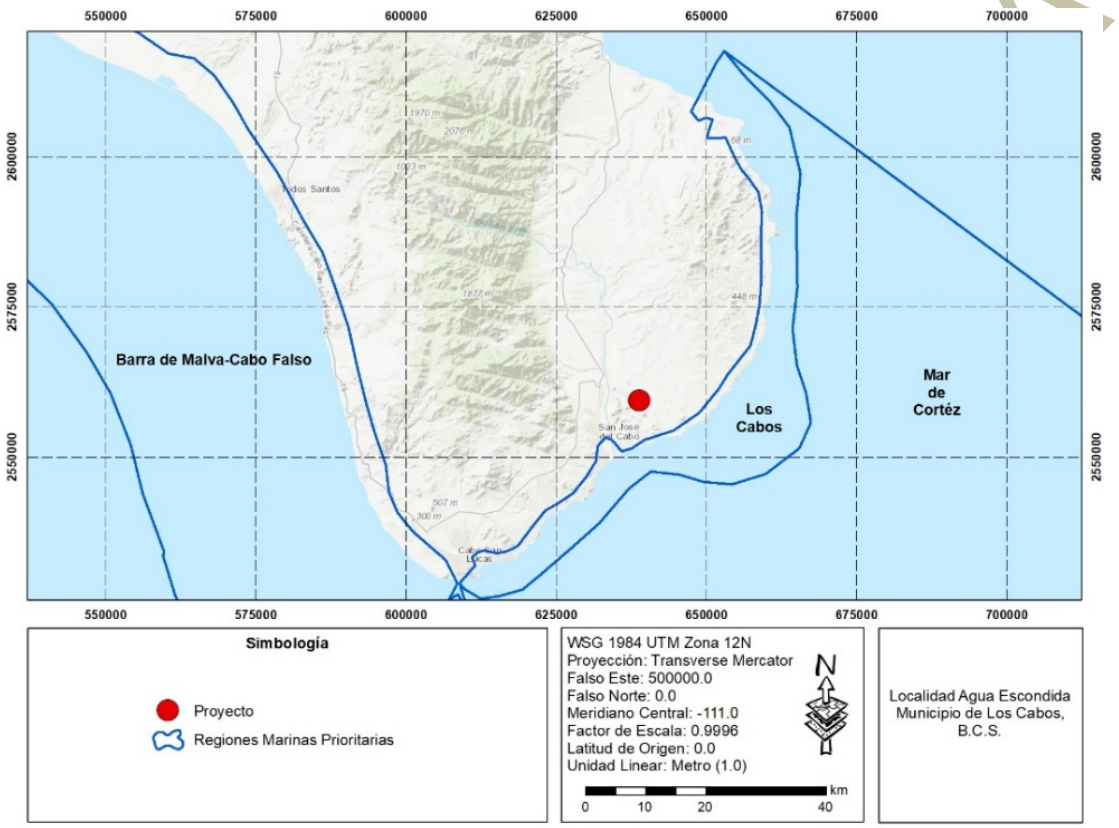


Figura 17. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Marinas Prioritarias.

1. **Prevención de aporte de sedimentos a la costa:** Se implementarán trampas de sedimento, barreras de geotextil y vados permeables en las escorrentías pluviales para impedir que el azolve generado por el desmonte o movimiento de tierras sea arrastrado hacia la franja marina o altere la calidad del agua costera.
2. **Control estricto de efluentes y residuos:** Se prohíbe terminantemente el vertido o disposición de aguas residuales, aceites, grasas o residuos sólidos sobre cauces de arroyos que desemboquen en la RMP, garantizando el uso de sanitarios portátiles con manejo autorizado por empresas certificadas durante la obra y sistemas de tratamiento normados durante la etapa operativa.

2.6.3 Sitios Ramsar

La Convención sobre Humedales, conocida como la Convención de Ramsar, es un tratado ambiental intergubernamental establecido en 1971 por la UNESCO, que entró en vigor en 1975. Proporciona la base para la acción nacional y cooperación internacional con respecto a la conservación de humedales y el uso racional y sostenible de sus recursos. La Convención de Ramsar identifica humedales de importancia internacional, especialmente aquellos que proporcionan hábitat para aves acuáticas. El proyecto no sé, encuentra dentro de ningún sitio RAMSAR.

Si bien el polígono del proyecto se ubica a una distancia considerable del área delimitada como Humedal de Importancia Internacional (Sitio Ramsar N.º 1822 "Estero de San José del Cabo") y no presenta superposición física con dicha área natural protegida, se reconoce su vinculación funcional indirecta a nivel de cuenca hidrológica regional.

En este sentido, la relación entre el proyecto y la conservación del Estero se fundamenta en las siguientes acciones preventivas de manejo:

1. **Control de Escurrimientos y Sedimentos:** La apertura del camino de acceso de 10.00 m de ancho y la nivelación de terracerías incorporan criterios de conservación de suelo. Mediante la conformación de vados y obras menores de drenaje pluvial, se evita la erosión hídrica acelerada y el arrastre masivo de sedimentos aguas abajo que pudieran alterar la calidad del agua o azolvar los cauces que drenan hacia la zona baja de la cuenca.
2. **Protección del Acuífero y Calidad del Agua:** La habilitación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (ATRP) normado conforme a la NOM-052-SEMARNAT asegura la contención total de aceites y lubricantes de la maquinaria pesada, eliminando cualquier riesgo de infiltración de contaminantes al acuífero de San José del Cabo, del cual depende el equilibrio hídrico del humedal.
3. **Conservación de Hábitat de Amortiguamiento:** La delimitación de 6 áreas comunes (destinadas a la preservación del matorral xerófilo y flora nativa) contribuye a mantener parches de vegetación regional que sirven como área de refugio y alimento para la avifauna que transita en la periferia del Sitio Ramsar.

CONSULTA PÚBLICA

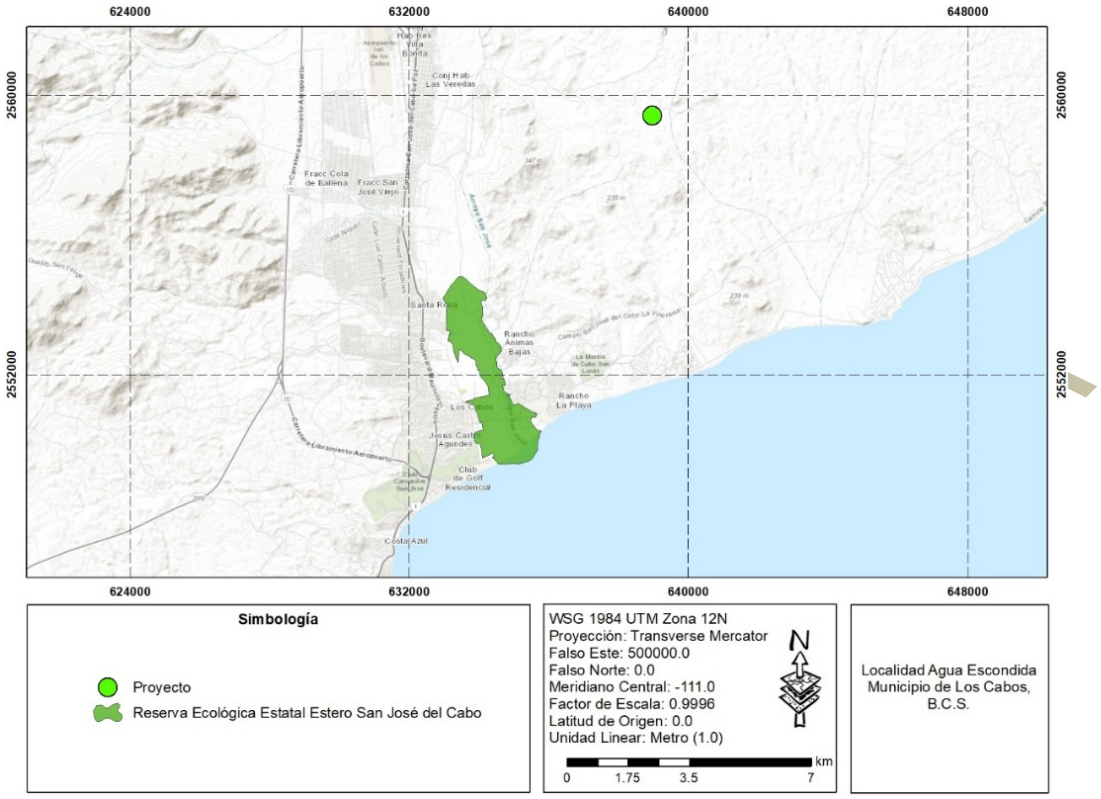


Figura 18. Vinculación del proyecto con sitios RAMSA

2.6.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El predio del proyecto se intersecta / localiza dentro del polígono del Área de Importancia para la Conservación de las Aves ***AICA SE-02 "Estero San José"***, sitio de vital relevancia ecológica por albergar especies de avifauna endémicas, amenazadas y con presencia de aves acuáticas y playeras migratorias que utilizan el ecosistema de humedal y sus cuencas asociadas como zona de anidación, alimentación y descanso.

Para asegurar que las actividades de preparación del sitio, apertura del camino de ≥18 m de ancho y la delimitación de los 226 lotes no alteren la dinámica ecológica ni la disponibilidad de hábitat de la avifauna en la AICA, el Promovente se compromete al cumplimiento estricto de las siguientes medidas y criterios técnicos:

Preservación del Hábitat Reproductivo y Nidificación

(Respeto a la NOM-059-SEMARNAT-2010):

Previo al desmonte y desbroce del camino, se llevará a cabo un Programa de Ahuyentamiento y Rescate de Fauna, incluyendo la prospección biológica previa para identificar la presencia de nidos activos de aves en la vegetación arbustiva o cactáceas.

En caso de ubicar nidos de especies bajo alguna categoría de riesgo, se restringirá la remoción de vegetación en un radio de protección y se diferirán las actividades hasta concluir el ciclo de eclosión y abandono del nido por los polluelos.

CONSULTA

Protección de la Cuenca

El proyecto no contempla la alteración o modificación de los cauces pluviales principales que alimentan el estuario.

Se mantendrá la infiltración natural mediante la conservación de superficies permeables en servidumbres de paso y áreas comunes, evitando la alteración del balance hídrico que sustenta la vegetación de la AICA.

Mitigación de Impactos Sensoriales (Ruido e Iluminación):

Control de Ruido: Durante la apertura del camino y nivelación, se regulará el uso de maquinaria pesada únicamente en horario diurno (8:00 a 17:00 hrs) y se exigirá el uso

Control de Iluminación Exterior: Las luminarias a instalar en vialidades principales o áreas comunes utilizarán tecnología con direccionamiento cut-off (hacia el suelo) y espectro de luz cálida (evitando luz blanca/azul intensa) para prevenir la desorientación del vuelo nocturno de las aves migratorias.

Prohibición de Obstrucción de Vuelo y Electrocución:

La delimitación de lotes se realizará de forma física mediante mojoneras individuales a nivel de suelo, evitando el tendido de mallas o cercas de alambre a grandes alturas que representen un riesgo de colisión para las aves en vuelo bajo.

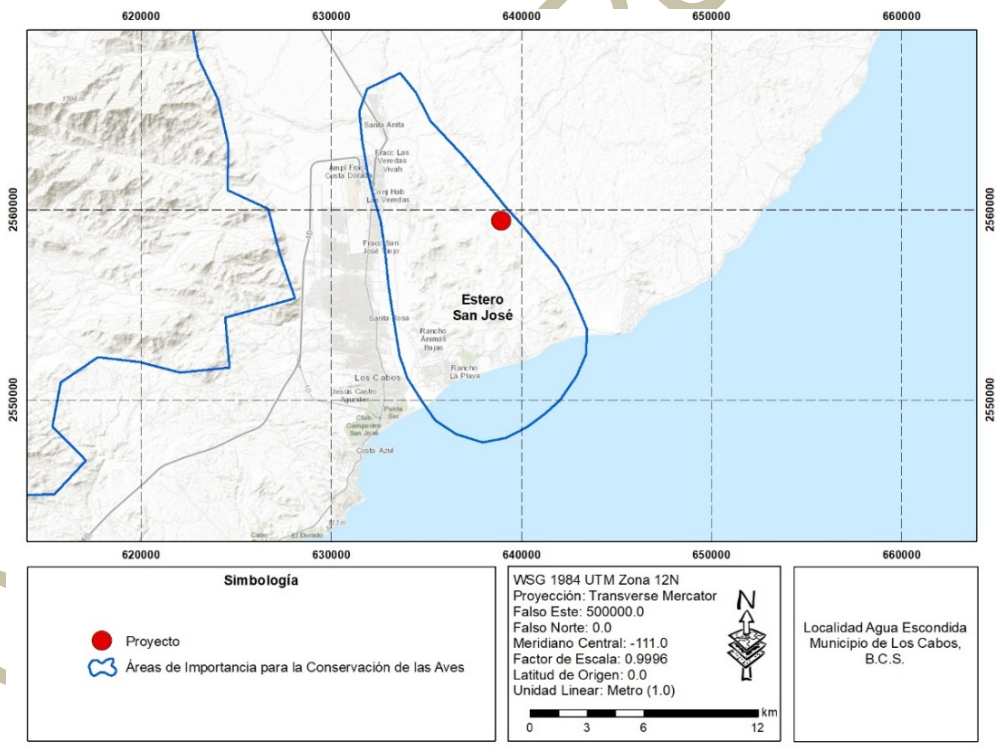


Figura 19. Ubicación del proyecto respecto a las AICA´s.

2.7 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Con el firme propósito de garantizar que las obras de lotificación y apertura de caminos se ejecuten bajo los más altos estándares de seguridad ambiental y sustentabilidad, el desarrollo del proyecto se sujetará estrictamente a los criterios técnicos y límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) vigentes. Estas regulaciones sectoriales actúan como el

instrumento normativo vinculante que complementa a la legislación ambiental federal; su observancia obligatoria durante las etapas de preparación del sitio y construcción asegura un control riguroso sobre las emisiones atmosféricas y el ruido generados por la maquinaria, un manejo seguro y trazable de los residuos peligrosos, y la protección integral de los suelos y las poblaciones biológicas nativas presentes en el área de estudio, mitigando eficazmente cualquier riesgo de desequilibrio ecológico.

Tabla 27. Normas aplicables para el proyecto

Disposiciones de las Normas Oficiales Mexicanas	**Congruencia o cumplimiento del proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
FLORA, FAUNA Y ÁREAS PROTEGIDAS	
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo	Se realizará un inventario forestal y de fauna previo al desmonte. Se tendrá especial cuidado con las especies bajo categoría de protección (como cactáceas, o fauna endémica), las cuales serán rescatadas y reubicadas.
NOM-152-SEMARNAT-2006. Directrices para el manejo forestal	De acuerdo a la ubicación del proyecto este se encuentra en terreno forestal, por lo cual la remoción de la vegetación de acuerdo a los lineamientos técnicos para no degradar el suelo circundante.
SUELO Y RESIDUOS (MAQUINARIA Y LIMPIEZA)	
NOM-041-SEMARNAT-2015: Establece los límites máximos permitidos de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina	Se realizan mantenimientos preventivos para evitar la emisión de gases.
NOM-045-SEMARNAT-2017: Regula las emisiones de humo y opacidad provenientes de vehículos que utilizan diésel (la mayoría de la maquinaria pesada).	En las medidas de mitigación se establece que la maquinaria utilizada para la apertura del camino deberá contar con sus verificaciones vehiculares vigentes y programas de mantenimiento preventivo para garantizar el cumplimiento de las NOM-041 y NOM-045».
NOM-052-SEMARNAT-2005 Características y listado de residuos peligrosos:	Para dar estricto cumplimiento a esta norma y evitar la contaminación del suelo y los acuíferos locales, el proyecto implementará las siguientes acciones vinculantes:
NOM-052-SEMARNAT-2005 Características y listado de residuos peligrosos:	**Identificación y Clasificación:** Todos los residuos generados en el frente de obra serán catalogados conforme al listado y las características CRIT de la norma para determinar su manejo seguro. **Almacenamiento Temporal Seguro:** Se habilitará un área de almacenamiento temporal techada, con piso impermeable (concreto o geomembrana) y diques de contención para evitar que cualquier derrame accidental de aceites se infiltre en el suelo desértico o sea arrastrado hacia las corrientes pluviales.

CONSULTA PÚBLICA

	Trazabilidad y Disposición Final: Queda estrictamente prohibido realizar cambios de aceite o mantenimiento mayor de los equipos dentro del predio. Los residuos peligrosos generados serán recolectados, transportados y dispuestos finalmente a través de empresas debidamente autorizadas por la SEMARNAT, exigiendo las bitácoras y manifiestos de entrega-recepción correspondientes que avalen el cumplimiento de la norma.
N**OM-060-SEMARNAT-1994** Mitigación de efectos adversos en suelos por aprovechamiento forestal	El trazado de los caminos respetará las pendientes naturales para evitar la erosión hídrica (cárcavas) y que se colocarán obras de drenaje pluvial donde sea necesario.
NOM-081-SEMARNAT-1994: Establece los límites máximos permitidos de **emisión de ruido** de las fuentes fijas y su método de medición.	Los trabajos de desmonte se realizarán únicamente en horarios diurnos para no alterar los ciclos de la fauna local ni a vecinos cercanos.
EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y RUIDO	
NOM-043-SEMARNAT-1993 (Partículas sólidas de fuentes fijas):	Aunque aplica principalmente a fuentes fijas, se vincula para el control de polvo (partículas PM10 y PM2.5) generado por el movimiento de tierra. Se realizarán riegos para que humedecer los caminos de acceso durante las obras de nivelación y apertura (se utilizara agua tratada).

2.8 LOCALIDAD(ES) CON POBLACIÓN INDÍGENA EN LAS QUE INCIDE EL SITIO DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO Y/O SU ZONA DE INFLUENCIA

En la región de San José del Cabo y el municipio de Los Cabos no existen comunidades o pueblos indígenas originarios con asentamientos históricos o de tenencia de la tierra de origen ancestral. La población originaria de la península (como los guaycuras y pericúes) se extinguió como grupo étnico diferenciado desde el siglo XVIII.

Sin embargo, debido al crecimiento económico, agrícola, turístico y de la construcción, San José del Cabo y sus inmediaciones albergan una importante población indígena migrante y pluricultural, conformada por familias y trabajadores que se han asentado permanentemente en la zona.

Colonia Santa Rosa, La Ballena y Ejidal (en San José del Cabo): Concentran a familias migrantes provenientes principalmente de estados del sur del país, integradas por pueblos Mixteco (Ñuu Savi), Zapoteco, Triqui, Nahua y Chatino.

Para contextos del proyecto *No existen polígonos de propiedad social o comunal de origen indígena (como ejidos o comunidades indígenas constituidas bajo el marco tradicional del INPI/RAN) en el área de influencia directa**.***

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

3.1 Delimitación de la Región Ecológica

3.1.1 Criterio de Delimitación

Para la delimitación de la Región Ecológica (denominada en instrumentos previos de evaluación de impacto ambiental como "Sistema Ambiental") del proyecto "FRACTA", se utilizó como criterio metodológico la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) correspondiente, en términos de lo señalado en la nota al pie 1 del Capítulo III de la Guía para la Presentación y Entrega de la MIA de SEMARNAT, la cual reconoce expresamente a las UGA como un criterio válido, enunciativo y no limitativo, para la delimitación de la región o regiones ecológicas, siempre que sea congruente con la ubicación, características y alcances del proyecto.

Este criterio se consideró el más adecuado para el presente proyecto por las siguientes razones técnicas:

La UGA constituye una unidad de gestión territorial ya diagnosticada y caracterizada por la autoridad competente en materia de ordenamiento ecológico, con vocación de uso y lineamientos ecológicos previamente establecidos, lo que aporta congruencia normativa y facilita el análisis de la interacción del proyecto con las condiciones ambientales, de uso de suelo y de aptitud territorial reconocidas oficialmente para el polígono en que se inserta.

Al tratarse de un polígono delimitado con base en criterios fisiográficos, de uso de suelo y de dinámica territorial (y no de límites político-administrativos), su empleo es consistente con la prohibición expresa de la Guía de utilizar límites estatales o municipales para la delimitación de la Región Ecológica.

3.1.2 Instrumento de Referencia

La delimitación se sustenta en el Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de Los Cabos, B.C.S. (POEL), publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 31 de agosto de 1995 (Tomo XXII, No. 3), instrumento de ordenamiento ecológico local vigente y aplicable al municipio en que se ubica el proyecto.

La UGA T-15 se localiza en la porción centro-costera del municipio de Los Cabos, en las inmediaciones de las localidades de Santa Anita, San José Viejo, El Zacatal, Santa Rosa, Guaymitas, El Rosarito y La Choya, y colinda al sur con la cabecera municipal de San José del Cabo. Limita con las UGA T-4 y T-11 (al norte y noroeste) y T-21 (al oeste), lo que permite reconocer su condición de unidad de transición entre las zonas serranas del interior y la franja costera del corredor turístico.

Por lo tanto, para establecer los límites del SA se tomó como referencia los límites de dicha UGA, dando como resultado la configuración final que se muestra en la Figura 20 y sobre la cual se realiza la siguiente caracterización biótica y abiótica del medio.

CONSULTA PÚBLICA

3.1.3 Ubicación del Proyecto respecto a la UGA

Al proyectar la poligonal del proyecto sobre la cartografía de Unidades de Gestión Ambiental del POEL 1995, se identificó que ésta se ubica en su totalidad dentro de la UGA T-15, la cual tiene asignada una Vocación del Suelo de "Uso Turístico y Asentamientos Humanos".

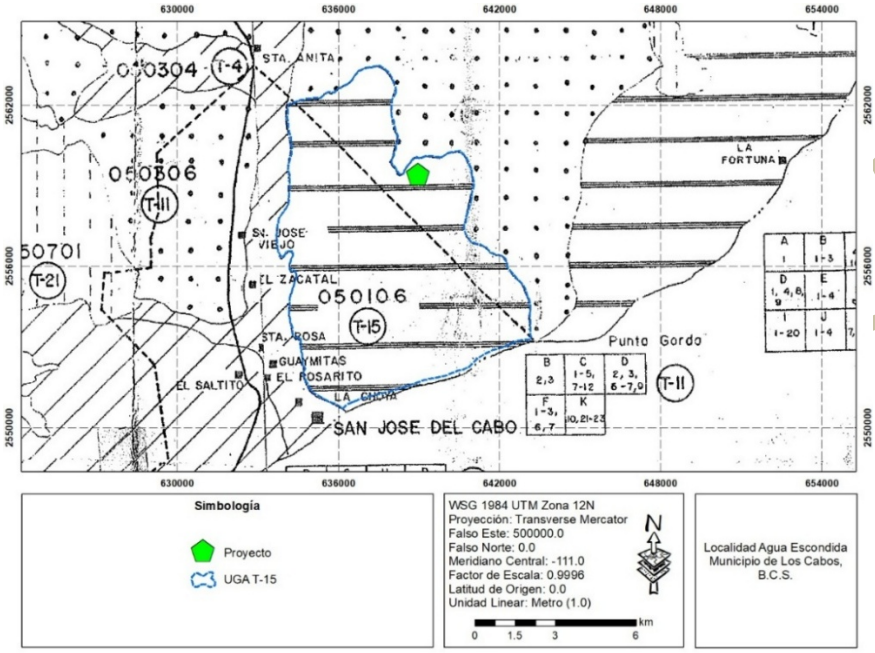


Figura 20. Ubicación del Proyecto con relación a la UGA T-15 del Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de Los Cabos, B.C.S.

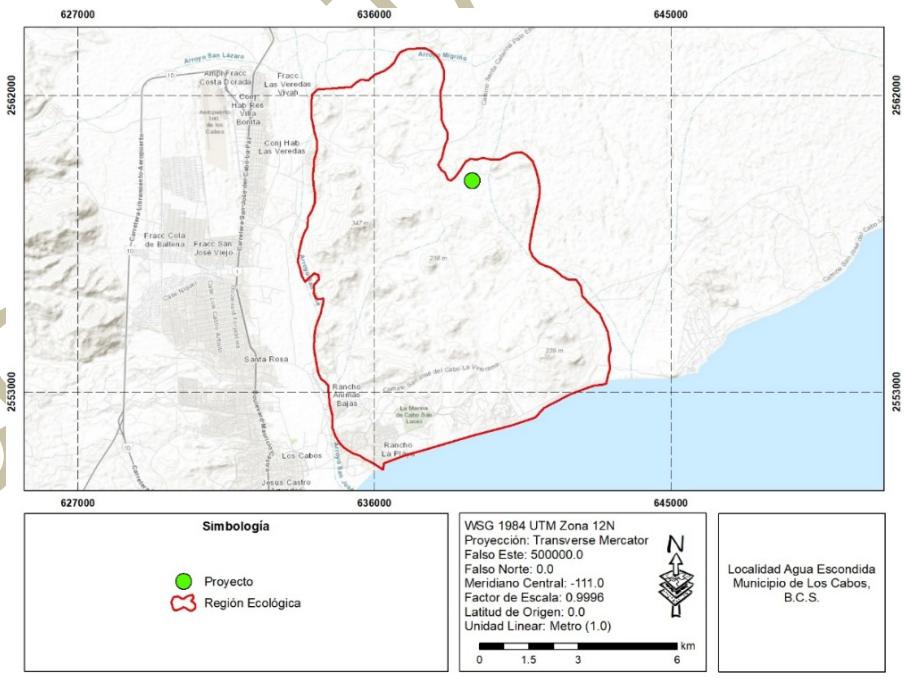


Figura 21. Configuración de la Región Ecológica delimitada para el presente estudio.

El resumen de los Elementos utilizados para la delimitación de la Región Ecológica de acuerdo con las características y alcances del Proyecto se muestra en la siguiente tabla.

CAMPO	CONTENIDO
Criterios para delimitación	Unidad de Gestión Ambiental (UGA), conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de Los Cabos, B.C.S. (POEL), publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de B.C.S. el 31 de agosto de 1995 (Tomo XXII, No. 3). El polígono del proyecto se ubica en su totalidad dentro de la UGA T-15, con vocación de suelo "Uso Turístico y Asentamientos Humanos". Se descartó el uso de límites político-administrativos, empleándose en su lugar una unidad de gestión territorial oficialmente diagnosticada y congruente con la ubicación y alcances del proyecto.
Superficie de la Región Ecológica	75,062,149.80 m² (7,506.21 ha / 75.06 km²), correspondiente a la superficie total del polígono de la UGA T-15 del POEL 1995.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO – FLORA SILVESTRE

3.2.1 Uso de Suelo y Vegetación

De acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII (Capa Unión) de INEGI (2018), dentro del SA la Región Ecológica se identifican ocho categorías de uso de suelo y vegetación, con un marcado predominio de vegetación natural sobre las categorías antropizadas (Figura).

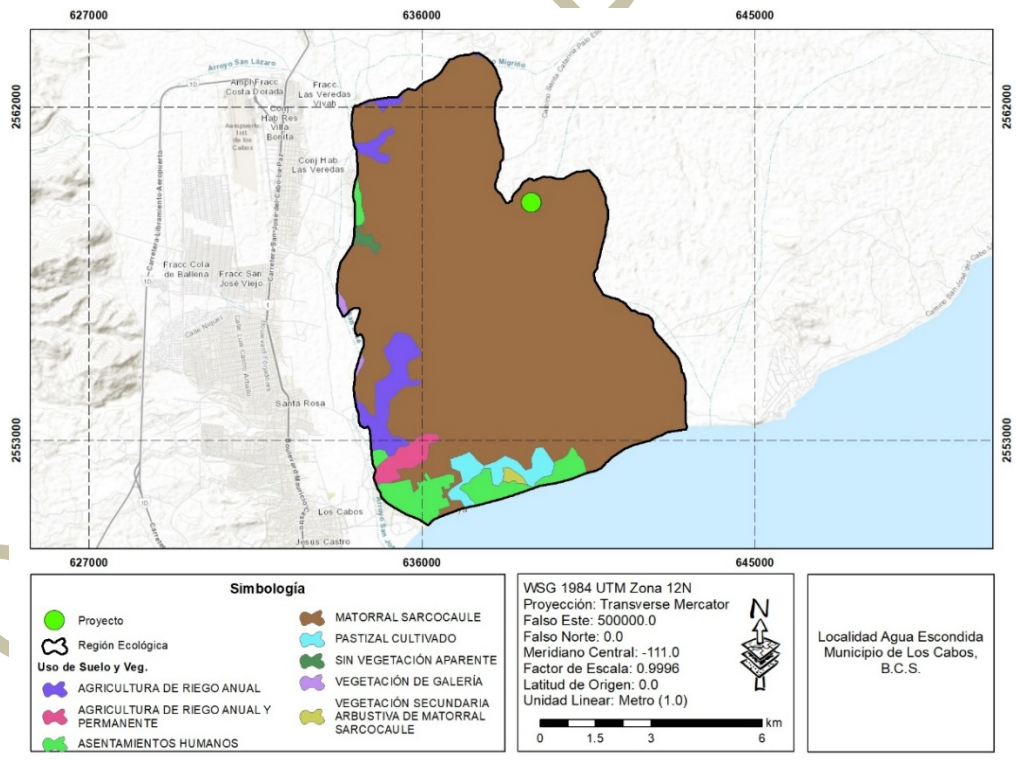


Figura 22. Uso de Suelos y Vegetación identificados dentro de la RE.

Matorral Sarcocaule es, por amplio margen, la vegetación dominante: cubre la práctica totalidad de la porción central, norte y oriental de la RE, incluyendo la totalidad del polígono del AP. Esta condición es plenamente consistente con los resultados del muestreo de flora desarrollado en los siguientes apartados: la comunidad vegetal registrada en campo —dominada estructuralmente por

PÚBLICA

los estratos arbustivo, arbóreo y suculento, con géneros característicos como *Jatropha*, *Bursera*, *Fouquieria* y cactáceas columnares/globosas— corresponde exactamente a la fisonomía de matorral sarcocaule reportada por la cartografía oficial, lo que confirma la congruencia entre el uso de suelo cartografiado y la condición real del sitio verificada en campo.

Hacia la franja costera y suroeste de la RE se concentra el resto de las categorías, todas ellas de extensión considerablemente menor y de naturaleza antropizada o de transición:

- **Agricultura de Riego** y **Agricultura de Riego Anual y Permanente**: presentes en parches dispersos en el sector centro-occidental de la RE, en las inmediaciones de las localidades de Santa Rosa y Fracc. San José Viejo — evidencia de aprovechamiento agrícola histórico o actual sobre la llanura aluvial (unidad geomorfológica descrita en el componente Abiótico).
- **Asentamientos Humanos**: distribuidos en manchones a lo largo de la franja costera sur de la RE, coincidentes con el crecimiento urbano de las localidades de Los Cabos y Jesús Castro Agundes.
- **Vegetación de Galería**: presente en cuerpos de reducida extensión, estrictamente asociados a los márgenes de los cauces principales de la red de drenaje (véase apartado de Hidrología superficial del componente Abiótico) — un patrón espacial coherente con la disponibilidad puntual y estacional de humedad edáfica a lo largo de los arroyos.
- **Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Sarcocaule**: un parche acotado en la porción sur-costera, indicativo de matorral sarcocaule en proceso de recuperación tras alguna perturbación previa (probablemente asociada a la cercanía de zonas agrícolas o de asentamiento).
- **Pastizal Cultivado**: concentrado en la franja costera sur, en contigüidad con las áreas de agricultura y asentamientos humanos.
- **Sin Vegetación**: un parche menor en el extremo norte de la RE.

Tabla 28. Uso de suelo y vegetación presentes en la Región Ecológica.

Categoría (INEGI)	Naturaleza	Distribución espacial dentro de la RE	Superficie (ha / %)
Matorral Sarcocaule	Vegetación natural primaria	Dominante; porción centro-norte-oriental, incluye la totalidad del AP	65,052,753.11 m² / 86.97 %
Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Sarcocaule	Vegetación natural en recuperación	Parche menor, sector sur-costero	169,166.71 m² / 0.22 %
Vegetación de Galería	Vegetación natural asociada a cauces	Franjas estrechas a lo largo de los arroyos principales	182,834.43 m² / 0.24 %
Agricultura de Riego	Uso antropizado	Parches dispersos, centro-occidente de la RE	2,928,256.10 m² / 3.91 %
Agricultura de Riego Anual y Permanente	Uso antropizado	Parche acotado, sector centro-sur	1,040,355.90 m² / 1.39 %
Pastizal Cultivado	Uso antropizado	Franja costera sur	1,603,032.85 m² / 2.14 %
Asentamientos Humanos	Uso antropizado	Manchones dispersos, franja costera sur	3,583,124.14 m² / 4.79 %
Sin Vegetación	Sin cobertura vegetal	Parche menor, extremo norte de la RE	238,784.78 m² / 0.31 %

3.2.2 Metodología de muestreo de Flora en el Área del Proyecto (AP) y la Región Ecológica (RE)

En ambos casos se empleó el mismo tamaño de unidad de muestreo (transectos de 120 m²), lo que permite llevar a cabo una comparación estadística directa entre el AP y la RE sin necesidad de normalizar por esfuerzo de muestreo — decisión metodológica relevante porque evita introducir sesgos al comparar comunidades de distinta extensión territorial.

CONSULTA PÚBLICA

- AP (Área del Proyecto): 7 sitios de muestreo (P1–P7), superficie muestreada total de 0.084 ha, con 655 individuos registrados en 29 especies.

- RE (Región Ecológica/UGA T-15): 5 sitios de muestreo (identificados como C1–C5), superficie muestreada total de 0.06 ha, con 405 individuos registrados en 33 especies.

La diferencia en número de sitios (7 vs. 5) obedece a la superficie proporcional de cada unidad de análisis: el AP, al ser un polígono acotado, permitió una cobertura de muestreo relativamente más intensiva respecto a su propia extensión, mientras que en la RE los sitios se distribuyeron de manera representativa a lo largo del gradiente ambiental de la UGA T-15 (desde la porción alta de la meseta hasta la franja costera), garantizando que la comparación AP-RE no esté sesgada hacia un único tipo de ambiente.

Tabla 29. Resumen y metodología de muestreos en el AP y RE.

Componente	Tipos	Métodos	N° de sitios	Horario	Estacionalidad	Fecha y esfuerzo	Comunidad Perenne/Estacional	Comunidad Acuática/Terrestre
Flora — AP	Aleatorio	Transecto Lineal de 120 m²	7	Matutino	Seca	28 de junio de 2026 — esfuerzo: 0.084 ha muestreadas	Perenne (matorral sarcocaule)	Terrestre
Flora — RE	Aleatorio	Transecto Lineal de 120 m²	5	Matutino	Seca	28 de junio de 2026 — esfuerzo: 0.06 ha muestreadas	Perenne (matorral sarcocaule)	Terrestre

CONSULTA PÚBLICA

Las coordenadas UTM de los sitios donde se llevó a cabo los sitios de monitoreo de flora silvestre, tanto dentro de la RE como dentro del AP, se muestra en las siguientes tablas. Mientras que su ubicación geográfica se muestra también en los siguientes puntos.

Tabla 30. Coordenadas UTM de los sitios donde se llevó a cabo el monitoreo de la flora silvestre dentro de la RE.

Punto	X	Y
C1	638713.03	2558314.39
	638715.76	2558285.62
C2	639275.33	2558232.7
	639255.92	2558238.5
C3	640926.69	2554525.22
	640927.52	2554546.05
C4	640132.94	2553359.28
	640113.56	2553339.94
C5	637166.94	2553163.82
	637159.56	2553186.68

Tabla 31. Coordenadas UTM de los sitios donde se llevó a cabo el monitoreo de la flora silvestre dentro del AP.

Punto	X	Y
P1	638917.45	2559832.66
	638916.38	2559859.67
P2	639010.73	2559812.27
	639005.24	2559785.76
P3	638929.00	2559692.36
	638934.47	2559720.54
P4	638869.59	2559616.73
	638872.61	2559645.00
P5	638878.93	2559526.24
	638893.85	2559498.08
P6	638833.84	2559254.41
	638850.22	2559276.82
P7	638865.54	2558918.08
	638894.13	2558927.32

CONSULTA PÚBLICA

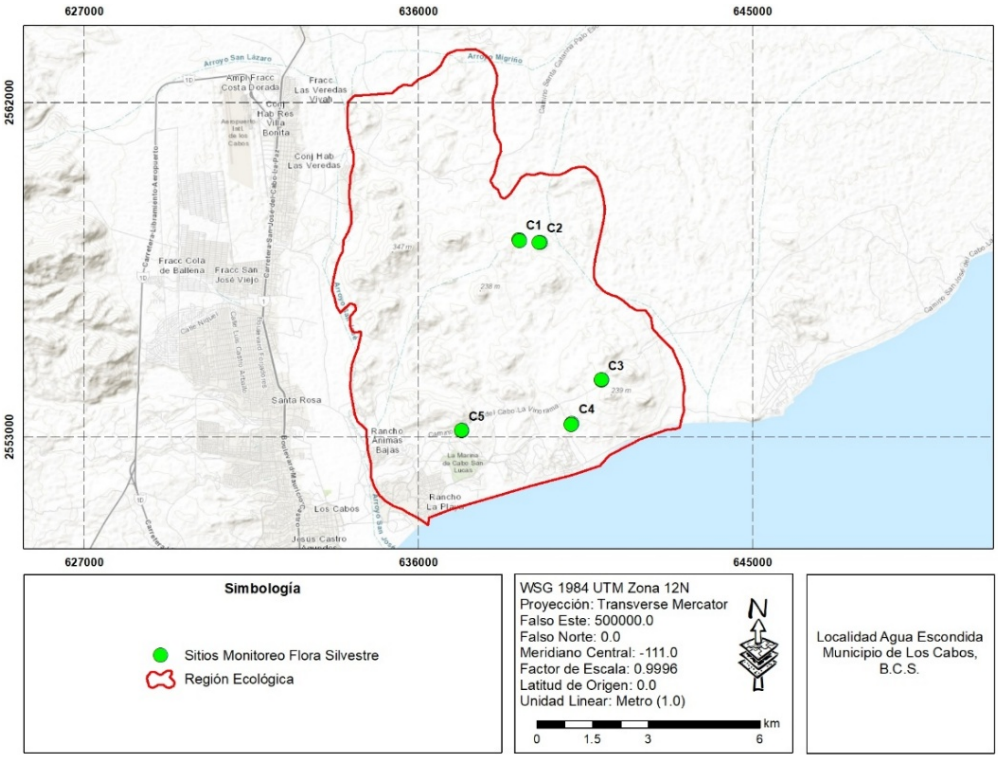


Figura 23. Ubicación geográfica de los sitios en que se llevó a cabo el monitoreo de flora silvestre dentro de la RE.

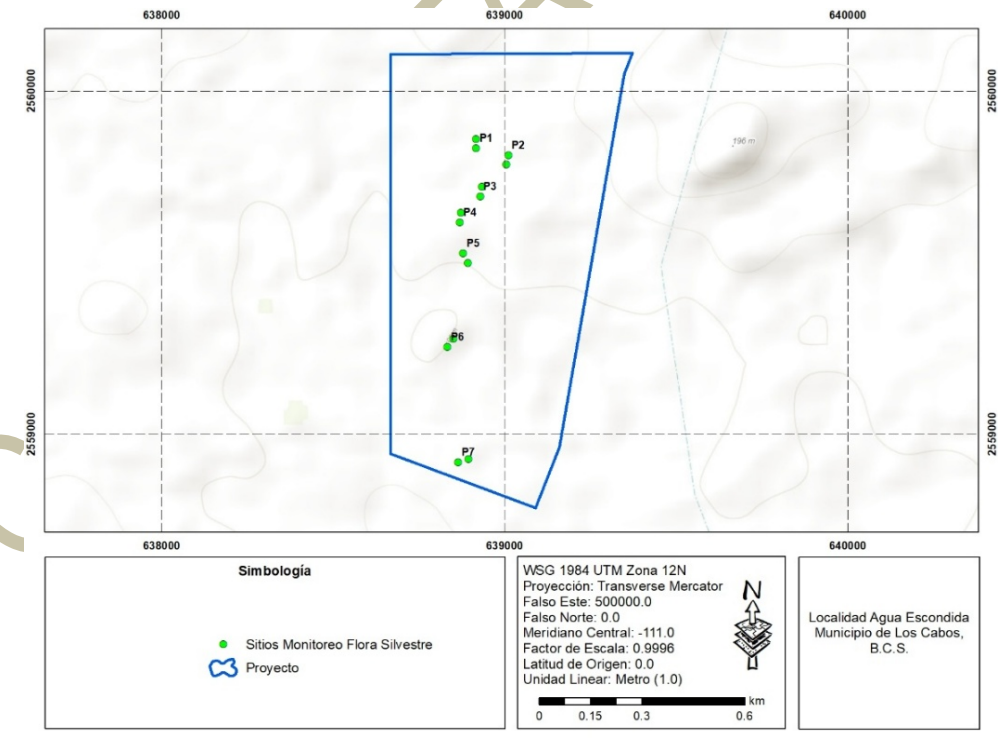


Figura 24. Ubicación geográfica de los sitios en que se llevó a cabo el monitoreo de flora silvestre dentro del AP.

Justificación de la representatividad estacional del muestreo (temporada de secas).

La Guía establece como referencia general que los muestreos de flora y fauna se ejecuten como mínimo durante dos temporadas en un ciclo anual (secas y lluvias), criterio orientado principalmente a capturar la variación fenológica de comunidades donde la estructura vegetal cambia sustancialmente entre estaciones. Para el caso específico de la vegetación de matorral sarcocaule registrada en el AP y la RE, se considera que el muestreo realizado en temporada de secas (28 de junio de 2026) es representativo de la estructura permanente de la comunidad, por las siguientes razones técnicas:

- Los estratos que estructuralmente dominan la comunidad —arbóreo, arbustivo y suculento, que en conjunto concentran más del 98% del IVI tanto en el AP como en la RE — son de naturaleza perenne: su presencia, abundancia, cobertura y área basal no dependen de la ocurrencia de lluvias recientes, sino que constituyen la arquitectura permanente del ecosistema a lo largo del año. El componente suculento en particular (cactáceas columnares y globosas) es inherentemente independiente de la estacionalidad hídrica superficial, dado su mecanismo fisiológico de almacenamiento de agua.

- El único estrato cuya presencia está genuinamente condicionada por la estacionalidad es el herbáceo, representado en el muestreo por una sola especie (*Stylosanthes viscosa*, 21 individuos, 3.21% de abundancia relativa en el AP y ausente en la RE). Este comportamiento —aparición efímera tras las lluvias y posterior senescencia— es característico de la flora anual de climas semidesérticos tipo BW(h')hw(x') y BW(h')w (ver mapa de Clima), y representa una fracción marginal tanto en número de individuos como en peso estructural (IVI Estrato Herbáceo = 1.41% en AP).

- Durante la temporada de lluvias, el cambio fenológico esperable en los estratos arbustivo y arbóreo es de naturaleza fisiológica (reverdecimiento foliar) y no estructural: no se anticipa la aparición o desaparición de especies leñosas, sino una respuesta vegetativa temporal (follaje) que no modifica la composición, riqueza ni abundancia de individuos leñosos registrados.

En consecuencia, se considera que el muestreo realizado en temporada de secas captura de manera confiable la estructura y composición florística permanente de la Región Ecológica y del Área del Proyecto, con la salvedad de que el componente herbáceo-estacional pudiera registrar mayor riqueza específica durante la temporada de lluvias — variación que, dado su peso marginal en la estructura de la comunidad (evidenciado por el IVI), no compromete las conclusiones del presente análisis.

3.2.3 Análisis de representatividad del muestreo (Modelo Chao1)

Para sustentar estadísticamente que el esfuerzo de muestreo aplicado fue suficiente para caracterizar la comunidad vegetal —más allá del argumento fenológico expuesto en el apartado

CONSULTA PÚBLICA

anterior—, se estimó la riqueza de especies esperada mediante el estimador no paramétrico Chao1, aplicado sobre los datos de abundancia por especie recolectados durante los muestreos de vegetación realizados en el AP y en la RE.

Este modelo se seleccionó por basar su estimación en la frecuencia de especies raras dentro de la muestra (*singletons*, especies representadas por un solo individuo, y *doubletons*, especies representadas por dos individuos), información con la que se contó al haberse realizado un conteo completo de ejemplares por especie y por sitio de muestreo.

El fundamento del método es el siguiente: cuantas más especies raras (de 1 o 2 individuos) contenga una muestra, mayor es la probabilidad de que existan especies adicionales aún no detectadas en el área; el estimador Chao1 utiliza precisamente la proporción de estas especies raras para proyectar la riqueza total esperada de la comunidad, la cual, por definición, es igual o mayor a la riqueza efectivamente observada en campo.

El porcentaje de representatividad del muestreo se obtiene entonces como el cociente entre la riqueza observada y la riqueza estimada por Chao1:

Representatividad (%) = (SChao1/ Sobservada) ×100

- **Resultados de Representatividad para la Región Ecológica.**

El muestreo de vegetación realizado dentro de la RE registró 33 especies observadas, mientras que el modelo de Chao1, aplicado sobre los datos de abundancia acumulados progresivamente por sitio de muestreo, estimó una riqueza esperada de 34.2 especies. Esto arroja una representatividad del muestreo de 96.49%.

$$\frac{33}{34.2} \times 100 = 96.49\ \%$$

Tabla 32. Estimación de riqueza de especies mediante el Modelo Chao1 (Región Ecológica)

Sitios muestreo	Especies registradas (acumuladas)	Especies estimadas (Chao1)
1	15.0	17.02
2	22.8	25.28
3	27.6	30.52
4	30.8	32.64
5	33.0	34.20

- **Resultados de Representatividad para el Área del Proyecto.**

El muestreo realizado dentro del AP registró 29 especies observadas, frente a una riqueza estimada por Chao1 de 30.5 especies, lo que arroja una representatividad de 95.08 %

$$\frac{29}{30.5} \times 100 = 95.08\%$$

Tabla 33. Estimación de riqueza de especies mediante el Modelo Chao1 (Área del Proyecto)

Sitios muestreos	Especies registradas (acumuladas)	Especies estimadas (Chao1)
1	14.0	15.96
2	19.57	22.10

CONSULTA PÚBLICA

3	23.09	25.40
4	25.46	27.39
5	27.05	28.15
6	28.14	29.10
7	29.0	30.50

- **Análisis e interpretación.**

En ambos casos, la diferencia entre la riqueza observada y la riqueza estimada por Chao1 es reducida: 1.2 especies en la RE (34.2−33) y 1.5 especies en el AP (30.5−29). Bajo el criterio del estimador, esta diferencia representa el número esperado de especies raras que, con alta probabilidad, están presentes en la comunidad, pero no fueron detectadas con el esfuerzo de muestreo aplicado —generalmente especies con abundancias muy bajas y por tanto con baja probabilidad de registro en cualquier esquema de muestreo—.

El hecho de que esta diferencia sea consistentemente menor al 5% de la riqueza total estimada en ambos casos (3.5% en la RE y 4.9% en el AP) permite establecer, con un 95% de confianza, que el esfuerzo de muestreo aplicado fue estadísticamente suficiente para representar la riqueza real de la comunidad vegetal, tanto a escala del Área del Proyecto como de la Región Ecológica.

Este resultado es relevante para sustentar la validez de realizar el análisis a partir de una sola temporada de muestreo (secas): si el estimador Chao1 indica que prácticamente la totalidad de la riqueza florística presente fue detectada con el esfuerzo aplicado en esta única temporada, ello refuerza que la o las especies no registradas corresponden razonablemente a elementos raros de baja abundancia —y no a un componente estacional sistemáticamente omitido—, consistente con lo señalado en el Apartado 3.2 respecto a que la única fracción genuinamente estacional de la comunidad (el estrato herbáceo) está representada por una única especie, la cual ya fue registrada en el muestreo.

Es relevante notar que la diferencia de representatividad entre el AP (95.08%) y la RE (96.49%) es marginal (1.4 puntos porcentuales) y no altera las conclusiones: ambos valores se ubican en un rango de alta confiabilidad estadística (≥95%), por lo que los índices de diversidad calculados en el Apartado 3.2.6 pueden interpretarse como representativos de la comunidad real, y no como un artefacto de un esfuerzo de muestreo insuficiente.

3.2.4 Resultados del Monitoreo

- **Resultados del Monitoreo dentro de la Región Ecológica**

Derivado del levantamiento de campo dentro del RE se contabilizaron un total de 405 ejemplares y se identificaron 33 especies de flora distintas (Tabla). Se observa que la Matacora y el Espino fueron las especies más abundante con 58 y 50 ejemplares contabilizados, respectivamente. Las especies menos abundantes, de las que sólo se registró un ejemplar por especie dentro de los transectos realizados dentro de la RE son: Pimientilla, Palo San Juan, Palo Estaca y Viejito.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 34. Especies de flora identificadas durante el levantamiento de campo realizado dentro de la RE.

Estrato	Nombre Científico	Nombre Común	TOTAL
Arbóreo	*Bursera epinnata*	Copal	17
Arbóreo	*Jatropha cinerea*	Lomboy	45
Arbóreo	*Bursera microphylla*	Torote Colorado	16
Arbóreo	*Lysiloma candidum*	Palo Blanco	23
Arbóreo	*Vachellia californica*	Guamuchillo	3
Arbóreo	*Bourreria sonorae*	Lengua de Gato	7
Arbóreo	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	18
Arbóreo	*Colubrina viridis*	Palo Colorado	18
Arbóreo	*Adelia brandegeei*	Pimientilla	1
Arbóreo	*Parkinsonia florida*	Palo Verde	3
Arbóreo	*Forchhammeria watsonii*	Palo San Juan	1
Arbóreo	*Jatropha cuneata*	Matacora	58
Arbóreo	*Mimosa tricephala*	Espino	50
Arbustivo	*Melochia tomentosa*	Malvarosa	11
Arbustivo	*Abutilon palmeri*	Malva Abutilón	15
Arbustivo	*Indigofera fruticosa*	Añil	37
Arbustivo	*Euphorbia californica*	Liga	12
Arbustivo	*Coursetia glandulosa*	Palo Dulce	9
Arbustivo	*Castela peninsularis*	Chaparro Amargoso	4
Arbustivo	*Turnera diffusa*	Damiana	13
Arbustivo	*Diphysa occidentalis*	Huiloche	2
Arbustivo	*Erythrostemon pannosus*	Palo Estaca	1
Arbustivo	*Solanum hindsianum*	Mariola	3
Arbustivo	*Krameria erecta*	Mezquitillo	4
Arbustivo	*Desmanthus fruticosus*	Dai	3
Arbustivo	*Ruellia californica*	Rama Prieta	8
Suculento	*Stenocereus gummosus*	Pitaya Agria	4
Suculento	*Stenocereus thurberi*	Pitaya Dulce	6
Suculento	*Cylindropuntia cholla*	Choya	6
Suculento	*Cochemiea armillata*	Viejito Armillata	2
Suculento	*Pachycereus pringlei*	Cardón	2
Suculento	*Cochemiea schumannii*	Viejito	1
Suculento	*Ferocactus townsendianus*	Biznaga Barril de San José	2
TOTAL			**405**

En la Tabla 35 se enlistan el número de especies y ejemplares registrados en cada uno de los puntos donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro de la RE. Se observa que dentro de los sitios C1 y C4 se registraron el mayor número de ejemplares de flora; por el contrario, el sitio C5 registró la menor abundancia. Con relación a la riqueza de especies, podemos ver que dentro del sitio C3 se registró el mayor número de especies.

Tabla 35. Especies y número de ejemplares registrados en cada uno de los puntos de muestreo donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro de la RE.

Nombre Científico	Nombre Común	C1	C2	C3	C4	C5
Bursera epinnata	Copal	7	1	3	2	4
Jatropha cinerea	Lomboy	7	12	8	0	18
Bursera microphylla	Torote Colorado	2	2	2	7	3

CONSULTA PÚBLICA

Lysiloma candidum	Palo Blanco	11	0	0	8	4
Vachellia californica	Guamuchillo	3	0	0	0	0
Bourreria sonorae	Lengua de Gato	1	0	3	2	1
Fouquieria diguetii	Palo Adán	1	0	8	9	0
Colubrina viridis	Palo Colorado	0	12	6	0	0
Adelia brandegeei	Pimientilla	0	0	1	0	0
Parkinsonia florida	Palo Verde	0	0	1	2	0
Forchhammeria watsonii	Palo San Juan	0	0	0	1	0
Jatropha cuneata	Matacora	3	0	2	53	0
Mimosa tricephala	Espino	29	6	12	3	0
Melochia tomentosa	Malvarosa	11	0	0	0	0
Abutilon palmeri	Malva Abutilón	9	0	0	0	6
Indigofera fruticosa	Añil	5	30	2	0	0
Euphorbia californica	Liga	2	0	1	0	9
Coursetia glandulosa	Palo Dulce	7	2	0	0	0
Castela peninsularis	Chaparro Amargoso	0	0	4	0	0
Turnera diffusa	Damiana	0	0	8	5	0
Diphysa occidentalis	Huiloche	0	0	2	0	0
Erythrostemon pannosus	Palo Estaca	0	0	1	0	0
Solanum hindsianum	Mariola	0	0	2	0	1
Krameria erecta	Mezquitillo	0	0	2	2	0
Desmanthus fruticosus	Dai	0	0	1	0	2
Ruellia californica	Rama Prieta	0	0	0	0	8
Stenocereus gummosus	Pitaya Agria	0	0	0	0	4
Stenocereus thurberi	Pitaya Dulce	0	4	1	0	1
Cylindropuntia cholla	Choya	1	1	0	1	3
Cochemiea armillata	Viejito Armillata	1	1	0	0	0
Pachycereus pringlei	Cardón	0	0	0	0	2
Cochemiea schumannii	Viejito	0	0	0	1	0
Ferocactus townsendianus	Biznaga Barril de San José	0	0	1	0	1
Abundancia		**100**	**71**	**71**	**96**	**67**
Riqueza		**16**	**10**	**21**	**13**	**15**

Con respecto al número de especies registradas por estrato vegetal, se observa en la Tabla 36 que, aunque el estrato Arbóreo y Arbustivo hayan registrado el mismo número de especies, la abundancia de ejemplares registrada para el estrato Arbóreo es significativamente mayor. Mientras que el estrato Suculento presentó el menor número de especies y ejemplares. Podemos destacar que no se registró ninguna especie correspondiente al estrato herbáceo.

Lo anterior se debe a la fecha en la cual se realizó el monitoreo en la Región Ecológica, que fue el 28 de junio de 2026, una temporada del año en que se caracteriza por ser muy seca en el estado debido a la ausencia de lluvia. Motivo por el cual no se registraron herbáceas durante el monitoreo.

Tabla 36. Número de especies por estrato vegetal registradas en el levantamiento de campo realizado dentro de la RE.

Estrato	No. Especies	No. Ejemplares
Arbóreo	13	260
Arbustivo	13	122
Suculento	7	23

CONSULTA PÚBLICA

- **Resultados del Monitoreo dentro del Área del Proyecto**

Derivado del levantamiento de campo dentro del AP se contabilizaron un total de 655 ejemplares y se identificaron 29 especies de flora distintas (Tabla 37). Se observa que la Matacora y el Tabardillo fueron las especies más abundantes con 157 y 130 ejemplares contabilizados, respectivamente. Las especies menos abundantes, de las que sólo se registró un ejemplar por especie dentro de los transectos realizados dentro del AP son: Guamuchillo, Cardón, Viejito Armillata.

Tabla 37. Especies de flora identificadas durante el levantamiento de campo realizado dentro del AP.

Estrato	Nombre Científico	Nombre Común	TOTAL
Arbóreo	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	41
Arbóreo	*Cyrtocarpa edulis*	Ciruelo	4
Arbóreo	*Bursera microphylla*	Torote Colorado	18
Arbóreo	*Jatropha cinerea*	Lomboy	15
Arbóreo	*Colubrina viridis*	Palo Colorado	8
Arbóreo	*Lysiloma candidum*	Palo Blanco	18
Arbóreo	*Karwinskia humboldtiana*	Cacachila	3
Arbóreo	*Bursera epinnata*	Copal	5
Arbóreo	*Vachellia californica*	Guamuchillo	1
Arbóreo	*Bourreria sonorae*	Lengua de Gato	7
Arbustivo	*Jatropha cuneata*	Matacora	157
Arbustivo	*Calliandra californica*	Tabardillo	130
Arbustivo	*Euphorbia californica*	Liga	4
Arbustivo	*Ruellia californica*	Rama Prieta	7
Arbustivo	*Coursetia glandulosa*	Palo Dulce	7
Arbustivo	*Turnera diffusa*	Damiana	103
Arbustivo	*Indigofera fruticosa*	Añil	10
Arbustivo	*Solanum hindsianum*	Mariola	2
Arbustivo	*Melochia tomentosa*	Malvarosa	42
Arbustivo	*Diospyros intricata*	Zapotillo	10
Arbustivo	*Mimosa tricephala*	Espino	8
Arbustivo	*Krameria erecta*	Mezquitillo	3
Herbáceo	*Stylosanthes viscosa*	Hierba del Pujo	21
Suculento	*Cylindropuntia cholla*	Choya	14
Suculento	*Stenocereus gummosus*	Pitaya Agria	7
Suculento	*Stenocereus thurberi*	Pitaya Dulce	5
Suculento	*Ferocactus townsendianus*	Biznaga Barril de San José	3
Suculento	*Pachycereus pringlei*	Cardón	1
Suculento	*Cochemiea armillata*	Viejito Armillata	1
TOTAL			**655**

En la Tabla 38 se enlistan el número de especies y ejemplares registrados en cada uno de los puntos donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del AP. Se observa que dentro del sitio P4 se registró el mayor número de ejemplares de flora; por el contrario, el sitio P2 registró la menor abundancia. Con relación a la riqueza de especies, el sitio P1 presentó el mayor número de especies, mientras que el sitio P3 registró la menor riqueza.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 38. Especies y número de ejemplares registrados en cada uno de los puntos de muestreo donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del AP.

Nombre Científico	Nombre Común	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Fouquieria diguetii	Palo Adán	8	13	2	3	9	4	2
Cyrtocarpa edulis	Ciruelo	2	2	0	0	0	0	0
Bursera microphylla	Torote Colorado	3	2	0	1	1	9	2
Jatropha cinerea	Lomboy	5	10	0	0	0	0	0
Colubrina viridis	Palo Colorado	0	2	0	4	0	2	0
Lysiloma candidum	Palo Blanco	2	1	3	1	1	8	2
Karwinskia humboldtiana	Cacachila	0	0	1	0	1	0	1
Bursera epinnata	Copal	0	1	0	3	0	1	0
Vachellia californica	Guamuchillo	0	0	0	0	0	0	1
Bourreria sonorae	Lengua de Gato	0	0	1	1	3	2	0
Jatropha cuneata	Matacora	16	0	20	30	32	30	29
Calliandra californica	Tabardillo	10	1	22	13	24	23	37
Euphorbia californica	Liga	2	1	0	0	0	1	0
Ruellia californica	Rama Prieta	2	0	0	1	0	4	0
Coursetia glandulosa	Palo Dulce	2	0	0	0	0	1	4
Turnera diffusa	Damiana	13	2	21	29	14	11	13
Indigofera fruticosa	Añil	0	10	0	0	0	0	0
Solanum hindsianum	Mariola	0	2	0	0	0	0	0
Melochia tomentosa	Malvarosa	9	2	4	0	7	11	9
Diospyros intricata	Zapotillo	0	0	1	5	4	0	0
Mimosa tricephala	Espino	3	0	0	4	0	0	1
Krameria erecta	Mezquitillo	0	0	0	1	0	2	0
Stylosanthes viscosa	Hierba del Pujo	0	0	0	21	0	0	0
Cylindropuntia cholla	Choya	3	4	0	4	2	0	1
Stenocereus gummosus	Pitaya Agria	3	4	0	0	0	0	0
Stenocereus thurberi	Pitaya Dulce	3	0	0	2	0	0	0
Ferocactus townsendianus	Biznaga Barril de San José	1	0	1	0	1	0	0
Pachycereus pringlei	Cardón	1	0	0	0	0	0	0
Cochemiea armillata	Viejito Armillata	0	0	1	0	0	0	0
Abundancia		**88**	**57**	**77**	**123**	**99**	**109**	**102**
Riqueza		**18**	**15**	**11**	**16**	**12**	**14**	**12**

CONSULTA PÚBLICA

Con respecto al número de especies registradas por estrato vegetal, se observa en la Tabla 39 que, si bien el estrato Arbustivo presentó un número de especies mayor al del estrato Arbóreo, concentra una abundancia de ejemplares considerablemente superior, impulsada principalmente por la elevada abundancia de la Matacora y el Tabardillo.

El estrato Suculento presentó una riqueza intermedia pero la menor abundancia relativa entre los estratos leñosos. A diferencia del monitoreo realizado dentro de la RE, dentro del AP sí se registró representación del estrato Herbáceo, con una única especie (*Stylosanthes viscosa*, Hierba del Pujo), concentrada casi en su totalidad en el sitio P4, lo que sugiere una presencia puntual y localizada más que una distribución generalizada dentro del polígono.

Tabla 39. Número de especies y ejemplares por estrato vegetal registrados en el levantamiento de campo dentro del AP.

Estrato	No. Especies	No. Ejemplares
Arbóreo	10	120
Arbustivo	12	483
Herbáceo	1	21
Suculento	6	31

3.2.5 Especies de flora endémicas o en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010)

La región del Cabo, donde se inserta tanto el AP como la RE, es reconocida en la literatura biogeográfica como uno de los centros de endemismo vegetal más importantes de la península de Baja California Sur, consecuencia de su prolongado aislamiento geológico respecto al resto del territorio peninsular. Esta condición no es un dato abstracto de contexto regional: se manifiesta de manera contundente y cuantificable en los propios resultados del muestreo.

De las 29 especies registradas en el AP, 17 (58.6%) son endémicas de México; de las 33 especies registradas en la RE, lo son 21 (63.6%). Es decir, más de la mitad de la flora leñosa presente en ambos sitios no se encuentra distribuida ampliamente en el país, sino que es, en un sentido estricto, exclusiva de este tipo de ambiente peninsular. Cabe señalar que se incluye como ANEXO digital la base datos completa sobre endemismos y especies protegidas

Este hallazgo tiene una implicación que conviene subrayar: incrementa la relevancia ecológica de la comunidad vegetal en su conjunto, independientemente de que las especies involucradas cuenten o no con una categoría de riesgo formal en la NOM-059. Una especie puede no estar catalogada bajo ningún estatus de protección y, sin embargo, ser endémica y por tanto insustituible fuera de su rango de distribución natural. Dentro de este universo, un grupo reducido de 4 especies combina su condición de endemismo con una categoría de riesgo reconocida por la UICN y/o por la NOM-059-SEMARNAT-2010, y merece un comentario individual:

***Fouquieria diguetii* (Palo Adán).** Es, junto con *Ferocactus townsendianus*, la única especie de riesgo con presencia numéricamente significativa en ambos sitios (41 individuos en el AP, 18 en la RE), lo que la convierte en la especie de riesgo con mayor probabilidad estadística de interacción directa con las obras del proyecto. Su categoría "Vulnerable" ante la UICN responde, más que a una rareza intrínseca de la especie, a la fragmentación progresiva de su hábitat natural derivada del desarrollo turístico-urbano en la región del Cabo —un patrón de amenaza por pérdida de hábitat, no de escasez poblacional per se, que hace técnicamente viable su manejo mediante rescate y reubicación.

***Ferocactus townsendianus* (Biznaga Barril de San José).** Es la única especie del listado con categoría normativa NOM-059 (Amenazada) y, como se documentó en el apartado 3.2.5, la especie de mayor peso estructural en ambas escalas de análisis. La combinación de baja abundancia numérica con una dominancia estructural desproporcionada es indicativa de una población longeva, de crecimiento y reclutamiento lentos —características biológicas que incrementan sensiblemente su vulnerabilidad ante la remoción de individuos adultos, dado que su reposición natural no es un proceso de corto plazo.

***Cochemiea schumannii* (Viejito).** Catalogada "En Peligro" por la UICN —la categoría de mayor severidad entre las especies registradas—, se documentó únicamente en la RE, sin registro en el AP. No obstante, tratándose de la especie de mayor estatus de riesgo del listado, se recomienda una verificación específica en campo dentro del polígono de intervención antes de descartar su presencia.

CONSULTA PÚBLICA

***Cochemiea armillata* (Viejito Armillata).** Con categoría "Vulnerable" ante la UICN, se registró con baja abundancia en ambos sitios (1 individuo en AP, 2 en RE), patrón consistente con el de una especie naturalmente rara más que en declive activo, aunque su condición de riesgo amerita su inclusión en cualquier programa de rescate.

***Diospyros intricata* (Zapotillo).** Única especie "Casi Amenazada" del listado, registrada exclusivamente en el AP (10 individuos) y ausente en los sitios de muestreo de la RE. Este patrón de distribución podría reflejar tanto una concentración real y localizada de la especie como una limitación puntual del esfuerzo de muestreo en la RE; sin embargo, dado que el análisis de representatividad de Chao1 (Apartado 3.2.3) confirmó que dicho esfuerzo capturó el 96.49% de la riqueza esperada en la RE, la probabilidad de que esta ausencia sea real —y no un artefacto de submuestreo— es alta. Aun así, se recomienda una verificación adicional en campo antes de concluir de manera definitiva sobre su patrón de distribución.

En conjunto, este grupo de cinco especies —cuatro con presencia confirmada en el AP— ilustra un patrón consistente con lo observado en el análisis estructural: son precisamente las especies suculentas de baja densidad poblacional (*Ferocactus townsendianus*, *Cochemiea armillata*, *Cochemiea schumannii*) las que concentran las categorías de riesgo más severas, un patrón biológicamente coherente si se considera que las cactáceas columnares y globosas de la región del Cabo se caracterizan, en general, por ciclos de vida largos, reclutamiento lento y alta sensibilidad a la extracción o remoción de individuos adultos.

3.2.6 Índices de diversidad biológica

Con el propósito de caracterizar la homogeneidad y/o heterogeneidad de la comunidad vegetal registrada tanto en el AP como en la RE, se calcularon los índices de diversidad de uso más extendido en estudios de vegetación (riqueza específica, Margalef, Menhinick, Simpson, Berger-Parker, Shannon-Wiener y Pielou), cuyos valores se presentan en la Tabla 40 y se interpretan a continuación con apoyo de literatura comparativa sobre comunidades de matorral xerófilo en México.

Tabla 40. Índices de diversidad biológica para la flora silvestre registrada dentro del AP como en la RE.

Índice	Valor AP	Valor RE
Riqueza específica (S)	29	33
Margalef (D_Mg)	4.31	5.32
Menhinick (D_Mn)	1.13	1.63
Simpson (D)	0.13	0.07
Simpson (1-D)	0.86	0.92
Berger-Parker (d)	0.23	0.14
Shannon-Wiener (H', ln)	2.46	2.93
Pielou (J')	0.73	0.84

En primera instancia podemos observar que la riqueza registrada durante los monitoreos de vegetación —29 especies en el AP y 33 en la RE— es notablemente menor a la reportada por León de la Luz y colaboradores (1996) para un predio de 200 ha de matorral sarcocaule en El Comitán, en los alrededores de la ciudad de La Paz, donde documentaron 136 especies.

CONSULTA PÚBLICA

Esta diferencia, sin embargo, no debe interpretarse como un indicio de pobreza florística del sitio, sino como una consecuencia directa de la escala y el esfuerzo de muestreo: dichos autores realizaron recorridos mensuales durante 1988-1989 sobre una superficie casi 2,400 veces mayor a la muestreada en el AP.

Comparada en cambio con estudios de esfuerzo de muestreo similar al nuestro, la riqueza obtenida se ubica dentro de un rango consistente con lo reportado para otras comunidades de matorral desértico en México: Mata-Balderas y colaboradores (2015) registraron 35 especies en una comunidad de matorral desértico rosetófilo del noreste del país, mientras que Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reportaron 15 especies en una comunidad de matorral desértico micrófilo con historial de uso pecuario en el municipio de Santa Catarina, Nuevo León.

Nuestros valores —29 y 33 especies— se ubican, por tanto, en la porción media-alta de este rango comparativo, lo cual es consistente con tratarse de vegetación primaria sin antecedentes de uso pecuario o agrícola intensivo, a diferencia del sitio reportado por Mora-Donjuán y colaboradores (2014). Cabe recordar, en todo caso, que la riqueza específica por sí sola no constituye un índice estrictamente comparativo entre estudios, dado que su valor depende críticamente del tamaño y esfuerzo de muestreo aplicado en cada caso. A diferencia de la riqueza específica cruda, el índice de Margalef normaliza el número de especies respecto al tamaño de la muestra, por lo que resulta más apropiado para comparaciones entre estudios.

De acuerdo con los umbrales de interpretación propuestos por Campo y Duval (2014), valores inferiores a 2 corresponden a zonas de baja diversidad y valores superiores a 5 son indicativos de alta diversidad. Bajo este criterio, el valor obtenido en el AP (4.31) se ubica en el extremo superior del rango medio, muy próximo al valor reportado por Mata-Balderas y colaboradores (2015) de 4.62 para matorral desértico rosetófilo, y por encima del 2.29 reportado por Mora-Donjuán y colaboradores (2014) para el sitio con historial pecuario.

El valor de la RE (5.32), por su parte, supera el umbral de 5 que Campo y Duval identifican como indicativo de alta diversidad — resultado que confirma, desde una perspectiva de riqueza ponderada, lo que ya sugería el análisis de representatividad de Chao1 (Apartado 3.2.3): la Región Ecológica sostiene una comunidad vegetal de alta diversidad y sin señales de perturbación o simplificación estructural.

Por su parte, el índice de **Simpson** expresa la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de la comunidad pertenezcan a la misma especie, con valores que se mueven entre 0 (dominancia nula) y 1 (dominancia absoluta de una especie). Los valores obtenidos —0.13 en el AP y 0.07 en la RE— indican en ambos casos una dominancia baja, sin que ninguna especie concentre una fracción desproporcionada de los individuos.

El índice de **Berger-Parker**, que expresa directamente la proporción de individuos que corresponde a la especie más abundante, confirma esta lectura: 0.23 en el AP (es decir, *Jatropha cuneata* representa el 23.97% de los individuos) y 0.14 en la RE. Ambos índices coinciden, además, en señalar que la dominancia es proporcionalmente mayor en el AP que en la RE —el valor de Simpson en el AP es prácticamente el doble que en la RE—, patrón que se retoma más adelante al interpretar la equidad de la comunidad.

El índice de **Shannon-Wiener** refleja la heterogeneidad de una comunidad considerando simultáneamente dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente, como lo describe Pla (2006), es una medida del grado de incertidumbre asociado a la identidad de un individuo seleccionado al azar dentro de la comunidad: adquiere su valor mínimo (cero) cuando existe una sola especie, y su valor máximo —el logaritmo natural de la riqueza

CONSULTA PÚBLICA

específica— cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Los valores obtenidos, 2.46 en el AP y 2.93 en la RE, se ubican nuevamente en un rango intermedio-alto respecto a la literatura comparada: por encima del 1.87 reportado por Mora-Donjuán y colaboradores (2014), y aproximándose —particularmente en el caso de la RE— al 3.13 reportado por Mata-Balderas y colaboradores (2015). Con base en este índice, ambas comunidades pueden caracterizarse con una biodiversidad de nivel medio a medio-alto, sin evidencia de simplificación por perturbación antropogénica.

El índice de **Pielou** (J') expresa qué tan cerca está la comunidad observada de una distribución perfectamente equitativa de individuos entre especies (J'=1), en relación con la riqueza específica presente. Los valores obtenidos —0.73 en el AP y 0.84 en la RE— confirman, en términos relativos a la riqueza de cada sitio, el mismo patrón ya identificado por los índices de Simpson y Berger-Parker: la comunidad del AP se aleja más de la equidad perfecta que la de la RE, es decir, está proporcionalmente más concentrada en unas pocas especies (particularmente *Jatropha cuneata* y *Calliandra californica*, que en conjunto representan cerca del 42% de los individuos del AP).

En conclusión, leídos en conjunto, los ocho índices que se presentan en la Tabla 40 no arrojan lecturas contradictorias sino complementarias: describen a la Región Ecológica como una comunidad de mayor riqueza, mayor diversidad y mayor equidad que el Área del Proyecto, patrón coherente con la mayor heterogeneidad ambiental de la RE (que abarca desde la meseta interior hasta la llanura costera) frente a la relativa homogeneidad edáfica del polígono específico del AP (dominado por unidades de Leptosol/Regosol, según el análisis desarrollado en el componente Abiótico).

Sin embargo, en ningún caso, los valores obtenidos son indicativos de una comunidad perturbada, empobrecida o en proceso de degradación: comparados con la literatura de referencia para matorrales xerófilos de México, tanto el AP como la RE se ubican consistentemente en el rango medio-alto de diversidad, y la RE en particular alcanza, conforme al criterio de Campo y Duval (2014), el umbral de alta diversidad para el índice de Margalef.

3.2.7 Análisis de la estructura de la comunidad vegetal (Índice de Valor de Importancia)

El Índice de Valor de Importancia (IVI) fue propuesto originalmente por Curtis y McIntosh (1951) bajo la premisa de que la variación en la composición florística es una de las características más relevantes que deben determinarse al estudiar una comunidad vegetal. A diferencia de un simple conteo de individuos, el IVI integra tres atributos independientes de cada especie —su abundancia relativa, su frecuencia relativa (en cuántos sitios aparece) y su dominancia relativa (cuánta área basal ocupa)— en un solo valor que, como lo define Lozada (2010), constituye un indicador de la importancia fitosociológica de cada especie dentro de la comunidad. Esta triple ponderación es precisamente lo que permite distinguir entre una especie *numéricamente abundante* y una especie *estructuralmente dominante*, distinción que resulta central para interpretar correctamente los resultados obtenidos tanto en el AP como en la RE.

Los resultados del desarrollo del IVI para las distintas comunidades registradas se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 41. Índice de Valor de Importancia calculados para la flora registrada dentro de la RE establecida para el presente proyecto. DR: Densidad relativa; FR: Frecuencia relativa; DmR: Dominancia Relativa; IVI: Índice de valor de importancia.

CONSULTA PÚBLICA

Estrato	Nombre Científico	Nombre Común	DR	FR	DmR	IVI (%)	IVI Estrato (%)
Arbóreo	*Bursera epinnata*	Copal	4.20	6.67	0.78	3.88	
Arbóreo	*Jatropha cinerea*	Lomboy	11.11	5.33	0.32	5.59	
Arbóreo	*Bursera microphylla*	Torote Colorado	3.95	6.67	0.85	3.82	
Arbóreo	*Lysiloma candidum*	Palo Blanco	5.68	4.00	4.17	4.62	
Arbóreo	*Vachellia californica*	Guamuchillo	0.74	1.33	1.95	1.34	
Arbóreo	*Bourreria sonorae*	Lengua de Gato	1.73	5.33	0.46	2.51	
Arbóreo	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	4.44	4.00	0.17	2.87	**42.36**
Arbóreo	*Colubrina viridis*	Palo Colorado	4.44	2.67	0.18	2.43	
Arbóreo	*Adelia brandegeei*	Pimientilla	0.25	1.33	0.42	0.67	
Arbóreo	*Parkinsonia florida*	Palo Verde	0.74	2.67	0.14	1.18	
Arbóreo	*Forchhammeria watsonii*	Palo San Juan	0.25	1.33	1.46	1.01	
Arbóreo	*Jatropha cuneata*	Matacora	14.32	4.00	1.22	6.51	
Arbóreo	*Mimosa tricephala*	Espino	12.35	5.33	0.12	5.93	
Arbustivo	*Melochia tomentosa*	Malvarosa	2.72	1.33	0.02	1.35	
Arbustivo	*Abutilon palmeri*	Malva Abutilón	3.70	2.67	0.03	2.13	
Arbustivo	*Indigofera fruticosa*	Añil	9.14	4.00	0.14	4.43	
Arbustivo	*Euphorbia californica*	Liga	2.96	4.00	0.13	2.36	
Arbustivo	*Coursetia glandulosa*	Palo Dulce	2.22	2.67	0.02	1.64	
Arbustivo	*Castela peninsularis*	Chaparro Amargoso	0.99	1.33	0.06	0.79	
Arbustivo	*Turnera diffusa*	Damiana	3.21	2.67	0.01	1.96	**20.49**
Arbustivo	*Diphysa occidentalis*	Huiloche	0.49	1.33	0.02	0.61	
Arbustivo	*Erythrostemon pannosus*	Palo Estaca	0.25	1.33	0.14	0.57	
Arbustivo	*Solanum hindsianum*	Mariola	0.74	2.67	0.04	1.15	
Arbustivo	*Krameria erecta*	Mezquitillo	0.99	2.67	0.02	1.22	
Arbustivo	*Desmanthus fruticosus*	Dai	0.74	2.67	0.03	1.15	
Arbustivo	*Ruellia californica*	Rama Prieta	1.98	1.33	0.03	1.11	
Suculento	*Stenocereus gummosus*	Pitaya Agria	0.99	1.33	3.58	1.97	
Suculento	*Stenocereus thurberi*	Pitaya Dulce	1.48	4.00	15.80	7.09	
Suculento	*Cylindropuntia cholla*	Choya	1.48	5.33	1.53	2.78	
Suculento	*Cochemiea armillata*	Viejito Armillata	0.49	2.67	1.47	1.54	**37.15**
Suculento	*Pachycereus pringlei*	Cardón	0.49	1.33	26.16	9.33	
Suculento	*Cochemiea schumannii*	Viejito	0.25	1.33	1.70	1.09	
Suculento	*Ferocactus townsendianus*	Biznaga Barril de San José	0.49	2.67	36.87	13.34	

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 42. Índice de Valor de Importancia calculados para la flora registrada dentro del AP. DR: Densidad relativa; FR: Frecuencia relativa; DmR: Dominancia Relativa; IVI: Índice de valor de importancia.

Estrato	Nombre Científico	Nombre común	DR	FR	DmR	IVI (%)	IVI Estrato (%)
Arbóreo	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	6.26	7.14	0.88	4.76	
Arbóreo	*Cyrtocarpa edulis*	Ciruelo	0.61	2.04	4.49	2.38	**23.10**
Arbóreo	*Bursera microphylla*	Torote Colorado	2.75	6.12	2.34	3.74	

Arbóreo	*Jatropha cinerea*	Lomboy	2.29	2.04	1.72	2.02	
Arbóreo	*Colubrina viridis*	Palo Colorado	1.22	3.06	1.05	1.78	
Arbóreo	*Lysiloma candidum*	Palo Blanco	2.75	7.14	3.17	4.35	
Arbóreo	*Karwinskia humboldtiana*	Cacachila	0.46	3.06	0.19	1.23	
Arbóreo	*Bursera epinnata*	Copal	0.76	3.06	0.81	1.54	
Arbóreo	*Vachellia californica*	Guamuchillo	0.15	1.02	2.72	1.30	
Arbustivo	*Bourreria sonorae*	Lengua de Gato	1.07	4.08	0.21	1.79	
Arbustivo	*Jatropha cuneata*	Matacora	23.97	6.12	1.36	10.48	
Arbustivo	*Calliandra californica*	Tabardillo	19.85	7.14	0.14	9.04	
Arbustivo	*Euphorbia californica*	Liga	0.61	3.06	0.23	1.30	
Arbustivo	*Ruellia californica*	Rama Prieta	1.07	3.06	0.04	1.39	
Arbustivo	*Coursetia glandulosa*	Palo Dulce	1.07	3.06	0.52	1.55	
Arbustivo	*Turnera diffusa*	Damiana	15.73	7.14	0.02	7.63	
Arbustivo	*Indigofera fruticosa*	Añil	1.53	1.02	0.06	0.87	**42.84**
Arbustivo	*Solanum hindsianum*	Mariola	0.31	1.02	0.03	0.45	
Arbustivo	*Melochia tomentosa*	Malvarosa	6.41	6.12	0.03	4.19	
Arbustivo	*Diospyros intricata*	Zapotillo	1.53	3.06	6.36	3.65	
Arbustivo	*Mimosa tricephala*	Espino	1.22	3.06	0.09	1.46	
Arbustivo	*Krameria erecta*	Mezquitillo	0.46	2.04	0.00	0.83	
Herbáceo	*Stylosanthes viscosa*	Hierba del Pujo	3.21	1.02	0.00	1.41	**1.41**
Suculento	*Cylindropuntia cholla*	Choya	2.14	5.10	1.02	2.75	
Suculento	*Stenocereus gummosus*	Pitaya Agria	1.07	2.04	1.77	1.63	
Suculento	*Stenocereus thurberi*	Pitaya Dulce	0.76	2.04	4.32	2.38	
Suculento	*Ferocactus townsendianus*	Biznaga Barril de San José	0.46	3.06	63.62	22.38	**30.85**
Suculento	*Pachycereus pringlei*	Cardón	0.15	1.02	2.13	1.10	
Suculento	*Cochemiea armillata*	Viejito Armillata	0.15	1.02	0.68	0.62	

En el AP (Tabla 42), el estrato Arbustivo concentra el 42.84% del IVI total, seguido del Suculento (30.85%) y el Arbóreo (23.10%); el estrato Herbáceo, representado por una única especie oportunista (*Stylosanthes viscosa*), aporta apenas 1.41%. Numéricamente, *Jatropha cuneata* (Matacora) es la especie más abundante (157 individuos, 23.97% de abundancia relativa), y en efecto encabeza el IVI del estrato arbustivo.

Sin embargo, al examinar el IVI de la comunidad completa, la especie de mayor peso individual no es la Matacora, sino *Ferocactus townsendianus* (Biznaga Barril de San José), con un IVI de 22.38% —prácticamente el doble que el de la Matacora (10.48%)— pese a contar con apenas 3 individuos registrados. Este resultado, aparentemente contradictorio, se explica al analizar sus componentes: la contribución de *Ferocactus townsendianus* al IVI proviene casi en su totalidad de su dominancia relativa (63.6%, la más alta de toda la comunidad), consecuencia de los diámetros basales considerablemente mayores que presentan sus ejemplares (hasta 0.343 m) respecto al resto de la comunidad.

Es, en otras palabras, exactamente el mismo fenómeno —pero en sentido inverso— al que documentaron por ejemplo Campo y Duval (2014) para especies numéricamente dominantes, pero estructuralmente marginales: aquí una especie rara en número se expresa como estructuralmente

CONSULTA PÚBLICA

central, un patrón típico de cactáceas columnares y globosas longevas de crecimiento lento, cuya escasa renovación poblacional se compensa con una permanencia física y un aporte de biomasa mayores a su abundancia.

En la RE (Tabla 41), el patrón estructural se invierte respecto al del estrato dominante: el Arbóreo concentra el 42.36% del IVI, seguido del Suculento (37.15%) y el Arbustivo (20.49%). Este desplazamiento hacia una mayor contribución arbórea es consistente con la mayor heterogeneidad topográfica de la Región Ecológica —que incorpora zonas de sierra baja de laderas tendidas donde especies como *Bursera epinnata*, *Jatropha cinerea* y *Mimosa tricephala* encuentran condiciones edáficas más favorables que las presentes específicamente en el polígono del AP.

Nuevamente, *Ferocactus townsendianus* resalta como la especie de mayor IVI individual (13.34%), seguida por *Pachycereus pringlei* (Cardón, 9.33%): ambas especies suculentas de gran porte que, pese a representar en conjunto menos del 1% de los individuos registrados en la RE, dominan estructuralmente el paisaje vegetal por la misma lógica de dominancia por área basal descrita para el AP.

La coincidencia de que, en ambas escalas de análisis, la especie de mayor peso estructural sea la misma —*Ferocactus townsendianus*, única especie del listado catalogada como Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010— no es un dato menor: indica que no se trata de un registro anecdótico o marginal, sino de una especie que participa de manera consistente y significativa en la arquitectura del ecosistema, tanto dentro del polígono del proyecto como en su entorno regional. Esta doble condición —relevancia normativa y relevancia estructural— deberá de tomarse en cuenta al concentrar esfuerzos en su rescate y reubicación de ejemplares durante la ejecución de las actividades relacionadas al Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.

3.3 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO – FAUNA SILVESTRE

De acuerdo con Nelson (1921) y Wiggins (1980), el área de San José del Cabo y zonas aledañas se encuentra dentro de la zona faunística del Distrito del Cabo, en la Región Árida Tropical. Esta es una región amplia, que se extiende desde el norte de la ciudad de La Paz hasta el extremo sur de la península.

La fauna del Distrito del Cabo tiene afinidad biogeográfica con aquella del Desierto de Sonora (Ecozona Neártica), aunque presenta un número importante de especies de la Ecozona Neotropical. No existe una lista detalla de las especies de fauna presente para el sitio de San José de Cabo y lugares aledaños. Sin embargo, existen listados asociados al Municipio de Los Cabos, los cuales se tomarán como referencia para la descripción del componente de Fauna Silvestre dentro de la Región Ecológica.

La fauna del municipio de Los Cabos es también un reflejo de los procesos evolutivos de la región. El aislamiento geográfico y ecológico ha sido importante en la evolución de la fauna, existiendo un gran número de especies endémicas o únicas. Actualmente, en el municipio se distribuyen alrededor de 300 especies de vertebrados nativos que incluyen anfibios, reptiles, aves y mamíferos, siendo el grupo de las aves el más abundante (Breceda et al., 2012).

Los anfibios nativos que pueden observarse pertenecen a tres especies, el sapo pinto *Bufo punctatus*, el sapo cavador *Scaphiopus couchii* y la rana *Pseudacris hypochondriaca*, esta última se encuentra en cuerpos de agua permanentes que existen en algunos cañones como el Cañón de la Zorra y en los oasis de la región.

CONSULTA PÚBLICA

El grupo de los reptiles es muy diverso y particular, pues existe un elevado número de especies únicas de la península y de la región de Los Cabos. De las cerca de 38 especies (un anfisbénido, una tortuga de agua dulce, 17 lagartijas y 19 serpientes), el 45% son endémicas. En cuanto las aves, se estima que en el municipio existen alrededor de 218 especies. Algunas están restringidas a las zonas costeras y cuerpos de agua dulce, mientras que otras presentan una amplia distribución. La mayoría son residentes, 43% son estacionales (invernales) y 13% son raras o migratorias. Del total de aves, cerca de 74 (34%) son acuáticas (Breceda et al., 2012).

En el municipio se distribuyen 45 especies de mamíferos. Los de talla pequeña están representados por una musaraña, cerca de 21 especies de murciélagos, 11 especies de ratones y ratas, dos especies de conejos (*Sylvilagus auduboni* y *Sylvilagus bachmani*) y una liebre (*Lepus californicus*). Entre los mamíferos de talla mediana se encuentran la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el zorrillo manchado occidental (*Spilogale gracilis*), mapache (*Procyon lotor*), tejón norteamericano (*Taxidea taxus*), coyote (*Canis latrans*), gato montés (*Lynx rufus*), babísuri (*Bassariscus astutus*), puma americano (*Felis concolor*) y el venado bura (*Odocoileus hemionus*) (Breceda et al., 2012).

La mayoría de las especies animales son de amplia distribución, como la zorra gris, el coyote, el gato montés, aguilillas, búhos y la gran mayoría de aves pequeñas. Se encuentran indistintamente en cualquiera de los tipos de vegetación: matorral sarcocaule, selva baja caducifolia y bosque encino-pino. Sin embargo, hay especies que están restringidas a un tipo de vegetación en particular. Por ejemplo, el cachorón güero (*Dipsosaurus dorsalis*), la ardilla del desierto o juancito (*Ammospermophilus leucurus*) y la rata canguro (*Dipodomys merriami*) son características del matorral sarcocaule y ocasionalmente se observan en la selva baja caducifolia (Breceda et al., 2012).

3.3.1 Técnica de Monitoreo

Para tener una idea más específica de la fauna silvestre que puede ser encontrada dentro de la Región Ecológica, se llevó a cabo un monitoreo de fauna, el cual se basó en la técnica de "Parcelas de búsqueda intensiva", la cual consiste en dividir en cuadrantes la zona de trabajo (Figura), el tamaño de los mismos se determina en función del criterio de los biólogos responsables de llevar a el levantamiento de campo, considerando el área y distribución espacial del proyecto, así como la fuerza de trabajo con la que se cuente.

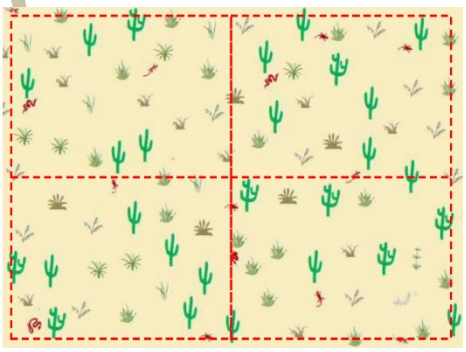


Figura 25. Ejemplificación de la división en cuadrantes realizada en la técnica de Parcelas de Búsqueda Intensiva para llevar a cabo el monitoreo de fauna.

En la figura 26 se muestra un ejemplo de la configuración de los recorridos que se suelen realizan dentro de los cuadrantes establecidos. Durante cada uno de los recorridos se busca debajo de troncos, rocas, cactus, madrigueras y sitios donde exista evidencia de presencia de organismos.

CONSULTA PÚBLICA

Además del registro directo de ejemplares se recurrió al uso de técnicas no invasivas, las cuales se basan principalmente en la identificación, interpretación y análisis de rastros que dejan los animales durante sus actividades, como pelo, huelas, excremento, madrigueras, sitios de descanso, marcas, voces y sonidos, o bien por imágenes tomadas con trampas cámara.

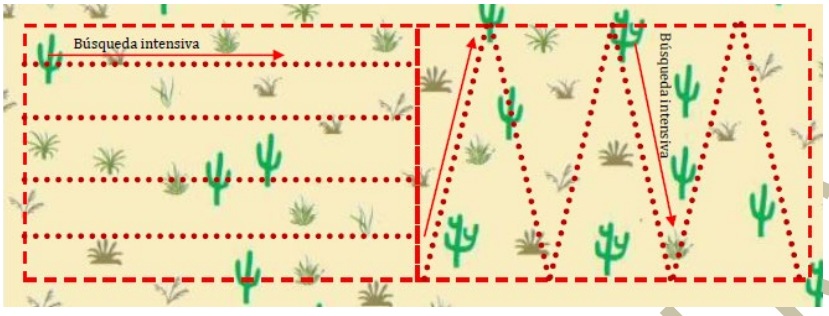


Figura 26. Configuración de los distintos recorridos que se pueden realizar dentro de los cuadrantes establecidos para la búsqueda de fauna silvestre.

Al depender los anfibios de ambientes húmedos, muchas especies de ranas, sapos y salamandras viven asociados a cuerpos de agua, permanentes y temporales, donde pueden ser observados y capturados (Aguirre-León, 2011). Dadas las condiciones climáticas prevalecientes en la Península de Baja California, en que predominan los climas secos, en la zona del proyecto no se encuentran cuerpos de agua dulce del tipo permanente, por lo tanto, no se esperaba el registro de especies de anfibios en el sitio del proyecto.

Registro de excretas. Es una técnica indirecta que permite identificar la presencia del animal y estimar su abundancia. El muestreo de excretas se puede realizar en cuadrantes, si éstas son abundantes, o a lo largo de transectos lineales, si no lo son. Asimismo, a partir de los registros de excretas, es posible realizar estudios sobre hábitos alimenticios de las especies, utilización del área y territorialidad (Sélem-Salas et al., 2004).

Registro de huellas. Las observaciones y conteo de huellas es una técnica útil con organismos difíciles de observar. Es importante resaltar que en el caso de los mamíferos cada especie posee una huella distintiva. Los registros de huellas pueden realizarse tomando fotografías, moldes de yeso o colocando estaciones de registro previamente establecidas en sitios donde se han observado señales de animales, esto se logra cerniendo tierra muy fina (Sélem-Salas et al., 2004).

3.3.2 Tamaño del Monitoreo

- **Tamaño de Monitoreo dentro de la RE**

Como parte del monitoreo dentro de la RE se llevaron a cabo 5 recorridos de búsqueda intensiva. En la Figura 7 se muestra su ubicación geográfica dentro de la RE, mientras que en la Tabla 43 se muestra la superficie total que se recorrió en cada uno de ellos. Se muestra que la superficie total recorrida fue de 1,705 m, si consideramos que el ancho de búsqueda a lo largo de los recorridos fue de 5 m a ambos lados, entonces la superficie total de barrido fue de 17,050 m^2.

Por otra parte, debido a que el diseño de muestreo corresponde a recorridos de búsqueda, no se registraron coordenadas geográficas, sin embargo, sí se registró el recorrido de cada uno de ellos,

CONSULTA PÚBLICA

lo que nos permite mostrar su ubicación dentro de la RE estudiada, así mismo, también se muestra su configuración y distancia recorrida.

Tabla 43. Recorridos de Búsqueda Intensiva realizados dentro de la RE.

Recorrido 1	198 m
Recorrido 2	257 m
Recorrido 3	333 m
Recorrido 4	601 m
Recorrido 5	316 m
TOTAL	**1,705 m**

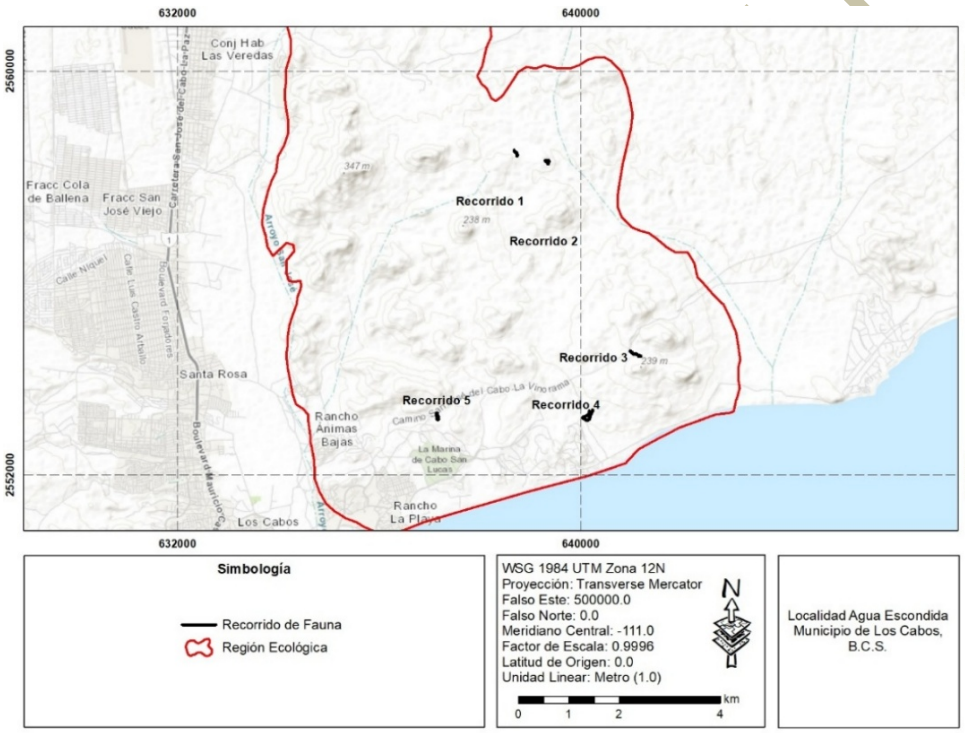


Figura 27. Ubicación de los recorridos de búsqueda intensiva que se realizaron dentro de la RE.

- **Tamaño de Monitoreo dentro del AP**

Como parte del monitoreo dentro del AP se llevaron a cabo 5 recorridos de búsqueda intensiva. En la figura 27 se muestra su ubicación geográfica dentro de la RE, mientras que en la Tabla 44 se muestra la superficie total que se recorrió en cada uno de ellos. Se muestra que la superficie total recorrida fue de 892 m, si consideramos que el ancho de búsqueda a lo largo de los recorridos fue de 5 m a ambos lados, entonces la superficie total de barrido fue de 8,920 m^2.

El igual que en los muestreos realizados en la Region Ecológica (RE) el diseño de muestreo corresponde a recorridos de búsqueda y no se registraron coordenadas geográficas, sin embargo, sí

se registró el recorrido de cada uno de ellos, lo que nos permite mostrar la ubicación dentro del AP, así mismo, también se muestra su configuración y distancia recorrida.

Tabla 44. Recorridos de Búsqueda Intensiva realizados dentro del AP.

Recorrido 1	176 m
Recorrido 2	188 m
Recorrido 3	139 m
Recorrido 4	135 m
Recorrido 5	254 m
TOTAL	**892 m**

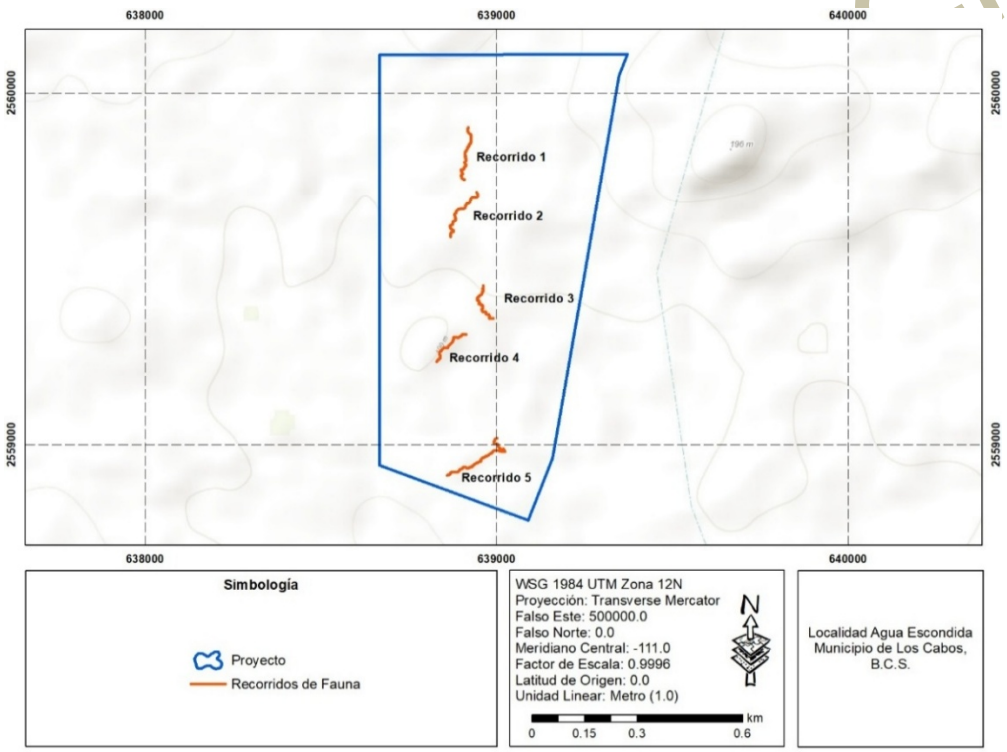


Figura 28. Ubicación de los recorridos de búsqueda intensiva que se realizaron dentro del AP.

3.3.3 Temporada del Monitoreo

El monitoreo de la fauna silvestre se llevó en fecha de 28 de junio de 2026. Consideramos que la fecha en que se llevó a cabo el monitoreo es representativa y no se ve afectada por la temporalidad. La gran mayoría de los reptiles terrestres de la península son especies residentes con distribuciones locales y endemismos peninsulares. No realizan migraciones estacionales de largo alcance como las aves. Sin embargo, su detectabilidad sí varía mucho con la temperatura y las precipitaciones (actividad diaria/estacional): en meses cálidos y tras las lluvias aumentan la actividad y la probabilidad de detección; en períodos frescos o secos pueden reducir su actividad y refugiarse.

Al respecto, podemos señalar que la temporada en que se llevó a cabo el monitoreo de la fauna silvestre fue durante los meses más cálidos del año, por lo que el monitoreo se llevó a cabo durante los meses de mayor detectabilidad para el registro de reptiles.

3.3.4 Resultados del Monitoreo de Fauna Silvestre dentro de la RE

- **Grupo de Reptiles**

En la Tabla 45 se observa que en total se registraron 16 ejemplares de reptiles, que representan 6 especies distintas. De la fauna observada, podemos destacar que 2 de las especies registradas se encuentran listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección.

Tabla 45. Especies de reptiles observadas durante el levantamiento de campo realizado dentro de la RE.

Nombre Común	Nombre Científico	Total	Protección	Densidad
Huico de Garganta Naranja	*Aspidoscelis hyperythrus*	6	-	4
Iguana de Palo	*Ctenosaura hemilopha*	1	Pr	1
Iguana de Desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	5	-	3
Chirrionera de Baja California	*Masticophis fuliginosus*	1	-	1
Topera de Baja California	*Pituophis vertebralis*	1	-	1
Cachora de Árbol Cola Negra	*Urosaurus nigricauda*	2	A	1
Total		**16**	**Total**	**9**

Con el propósito de conocer la homogeneidad y/o heterogeneidad de la fauna registrada dentro de la RE se calcularon los distintos índices de biodiversidad. Derivado de la aplicación de las fórmulas de biodiversidad desarrolladas en la Base de Datos Digital adjunta al presente documento, se obtuvo el valor para cada uno de estos índices, los cuales se muestran en la Tabla 46. Cabe señalar que, para el cálculo de los índices de biodiversidad desarrollados, se utilizó el valor correspondiente de densidad (ind. / ha).

Tabla 46. Valores de los Índices de biodiversidad calculados para el grupo de los reptiles registrados dentro de la RE.

Índice	Valor
Riqueza específica	6
Margalef	2.23
Menhinick	1.95
Simpson	0.26
Berger-Parker	0.37
Shannon-Wiener	1.51

Con respecto al índice de **Margalef** se obtuvo un valor de 2.23 (Tabla 46). De acuerdo a la interpretación de este índice, los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta diversidad (Campo y Duval, 2014). Por lo tanto, de acuerdo al índice de Margalef podríamos caracterizar a la comunidad de la herpetofauna de la RE con una biodiversidad media-baja.

El índice de dominancia de **Simpson** muestra el resultado entre 0 y 1 en el cual los valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie por sobre los demás. Se observa en la Tabla 46 que para los datos registrados dentro de la RE se obtuvo un valor de 0.26, indicándonos una baja dominancia por parte de una especie. Por otra parte, el valor de 0.37 obtenido en el índice de Berger-Parker, nos estaría indicando una baja dominancia por alguna especie, aunque mayor a la reportada por el índice de Simpson.

CONSULTA PÚBLICA

El índice de **Shannon-Wiener** arrojó un valor de 1.51 para la fauna silvestre registrada dentro de la RE. Conceptualmente, el valor de Shannon-Wiener, es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (Pla, 2006). 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. Por lo tanto, con base a este índice se puede caracterizar a la herpetofauna dentro de la RE con una biodiversidad baja.

- **Grupo de las Aves**

En la Tabla 47 se observa que en total se registraron 39 ejemplares de aves, que representan 10 especies distintas. De las aves observadas, podemos destacar que ninguna de ellas se encuentra listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección.

Tabla 47. Especies de aves observadas durante el levantamiento de campo realizado dentro de la RE.

Nombre Común	Nombre Científico	Total	Protección	Densidad
Chara Californiana	*Aphelocoma californica*	2	-	1
Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	5	-	3
Matraca del Desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	2	-	1
Zopilote	*Cathartes aura*	4	-	2
Cuervo	*Corvus corax*	2	-	1
Cernícalo Americano	*Falco sparverius*	1	-	1
Pinzón Mexicano	*Haemorhous mexicanus*	6	-	4
Carpintero del Desierto	*Melanerpes uropygialis*	5	-	3
Rascador Californiano	*Melozone crissalis*	4	-	2
Paloma Alas Blancas	*Zenaida asiatica*	8	-	5
Total		**39**	**Total**	**23**

Con el propósito de conocer la homogeneidad y/o heterogeneidad de las aves registradas dentro de la RE se calcularon los distintos índices de biodiversidad. Derivado de la aplicación de las fórmulas de biodiversidad desarrolladas en la Base de Datos Digital adjunta al presente documento, se obtuvo el valor para cada uno de estos índices, los cuales se muestran en la Tabla 48. Cabe señalar que, para el cálculo de los índices de biodiversidad desarrollados, se utilizó el valor correspondiente de densidad (ind. / ha).

Con el índice de **Margalef** se obtuvo un valor de 2.87 (Tabla 48). De acuerdo a la interpretación de este índice, los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta diversidad (Campo y Duval, 2014). Por lo tanto, de acuerdo al índice de Margalef podríamos caracterizar a la comunidad de aves de la RE con una biodiversidad media-baja.

El índice de dominancia de **Simpson** muestra el resultado entre 0 y 1 en el cual los valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie por sobre los demás. Se observa en la tabla 48 que para los datos registrados dentro de la RE se obtuvo un valor de 0.12, indicándonos una baja dominancia por parte de una especie. Por otra parte, el valor de 0.20 obtenido en el índice de Berger-Parker, también nos estaría indicando una baja dominancia por alguna especie.

El índice de **Shannon-Wiener** arrojó un valor de 2.15 para las aves registradas dentro de la RE. Conceptualmente, el valor de Shannon-Wiener, es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (Pla, 2006). Adquiere valores entre cero,

CONSULTA PÚBLICA

cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Por lo tanto, con base a este índice se puede caracterizar a las aves dentro de la RE con una biodiversidad media-baja.

Tabla 48. Valores de los Índices de biodiversidad calculados para el grupo de las aves registradas dentro de la RE.

Índice	Valor
Riqueza específica	10
Margalef	2.87
Menhinick	2.09
Simpson	0.12
Berger-Parker	0.20
Shannon-Wiener	2.15

- **Grupo de los Mamíferos**

En la Tabla 49 se observa que en total solo se registraron 4 ejemplares de mamíferos, que representan 2 especies distintas. De la fauna observada, podemos destacar que ninguna de ellas se encuentra listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección.

Tabla 49. Especies de mamíferos observadas durante el levantamiento de campo realizado dentro de la RE.

Nombre Común	Nombre Científico	Total	Protección	Densidad
Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	3	-	2
Liebre Cola Negra	*Lepus californicus*	1	-	1
Total		**4**	**Total**	**3**

Con el propósito de conocer la homogeneidad y/o heterogeneidad de la fauna registrada dentro de la RE se calcularon los distintos índices de biodiversidad. Derivado de la aplicación de las fórmulas de biodiversidad desarrolladas en la Base de Datos Digital adjunta al presente documento, se obtuvo el valor para cada uno de estos índices, los cuales se muestran en la Tabla 50. para el cálculo de los índices de biodiversidad desarrollados, se utilizó el valor correspondiente de densidad (ind. / ha).

Tabla 50. Valores de los Índices de biodiversidad calculados para los mamíferos registrados dentro de la RE.

Índice	Valor
Riqueza específica	2
Margalef	0.91
Menhinick	1.15
Simpson	0.38
Berger-Parker	0.58
Shannon-Wiener	0.63

El índice de **Margalef** obtuvo un valor de 0.91 (Tabla 50). De acuerdo a la interpretación de este índice, los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta diversidad (Campo y Duval, 2014). Por lo tanto, de acuerdo al índice de Margalef podríamos caracterizar a la comunidad de mamíferos de la RE con una biodiversidad muy baja.

CONSULTA PÚBLICA

El índice de dominancia de **Simpson** muestra el resultado entre 0 y 1 en el cual los valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie por sobre los demás. Se observa en la Tabla 50 que para los datos registrados dentro de la RE se obtuvo un valor de 0.38, indicándonos una dominancia media-baja por parte de una especie. Por otra parte, el valor de 0.58 obtenido en el índice de Berger-Parker, si nos estaría indicando una dominancia media por alguna especie.

El índice de **Shannon-Wiener** arrojó un valor de 0.63 para los mamíferos registrados dentro de la RE. Conceptualmente, el valor de Shannon-Wiener, es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (Pla, 2006). 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. Por lo tanto, con base a este índice se puede caracterizar al grupo de los mamíferos dentro de la RE con una biodiversidad muy baja.

3.3.5 Resultados del Monitoreo de Fauna Silvestre dentro del AP

- **Grupo de Reptiles**

En la Tabla 51 se observa que en total se registraron 8 ejemplares de reptiles, que representan 3 especies distintas. De la fauna observada, podemos destacar que 2 de las especies registradas se encuentran listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección.

Tabla 51. Especies de reptiles observadas durante el levantamiento de campo realizado dentro del AP.

Nombre Común	Nombre Científico	Total	Protección	Densidad (ind./ha)
Cachora Arenera	*Callisaurus draconoides*	2	A	2.24
Huico de Garganta Naranja	*Aspidoscelis hyperythrus*	5	-	5.61
Lagartija Espinosa Peninsular	*Sceloporus zosteromus*	1	Pr	1.12
Total		**8**	**Total**	**8.97**

Tabla 52. Valores de los Índices de biodiversidad calculados para el grupo de los reptiles registrados dentro del AP.

Índice	Valor
Riqueza específica	3
Margalef	0.91
Menhinick	1.00
Simpson	0.47
Berger-Parker	0.63
Shannon-Wiener	0.90

Con el propósito de conocer la homogeneidad y/o heterogeneidad de la fauna registrada dentro del AP se calcularon los distintos índices de biodiversidad. Derivado de la aplicación de las fórmulas de biodiversidad desarrolladas en la Base de Datos Digital adjunta al presente documento, se obtuvo el valor para cada uno de estos índices, los cuales se muestran en la Tabla 52. Para el cálculo de los índices de biodiversidad desarrollados, se utilizó el valor correspondiente de densidad (ind. / ha).

CONSULTA PÚBLICA

Con respecto al índice de **Margalef** se obtuvo un valor de 0.91 (Tabla 52). De acuerdo a la interpretación de este índice, los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta diversidad (Campo y Duval, 2014). Por lo tanto, de acuerdo al índice de Margalef podríamos caracterizar a la comunidad de la herpetofauna del AP con una biodiversidad baja.

El índice de dominancia de **Simpson** muestra el resultado entre 0 y 1 en el cual los valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie por sobre los demás. Se observa en la Tabla 52 que para los datos registrados dentro del AP se obtuvo un valor de 0.47, indicándonos una dominancia media por parte de una especie, particularmente asociada al Huico de Garganta Naranja (*Aspidoscelis hyperythrus*), que concentró el 62.5% de los individuos registrados. Por otra parte, el valor de 0.63 obtenido en el índice de Berger-Parker corrobora esta tendencia, confirmando una dominancia media-alta por parte de dicha especie.

El índice de **Shannon-Wiener** arrojó un valor de 0.90 para la herpetofauna registrada dentro del AP. Conceptualmente, el valor de Shannon-Wiener, es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (Pla, 2006). 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. Por lo tanto, con base a este índice se puede caracterizar a la herpetofauna dentro del AP con una biodiversidad baja, congruente con la reducida riqueza específica (3 especies) y la marcada dominancia de una de ellas.

- **Grupo de Aves**

En la Tabla 53 se observa que en total se registraron 14 ejemplares de aves, que representan 6 especies distintas. De las aves observadas, podemos destacar que ninguna de ellas se encuentra listada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección.

Tabla 53. Especies de aves observadas durante el levantamiento de campo realizado dentro del AP.

Nombre Común	Nombre Científico	Total	Protección	Densidad (ind./ha)
Zopilote	*Cathartes aura*	3	-	3.36
Matraca del Desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	1	-	1.12
Paloma Alablanca	*Zenaida asiatica*	3	-	3.36
Carpintero del Desierto	*Melanerpes uropygialis*	1	-	1.12
Aguililla Cola Roja	*Buteo jamaicensis*	1	-	1.12
Rascador Californiano	*Melozone crissalis*	5	-	5.61
Total		**14**	**Total**	**15.70**

Con el propósito de conocer la homogeneidad y/o heterogeneidad de las aves registradas dentro del AP se calcularon los distintos índices de biodiversidad. Derivado de la aplicación de las fórmulas de biodiversidad desarrolladas en la Base de Datos Digital adjunta al presente documento, se obtuvo el valor para cada uno de estos índices, los cuales se muestran en la Tabla 54. Cabe señalar que, para el cálculo de los índices de biodiversidad desarrollados, se utilizó el valor correspondiente de densidad (ind. / ha).

Tabla 54. Valores de los Índices de biodiversidad calculados para el grupo de las aves registradas dentro del AP.

Índice	Valor

CONSULTA PÚBLICA

Riqueza específica	6
Margalef	1.82
Menhinick	1.51
Simpson	0.23
Berger-Parker	0.36
Shannon-Wiener	1.59

Con respecto al índice de **Margalef** se obtuvo un valor de 1.82 (Tabla 54). De acuerdo a la interpretación de este índice, los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta diversidad (Campo y Duval, 2014). Por lo tanto, de acuerdo al índice de Margalef podríamos caracterizar a la comunidad de aves del AP con una biodiversidad baja, aunque cercana al límite inferior del rango medio.

El índice de dominancia de **Simpson** muestra el resultado entre 0 y 1 en el cual los valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie por sobre los demás. Se observa en la Tabla 54 que para los datos registrados dentro del AP se obtuvo un valor de 0.23, indicándonos una baja dominancia por parte de una especie.

Por otra parte, el valor de 0.36 obtenido en el índice de **Berger-Parker**, asociado principalmente al Rascador Californiano (*Melozone crissalis*), nos estaría indicando una dominancia baja a media por parte de dicha especie.

El índice de **Shannon-Wiener** arrojó un valor de 1.59 para las aves registradas dentro del AP. Conceptualmente, el valor de Shannon-Wiener, es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (Pla, 2006).

Este índice 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; para este caso, el logaritmo de S (6 especies) equivale a 1.79, por lo que el valor obtenido se encuentra relativamente cercano a dicho máximo teórico.

Por lo tanto, con base a este índice se puede caracterizar a las aves dentro del AP con una biodiversidad media-baja, reflejo de una distribución relativamente equitativa entre las especies registradas.

CONSULTA PÚBLICA

- **Grupo de Mamíferos**

En la Tabla 55 se observa que en total se registraron 2 ejemplares de mamíferos, que representan 2 especies distintas. De la fauna observada, podemos destacar que ninguna de ellas se encuentra listada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección.

Tabla 55. Especies de mamíferos observadas durante el levantamiento de campo realizado dentro del AP.

Nombre Común	Nombre Científico	Total	Protección	Densidad (ind./ha)
Liebre Cola Negra	*Lepus californicus*	1	-	1.12
Zorra Gris	*Urocyon cinereoargenteus*	1	-	1.12
Total		**2**	**Total**	**2.24**

Con el propósito de conocer la homogeneidad y/o heterogeneidad de la fauna registrada dentro del AP se calcularon los distintos índices de biodiversidad. Derivado de la aplicación de las fórmulas de biodiversidad desarrolladas en la Base de Datos Digital adjunta al presente documento, se obtuvo el valor para cada uno de estos índices, los cuales se muestran en la Tabla 56. Para el cálculo de los índices de biodiversidad desarrollados, se utilizó el valor correspondiente de densidad (ind. / ha).

Tabla 56. Valores de los Índices de biodiversidad calculados para los mamíferos registrados dentro del AP.

Índice	Valor
Riqueza específica	2
Margalef	1.24
Menhinick	1.34
Simpson	0.50
Berger-Parker	0.50
Shannon-Wiener	0.69

Con el índice de **Margalef** se obtuvo un valor de 1.24 (Tabla 56). De acuerdo a la interpretación de este índice, los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta diversidad (Campo y Duval, 2014). Por lo tanto, de acuerdo al índice de Margalef podríamos caracterizar a la comunidad de mamíferos del AP con una biodiversidad baja.

El índice de dominancia de **Simpson** muestra el resultado entre 0 y 1 en el cual los valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie por sobre los demás. Se observa en la Tabla 56 que para los datos registrados dentro del AP se obtuvo un valor de 0.50, indicándonos una dominancia media, resultado esperable al tratarse de únicamente dos especies con el mismo número de individuos registrados. De manera consistente, el valor de 0.50 obtenido en el índice de Berger-Parker confirma esta distribución equitativa entre ambas especies.

El índice de **Shannon-Wiener** arrojó un valor de 0.69 para los mamíferos registrados dentro del AP, valor que corresponde al logaritmo natural de 2 (número de especies registradas), lo cual confirma que ambas especies se encuentran representadas por el mismo número de individuos. Conceptualmente, el valor de Shannon-Wiener, es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (Pla, 2006). Por lo tanto, con base a este índice se puede caracterizar al grupo de los mamíferos dentro del AP con una biodiversidad muy baja, condicionada principalmente por la escasa riqueza de especies registrada durante el monitoreo.

CONSULTA PÚBLICA

3.4 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO

Es importante señalar que el Medio Abiótico, en el contexto de este capítulo, cumple una función explicativa respecto al componente Biótico previamente desarrollado: no se desarrolla como un elemento sujeto a impacto por sí mismo, sino como el marco físico-ambiental (sustrato geológico, edáfico, climático e hidrológico) que determina y explica los patrones de distribución, estructura y diversidad de la vegetación descritos en los Apartado 3.2 de este capítulo. Por tal motivo, cada subapartado temático concluye, en la medida de lo posible, señalando su vínculo con los resultados del componente Flora ya desarrollados.

3.4.1 Fisiografía

De acuerdo con la cartografía de fisiografía elaborada para el proyecto y su congruencia con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), la totalidad de la superficie de la Región Ecológica se ubica dentro de una única unidad fisiográfica: Subprovincia del Cabo (figura 29).

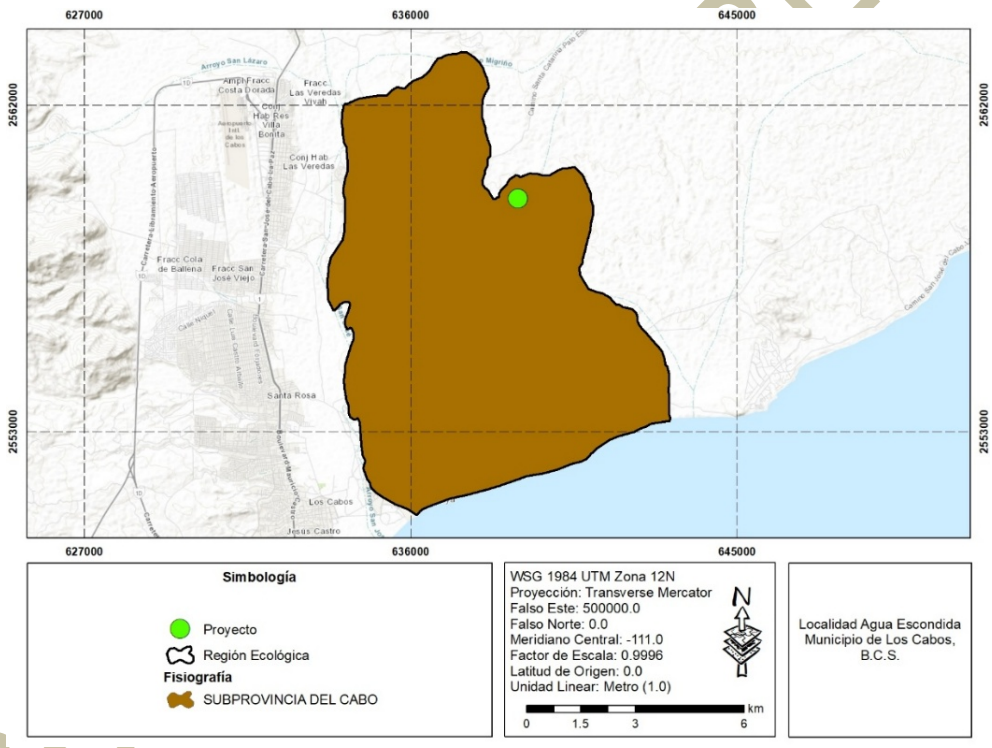


Figura 29. Fisiografía identificada dentro de la RE.

Esta subprovincia se caracteriza regionalmente por un sistema de sierras graníticas de relieve abrupto que descienden con pendientes pronunciadas hacia el Golfo de California, dando paso a piedemontes y llanuras aluviales estrechas en la franja costera inmediata — patrón fisiográfico que se confirma a escala local en el análisis geomorfológico y que resulta determinante para explicar la distribución de las unidades edáficas y de vegetación registradas dentro de la RE.

3.4.2 Geología

El sustrato geológico de la Región Ecológica está dominado ampliamente por la unidad K(lgia) — rocas ígneas intrusivas de edad Cretácica, correspondientes al batolito granítico-granodiorítico

peninsular que conforma la columna litológica base de la Subprovincia del Cabo —, la cual cubre la porción central y mayoritaria de la RE, incluyendo el polígono específico del Área del Proyecto (AP) (figura 30).

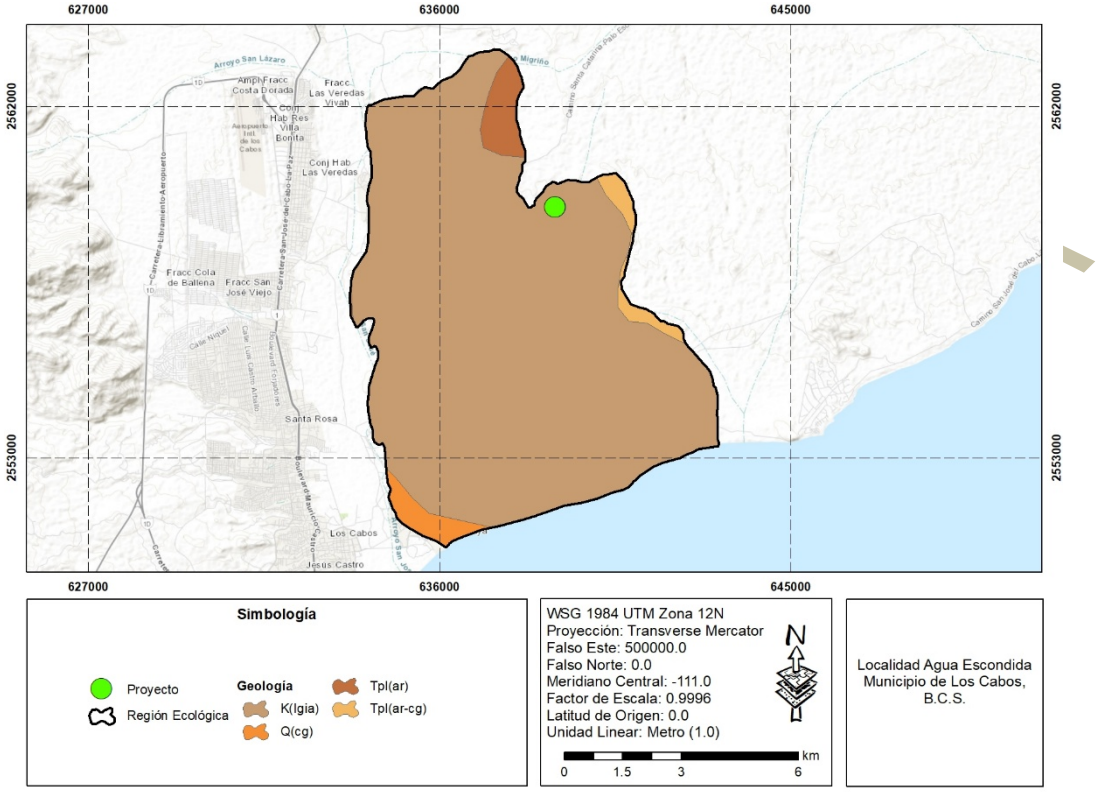


Figura 30. Geología identificada dentro de la RE.

Sobre este basamento cretácico se observan, de manera restringida a la porción norte y a la franja costera, tres unidades sedimentarias más recientes: Tpl(ar) (arenisca del Plioceno, en un afloramiento acotado hacia el extremo norte de la RE), Tpl(ar-cg) (arenisca-conglomerado del Plioceno, presente en dos cuerpos menores hacia el noreste y en la porción media-oriental de la RE, en las inmediaciones del polígono del proyecto) y Q(cg) (conglomerado Cuaternario, restringido a una franja angosta en el extremo suroeste, sobre la línea de costa) (figura 30).

El polígono del AP se ubica sobre la unidad K(lgia), en posición cercana al contacto litológico con la unidad Tpl(ar-cg). Esta configuración —basamento granítico cretácico cubierto de manera discontinua por depósitos detríticos terciario-cuaternarios hacia la costa— es característica de la evolución geológica de la península en esta latitud, donde el levantamiento y posterior erosión del batolito peninsular expuso el granito en las porciones altas, mientras que los productos de dicha erosión se acumularon como sedimentos clásticos en las planicies costeras adyacentes.

Cabe señalar que, en vinculación con el componente Biótico, la naturaleza ígnea intrusiva (granítica) del sustrato dominante es de baja permeabilidad primaria y alta resistencia a la meteorización química, factor que —en combinación con el clima árido predominante dentro de la RE, condiciona directamente el desarrollo edáfico somero (Leptosoles) documentado en el apartado 3.4.4, y con ello la fisonomía xerófila de la vegetación de matorral sarcocaule registrada en el componente Flora.

CONSUL

3.4.3 Geomorfología

Al observar la figura 31 podemos ver que el análisis geomorfológico permitió identificar tres unidades dentro de la RE. La unidad predominante, que ocupa la porción oriental y sureste de la RE —incluyendo la totalidad del polígono del AP—, corresponde a "Sierra baja de laderas tendidas con lomerío": un relieve de elevaciones moderadas y pendientes suaves a moderadas, resultado de la disección erosiva del basamento granítico descrito en el apartado anterior.

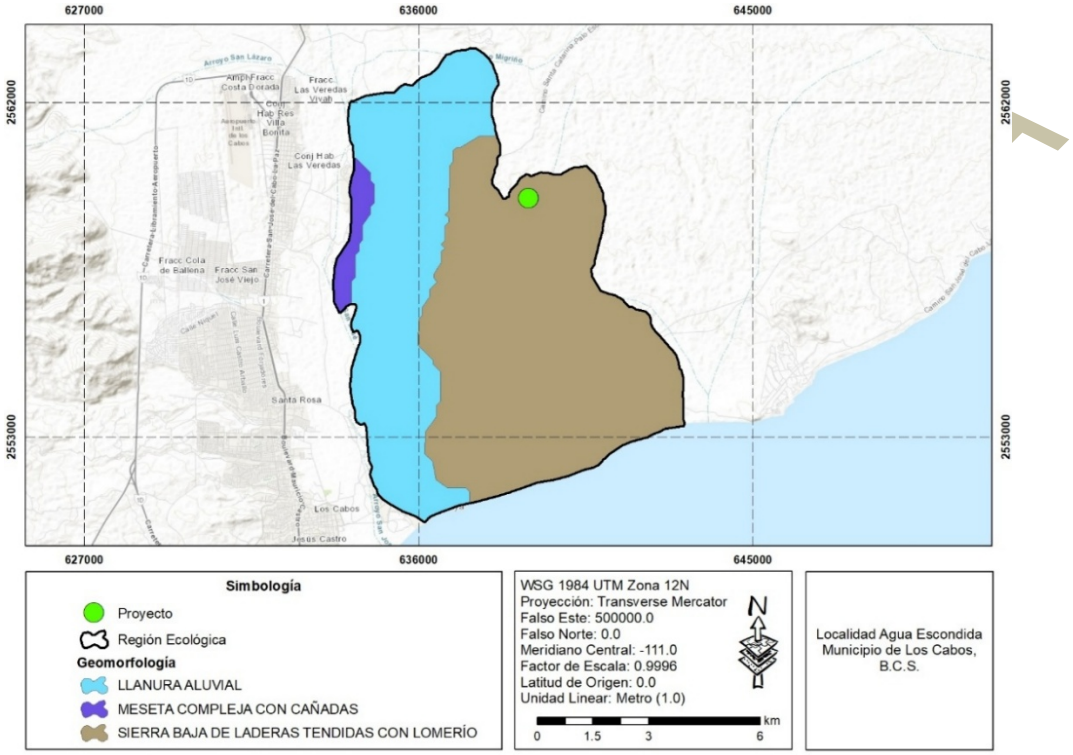


Figura 31. Geomorfología identificada dentro de la RE.

Hacia el sector occidental y central de la RE (figura 31) se extiende la unidad "Llanura aluvial", correspondiente a la superficie de acumulación de sedimentos transportados por la red de drenaje que desciende de las porciones más elevadas de la Sierra de La Laguna hacia la línea de costa. En el extremo noroccidental de la RE, en un cuerpo de superficie reducida, se identifica adicionalmente la unidad "Meseta compleja con cañadas", de transición entre el relieve serrano y la llanura aluvial.

Esta configuración geomorfológica tripartita —sierra baja, llanura aluvial y meseta de transición— es consistente con la posición de la RE en la vertiente de piedemonte de la Subprovincia del Cabo, y explica de manera directa el patrón de la red de drenaje superficial: los cauces se originan en la porción serrana (donde se ubica el AP) y convergen hacia la llanura aluvial en tránsito hacia el litoral.

3.4.4 Edafología

El análisis edafológico dentro de la RE reconoce tres tipos de suelo (figura 32). El tipo predominante es Leptosol, que ocupa la porción central y norte de la RE —coincidente en gran medida con la unidad geomorfológica de sierra baja— y que corresponde a suelos someros, de escaso desarrollo de perfil, con frecuente afloramiento de roca o de un horizonte continuo de fragmentos rocosos a escasa profundidad; el polígono del AP se ubica íntegramente sobre esta unidad.

CONABIO

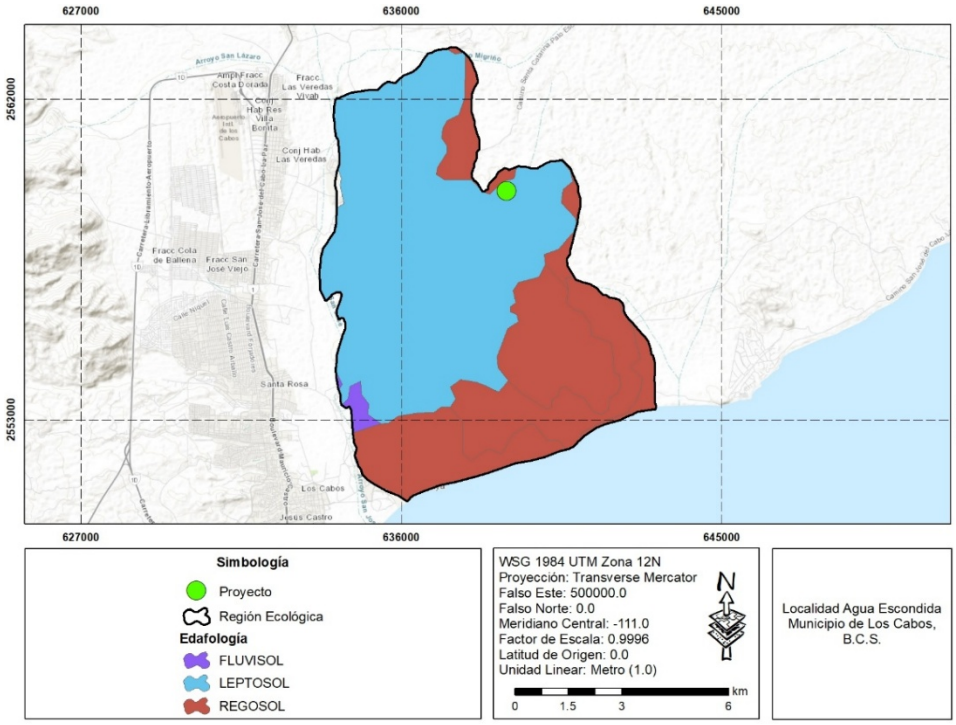


Figura 32. Edafología identificada dentro de la RE.

En la porción sur y costera de la RE predomina el grupo Regosol (figura 32), son suelos de desarrollo incipiente formados sobre material no consolidado (coincidente con la unidad geomorfológica de llanura aluvial), caracterizados por perfiles poco diferenciados y ausencia de horizontes distintos al horizonte superficial. En el extremo suroeste de la RE, se presenta un cuerpo menor de Fluvisol, asociado a depósitos aluviales recientes en las inmediaciones de los cauces principales.

La distribución espacial de estos tres grupos edáficos es, por tanto, congruente y explicable a partir tanto de la geología (sustrato granítico resistente a la meteorización en la zona de Leptosoles) como de la geomorfología (acumulación de sedimentos en la llanura aluvial, origen de los Regosoles y Fluvisoles).

Ahora bien, los Leptosoles —suelos someros y de baja capacidad de retención de humedad— presentes en la totalidad del AP constituyen el factor edáfico que mejor explica la elevada contribución conjunta de los estratos arbustivo y suculento al IVI de la comunidad vegetal del AP (73.69%, apartado 3.2.4): ambos estratos agrupan a las formas de vida vegetal con mayor eficiencia en el aprovechamiento de humedad limitada y sustratos de escaso desarrollo, en contraste con el estrato arbóreo, que en la RE alcanza mayor peso relativo (42.36% del IVI) precisamente en las porciones donde predominan los Regosoles de la llanura aluvial, de mayor profundidad efectiva.

3.4.5 Clima

Conforme a la clasificación climática de García (adaptación del sistema de Köppen) representada en la cartografía del proyecto, la RE se encuentra bajo la influencia de dos subtipos climáticos, ambos pertenecientes al grupo árido (BW), consistentes con la posición latitudinal y la condición de sombra orográfica de la Sierra de La Laguna sobre la vertiente del Golfo de California.

El subtipo predominante, que cubre la porción norte y central de la RE (figura 33) —incluyendo el polígono del AP—, es BW(h')hw(x'): es clima árido, semicálido, con régimen de lluvias de verano con un porcentaje de precipitación invernal menor al 5% del total anual. En el sector sur y costero de la

CONSULTA P

RE (figura 33) se presenta el subtipo BW(h')w, igualmente árido semicálido, con régimen de lluvias de verano de mayor porcentaje relativo, pero sin el extremo de aridez invernal del subtipo anterior.

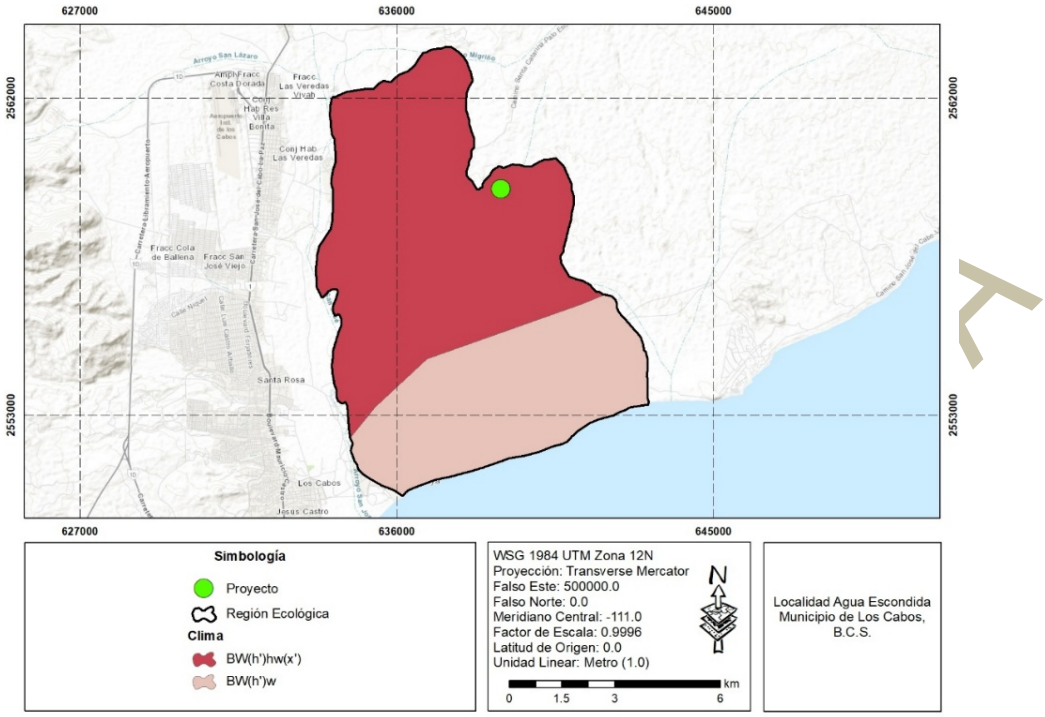


Figura 33. Tipos de climas identificados dentro de la RE.

Ambos subtipos son representativos del clima predominante en la región del Cabo, caracterizado por precipitación escasa, altamente estacional y de ocurrencia errática (asociada principalmente a la temporada de lluvias monzónicas de verano-otoño y, ocasionalmente, a remanentes de ciclones tropicales del Pacífico oriental), con una temporada de secas prolongada que puede extenderse de manera efectiva de octubre a junio.

Este régimen de aridez marcada y estacionalidad extrema de la precipitación sustenta directamente la justificación metodológica desarrollada en el apartado 3.2.1 respecto a la representatividad del muestreo de flora realizado en temporada de secas (28 de junio de 2026). Es decir, bajo un tipo de clima árido, la estructura leñosa permanente de la comunidad (estratos arbóreo, arbustivo y suculento) es independiente de la ocurrencia reciente de lluvias, mientras que únicamente el componente herbáceo-efímero responde de manera estacional al pulso de precipitación de verano.

3.4.6 Corrientes Superficiales

La RE está surcada por una red de drenaje de patrón dendrítico compuesta en su totalidad por corrientes de carácter intermitente/efímero, características del régimen hidrológico árido de la región. En la figura 34 se observa un conjunto denso de tributarios de menor orden que descienden desde la porción serrana (coincidente con la unidad geomorfológica de sierra baja) hacia la llanura aluvial y, finalmente, hacia la línea de costa. El polígono del AP se ubica en las inmediaciones de uno de estos cauces tributarios de cabecera.

CONSULTA

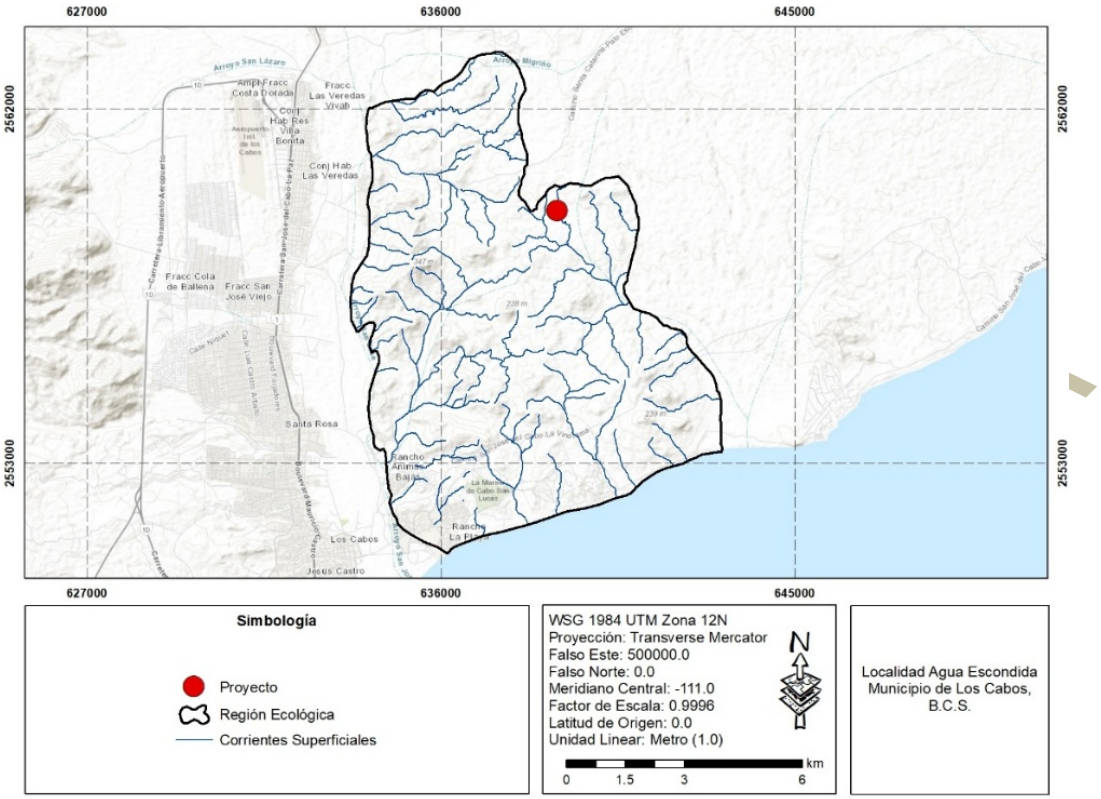


Figura 34. Corrientes superficiales identificadas dentro de la RE.

3.4.7 Cuencas y subcuencas hidrográficas

A escala de cuenca hidrográfica local, la RE se sitúa en la zona de transición entre las cuencas de "Arroyo El Peyote" (que ocupa la porción occidental y de mayor superficie relativa de la RE) y "Arroyo La Laguna" (porción oriental), con una influencia marginal, en el extremo sur, de la microcuenca de "Arroyo La Salina"/"El Ranchito" (figura 35). Mientras que, a escala regional, la RE se ubica dentro de la subcuenca hidrológica RH06Ab "San José", en las inmediaciones de su límite con la subcuenca RH06Ac "Santiago" (figura 36).

Cabe señalar que no se identificaron cuerpos de agua superficial de carácter perenne (lagos, lagunas o tramos de escurrimiento permanente) dentro de la RE; la totalidad del sistema hidrológico superficial corresponde a cauces de temporal, activos exclusivamente durante y después de eventos de precipitación significativa.

CONSULTA

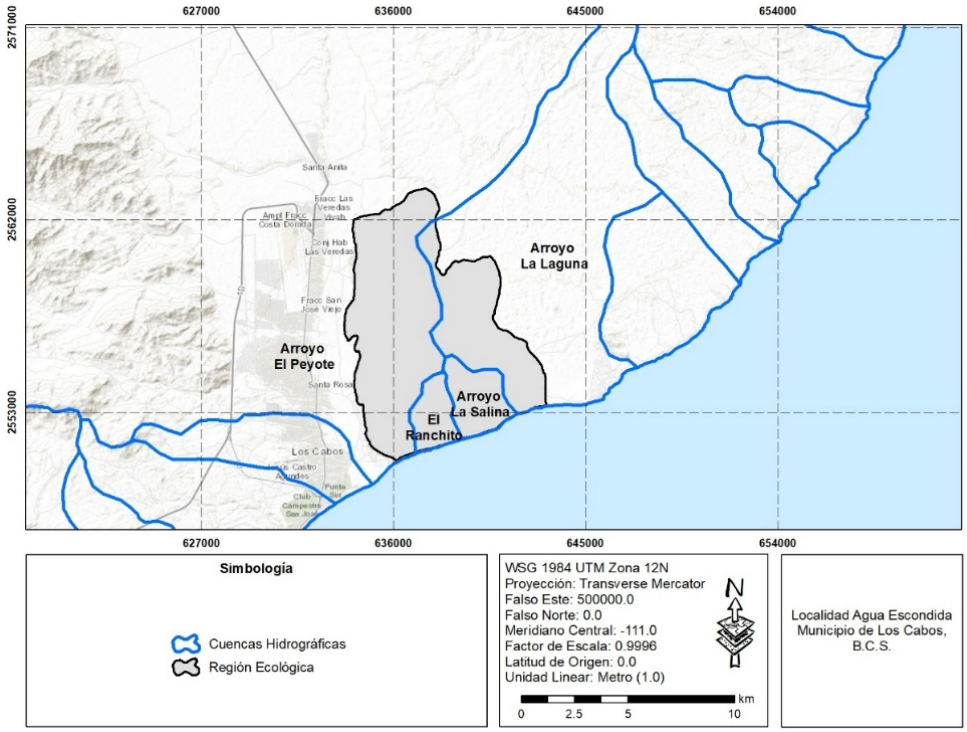


Figura 35. Cuencas Hidrográficas identificadas dentro de la RE.

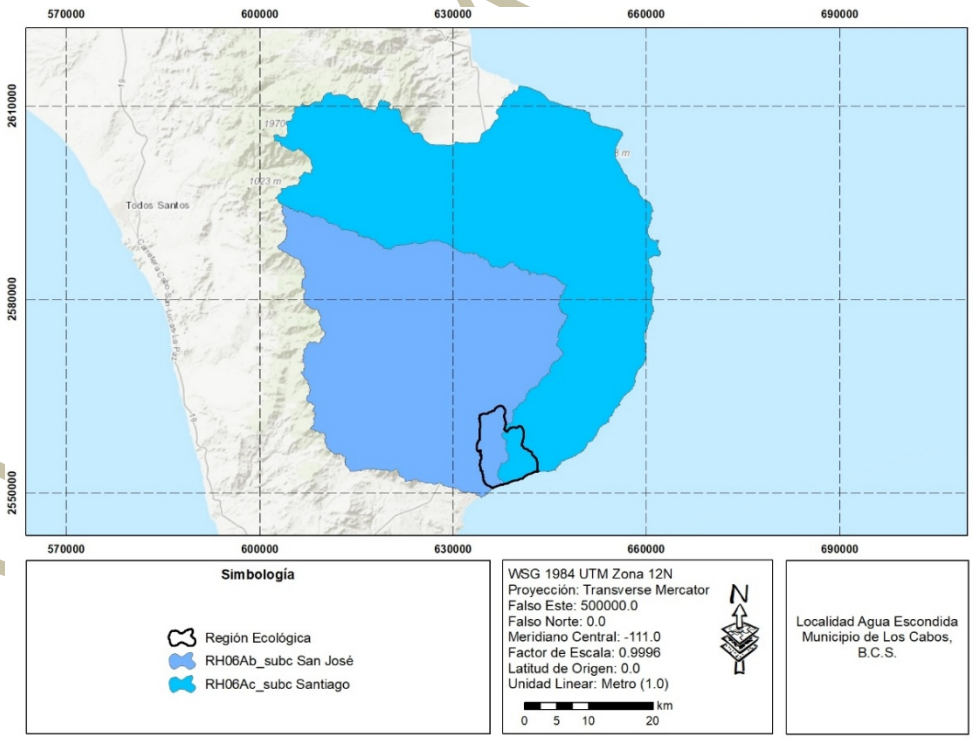


Figura 36. Subcuencas Hidrológicas identificadas dentro de la RE.

3.4.8 Acuífero

De acuerdo con la delimitación oficial de acuíferos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la Región Ecológica se ubica en la zona de transición entre los acuíferos "San José del Cabo" y "Cabo Pulmo", con predominancia territorial del primero sobre la porción donde se ubica el AP (figura 37). El acuífero San José del Cabo constituye la principal fuente de abastecimiento de agua subterránea para la zona urbana y turística de la cabecera municipal de San José del Cabo y su corredor de desarrollo inmediato.

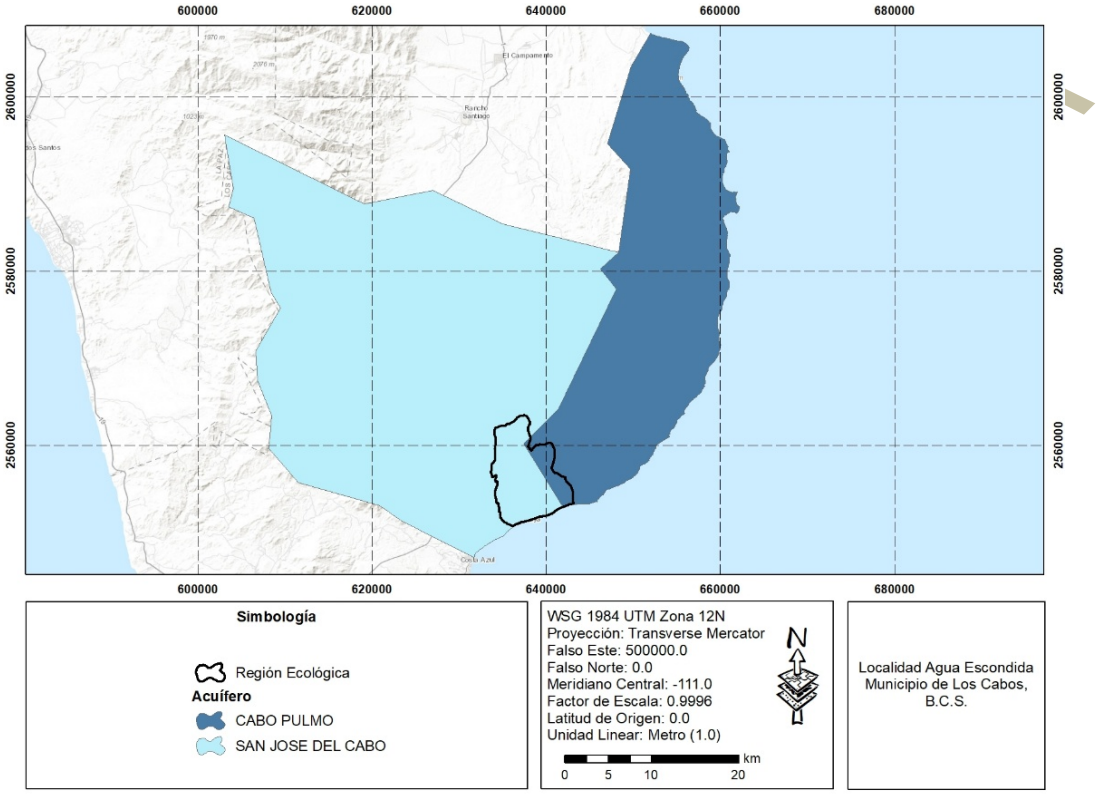


Figura 37. Acuíferos identificados dentro de la RE.

En la Tabla 57 se muestran los datos de la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada en el Diario Oficial de la Federación en el año 2024 correspondiente a los acuíferos San José del Cabo y Cabo Pulmo. Se observa que ambos acuíferos se encuentran en estado de déficit. No obstante, podemos señalar que el desarrollo del presente proyecto no representa una mayor carga a dichos acuíferos toda vez que la presente Manifestación de Impacto Ambiental solo evalúa el cambio de uso de suelo, es decir, el desmonte, requerido para llevar a cabo la apertura de vialidades y lotificación.

Tabla 57. Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Cabo Pulmo y San José del Cabo. Cifras en millones de metros cúbicos anuales. R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea.

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	DAS	DÉFICIT
0319	San José del Cabo	35.9	10.8	37.593828	0	-12.493828
0318	Cabo Pulmo	2.3	2	2.586941	0	-2.286941

CONSULTA

3.4.9 Erosión

La cartografía de polígonos de erosión elaborada para el proyecto identifica dentro de la RE un mosaico de clases de susceptibilidad y/o procesos erosivos, entre las que se reconocen las categorías HS1, HL1, HL2 y HC3 (predominantes en superficie, distribuidas de manera diferenciada entre la porción serrana y la llanura aluvial de la RE), así como los polígonos que no corresponden propiamente a procesos erosivos identificados como SE (sin erosión aparente), ZA (zona arenosa), ZU (zona urbana) y AH (asentamientos humanos), estos últimos concentrados principalmente hacia la franja costera y las inmediaciones de los asentamientos humanos colindantes (figura 38).

Podemos destacar que, referente al tipo de erosión que se observa dentro de la RE, ésta corresponde únicamente a un tipo de erosión hídrica, la cual ocurre cuando el agente causal de la erosión es el agua en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el efecto del riego (INEGI, 2014).

Con respecto a las formas de erosión, dentro de la RE es posible identificar 3 formas de erosión propias de la erosión hídrica: surcos, láminas y cárcavas. Los surcos se refieren a la formación en canales con profundidad menor a 50 cm y hasta 50 cm de ancho. Mientras que la erosión hídrica laminar se refiere la remoción gradual y uniforme de capas delgadas de suelo, generalmente paralela a la superficie. La erosión de cárcavas es la remoción de suelo a lo largo de las líneas de drenaje por la escorrentía de aguas superficiales (INEGI, 2014).

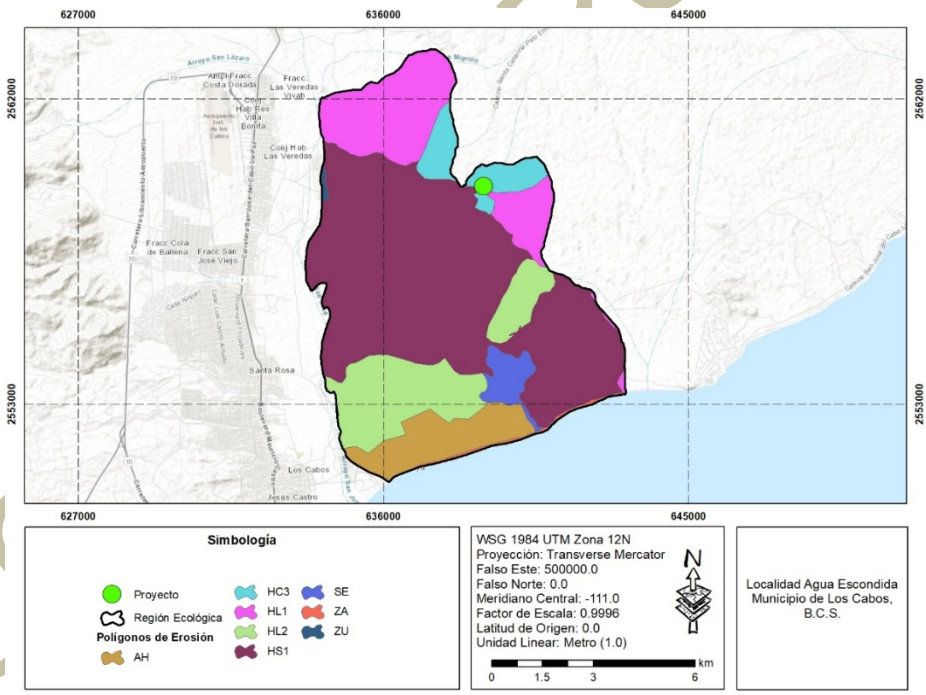


Figura 38. Polígonos de Erosión identificados dentro de la RE.

A diferencia de los demás factores abióticos desarrollados previamente —cuya función es principalmente explicativa de los patrones de vegetación—, la susceptibilidad a la erosión adquiere aquí una relevancia distinta: no como condicionante de la comunidad vegetal actual, sino como una condición del sitio que el desarrollo del presente proyecto puede agravar.

El polígono del AP se ubica en la zona de contacto entre las clases HC3 (erosión hídrica de cárcavas de grado fuerte) y HS1 (erosión hídrica de surcos de grado leve). La presencia de ambas clases de

erosión dentro del polígono del proyecto es consistente con la posición del proyecto dentro de la unidad geomorfológica de sierra baja de laderas tendidas (apartado 3.4.3) y sobre suelos tipo Leptosol de escaso desarrollo (apartado 3.4.4): la combinación de pendiente, sustrato somero y concentración de escorrentía en los cauces de cabecera es precisamente el escenario donde, conforme a la metodología de INEGI, se favorece el desarrollo de cárcavas de grado fuerte.

La remoción de la cobertura vegetal existente para la apertura de vialidades de acceso a la lotificación proyectada elimina precisamente el factor que actualmente modera la erosión hídrica del sitio —la cubierta vegetal perenne (estratos arbustivo, arbóreo y suculento) que intercepta la precipitación y estabiliza el suelo con su sistema radicular—, en un polígono que ya presenta, en condición natural, procesos activos de erosión de grado fuerte (HC3) asociados a su red de drenaje.

En consecuencia, es razonable anticipar que la apertura de vialidades sin medidas de control específicas podría incrementar puntualmente la susceptibilidad erosiva del sitio.

3.5 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

En este capítulo se describen las características sociales y económicas más importantes del municipio de Los Cabos, dentro del cual se ubica el presente proyecto.

- **Demografía**

De acuerdo con al Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el INEGI, el municipio de Los Cabos cuenta con 238,487 habitantes, representando el 37.4% de la población total de la entidad. Correspondiente a la composición de la población por sexo, se presenta una relación entre hombres y mujeres de 106.7; es decir, hay 107 hombres por cada 100 mujeres. Los hombres representan el 51.6%, de la población total del municipio, y las mujeres representan el 48.4% (figura 39).

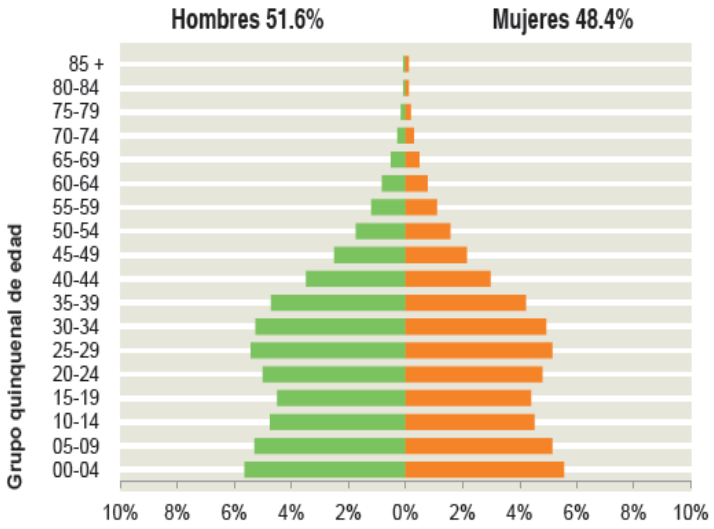


Figura 39. Composición por edad y sexo de la población del municipio de Los Cabos (INEGI, 2011).

El municipio de Los Cabos tiene una densidad poblacional de 63.6 hab./km^2, eso lo convierte en el municipio más poblado, ya que el promedio a nivel estatal es de 8.6 habitantes por km^2. Por otra parte, el municipio tiene un total de 549 localidades, las más importantes, por contar con la mayor

CONSULTA PÚBLICA

concentración poblacional, son: San José del Cabo con 69,788 habitantes; Cabo San Lucas con 68,463 habitantes; y Colonia del Sol con 48,032 habitantes.

- **Tasa de crecimiento**

En la ciudad de Cabo San Lucas en el año 2000 se registró un total de 48,350 habitantes, mientras que para el 2005 se tuvo una población de 88,899 habitantes, en tanto para el año 2010 se contó con una población de 131,021 habitantes, incrementándose la población 42,122 personas con una tasa de crecimiento de 9.47%. El desarrollo del turismo ha ocasionado importantes flujos migratorios y un fuerte crecimiento poblacional, lo que ha originado un aumento significativo en la demanda de vivienda, infraestructura urbana y servicios públicos municipales, demanda que ejerce notable presión por suelo urbano, servicios e infraestructura. De continuar la tendencia registrada en el corto plazo se empezarán a manifestar rezagos y desequilibrios sociales. En la Tabla 58, se muestra la proyección poblacional anual que se estima para el Municipio de los Cabos.

Tabla 58. Proyección del crecimiento poblacional del municipio de Los Cabos.

Año	Población	Año	Población	Año	Población
2016	221,713	2021	256,601	2026	290,332
2017	228,734	2022	263,468	2027	296,850
2018	235,744	2023	270,287	2028	303,274
2019	242,729	2024	277,045	2029	309,594
2020	249,685	2025	283,731	2030	315,811

- **Migración**

El municipio de Los Cabos es el que mayor proporción de población no nativa registra, debido a la migración que la actividad turística demanda. Durante el 2000, el porcentaje de población no nacida en el municipio fue de 48.1%, mientras que en 2010 fue de 56.4%.

Las entidades federativas más importantes en cuanto al origen de la migración son Guerrero (22.6%), Sinaloa (17.1%), Distrito Federal (9.9%), México (5.2%) y Jalisco (5.8%); los migrantes de otros países sumaron 0.9%.

- **Empleo**

Según los resultados de los Censos Económicos 2009, (que excluye información de actividades agropecuarias y forestales) en el municipio de Los Cabos se registraron un total de 7,654 unidades económicas, que brindaron oportunidades de empleo para 63,638 habitantes.

En cuanto a personal ocupado, los sectores más importantes son los restaurantes y hoteles (37.1%) y el comercio (24.5%), otro tipo de sectores que aportan en menor medida son los servicios de apoyo a negocios, que incluyen servicios de empleo, servicios de apoyo secretarial, de fotocopiado, cobranzas, agencias de viaje, y servicios de limpieza.

- **Vivienda**

El número total de viviendas particulares habitadas del municipio (2010) fue de 66,588 que creció a una tasa promedio de 9.2% anual entre 2000 y 2010, siendo el municipio de mayor crecimiento en este rubro, como reflejo de los altos niveles de migración que registra.

CONSULTA PÚBLICA

En relación a la tenencia, más de la mitad de las casas son ocupadas por sus propios dueños, ya que, del total de las viviendas particulares habitadas, el 57% son propias. Cabe mencionar que es el municipio que tiene menor proporción de viviendas ocupadas por sus dueños. Y, por tanto, la mayor proporción de casas alquiladas representan el 32%. El resto corresponde a otra situación (10.5%).

- **Agricultura**

En el municipio de Los Cabos las zonas agrícolas se encuentran ubicadas principalmente en la zona central del municipio, desde Santiago, Miraflores, hasta San José y áreas aledañas. En este municipio destacan los cultivos hortícolas, orgánicos, forrajeros y frutales. La superficie total cosechada durante el período 2011-2012 fue de 1,794 hectáreas. La producción agrícola durante 2011-2012 fue de 20,992 toneladas, destacando los cultivos de tomate, sorgo, forrajero, albahaca, así como algunos frutales (mango y naranja). En cuanto a valor de la producción, los cultivos de mayor participación son: albahaca orgánica (26.2%), mango (21.0%), tomate orgánico (11.3%), otros orgánicos (16.3%), naranja (5.0%), y aguacate (3.3%).

- **Ganadería**

Es el tercer municipio productor de carne de bovina en el estado. En 2012 su producción fue de 1,579.6 toneladas, representando el 23.8% de la producción total. Esta producción alcanzó un valor de 56.2 millones de pesos. Mientras que, para ese mismo año, la producción de carne de caprino alcanzó las 49.3 toneladas y un valor comercial de 1.9 millones de pesos. Por otra parte, Los Cabos ha sido el principal municipio productor de miel de abeja en el estado. Durante 2012 se obtuvieron 147 toneladas de este producto, que significaron el 64.6% del total estatal.

- **Pesca**

La pesca comercial no es tan significativa si se compara con el resto de los municipios de Baja California Sur. Esta es la zona que aporta menor participación tanto en volumen como en valor a nivel estatal. Un ejemplo de ello corresponde a las 312 toneladas que se obtuvieron en el año 2012, las cuales representaron menos del 1% del volumen de producción estatal.

Sin embargo, a diferencia de la pesca comercial que está destinada para el consumo humano, esta zona resulta especialmente atractiva para la pesca deportiva, en donde los permisos de pesca representan más del 90% del total de permisos otorgados en el estado.

- **Turismo**

El turismo es la principal actividad económica del municipio, la cual se desarrolla a través del corredor San José del Cabo – Cabo San Lucas, principalmente. El esquema de turismo se basa en los atractivos que ofrecen sus playas, el paisaje, pesca deportiva, infraestructura hotelera y las actividades náuticas. Para el año 2012 se estima que, de acuerdo a la ocupación hotelera, visitaron el municipio 1.2 millones de turistas. A diferencia de otros municipios, su afluencia se compone principalmente de turismo extranjero, que representó el 71.9 % del total de ese mismo año.

La infraestructura hotelera en el municipio ha crecido en los últimos años, mientras que en el 2005 se contaban con 99 hoteles y 9,967 cuartos, para 2012 estos fueron 118 hoteles y 14,571 habitaciones. En esta zona se concentran el 75.0% de las habitaciones de hotel de Baja California Sur.

- **Factores socioculturales**

En la actualidad, no existen grupos de indígenas autóctonos en el municipio de Los Cabos ni en la ciudad de Cabo San Lucas, sin embargo, en el territorio sur de la península se establecieron 3

CONSULTA PÚBLICA

culturas prehispánicas: Cochimies, Guaycuras y Pericues. De acuerdo con las fuentes históricas, los indígenas que habitaban el área de Cabo San Lucas en la época del contacto europeo eran los pericúes (Fujita, 2012).

Los indígenas de esta región eran cazadores-recolectores-pescadores y tenían dominio de la naturaleza, del mar y de la tierra, la que aprovechaban de acuerdo con las estaciones del año. Su modo de vida era nómada y seminómada al principio, y en el periodo tardío algunos sitios costeros fueron más estables con un mayor número de población y con una organización social más sólida, reflejada en el aumento de material arqueológico y restos de paleodieta. El Médano de Cabo San Lucas se considera como un centro de importancia socio-económica y religiosa en el periodo tardío. Además, hay evidencias de comercio de algunos objetos y concha como la madreperla, caracol chile y abulón. El complejo Cabo Pulmo está compuesto por varios asentamientos y sitios ceremoniales, indicando que hubo una organización social sólida del grupo. El resto de los sitios de esta región fue ocupado con menor duración (Fujita, 2012).

3.6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA REGIÓN ECOLÓGICA

La integración de los componentes Biótico, Abiótico y Socioeconómico desarrollados en los apartados precedentes permite establecer un diagnóstico de la condición ambiental actual de la Región Ecológica delimitada para el presente proyecto (UGA T-15, 7,506.21 ha).

En términos generales, la RE se caracteriza por un **buen estado de conservación**, sustentado en dos líneas de evidencia convergentes. En primer lugar, la estructura espacial del uso de suelo: el 87.43% de la superficie de la RE corresponde a vegetación natural primaria (Matorral Sarcocaule 86.97%, Vegetación de Galería 0.24% y Vegetación Secundaria en recuperación 0.22%), frente a un 12.23% de categorías antropizadas (agricultura, pastizal cultivado y asentamientos humanos), concentradas casi en su totalidad en la franja costera sur de la RE.

El polígono del AP, en contraste, se ubica íntegramente dentro del núcleo de vegetación primaria —no presenta ninguna categoría antropizada en su interior—, lo que lo posiciona como parte del sector mejor conservado de la unidad territorial.

En segundo lugar, los índices de diversidad biológica de la comunidad vegetal no muestran señales de perturbación o simplificación estructural: como se desarrolló en el Apartado 3.2.6, tanto el AP (Margalef 4.31) como particularmente la RE (Margalef 5.32, por encima del umbral de alta diversidad de Campo y Duval, 2014) se ubican en el rango medio-alto respecto a la literatura comparada para matorrales xerófilos de México, con baja dominancia de especies (Simpson 0.07–0.13) y niveles de endemismo excepcionalmente altos (58.6% en AP, 63.6% en RE) — un patrón consistente con una comunidad vegetal íntegra y sin antecedentes de uso pecuario o agrícola intensivo, a diferencia de comunidades comparables con historial de perturbación reportadas en la literatura regional (p. ej. Mora-Donjuán et al., 2014).

Finalmente, el diagnóstico no puede desvincularse del contexto socioeconómico regional descrito en el Apartado 3.5: el municipio de Los Cabos registra una de las tasas de crecimiento poblacional y de vivienda más altas del país, impulsada por un desarrollo turístico-inmobiliario sostenido a lo largo del corredor San José del Cabo–Cabo San Lucas. En este contexto, el estado de conservación descrito para la RE —y en particular para el AP— no debe interpretarse como una condición estática, sino como el resultado, hasta la fecha, de la persistencia de la vocación de suelo "Uso Turístico y

CONSULTA PÚBLICA

Asentamientos Humanos" asignada a la UGA T-15 sin que ésta se haya materializado aún de manera extensiva sobre el polígono específico del proyecto.

En síntesis, la Región Ecológica y, de manera más marcada, el Área del Proyecto, presentan un grado de conservación alto, caracterizado por vegetación primaria dominante y alta diversidad y endemismo florístico, en una región sujeta a una presión de desarrollo urbano-turístico sostenida y creciente.

3.7 PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES EN LA REGIÓN ECOLÓGICA

Si bien el Diagnóstico Ambiental (Apartado 3.6) describe a la Región Ecológica en un estado de conservación favorable, dicha condición no debe leerse como estática ni exenta de presiones activas. La integración de los antecedentes de uso de suelo, estructura de la comunidad vegetal y dinámica socioeconómica regional permite identificar las siguientes problemáticas ambientales, entendidas como procesos de presión o vulnerabilidad ya presentes en la RE, sobre los cuales se sumarán los efectos de las obras y actividades del proyecto.

Presión de desarrollo urbano-turístico sobre una UGA con vocación de cambio. La UGA T-15, dentro de la cual se inserta la totalidad del proyecto, tiene asignada por el POEL 1995 una vocación de suelo de "Uso Turístico y Asentamientos Humanos" (Apartado 3.1.3) — es decir, el propio instrumento de ordenamiento ecológico anticipa y habilita la transformación del uso de suelo hacia estas categorías. Esta vocación normativa converge con una dinámica demográfica y económica de crecimiento sostenido en el municipio de Los Cabos: una tasa de crecimiento poblacional de 9.47% registrada en Cabo San Lucas entre 2000 y 2010, una tasa de crecimiento en vivienda de 9.2% anual en el mismo periodo —la más alta entre los municipios del estado— y una infraestructura hotelera que pasó de 9,967 a 14,571 cuartos entre 2005 y 2012 (Apartado 3.5). En conjunto, estos indicadores describen una región donde la presión por suelo urbanizable es estructural y creciente, y donde la vegetación natural primaria que hoy domina la RE (87.43% de su superficie, Apartado 3.2.1) constituye, en los términos del propio ordenamiento, superficie con vocación de conversión más que una reserva de conservación garantizada a largo plazo.

Evidencia de un proceso de cambio de uso de suelo ya en curso en la franja costera. El patrón espacial descrito en el Apartado 3.2.1 no es hipotético: la práctica totalidad de las categorías antropizadas de la RE (agricultura de riego, pastizal cultivado y asentamientos humanos, en conjunto 12.23% de la superficie) se concentra en la franja costera sur, en las inmediaciones de Santa Rosa, Fracc. San José Viejo y las localidades de Los Cabos y Jesús Castro Agundes.

La presencia de un parche de Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Sarcocaule en esta misma franja —vegetación natural en recuperación tras una perturbación previa— es evidencia directa de que el ciclo de remoción y recuperación de cobertura vegetal ya opera activamente en la RE, y no es un escenario meramente proyectado. El polígono del AP se ubica fuera de esta franja de transformación activa, en la porción de matorral primario sin antecedentes de perturbación; sin embargo, su colindancia con esta dinámica regional de avance de usos antropizados desde el sur lo posiciona como parte del frente de expansión previsible.

Riesgo de fragmentación de hábitat para especies endémicas y en categoría de riesgo. Como se documentó en el Apartado 3.2.5, la categoría "Vulnerable" ante la UICN de *Fouquieria diguetii* (Palo Adán) —la especie de riesgo con mayor presencia numérica en ambos sitios de muestreo— responde específicamente a la fragmentación progresiva de su hábitat derivada del desarrollo turístico-urbano en la región del Cabo, y no a una rareza intrínseca de la especie. Este mismo

CONSULTA PÚBLICA

mecanismo de amenaza es extensible, en principio, al resto del ensamble de especies endémicas registradas (58.6% en AP, 63.6% en RE): su vulnerabilidad no deriva de una condición biológica desfavorable actual, sino de la progresiva reducción y aislamiento de los remanentes de matorral sarcocaule conforme avanza la urbanización del corredor turístico —el mismo proceso descrito en el punto anterior.

Vulnerabilidad geomorfológica latente ante la remoción de cobertura vegetal. El polígono del AP se ubica en la zona de contacto entre clases de erosión hídrica HC3 (cárcavas, grado fuerte) y HS1 (surcos, grado leve), condición asociada a la combinación de pendiente, sustrato tipo Leptosol de escaso desarrollo y concentración de escorrentía característica de la unidad geomorfológica de sierra baja de laderas tendidas (Apartados 3.4.3, 3.4.4 y 3.4.9). Esta susceptibilidad erosiva se encuentra actualmente contenida por la cobertura vegetal perenne dominante —que intercepta la precipitación y estabiliza el suelo mediante su sistema radicular—, por lo que no se traduce, en la condición actual del sitio, en un proceso de deterioro activo generalizado. No obstante, representa una vulnerabilidad latente: cualquier remoción de dicha cobertura sobre suelos con esta condición previa tiene, por las características físicas ya descritas, una probabilidad razonablemente alta de traducirse en un incremento puntual de la erosión hídrica.

En conjunto, estas cuatro problemáticas —presión normativa y demográfica de conversión de uso de suelo, un proceso de transformación ya activo en el sector costero de la RE, riesgo de fragmentación de hábitat para el componente endémico de la flora, y una condición geomorfológica de base sensible a la remoción de cobertura vegetal— constituyen el contexto de referencia frente al cual deberán evaluarse, en el Capítulo IV, los impactos ambientales específicos asociados a las obras y actividades del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

4.1 Indicar la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales; así como, la justificación de su selección

El presente análisis metodológico se justifica bajo los principios precautorios y de prevención establecidos en la LGEEPA (Artículos 15 y 28), así como en su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Descripción general de las áreas del proyecto

A) Lotificación del predio / Áreas Privatizables y de Desarrollo:

La mayor proporción del predio se destina al trazado de lotes con un área total de **370,983.07 m²** (51.04%), correspondientes a **11 Manzanas**, esta área es complementada por una zona de uso mixto de **102,073.29 m²** (14.04 %), correspondiente a **7 lotes mixtos**, destinada al desarrollo comercial, de servicios o de equipamiento compatible conforme al Uso de Suelo (Programa de Ordenamiento Ecológico Local, POEL) emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano del municipio de Los Cabos, en estas áreas, se contempla su delimitación, marcaje y colocación de mojoneras, misma situación para las áreas verdes, área de donación y el área de afectación por derecho de vía dentro del proyecto.

B) Infraestructura de Conectividad:

Se prevé una superficie de **111,678.06 m²** (15.37%) para el trazado de la red vial interna, asegurando la movilidad eficiente, la integración con las vías existentes y el paso de servidumbres de infraestructura básica, por lo que se proyecta la apertura de 9 vialidades en el proyecto.

C) Particularidades

En Vialidades: Se proyecta la edificación de dos casetas de control dentro de la vialidad principal denominada (Fracta), una en la entrada norte y otra en la entrada sur (tabla 3, 4), (figura 4, 5).

En Manzanas: Se realizarán actividades de limpieza selectiva o remoción parcial de la vegetación en **4** de las 11 manzanas (Mza 6, 7, 8 P1, y 9), así como en **2** lotes mixtos de los 7, (Lote mixto E y F) como primera etapa en el desarrollo del proyecto.

No se incluye en esta fase del proyecto, edificación, construcción de vivienda/infraestructura rígida, ni la introducción de redes de servicios públicos (agua potable, alcantarillado o red eléctrica), así como tampoco se requiere de remover de manera total la cobertura vegetal en estas 4 manzanas y 2 lotes mixtos, solamente se pretende realizar una limpieza selectiva (vegetación arbustiva) dejando *in situ* la mayor parte de la vegetación nativa (arbolado y cactáceas) de alto valor escénico, además de ejecutar en toda esta área, así como en las vialidades, el programa de rescate de flora y fauna correspondiente.

CONSULTA PÚBLICA

4.1.1 Etapa de Identificación de Impactos

Para identificar las interacciones entre las actividades del proyecto (desmonte, despalme, apertura de caminos, trazo de lotes) y los factores ambientales (suelo, agua, flora, fauna, paisaje), se utilizará una Matriz de Causa-Efecto (tipo Leopold modificada).

Esta metodología permite ofrece una manera sencilla, visual y operativa de sintetizar y jerarquizar los impactos de un proyecto sobre su entorno antes de su ejecución, que permite, además, focalizar los esfuerzos en aquéllos que se consideren mayores. A través de un proceso estructurado y sistemático, proporciona una valiosa herramienta de evaluación integral de los riesgos ambientales de un proceso a lo largo de todas sus fases de diseño, planificación e implementación. Con ello contribuye a un proceso de toma de decisiones más riguroso e informado

En el eje horizontal se colocarán las acciones del proyecto divididas por etapas (Preparación del sitio, Construcción y Operación), y en el eje vertical los factores ambientales susceptibles de ser modificados.

Cada impacto identificado será caracterizado utilizando criterios objetivos. Para ello, se empleará un método analítico que evalúa las siguientes variables:

- **Carácter:** Positivo (+) o Negativo (-).
- **Intensidad (IN):** Grado de incidencia sobre el factor (Baja: 1, Media: 2, Alta: 4).
- **Extensión (EX):** Área de influencia física (Puntual: 1, Local: 2, Regional: 4).
- **Duración (DU):** Tiempo que dura el impacto (Temporal: 1, Media: 2, Permanente: 4).
- **Reversibilidad (RV):** Capacidad del medio de retornar a su estado inicial de forma natural (Inmediata: 1, Mediano plazo: 2, Irreversible: 4).
- **Mitigabilidad (MI):** Facilidad de aplicar medidas correctoras (Fácilmente mitigable: 1, Medianamente mitigable: 2, No mitigable: 4).

Para calcular la **Importancia del Impacto (I)**, se aplicará la siguiente fórmula algorítmica ponderada:

I = +/- [3(IN) + 2(EX) + DU + RV + MI]

- **Impactos Compatibles o No Significativos: 1 a 15**
- **Impactos Moderados: 15 a 25**
- **Impactos Severos (Significativos): 25 a 35**
- **Impactos Críticos: mayor a 35**

Para dar cabal cumplimiento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), se analizarán de forma particular las siguientes categorías:

A. Impactos *Sinérgicos:* Ocurren cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones o impactos es mayor que la suma de los impactos individuales.

B. Impactos Acumulativos: Son aquellos que resultan del incremento progresivo de un impacto debido a acciones del pasado, del presente o de proyectos futuros en la misma zona de influencia.

C. Impactos Residuales: Son aquellos impactos que persisten en el ambiente aún después de haber aplicado con éxito todas las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental propuestas.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 59. Impactos evaluados

Factores Ambientales	Desmonte	Obras Provisionales	Rescate	Camino de terracería y caseta	Lotificación	Acarreos de tierra	Maquinaria/Almacenes de residuos	Tráfico Camino	Áreas Comunes	Ocupación
MEDIO FÍSICO										
Aire (Calidad / Polvos)	-17	-13	-11	-28	-28	-16	-18	-18	-18	-18
Aire (Nivel de Ruido)	-17	-13	-11	-28	-28	-16	-18	-18	-18	-18
Suelo (Erosión y Relieve)	-17	-13	-11	-28	-28	-16	-18	-18	-18	-18
Suelo (Riesgo Contaminación)	-17	-13	-11	-28	-28	-16	-18	-18	-18	-18
Agua (Patrón de Escurrimiento)	-17	-13	-11	-28	-28	-16	-18	-18	-18	-18
MEDIO BIÓTICO										
Flora (Matorral/Cactáceas)	-17	-13	-11	-28	-28	-16	-18	-18	-18	-18
Fauna (Desplazamiento)	-17	-13	-11	-28	-28	-16	-18	-18	-18	-18
MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Empleo y Economía Local	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Paisaje e Imagen Urbana	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Infraestructura y Vialidad	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17

* Se anexa la hoja de evaluación

CONSULTA PÚBLICA

4.1.2 Etapa de evaluación de Impactos

Como resultado de la caracterización analítica, se identificaron y evaluaron un total de 10 impactos ambientales clave, los cuales fueron correlacionados directamente con las acciones del proyecto en sus etapas de preparación, construcción y operación. Esta evaluación permitió asociar cada actividad operativa con las modificaciones específicas en los factores del medio físico (aire, suelo y agua), biótico (flora y fauna) y socioeconómico de la región de Los Cabos, determinando que los efectos de mayor severidad corresponden a las fases iniciales de desmonte y terracerías, los cuales resultan completamente controlables mediante las medidas de mitigación propuestas

Con base en la caracterización analítica y la metodología cuantitativa empleada, se identificó y evaluó un total de 10 impactos ambientales clave, agrupados en las distintas etapas del proyecto (Preparación del Sitio, Construcción y Operación). La distribución porcentual de los niveles de importancia obtenidos se presenta a continuación:

Distribución de la Importancia de los Impactos

- Impactos Críticos (> 35): 0%

No se registraron impactos de carácter crítico. Las actividades proyectadas no generan alteraciones irreversibles de severidad extrema ni afectaciones de magnitud incontrolable sobre el entorno natural o social de Los Cabos.

- Impactos Moderados (15 a 25): 72%

Constituyen la gran mayoría de las interacciones evaluadas. Corresponden a efectos de intensidad media y alcance local (como modificaciones menores en el relieve, afección parcial de escurrimientos pluviales e incrementos en la infraestructura local y paisaje de las áreas comunes), los cuales son completamente mitigables y controlables mediante buenas prácticas de ingeniería y manejo ambiental.

- Impactos Compatibles o No Significativos (1 a 15): 14%

Representan afectaciones menores y puntuales de corta duración (tales como la generación de ruido, emisión de polvos por maquinaria e instalación de obras provisionales), caracterizados por una recuperación rápida del entorno de manera natural o con medidas sencillas de control.

- Impactos Severos / Significativos (25 a 35): 14%

Asociados principalmente a las etapas iniciales del proyecto (desmonte, despalme y apertura de las vialidades en 11.16 has.) (la caseta se encuentra en una vialidad), debido al carácter irreversible de la remoción de cubierta vegetal y la alteración directa del suelo desértico. Cabe destacar que este porcentaje también abarca efectos positivos de gran trascendencia, como el beneficio socioeconómico regional derivado de la ocupación y desarrollo del área.

La evaluación cuantitativa reveló que el 72% de los impactos ambientales del proyecto se clasifican como Moderados, caracterizados por una alta factibilidad de mitigación. Un 14% corresponde a Impactos Compatibles o No Significativos, mientras que el 14% restante corresponde a Impactos Severos, los cuales se concentran en las actividades iniciales de preparación del sitio (desmonte y

CONSULTA PÚBLICA

terracerías) y en los beneficios socioeconómicos de la etapa operativa. No se identificó ningún Impacto Crítico (0%), lo que confirma la viabilidad ambiental del proyecto bajo el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental propuesto.

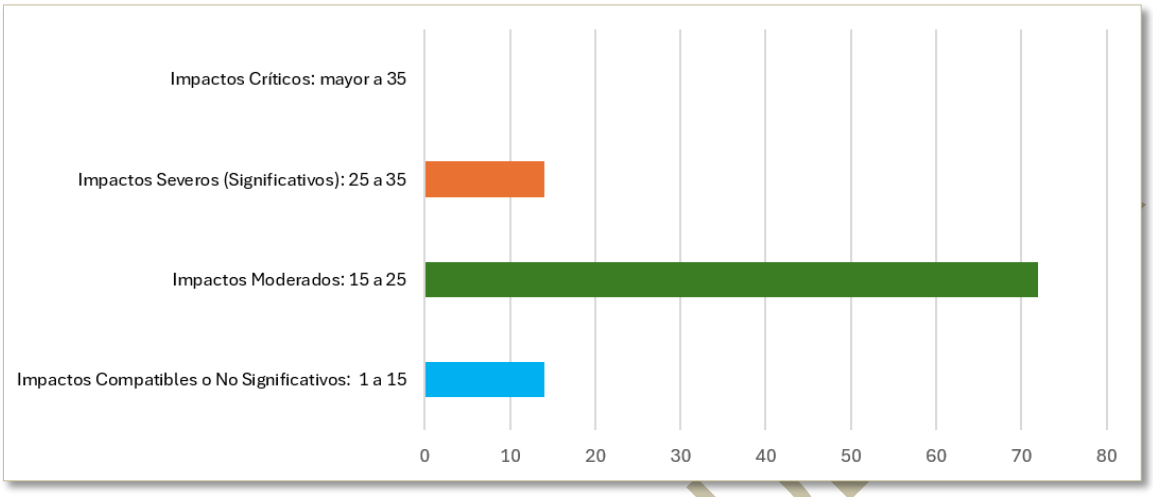


Figura 40. Evaluación de impactos

4.2 ACTIVIDADES QUE ACTUALMENTE SE DESARROLLAN EN EL SISTEMA AMBIENTAL

En el marco del análisis ambiental del proyecto, resulta fundamental considerar la interacción entre las actividades proyectadas y la dinámica del entorno inmediato. La presencia de desarrollos urbanos preexistentes, obras de infraestructura vial y actividades de preparación de suelo en predios colindantes genera una serie de impactos acumulativos e sinérgicos en la zona. Esta evaluación no solo abarca las acciones directas de la lotificación y apertura de vialidades, sino que analiza cómo la presión antrópica cercana influye sobre la fragilidad del suelo, los patrones de escurrimiento pluvial y la conectividad del ecosistema de Los Cabos, garantizando así un diagnóstico territorial integral. De acuerdo al Sistema Ambiental se encontró las siguientes actividades: Marina la playita, área urbana denominada la playita, banco de materiales pétreos, relleno sanitario y ranchos aledaños

CONSULTA PÚ

Tabla 60. Relación: actividades que afectan el Sistema Ambiental

Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relacionan con el Proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto (indicar tipo, duración, extensión, intensidad y efectos)
Marina la playita, área urbana denominada la playita, banco de materiales pétreos ejido San José, relleno sanitario del centro de población San José del Cabo, Actividades en ranchos aledaños.	Atmósfera (Calidad del Aire y Ruido)	**Material particulado:** Acciones como el triturado en la extracción del banco de materiales y el flujo constante de camiones de volteo en los caminos de terracería incrementan la suspensión de polvos en el aire. **Emisiones de Gases y Olores:** Presencia de biogás, metano y olores característicos procedentes del relleno sanitario vecino, sumado a los gases de combustión de la maquinaria pesada y embarcaciones. **Niveles de Ruido y Vibración**: Generados por la trituración en el banco de material.	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:1
	Suelo y Gemorfología	**Estructura y Erosión del Suelo:** La excavación intensiva en el banco de materiales modifica el relieve y acelerará la erosión eólica e hídrica. **Riesgo de Contaminación:** Potencial filtración de lixiviados provenientes del relleno sanitario o derrames accidentales de hidrocarburos/aceites en el banco de materiales y zona marina. **Compactación y Pérdida de Capa Orgánica:** Pérdida de suelo fértil en zonas de pastoreo de los ranchos y por el sobrepaso de maquinaria.	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:1
	Paisaje e Imagen Urbana	**Calidad Visual del Paisaje:** Contraste visual negativo producido por las excavaciones a cielo abierto del banco de materiales y las celdas del relleno sanitario, interfiriendo con el valor turístico y la imagen urbana de la zona.	(-) IN:2 EX:1 DU:4 RV:1 MI:1

CONSULTA PÚBLICA

Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relacionan con el Proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto (indicar tipo, duración, extensión, intensidad y efectos)
Marina la playita, área urbana denominada la playita, banco de materiales pétreos ejido San José, relleno sanitario del centro de población San José del Cabo, Actividades en ranchos aledaños.	Agua (Hidrología Superficial y Subterránea)	**Calidad del Agua Subterránea (Acuífero):** Vulnerabilidad a la contaminación por lixiviados (relleno sanitario) o por intrusión salina y descargas de aguas grises/negras sin tratar del área urbana o embarcaciones. **Alteración de Escurrimientos Pluviales:** Modificación de los cauces naturales de arroyos debido a los cortes en el banco de materiales y la infraestructura urbana/marina.	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:1
	Flora y Vegetación	**Capa Vegetal y Matorral Xerófilo:** Deformación y fragmentación del hábitat natural por el pastoreo de ganado (ranchos) y el desmonte en el banco de materiales. **Estrés Fisiológico Vegetal:** La acumulación de polvo proveniente del banco de materiales sobre las hojas/espinas de la vegetación nativa reduce la fotosíntesis de cactáceas y arbustos.	(-) IN:2 EX:1 DU:1 RV:1 MI:1
	Fauna Silvestre	**Fauna Terrestre:** Desplazamiento de especies (reptiles, mamíferos menores) por ruido, pérdida de refugio y competencia con fauna nociva (roedores/jotas) atraída por el relleno sanitario o ganado. **Ecosistema Marino y Costero:** Afectación a la avifauna marina y especies acuáticas en la zona de la Marina La Playita por turbidez, contaminación por combustible o perturbación del litoral.	(-) IN:2 EX:1 DU:1 RV:1 MI:1
	Salubridad y Calidad de Vida	**Salud Pública:** Exposición potencial de pobladores y trabajadores a vectores de enfermedades (moscas, roedores) relacionados con el relleno sanitario y el polvo del banco de materiales. **Efecto Socioeconómico Positivo:** La cercanía con La Playita y la Marina aporta plusvalía, disponibilidad de materiales de construcción cercanos y reactivación económica local.	(-) IN:2 EX:1 DU:2 RV:1 MI:2

CONSULTA PÚBLICA

El análisis del entorno colindante identificó un conjunto de componentes ambientales vulnerables a impactos acumulativos derivados de las actividades vecinas. Destacan la calidad del aire y el suelo (afectados por polvo y riesgo de contaminación del banco de materiales y el relleno sanitario), los escurrimientos e hidrología (por la cercanía con la Marina y zona urbana de La Playita), así como la integridad del ecosistema xerófilo y el paisaje (presionados por la actividad agropecuaria de los ranchos y la degradación visual de las áreas de extracción).

4.3 IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

La identificación y evaluación de los impactos ambientales constituye el pilar fundamental para determinar la viabilidad operativa y la sustentabilidad de cualquier proyecto de desarrollo. El presente apartado tiene como objetivo analizar de manera integral las modificaciones que las distintas etapas de la obra (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) pueden generar sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del entorno local.

Con base en este diagnóstico y en estricto apego a la legislación ambiental vigente, se define una estrategia jerárquica de gestión ambiental. Esta estructura prioriza las medidas de prevención contra alteraciones innecesarias; contempla medidas de mitigación para disminuir la magnitud de aquellos impactos inevitables; establece acciones de restauración para recuperar los atributos de los ecosistemas intervenidos; y plantea esquemas de compensación para resarcir las pérdidas netas de calidad ambiental. Con ello, se garantiza que el proyecto se ejecute de manera responsable y en equilibrio con el entorno.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 61. Caracterización de los impactos

Factores Ambientales	Preparación			Construcción				Implementación		
	Desmonte	Obras Provisionales	Rescate	Camino de terracería	Lotificación	Acarreos de tierra	Maquinaria/Almacenes de residuos	Tráfico Camino	Áreas Comunes	Ocupación
MEDIO FÍSICO										
Aire (Calidad / Polvos)	(-) IN:2 EX:1 DU:1 RV:4 MI:4	(-) IN:2 EX:1 DU:2 RV:2 MI:2	(+) IN:4 EX:1 DU:1 RV:1 MI:1	(-) IN: 4 EX: 2 DU: 4 RV: 4 MI: 4	(-) IN: 4 EX: 2 DU: 4 RV: 4 MI: 4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:2	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4
Aire (Nivel de Ruido)	(-) IN:2 EX:1 DU:1 RV:4 MI:4	(-) IN:2 EX:1 DU:2 RV:2 MI:2	(+) IN:4 EX:1 DU:1 RV:1 MI:1	(-) IN: 4 EX: 2 DU: 4 RV: 4 MI: 4	(-) IN: 4 EX: 2 DU: 4 RV: 4 MI: 4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:2	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4
Suelo (Erosión y Relieve)	(-) IN:2 EX:1 DU:1 RV:4 MI:4	(-) IN:2 EX:1 DU:2 RV:2 MI:2	(+) IN:4 EX:1 DU:1 RV:1 MI:1	(-) IN: 4 EX: 2 DU: 4 RV: 4 MI: 4	(-) IN: 4 EX: 2 DU: 4 RV: 4 MI: 4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:2	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4
Suelo (Riesgo Contaminación)	(-) IN:2 EX:1 DU:1 RV:4 MI:4	(-) IN:2 EX:1 DU:2 RV:2 MI:2	(+) IN:4 EX:1 DU:1 RV:1 MI:1	(-) IN: 4 EX: 2 DU: 4 RV: 4 MI: 4	(-) IN: 4 EX: 2 DU: 4 RV: 4 MI: 4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:2	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4
Agua (Patrón de Escurrimiento)	(-) IN:2 EX:1 DU:1 RV:4 MI:4	(-) IN:2 EX:1 DU:2 RV:2 MI:2	(+) IN:4 EX:1 DU:1 RV:1 MI:1	(-) IN: 4 EX: 2 DU: 4 RV: 4 MI: 4	(-) IN: 4 EX: 2 DU: 4 RV: 4 MI: 4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:2	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4
MEDIO BIÓTICO										
Flora (Matorral/Cactáceas)	(-) IN:2 EX:1 DU:1	(-) IN:2 EX:1 DU:2	(+) IN:4 EX:1 DU:1	(-) IN: 4 EX: 2 DU: 4	(-) IN: 4 EX: 2 DU: 4	(-) IN:2 EX:2 DU:2	(-) IN:2 EX:2 DU:2	(-) IN:2 EX:2 DU:2	(-) IN:2 EX:2 DU:2	(-) IN:2 EX:2 DU:2

CONSULTA PÚBLICA

	RV:4 MI:4	RV:2 MI:2	RV:1 MI:1	RV: 4 MI: 4	RV: 4 MI: 4	RV:2 MI:2	RV:2 MI:4	RV:2 MI:4	RV:2 MI:4	RV:2 MI:4
Fauna (Desplazamiento)	(-) IN:2 EX:1 DU:1 RV:4 MI:4	(-) IN:2 EX:1 DU:2 RV:2 MI:2	(+) IN:4 EX:1 DU:1 RV:1 MI:1	(-) IN: 4 EX: 2 DU: 4 RV: 4 MI: 4	(-) IN: 4 EX: 2 DU: 4 RV: 4 MI: 4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:2	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4	(-) IN:2 EX:2 DU:2 RV:2 MI:4
MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Empleo y Economía Local	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1
Paisaje e Imagen Urbana	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:1 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1
Infraestructura y Vialidad	(+) IN:2 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:2 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:2 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:2 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:2 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:2 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:2 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:2 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:2 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1	(+) IN:2 EX:2 DU:2 RV:4 MI:1

Carácter: Positivo (+) o Negativo (-).

Intensidad (IN): Grado de incidencia sobre el factor (Baja: 1, Media: 2, Alta: 4).

Extensión (EX): Área de influencia física (Puntual: 1, Local: 2, Regional: 4).

Duración (DU): Tiempo que dura el impacto (Temporal: 1, Media: 2, Permanente: 4).

Reversibilidad (RV): Capacidad del medio de retornar a su estado inicial de forma natural (Inmediata: 1, Mediano plazo: 2, Irreversible: 4).

Mitigabilidad (MI): Facilidad de aplicar medidas correctoras (Fácilmente mitigable: 1, Medianamente mitigable: 2, No mitigable: 4).

CONSULTA PÚBLICA

4.3.1 Descripción de la medida y plazo de ejecución

Medida: Control y Mitigación de Emisiones de Material Particulado (Polvos)

Objetivo

Minimizar la generación, dispersión y suspensión de partículas en aire (PM_{10} y $PM_{2.5}$) derivadas de la apertura de vialidades por la remoción de la cobertura vegetal, el despalme y el tránsito de maquinaria pesada, previniendo afectaciones a la calidad del aire, la salud del personal operativo y los ecosistemas o comunidades colindantes.

Descripción de la Medida (Acciones Específicas): Riego Periódico (Humedecimiento de Suelos): Aplicación de riego con agua no potable (o tratada) mediante camión cisterna (pipa) provisto de barra asperjadora en las áreas activas de desmonte, caminos de acceso no pavimentados y zonas de acopio de material.

Frecuencia: Mínimo de 2 a 3 veces al día, incrementando la frecuencia en jornadas con altas temperaturas, baja humedad relativa o rachas de viento superiores a los 20 km/h.

Control de Velocidad del Tránsito vehicular: Establecimiento y señalización de un límite máximo de velocidad de 20 km/h para toda la maquinaria pesada y vehículos de transporte dentro del polígono del proyecto y caminos de terracería accesos.

Manejo y Transporte de Materiales: Cubrir obligatoriamente con lona o mallas de polietileno de alta densidad la caja de los camiones de volteo que trasladen material vegetal, mantillo o tierra hacia los sitios de tiro o acopio temporal.

Mantener un borde libre de al menos 30 cm por debajo del borde superior de la caja del vehículo para evitar derrames durante el tránsito.

Acopio Temporal Protegido: Delimitar y ubicar los bancos de acopio temporal de topsoil (suelo orgánico) en zonas protegidas de la acción directa del viento. En periodos de inactividad mayores a 3 días, cubrir los apilamientos con lonas o aplicar riegos de sellado superficial.

Suspensión Temporal de Actividades: Restringir o suspender temporalmente los trabajos de desmonte y movimiento de tierras cuando las condiciones meteorológicas presenten vientos dominantes continuos o ráfagas que superen los 30 km/h.

Medida: Disminuir el impacto al suelo y a las cuencas hídricas causadas por las obras provisionales y Almacenes de Residuos

Objetivo

Prevenir la contaminación del suelo y de cuerpos de agua subterráneos o superficiales derivado del manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos (RSU), manejo de residuos peligrosos (RP), y la instalación de infraestructura temporal.

Área de Residuos Peligrosos (Lodos, Aceites, Estopas Contaminadas): Habilitar un Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (ATRP) delimitado, techado, con piso de concreto impermeabilizado y trincheras/diques de contención de derrames con capacidad del 110% del volumen almacenado.

CONSULTA PÚBLICA

Colocar señalética conforme a la **NOM-018-STPS-2015** y **NOM-052-SEMARNAT-2005**, y contratar a una empresa autorizada por SEMARNAT para su recolección y disposición final.

Manejo de Sanitarios Portátiles: Suministrar e instalar sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores, ubicándolos a una distancia mínima de 30 metros de cualquier cauce o escurrimiento natural.

Mantenimiento y desazolve diario/semanal a cargo de una empresa proveedora autorizada con bitácora de disposición de aguas residuales.

Instalación de Casetas y Oficinas Provisionales: Delimitar estrictamente el área de las obras temporales sobre zonas ya intervenidas para evitar desmonte adicional no autorizado.

Indicadores y Verificación

Indicador: % de residuos peligrosos confinados en el ATRP / Manifiestos de entrega, transporte y disposición final.

Verificación: Bitácora de generación de RP y contratos de recolección autorizados.

Medida: Programa de Rescate de Flora y Fauna

Objetivo

Proteger, rescatar y reubicar especímenes de flora endémica, amenazada o bajo estatus de protección (**NOM-059-SEMARNAT-2010**), así como salvaguardar la fauna silvestre presente en el polígono previo al inicio de cualquier desmonte o movimiento de tierras.

Programa de Rescate de Flora: Realizar un censo y marcaje del 100% de los ejemplares de cactáceas, suculentas u otras especies de interés para su rescate (reubicación previa).

Trasplantar los ejemplares a un **Vivero Temporal** en sitio con riego de mantenimiento hasta su uso en la revegetación final del proyecto.

Ahuyentamiento y Rescate de Fauna Silvestre: Ejecutar jornadas de ahuyentamiento controlado (ruidos, recorridos a pie) 24 a 48 horas antes de meter maquinaria pesada para permitir el desplazamiento natural de vertebrados mayores.

Realizar la captura manual y reubicación de fauna de baja movilidad (reptiles, anfibios y pequeños mamíferos) por personal capacitado hacia áreas de conservación colindantes no perturbadas.

Indicadores y Verificación

Indicador: Tasa de supervivencia de ejemplares rescatados / Registro de organismos reubicados.

Verificación: Informe técnico de rescate con georreferenciación, registro fotográfico y bitácoras de vivero.

Medida: Caminos de Terracería y Tráfico de Camino

Objetivo

CONSULTA PÚBLICA

Minimizar la compactación del suelo fuera del derecho de vía, la erosión hídrica/eólica en vías de acceso y el riesgo de atropellamiento o perturbación a la fauna silvestre local.

Delimitación Física y Control de Dispersión: Cercar o delimitar mediante malla sombra o estaqueado el perímetro de los caminos de terracería para evitar que el tránsito de maquinaria aplaste vegetación colindante o abra accesos "clandestinos".

Restricción de Velocidad y Control de Ruido: Mantener la velocidad máxima en **20 km/h** mediante señalización vertical cada 200 metros.

Prohibir el uso de claxon o bocinas innecesarias, así como el tránsito nocturno de maquinaria pesada para evitar perturbación a patrones de fauna.

Obras de Drenaje Longitudinal y Transversal: Construir cunetas y muretes de disipación de energía en caminos con pendiente para encauzar el agua de lluvia y evitar la formación de cárcavas y erosión severa del suelo.

Indicadores y Verificación

Indicador: Nivel de cumplimiento de señalización de velocidad / Incidencias de atropellamiento de fauna.

Verificación: Bitácora de inspección ambiental del camino y reporte de incidencias.

Medida: Lotificación y Ocupación del Suelo

Objetivo

Evitar la alteración drástica de la topografía natural, la pérdida irreversible del horizonte orgánico del suelo y la interrupción de los patrones de infiltración hídrica.

Rescate y Conservación de Capa Orgánica (*Topsoil*): Retirar de manera selectiva los primeros 20 a 30 cm de suelo orgánico durante la lotificación.

Almacenar el suelo en camellones o apilamientos no mayores a 1.5 metros de altura para mantener los microorganismos benéficos y la viabilidad del banco de semillas.

Ajuste a la Topografía y Control de Escurrimientos: Diseñar la lotificación respetando las curvas de nivel naturales para minimizar grandes volúmenes de corte y relleno.

Mantener libres de edificación y desmonte los cauces de arroyos o cañadas naturales para preservar los flujos de infiltración hídrica y recarga de acuíferos.

Indicadores y Verificación

Indicador: Volumen de suelo orgánico acopiado y protegido (m^3) / Cumplimiento de la restricción en cauces.

Verificación: Planos de lotificación superimposed con hidrología e inspección en sitio.

Medida: Acarreos de Tierra y Manejo de Maquinaria

Objetivo

Prevenir la contaminación del suelo y fuentes de agua por fugas de hidrocarburos, aceites o grasas, así como controlar la dispersión de sedimentos durante el traslado de materiales.

CONSULTA PÚBLICA

Mantenimiento y Malla de Contención para Maquinaria: Queda estrictamente prohibido realizar cambios de aceite, mantenimiento mayor o lavado de maquinaria dentro del predio del proyecto. Estas actividades deben hacerse en talleres externos autorizados.

En caso de estacionamiento de maquinaria durante la noche, colocar charolas antiderrames o geomembranas debajo de los motores para capturar posibles goteos.

Kits Antiderrames: Contar en el frente de obra con al menos un Kit de Control de Derrames (material absorbente, salchichas, arena, palas y tambores de confinamiento) para atención inmediata de emergencias por hidrocarburos.

Rutas Fijas de Acarreo: Establecer rutas internas únicas para el acarreo de tierras para evitar la compactación innecesaria en áreas que quedarán como áreas verdes o de conservación.

Indicadores y Verificación

Indicador: Nivel de cumplimiento del Check-list diario de maquinaria / Ocurrencia de derrames no atendidos.

Verificación: Hojas de inspección mecánica de maquinaria y registro de eventos ambientales.

Medida: Áreas Comunes y Zonas de Conservación / Restos Verdes

Objetivo

Fomentar la recuperación ecosistémica del sitio mediante el establecimiento de áreas verdes sustentables y la integración de la flora rescatada, mejorando la retención de agua y el refugio de fauna.

Revegetación Integrada: Utilizar exclusivamente especies nativas (provenientes del programa de rescate de flora) para el ajardinamiento y conformación de las áreas comunes del proyecto. Prohibir el uso de especies exóticas invasoras.

Creación de Microhábitats y Cobertura: Utilizar el material vegetal triturado (producto del desmonte/chipeado) como mantillo sobre el suelo orgánico reconformado en las áreas comunes para retener la humedad, evitar la erosión e incentivar el regreso de fauna menor.

Indicadores y Verificación

Indicador: Porcentaje de especies nativas utilizadas en áreas comunes ($\geq 90\%$).

Verificación: Registro final de plantas reubicadas en áreas comunes e inspección visual.

4.4 RESUMEN DEL ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS, ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS Y RESIDUALES

En conclusión, el análisis de los impactos significativos, acumulativos y sinérgicos demuestra que la principal afectación regional se concentra en la remoción gradual de la cobertura vegetal. Sin embargo, al integrar la estrategia de desmonte por fases (a lo largo de dos años para caminos y de forma postergada para lotes) junto con la aplicación y ejecución del programa de rescate de flora y fauna, los impactos residuales se clasifican como moderados y localizados, garantizando que la suma

CONSULTA PÚBLICA

del proyecto con las actividades existentes en la región no rebase la capacidad de carga del ecosistema local.

4.5 MEDIDAS DE COMPENSACIÓN Y/O RESTAURACIÓN AMBIENTAL

Son acciones dirigidas a resarcir el deterioro ambiental inevitable causado por el proyecto en un área distinta o mediante aportaciones específicas al ecosistema regional.

Tabla 62. Medidas de compensación y restauración

Descripción, objetivos, alcances	Acciones Específicas	Parámetros de verificación de cumplimiento
Resarcir la pérdida neta de biomasa y cobertura vegetal removida por el desmonte de las vialidades principales y accesos del proyecto.	Realizar la donación de plantas nativas producidas o adquiridas en viveros certificados, o ejecutar la reforestación fuera de la huella directa del proyecto (en áreas de conservación municipal, cuencas de recarga o zonas degradadas coordinadas con la autoridad ambiental local/CONAFOR). La densidad de compensación se basará en la relación 3:1 (plantar 3 ejemplares nativos por cada ejemplar arbóreo/palo fierro/mezquite o cactácea mayor removida que no haya sido susceptible de rescate). Especies prioritarias: Utilizar exclusivamente vegetación nativa adaptada al clima local.	Tasa de rendimiento y supervivencia > 85% a los 2 años de plantación.
Compensar la pérdida de infiltración hídrica por la compactación de los caminos de acceso.	Construcción de obras de conservación de suelo y agua (como presas de gavión, represas de piedra acomodada o zanjas de trinchera) en la microcuenca alta o zonas altas colindantes fuera de la zona de lotes. Estas estructuras reducen la velocidad del escurrimiento pluvial en la microcuenca, retienen sedimentos y promueven la recarga del acuífero regional para compensar la menor infiltración en las vialidades del proyecto.	Número de estructuras de conservación construidas / Mantenimiento anual de brechas de filtración.
Rehabilitar el perfil topográfico y la capacidad de infiltración del suelo en zonas utilizadas provisionalmente (oficinas de obra, almacén temporal, estacionamiento de maquinaria y bancos de acopio).	Retirar el 100% de la infraestructura provisional, escombros, residuos y materiales ajenos al sitio al finalizar la etapa de construcción. Realizar el escarificado (descompactación mecánica mediante subsolador o ripper de tractor) a una profundidad de 30 a 40 cm en los suelos que fueron compactados por el tránsito de maquinaria pesada. Modelar la topografía para devolverle sus pendientes naturales y evitar la acumulación artificial de agua estancada.	Superficie (m^2) des compactada y liberada de residuos / Inspección visual de curvas de nivel.

CONSULTA PÚBLICA

Recomponer la fertilidad y biología del suelo intervenido para acelerar la regeneración natural de la vegetación.	Extender la capa de suelo orgánico (topsoil) que fue acopiada selectivamente durante la fase de despalme (20 a 30 cm) sobre las áreas descompactadas, taludes de caminos y áreas comunes del desarrollo. Aplicar de manera homogénea la biomasa vegetal triturada en sitio sobre el suelo reextendido. Esto crea una capa protectora contra la erosión eólica e hídrica, conserva la humedad del suelo y aporta materia orgánica.	Espesor promedio del topsoil reinstalado (15 cm) y cobertura de mulch.
Restablecer la cobertura vegetal y la conectividad biológica en los bordes de los caminos de terracería y las áreas verdes comunes.	Replantar los ejemplares de cactáceas y suculentas rescatados y resguardados en el Vivero Temporal dentro de los taludes de los caminos y las áreas destinadas como áreas verdes. Hidrosiembra o siembra manual de semillas de gramíneas y arbustivas nativas en los bordes expuestos de los caminos para fijar el suelo y prevenir deslaves durante la época de lluvias.	% de cobertura vegetal establecida (70% en el primer año) / % de plantas del vivero reubicadas con éxito.

CONSULTA PÚBLICA

LITERATURA CITADA

Aguirre-León, G. 2011. Métodos de estimación, captura y contención de anfibios y reptiles. Pp. 48-65. En S. Gallina y C.A. López. (Eds.), Manual de Técnicas para el Estudio de la Fauna. Universidad Autónoma de Querétaro, Instituto de Ecología A.C. Querétaro, México.

Breceda, A., Galina, P. y M.A. González. 2012. Flora y fauna terrestre. En: Ganster, P., Arizpe, C. y A. Ivanova (Eds.). 24 – 39. Los Cabos. Prospective for a Natural and Tourism Paradise. San Diego State University Press. 522 pp.

Campo, A. M., y Duval, V. S. 2014. Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 34(1)

Curtis, J. T., y McIntosh, R. P. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology*, 32(3), 476–496.

León de la Luz, J. L., Coria Benet, R., y Cruz Estrada, M. 1996. Fenología floral de una comunidad árido-tropical de Baja California Sur, México. *Acta Botanica Mexicana*, (35), 45–64.

Mata-Balderas, J. M., Treviño-Garza, E. J., Jiménez-Pérez, J., Aguirre-Calderón, O. A., Alanís-Rodríguez, E., y Mora-Olivo, A. 2015. Estructura y composición florística del matorral desértico rosetófilo del noreste de México. *Ciencia UANL*, 18(75), sep-oct 2015.

Mora-Donjuán, C. A., Rubio-Camacho, E. A., Alanís-Rodríguez, E., Jiménez-Pérez, J., González-Tagle, M. A., Mata-Balderas, J. M., y Mora-Olivo, A. 2014. Composición y diversidad vegetal de un área de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el noreste de México. *Polibotánica*, (38), 53–66.

Nelson, E. W. 1921. *Lower California and its Natural Resources*. Memoirs of the National Academy of Sciences, Vol. XVI. Washington, D.C.: Government Printing Office. 194 pp.

Pla, L. 2006. Biodiversidad: inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia*, 31(8), 583–590.

Sélem-Salas, .C., J. Sosa-Escalante, y S. Hernández-Betancourt. 2004. Aves y Mamíferos. En: Bautista, F.,H. Delfin, J.L. Palacio, y M. Delgado (eds). 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. Primera edición. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Instituto Nacional de Ecología. México.

Wiggins, I. L. 1980. *Flora of Baja California*. Stanford, CA: Stanford University Press. 1025 pp.

CONSULTA PÚBLICA

ANEXOS. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA

Listado de archivos editables

DOCUMENTACIÓN LEGAL

Imágenes y otros anexos

Elemento	Enlace al archivo digital	Fecha de elaboración
Imagen satelital	https://drive.google.com/drive/folders/1rH4Dg908-SFNs-kdA_vae8AdFtiEbGbM	Agosto 2026
Fotografía Aérea		
Mapas	https://drive.google.com/drive/folders/1rH4Dg908-SFNs-kdA_vae8AdFtiEbGbM	Agosto 2026
Planos		
Croquis	https://drive.google.com/drive/folders/1rH4Dg908-SFNs-kdA_vae8AdFtiEbGbM	Agosto 2026
Fotografías		
Videos		
Otros		

Incluir en los anexos el estudio que contenga los métodos, análisis y conclusiones del muestreo de flora y fauna, acorde con el Capítulo III de la presente Guía.

Memorias de cálculo

Enlace al archivo	Nombre	Fecha de elaboración
Base de datos	https://drive.google.com/drive/folders/1SvSt7TqTN1xXceiI92nQV3s3Zzj53Sw_	Agosto 2026

CONSULTA PÚBLICA